CARLOS EDUARDO WETZEL

Biodiversidade e distribuição espacial de diatomáceas (*Bacillariophyceae*) na bacia hidrográfica do Rio Negro, Amazonas, Brasil

Tese apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de DOUTOR em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Avasculares e Fungos.

SÃO PAULO
2011

CARLOS EDUARDO WETZEL

Biodiversidade e distribuição espacial de diatomáceas (*Bacillariophyceae*) na bacia hidrográfica do Rio Negro, Amazonas, Brasil

(VOLUME 1)

Tese apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de DOUTOR em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Avasculares e Fungos.

ORIENTADORA: Profª Drª DENISE DE CAMPOS BICUDO
CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. LUIS MAURICIO BINI

Ficha Catalográfica elaborada pelo **NÚCLEO DE BIBLIOTECA E MEMÓRIA**

Wetzel, Carlos Eduardo
W544b Biodiversidade e distribuição espacial de diatomáceas (Bacillariophyceae) na bacia hidrográfica do Rio Negro, Amazonas, Brasil / Carlos Eduardo Wetzel -- São Paulo, 2011.
3.v. il.

Tese (Doutorado) -- Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, 2011
Bibliografia.

1. Algas. 2. Amazonia. 3. Florística. I. Título

CDU: 582.26

'***This treatise on tropical diatoms of South America may serve as pilot-study. It is not possible to present a more or less complete inventory of the established and new taxa of the Neotropics*, i.e. *the kingdom of neotropical flora. Such an inventory requires much more than 300 samples or so which we have investigated.'***
D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot (1998) – *Iconographia Diatomologica* – Vol 1. Tropical Diatoms of South America I.

'We did not either intend in this Iconographia to give complete list of the species of this region. There is still a lot to do.'
D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot (2007) – *Iconographia Diatomologica* – Vol 18. Tropical Diatoms of South America II.

"*The diversities and distributions of diatoms are much more complex than was ever imagined.*"
K.M.Evans *et al.* (2009) – Protist, Vol. 160, p.386.

AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente à minha orientadora, Drª Denise de Campos Bicudo, pela oportunidade de ter compartilhado estes anos intensos e produtivos. Pelo exemplo de profissionalismo e ética científica. Obrigado pelo incentivo, cobrança e zelo. Por ter me aceitado prontamente como orientadora, por sua constante preocupação e disponibilidade em ajudar em qualquer situação. E foram várias as situações. Meu muito obrigado.

Ao Prof. Dr. Luis M. Bini (Laboratório de Ecologia Teórica e Síntese da Universidade Federal de Goiás) por me receber prontamente durante os períodos de estágio em Goiânia. Pelo auxílio inestimável na análise de dados macroecológicos, por me apresentar padrões até então desconhecidos no meu mundo e por ter sido sempre muito atencioso com os detalhes do trabalho.

Ao amigo e co-orientador não oficial, Prof. Luc Ector, do *Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann* (Luxemburgo) e à sua família pelos momentos especiais proporcionados durante os estágios de pesquisa na Europa (2005 e 2008), por todo o apoio, oportunidades e incentivo. Pela frutífera e constante troca de informações, cobranças, acesso irrestrito a sua biblioteca, além de suas valiosas contribuições e sugestões para a estruturação da presente tese. *Un grand merci*.

Ao Prof. Dr. Carlos E. de M. Bicudo, por compartilhar conhecimento e experiência ímpar sobre as algas brasileiras; pelos vários "causos" descontraídos, pelo acesso e uso irrestritos de sua magnífica biblioteca ficológica. Grande exemplo de cientista devotado às microalgas e que dispensa maiores comentários: *Bicudoa amazonica*, uma espécie endêmica e rara. Obrigado Professor.

Ao Prof. Dr. Eduardo A. Lobo, sem o qual o presente trabalho não seria realizado: desde os anos iniciais de minha iniciação científica até o convite para participar da expedição na Amazônia, da qual resultou a presente Tese, por todo incentivo durante esses anos. Agradeço não somente as diversas oportunidades que me foram apresentadas, mas também a confiança em mim depositada.

Ao Prof. Dr. h.c. Horst Lange-Bertalot (Botanisches Institut der J. W. Goethe-Universität, Germany) pela valiosa contribuição ao presente estudo. Seus trabalhos são indispensáveis para qualquer pessoa que queira se aventurar no universo da taxonomia de diatomáceas, não exclusivamente na América do Sul mas em todo o mundo. *Dankeschön*.

Ao pesquisador Prof. Dr. Eduardo A. Morales (Universidad Catolica Boliviana San Pablo, Cochabamba, Bolivia e Patrick Center for Environmental Research. The Academy of Natural Sciences Philadelphia, PA, U.S.A) pelos conselhos, incentivos, pela sempre frutífera troca de informações sobre a diversidade de diatomáceas sul-americanas e por compartilhar seu conhecimento e experiências acerca da taxonomia dos mais complicados grupos taxonômicos.

Ao pesquisador Dr. Bart Van de Vijver (National Botanic Garden of Belgium, Department of Cryptogamy, Bryophyta & Thallophyta) pela oportunidade de visitar Meise (BE) de maneira tão prolífica e, principalmente, pelo incentivo e apoio. Igualmente, por compartilhar tamanha experiência taxonômica.

À Dra. Friedel Hinz (Friedrich-Hustedt-Zentrum für Diatomeenforschung Alfred-Wegener-Institut für Polar-und Meeresforschung Am Handelshafen, Bremerhaven, Germany) por responder prontamente às solicitações do material histórico amazônico e pelo envio de literatura indispensável.

Ao Dr. Pierre Compère (National Botanic Garden of Belgium, Department of Cryptogamy, Bryophyta & Thallophyta) pelo envio do material histórico africano (Lago Tchad) e pelas discussões taxonômicas sobre o complexo *Eunotia asterionelloides*.

Ao Dr. David. M. Williams (Natural History Museum - London), Dr. Shigeki Mayama (Tokyo Gakugei University, Japan) e Dr. Koen Sabbe (Laboratory Protistology & Aquatic Ecology, Gent University, Belgium) pelas discussões a respeito da biogeografia e taxonomia das Eunotiophycideae.

Ao Dr. Pertti Eloranta (University of Helsinki, Finland) e Dr. Robert Kalinsky (Louisiana State University, U.S.A.) pelo envio de amostras.

Aos colegas e amigos taxonomistas, pela intensa troca de informações a ajudas inestimáveis, em especial: Drª. Maria Angélica Oveira (Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Brasil), Dr. Saúl Blanco e Drª Cristina Cejudo-Figueiras (Universidad de León, España), Drª Daša Hlúbicková (Centre de Recherche Public – Gabriel Lippmann, Luxembourg), Drª Maria Helena Novais (Universidade de Aveiro, Portugal), Drª Elisa Falasco (University of Turin, Italy), Drª Agata Wojtal (W. Szafer Institute of Botany, Department of Phycology, Polish Academy of Sciences, Poland), Dr. Zlatko Levkov (Institute of Biology, Faculty of Natural Sciences, Skopje, R. Macedonia), Dr. Maxim Kulikovskiy (Papanin's Institute for Biology of Inland Waters, Department of Algology, Russian Academy of Sciences, Borok, Russia), Drª Silvia E. Sala (Departamento Científico Ficología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, La Plata, Argentina) e Dr. Michel Coste (CEMAGREF Bordeaeux, Unité de Recherche Réseaux, Epuration et Qualité des Eaux, France).

Ao Dr. José Alves Gomes (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA) por organizar a 'Expedição Pixúna II' ao longo do Rio Negro.

Ao Dr. Cleber Ibraim Salimon (Universidade Federal do Acre - UFAC) pela disponibilização dos mapas e dados limnológicos amostrados durante a expedição.

À Drª Ana Burliga Miranda pela ajuda durante as coletas no Alto Rio Negro.

Aos pesquisadores do Núcleo de Ecologia: Drª Carla Ferragut, Drª Regina de Moraes, Dr. Eduardo Cabral, Drª Maria Tereza Gromboni Guarantini e Drª Marisa Domingos pelo agradável convívio.

Aos funcionários do Núcleo de Pesquisa em Ecologia, em especial, às técnicas do laboratório Amariles de Souza, Maria Auxiliadora, Marli Battaglia e Valdenice Amorim, pelos inúmeros cafezinhos e conversas descontraídas; ao Yukio da Silva pela disposição em ajudar.

Aos amigos taxonomistas Dr. Adriano A. Spielmann, Dr. Denílson Peralta, M.Sc. Rafael Louzada, M.Sc. Pedro Bond Schwartsburd, M.Sc. Kleber Renan do Santos, Dra. Patricia Jungbluth, Dra. Luciana Silva Canêz, M.Sc. Berta Villagra, M.Sc. Priscila Silva e M.Sc. Juçara Bordin pelos bons momentos vividos em São Paulo.

Aos colegas do Laboratório de Ecologia Aquática do Núcleo de Ecologia por todos estes anos de convivência: Angélica C. Righetti, Bárbara Pellegrini, Fernanda Ferrari, Jeniffer Pereira, Luciana Godinho, Luciana G. Barbosa, Luciane Fontana, Majoi Nascimento, Murilo Borduqui, Pryscilla Almeida, Sandra Vieira Costa, Sidney Fernandes, Simone Wengrat e Thiago Rodrigues dos Santos.

Ao Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente do Instituto de Botânica, pela possibilidade de aprimoramento científico.

À Dra. Rita de Cássia Leone Figueiredo-Pinto, Coordenadora do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente.

À Márcia Regina Angelo, secretária do Programa de Pós-graduação, que sempre tratou dos assuntos burocráticos com muito esmero, sempre prestativa e dedicada às questões da pós-graduação.

À direção do Instituto de Botânica de São Paulo (IBt), Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, em nome da Drª Vera Lúcia Ramos Bononi, por fornecer a infraestrutura necessária à realização deste trabalho.

Ao Centre de Recherche Public – Gabriel Lippmann (Luxemburgo), em nome do Dr. Lucien Hoffmann, pela oportunidade de estágio e pela infraestrutura indispensável para a realização das análises ao MEV (Microscópio Eletrônico de Varredura).

Ao INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, por todo suporte e infraestrutura durante a Expedição 'Pixúna II' no Rio Negro e durante a fase preparativa.

À FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pela concessão da bolsa de doutorado direto (Processo n° 07/51360-6).

À FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), pelo financiamento da Expedição "Pixúna II" - Projeto de Avaliação da Navegabilidade, Hidrologia, Qualidade de Água e Biodiversidade do Rio Negro (Processo n°. 01.04.10.95.00).

Finalmente, agradeço à minha família: meus pais Cláudio Roberto e Sandra, e aos meus irmãos Ana Paula e Luiz Felipe, pelo incentivo, carinho e amor. Agradeço igualmente à família Júdica-Ramos (Geraldo, Lourdes e Carolina) por todo apoio e compreensão.

Agradeço ao meu amor, (Drª) Gabriela Júdica Ramos, por ter sido tão compreensiva durante a fase final da elaboração desta Tese; por ser o meu suporte e minha companheira em todos os momentos.

VOLUME I – ÍNDICE

RESUMO 3
ABSTRACT 4
1. INTRODUÇÃO GERAL 5
2. OBJETIVOS 11
3. ÁREA DE ESTUDO 12
3.1. UNIDADE GEOMORFOLÓGICA 12
3.2. CARACTERÍSTICAS LIMNOLÓGICAS 13
4. MATERIAL E MÉTODOS 14
4.1. AMOSTRAGEM 14
4.2. PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS 38
4.2.1. *OXIDAÇÃO E CONFECÇÃO DE LÂMINAS PERMANENTES* 38
4.2.2. *MICROSCOPIA ÓPTICA (MO): CAPTURA E PROCESSAMENTO DE IMAGENS* 39
4.2.3. *MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA (MEV)* 39
4.3. QUANTIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS 40
4.4. ANÁLISE DOS DADOS 40
4.4.1. *ÍNDICES E ESPÉCIES DESCRITORAS* 40
4.4.2. *ESTIMADORES DA RIQUEZA* 41
4.4.3. *ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA DESTENDENCIADA* 42
4.4.4. *ANÁLISE DE ESPÉCIES INDICADORAS* 42
5. CAPÍTULO 1 – BIODIVERSIDADE 43
5.1. INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO 43
5.2. RESULTADOS 45
5.2.1. *CLASSIFICAÇÃO* 45
5.2.2. *ESTIMADORES DA RIQUEZA* 47
5.2.3. *COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA* 50
5.2.4. *LISTAGEM FLORÍSTICA* 65
5.2.4.1. COSCINODISCALES 83
5.2.4.2. AULACOSEIRALES 83
5.2.4.3. ORTHOSEIRALES 88
5.2.4.4. RHIZOSOLENIALES 88
5.2.4.5. TRICERATIALES 89
5.2.4.6. THALASSIOSIRALES 89
5.2.4.7. FRAGILARIALES 92
5.2.4.8. EUNOTIALES 106
5.2.4.9. CYMBELLALES 171
5.2.4.10. ACHNANTHALES 195
5.2.4.11. NAVICULALES 202
5.2.4.12. THALASSIOPHYSALES 280
5.2.4.13. BACILLARIALES 282
5.2.4.14. SURIRELLALES 288
5.3. DISCUSSÃO 296
5.4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 301

6. CAPÍTULO 2 - CONTRIBUIÇÕES TAXONÔMICAS 338
6.1. ARTIGO I: O COMPLEXO *EUNOTIA ASTERIONELLOIDES* HUSTEDT 339
Eunotia asterionelloides Hustedt 347
Eunotia loboi C.E. Wetzel & Ector sp. nov. 349
Eunotia gomesii C.E. Wetzel & Ector sp. nov. 351
Eunotia waimiriorum C.E. Wetzel sp. nov. 353
Eunotia tukanorum C.E. Wetzel & D.C. Bicudo sp. nov. 355
Eunotia zasuminensis (Cabejszekówna) Körner 357
6.2. ARTIGO II: DUAS NOVAS *EUNOTIAE* DO RIO NEGRO, AM, BRASIL 396
Eunotia emedii C.E. Wetzel *et al.* sp. nov. 400
Eunotia kayaporum C.E. Wetzel *et al.* sp. nov. 403
Eunotia braunii Hustedt 405
6.3. ARTIGO III: UM NOVO GÊNERO DE DIATOMÁCEA ARRAFÍDEA 424
Bicudoa amazonica C.E. Wetzel *et al.* gen. et spec. nov. 428
6.4. ARTIGO IV: ANÁLISE DO MATERIAL TIPO DE *MELOSIRA GESSNERI* HUSTEDT 447
Aulacoseira gessneri (Hustedt) Simonsen 448
7. CAPÍTULO 3 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL 460
7.1. ARTIGO V: *DISTANCE DECAY OF SIMILARITY IN DIATOM COMMUNITIES IN A LARGE NEOTROPICAL RIVER* 462
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS 493
ANEXOS 496
ARTIGO **VI:** *Luticola deniseae* C.E. Wetzel *et al.* spec. nov. 497
ARTIGO VII: *Tursiocola podocnemicola* C.E. Wetzel *et al.* spec. nov. 511

9. ÍNDICE REMISSIVO 525

VOLUME II – Pranchas 1 a 344

VOLUME III – Pranchas 345 a 686

RESUMO

O estudo teve como objetivo principal realizar o levantamento florístico das espécies de diatomáceas (Bacillariophyceae) planctônicas e perifíticas em ambientes lóticos na bacia hidrográfica do Rio Negro. Buscou, também, avaliar a distribuição espacial das comunidades com base na representação quantitativa das espécies. A bacia possui cerca de 715.000 km^2 e é uma das maiores bacias do mundo, ocupando aproximadamente 10% da bacia amazônica. Suas águas são classificadas como pretas, caracterizadas pelo baixo pH (< 5,0), elevada concentração de carbono orgânico dissolvido e baixa condutividade (< 12,5 $\mu S\ cm^{-1}$). No período de fevereiro a março de 2005 foram realizadas coletas em 102 estações de amostragem localizadas em cinco trechos situados entre Manaus e São Gabriel da Cachoeira, totalizando 272 amostras. A análise qualitativa do material permitiu o registro de 848 táxons. Destes, 572 (67%) foram identificados em nível específico; 182 espécies (21%) foram identificadas somente em nível genérico; 72 (9%) foram designados como tendo semelhança com alguma espécie descrita, mas diferindo em alguns aspectos, sendo referidos como "*cf.*"; e, finalmente, 27 táxons (3%) são apresentados como possíveis espécies novas. São disponibilizados dados morfométricos e literatura utilizada para identificação, comentários, quando relevantes, e local de ocorrência para 663 espécies inventariadas durante a análise quantitativa. São apresentadas ilustrações dos táxons em 686 pranchas de microscopia óptica (MO) e eletrônica de varredura (MEV) totalizando ca. 9.500 fotomicrografias. São apresentadas análises ultraestruturais de 10 espécies-tipo descritas originalmente para a região amazônica (Lago Jurucuí, Rio Tapajós, PA, Brasil): *Actinella peronioides* Hustedt, *Eunotia asterionelloides* Hustedt, *Eunotia biseriata* Hustedt, *Eunotia braunii* Hustedt, *Eunotia siolii* Hustedt, *Melosira gessnerii* Hustedt, *Fragilaria inflatissima* Hustedt, *Fragilaria javanica* Hustedt, *Fragilaria braunii* Hustedt, *Fragilaria siolii* Hustedt e *Peronia brasiliensis* Hustedt. São descritas sete novas espécies: *Eunotia emedii* C.E. Wetzel, H. Lange-Bertalot, D. Bicudo, C. Peres & Ector sp. nov., *Eunotia loboi* C.E.Wetzel & Ector, sp. nov., *Eunotia gomesii* C.E. Wetzel & Ector, *Eunotia kayaporum* C.E. Wetzel, H. Lange-Bertalot, D. Bicudo & Ector sp. nov. *Eunotia tukanorum* C.E. Wetzel & D.C. Bicudo, *Eunotia waimiriorum* C.E. Wetzel, e um novo gênero, *Bicudoa* C.E. Wetzel, H. Lange-Bertalot & Ector gen. nov., sendo *Bicudoa amazonica* C. E. Wetzel *et al.* sp nov. a espécie tipo do gênero. Com relação ao gradiente longitudinal de distribuição das diatomáceas ao longo do curso principal do Rio Negro, o índice de dominância de Simpson (*D*) diferiu significativamente entre as amostras planctônicas e perifíticas, indicando a dominância de grupos planctônicos nos trechos inferiores do rio, principalmente, após a confluência com o Rio Branco, levando à diminuição dos valores de diversidade de Shannon (*H*) no canal principal. As comunidades perifíticas, por sua vez, apresentaram maiores valores de diversidade nos trechos médios e leve tendência de diminuição nos trechos inferiores. O primeiro eixo da análise de coordenadas principais (*PCoA*) das comunidades fitoplanctônicas separou claramente os trechos à montante e à jusante do Rio Branco. Por outro lado, o segundo eixo revelou diferenças na composição de espécies entre o canal principal e seus tributários. As comunidades perifíticas, por sua vez, foram separadas em função dos tributários amostrados, mostrando uma diferenciação longitudinal progressiva das comunidades entre os afluentes. Os padrões de diversidade beta das comunidades foram determinados principalmente pela substituição (*turnover*) espacial das comunidades bem como pelo baixo efeito do aninhamento (*nestedness*), evidenciando uma elevada diversidade beta ao longo do percurso. Ainda, as diferenças ente os tributários não puderam ser simplesmente explicadas pela diferença na riqueza de espécies. Com base nos padrões de ordenação descritos, nossos resultados sugerem que algum nível de provincianismo biogeográfico não pode ser descartado.

Palavras-chave: diatomáceas tropicais, Amazônia, Rio Negro, perifíton, fitoplâncton

ABSTRACT

BIODIVERSITY AND SPATIAL DISTRIBUTION OF DIATOMS (BACILLARIOPHYCEAE) FROM THE RIO NEGRO HYDROGRAPHICAL BASIN, AMAZONAS, BRAZIL.

Study aimed at surveying the diatom (Bacillariophyceae) flora of periphytic and planktonic habitats in lotic environments of Negro River Hydrographical basin and also to evaluating the spatial distribution of communities. The basin has around 715,000 km^2 and is one of the largest in the world (ca. 10% of the Amazon basin). River is classified as 'blackwaters', characterized by low pH (< 5.0), high dissolved organic carbon concentration and low conductivity (< 12.5 $\mu S\ cm^{-1}$). During the period February-March 2005, 272 samples were collected from 102 stations located in five distinct geomorphological sections located between Manaus and São Gabriel da Cachoeira (AM). Eight hundred forty eight taxa were registered during qualitative analysis. Five hundred seventy two (~67%) taxa were identified at specific level; 182 (~21%) were identified at generic level; 72 (~9%) were designated as having some similarity to described species, but differ in some aspects and therefore were referred to as "cf."; finally, 27 taxa (~3%) are presented as possible new species. Morphometric data and literature used for identification, as well as comments and occurrence records for 663 species identified during the quantitative analysis are provided. All taxa were illustrated and illustrations distributed in 686 plates including ca. 9500 photomicrographs under light (LM) and scanning electron microscope (SEM). Ultrastructural analysis of 10 holotype species originally described for the Amazon region (Lake Jurucuí, Tapajós River, Pará State, Brazil) are presented: *Actinella peronioides* Hustedt, *Eunotia asterionelloides* Hustedt, *E. biseriata* Hustedt, *E. braunii* Hustedt, *E. siolii* Hustedt, *Melosira gessnerii* Hustedt, *Fragilaria inflatissima* Hustedt, *F. javanica* Hustedt, *F. braunii* Hustedt, *F. siolii* Hustedt and *Peronia brasiliensis* Hustedt. Seven species were here described as new to Science: *Eunotia emedii* C. E. Wetzel, H. Lange-Bertalot, D. Bicudo, C. Peres & Ector, sp. nov., *E. loboi* C. E. Wetzel & Ector, sp. nov., *E. gomesii* C. E. Wetzel & Ector, sp. nov., *E. kayaporum* C. E. Wetzel, H. Lange-Bertalot, D. Bicudo & Ector, sp. nov., *E. tukanorum* C.E. Wetzel & D.C. Bicudo, sp. nov., *E. waimiriorum* C. E. Wetzel, sp. nov.; and a new genus *Bicudoa* C.E. Wetzel, H. Lange-Bertalot & Ector, gen. nov., being *Bicudoa amazonica* C. E. Wetzel *et al.*, sp nov. the type species. Concerning the diatoms longitudinal gradient along the river main course, it was observed that the Simpson dominance index (*D*) differed markedly between planktonic and periphytic samples, indicating dominance of planktonic groups in the lower sections of the river, especially after its confluence with Branco River, leading to a decreasing in the Shannon diversity values (*H*) in the main channel. Periphyton communities showed, in turn, higher diversity values in the middle sections and a weak tendency to decrease in the lower sections. First axis of the principal coordinate analysis (*PCoA*) of the phytoplankton communities separated downstream sections from upstream and middle ones. This pattern was clearly driven by the influence of Branco River. On the other hand, the second axis revealed differences in species composition between the main river channel and tributaries. The same analysis showed that periphytic communities were separated according to tributaries, showing a progressive (longitudinal) differentiation of communities among the river sections and tributaries. Diatom beta diversity patterns across the Negro River watershed were mainly driven by spatial turnover and by the low effect of nestdness, indicating that differences among the tributaries and mainly between the main Negro River channel and its tributaries cannot be attributed to simple differences in species richness. Together with the patterns depicted by the ordination plots, present results also suggest that some level of biogeographic provincialism cannot be discarded.

Key-words: tropical diatoms, Amazon, biodiversity, blackwaters, phytoplankton,periphyton

1. INTRODUÇÃO GERAL

Em um contexto de intensas mudanças ambientais, a necessidade de organização sistematizada do conhecimento referente à diversidade das comunidades aquáticas, considerando seus aspectos florísticos e ecológicos em suas condições naturais, bem como a identificação da ordem dessas mudanças, ou seja, se ocasionadas naturalmente ou induzidas pelo homem é urgente. A perda de habitats e, consequentemente, de espécies, muitas delas ainda desconhecidas, ganham maior expressividade em um país com megadiversidade como o Brasil (Heywood *et al.*, 1995; Dias, 2005; Gosselain *et al.*, 2005).

A diversidade biológica, seu conhecimento e sua conservação foi um dos principais temas da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992 (Torgan *et al.*, 1999). Nesta conferência, houve a aprovação da Convenção sobre Diversidade Biológica e da "Agenda 21", que levaram à elaboração de uma Estratégia Nacional da Diversidade Biológica (Menezes & Dias, 2001). O diagnóstico do presente estado da diversidade biológica brasileira constitui-se, portanto, em etapa fundamental para o cumprimento dessas estratégias.

A amazônia é conhecida em todo o mundo por se tratar de uma das regiões mais ricas em diversidade biológica, com as maiores extensões de florestas tropicais úmidas do planeta, onde é possível indentificar milhares de espécies de organismos. A biodiversidade na Amazônia é tão rica quanto desconhecida, e, de fato, um dos grande desafios para ações voltadas à conservação da Amazônia é o estabelecimento de uma sólida base de dados sobre a distribuição e abundância dos organismos.

A abordagem de aspectos taxonômicos e ecológicos sobre a flora ficológica de maneira integrada e complementar é uma das premissas básicas para a realização de estudos visando o uso, o manejo e a preservação dos ecossistemas aquáticos, considerando o papel primordial que as algas desempenham no fluxo energético desses ambientes (Kociolek & Stoermer, 2001; Melo *et al.*, 2004).

As diatomáceas constituem um dos grupos mais importantes que integram a comunidade fitoplanctônica de ambientes continentais. Desempenham papel relevante em ecossistemas aquáticos participando como elo inicial da cadeia alimentar e, principalmente, como produtores primários (Wetzel, 1983). As diatomáceas que não são planctônicas, por sua vez, incluem indivíduos que crescem sobre outras plantas (epifíton), sobre rochas (epilíton), grãos de areia (episamon) ou sobre sedimentos (epipélon). Geralmente constituem-se no

grupo dominante desses ambientes, embora acompanhadas por outros grupos de algas (Round, 1993). As diatomáceas (Bacillariophyceae) formam um grupo de algas unicelulares que vem sendo estudado por amadores e naturalistas profissionais há aproximadamente 300 anos (ou seja, virtualmente desde que o microscópio foi inventado).

Durante o século XIX, a microscopia era considerada um *hobby* entre alguns senhores, que encontravam no magnífico aspecto estético das diatomáceas um objeto particularmente interessante de observação. A base da taxonomia moderna foi configurada durante este período e muitos dos nomes propostos por autores como C.G. Ehrenberg, F. T. Kützing e W. Smith são até hoje utilizados por taxonomistas modernos. A taxonomia das diatomáceas está baseada na morfologia da parede de sílica, portanto, a melhor interpretação das ornamentações da estrutura silícea das células frequentemente origina novas propostas taxonômicas para o grupo. Essa parede de sílica possui alta resistência, muitas vezes permanecendo intacta por um longo período mesmo após a morte celular (Barber *et al.,* 1981). De fato, o registro fóssil do grupo data do período Cretáceo ao presente (Nikolaev & Harwood, 2000, Tapia & Harwood, 2004). Estimativas indicam que o número de espécies fica em torno de 200.000 espéceis (Mann & Droop, 1996). Estima-se que cerca de 15.000 espécies atuais tenham sido descritas somadas a cerca de 5.000 a 8.000 espécies extintas. Atualmente são conhecidos cerca de 350 gêneros com aproximadamente sendo que destes, 150 são fósseis ou extintos. Entretanto, somente cerca de 30 táxons em níveis superiores (*i.e.* famílias) são reconhecidos para o grupo (Williams & Reid 2007).

Mapear a biodiversidade, documentando a ocorrência de espécies, estabelecendo suas abundâncias, bem como diferenças entre as populações é muito mais do que simplesmente registrar o número de espécies presentes em uma determinada região. O que se conhece sobre a composição específica de um local e o conhecimento acumulado por diferentes grupos de pesquisa dependem dos objetivos de cada estudo em particular, e dos métodos de análise empregados. Como apontado por Tenembaum (2002), um fato é consenso: quanto maior o esforço de pesquisa, mais completo será o retrato da biodiversidade.

É extremamente oportuno destacar que, embora o Brasil detenha cerca de 12% dos recursos hídricos do mundo (Rebouças, 1999), a falta de especilaistas destaca-se como um dos principais fatores que impede o conhecimento da biodiversidade e da sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos (Dias, 2005). Complementando, Agostinho (2005) afirma que, apesar dos esforços realizados, atualmente o número preciso de espécies presentes nas bacias hidrográficas brasileiras é desconhecido e difícil de estimar, devido ao fato de que numerosas bacias hidrográficas jamais foram amostradas.

Segundo a última compilação em nível nacional sobre a diversidade de algas no país (Bicudo & Menezes, 2010), dentre todos os grupos de algas analisados, abrangendo ambientes marinhos e epicontinentais, as diatomáceas foram as que apresentaram maior representatividade dentre os táxons inventariados (888 táxons dos 3.497 registrados). Os autores enfatizaram, no entanto, que o conhecimento atual das algas de águas epicontinentais no Brasil é extremamente heterogêneo, tanto quando se considera a região geográfica quanto o grupo taxonômico. Mencionam, ainda, o maior conhecimento sobre as algas do Sul e Sudeste do país em relação às demais regiões, sendo que as regiões Norte e Centro-Oeste, extremamente ricas em corpos d'água, são as menos conhecidas no que tange à taxonomia das algas. De fato, para toda a região norte do país, são citadas 68 espécies de diatomáceas, de acordo com o referido catálogo.

A bacia hidrográfica do Amazonas é uma região limnologicamente bastante estudada (Sioli, 1984). Trabalhos pioneiros de limnologia tropical vêm sendo realizados há décadas. Um exemplo é o trabalho de Braun (1952), que descreve detalhadamente a dinâmica do Lago Jurucuí e seus afluentes (e.g. Igarapé do Tento), na região do baixo Tapajós, na região de Fordlandia, Pará, e cujas amostras coletadas neste estudo deram origem à descrição da maioria das espécies de diatomáceas conhecidas da região amazônica posteriormente.

Dentre os lagos amazônicos, o que mais tem sido estudado (limnologicamente) por diversas áreas do conhecimento é o lago Batata, localizado no rio Trombetas. A análise estrutural das comunidades fitoplanctônicas da região amazônica, incluindo seus aspectos funcionais, a taxonomia de seus componentes, dinâmica estrutural, composição florística bem como aspectos biogeográficos foram abordados por Huszar (1994, 1996*a*, *b*), Huszar & Reynolds (1997) e Melo & Huszar (2000). Grande parte do conhecimento sobre a microflora da região amazônica foi resumida por Huszar (1994), que registrou um total aproximado de 66 trabalhos de abordagem taxonômica, florística e/ou ecológica.

No entanto, embora os estudos relacionados às comunidades de diatomáceas venham sendo realizados há décadas no Brasil, incluindo importantes contribuições para a compreensão do grupo, o conhecimento florístico e ecológico em ambientes tropicais, particularmente em sistemas aquáticos amazônicos são, paradoxalmente, extremamente escassos. Contrariamente aos estudos limnológicos, pode-se afirmar que para o conhecimento acerca da taxonomia dos principais grupos taxonômicos de algas, a situação seja diferente.

Os primeiros trabalhos realizados na região tropical amazônica datam do século XIX, quando Ehrenberg (1843) descreveu as primeiras espécies de algas do Amazonas. Passado cerca de 150 anos, parte do material coletado por Ehrenberg, incluindo amostras da Guiana Francesa, principalmente, foi reestudado por Reichardt (1995) e Jahn (1995) e constituem o começo dos estudos na região amazônica. Posteriormente, Dickie (1881) apresenta uma lista simples de espécies oriundas dos rios Tapajós, Purus, Trombetas e Negro, onde já destaca a diversidade de *Eunotia* Ehrenb. Desta mesma época são ilustradas diversas espécies tropicais no *Atlas der Diatomaceenkunde* (Schmidt *et al.* 1847-1959). Embora alguns estudos tenham sido realizados posteriormente a este período na região tropical (*i.e.* norte do Brasil, *e.g.* Patrick 1940*a, b*), são os trabalhos de Hustedt (1952*a*, *b*; 1955*a*, *b*; 1965) que descrevem com detalhes os táxons pertencentes à Classe Bacillariophyceae, inclusive para o Rio Negro, e se constituem nos trabalhos taxonômicos clássicos para a região. Da mesma época, destaca-se o trabalho de Hohn (1966) na Amazônia peruana com descrição de novas espécies.

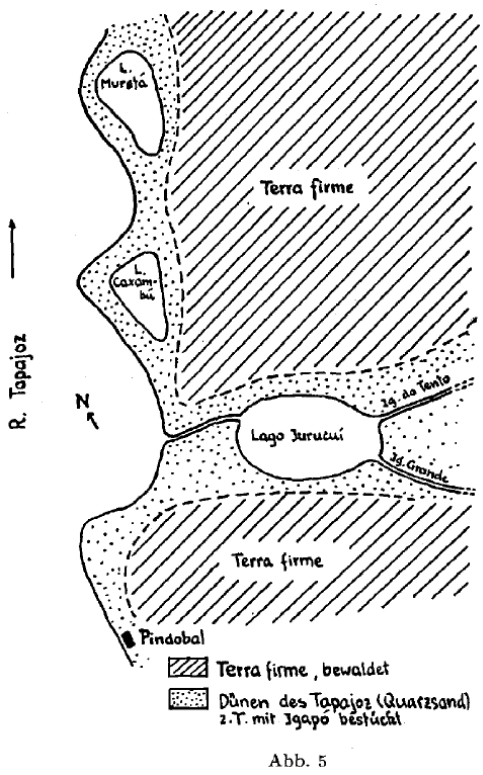


Abb. 5

Mapa do Lago Jurucuí, afluente do Rio Tapajós, Pará. Extraído de Braun (1952, Schweiz. Z. Hydrol. **14:** 1-128). – Localidade tipo para as espécies descritas por Hustedt (1952a,b, 1955, 1965).

Importantes contribuições para o entendimento da composição da microflora amazônica, especialmente em sistemas de águas pretas ('*blackwaters*'), são os estudos de Thomasson (1971), Uherkovich (1976, 1981), Uherkovich & Rai (1979), Ribeiro (1978) e Fischer (1978, 1979), que, no conjunto ou isoladamente, abordaram a taxonomia e ecologia de algumas comunidades ficológicas, sobretudo fitoplanctônicas. Neste período, estudos relacionados à produção primária em diferentes ambientes aquáticos foram realizados por Schmidt (1970, 1973*a*, *b*, *c*, 1976) e Schmidt & Uherkovich (1973).

As fitocenoses perifíticas e bentônicas, por sua vez, foram estudadas por Uherkovich & Franken (1980) que observaram elevada riqueza da classe Bacillariophyceae em igapós da Amazônia central, em oposição à reduzida diversidade fitoplanctônica do grupo. Ainda na década de 80, com base em amostras coletadas no Município de Manaus, Fukushima &

Xavier (1988) citaram a ocorrência de 19 táxons associados à comunidade perifítica da bacia do Rio Negro.

Embora um reduzido número de espécies tenha sido identificado por Fukushima & Xavier (1988), a elevada riqueza de espécies das comunidades perifíticas foi destacada por Oliveira & Steinitz-Kannan (1992), que estudaram as fitocenoses de diatomáceas em igarapés de águas pretas da Amazônia Equadoriana, incluindo novas descrições e ilustrações de cerca de 140 espécies. Particularmente as diatomáceas perifíticas vêm sendo utilizadas, de maneira bastante escassasa, como indicadoras de qualidade da água nas regiões tropicais da América do Sul (*e.g*. Silva-Benavides, 1996; Michels, 1998*a, b*; Michels-Estrada, 2003). Os trabalhos de Putz (1997) e Putz & Junk (1997) aumentaram consideravelmente o conhecimento sobre a estrutura das comunidades perifíticas (sobretudo biomassa e produção primária), até então negligenciadas nos estudos amazônicos, destacando as diatomáceas como principal componente do biofilme algal.

Outros estudos taxonômicos realizados recentemente no Parque Nacional do Jaú foram os de Díaz-Castro *et al.* (2004), que descreveram e ilustraram cerca de 60 diatomáceas perifíticas e Melo *et al.* (2004), que analisaram a composição florística das suas comunidades fitoplanctônicas. Existem, ainda, o trabalho de Souza-Mosimann *et al.* (1997), que analisou a composição da diatomoflórula do conteúdo estomacal de espécies de *Myleus* spp. (Pacú) no Arquipélago de Anavilhanas, e o trabalho de Alencar *et al.* (2001), que ilustrou cerca de 40 espécies de diatomáceas do conteúdo estomacal de larvas de simulídeos (*Simulium perflavum* Roubaud) coletados em rios da Amazônia central, ao norte do Município de Manaus.

Ferrari *et al.* (2007) realizaram o levantamento dos gêneros *Eunotia* e *Actinella* de cinco igarapés localizados entre os municípios de Manaus e Presidente Figueiredo (AM). Forneceram chaves dicotômicas de identificação, descrição, comentários e ilustrações para vinte e três espécies de *Eunotia* e seis de *Actinella*. Mais recentemente, Raupp *et al.* (2009) investigaram a composição e variação da comunidade de diatomáceas planctônicas em relação ao pulso de inundação no Parque Nacional do Jaú (bacia hidrográfica do Rio Negro) enquanto Melo *et al.* (2010) realizarm um trabalho de cunho taxonômico sobre o gênero *Actinella* Lew. com as mesms amostras coletadas por Raupp *et al*. (2009).

Embora os trabalhos supracitados sejam de extrema relevância para a flora amazônica, a primeira análise compreensiva sobre a taxonomia das diatomáceas tropicais da América do Sul, com base em microscopia eletrônica de varredura (MEV) e microscopia fotônica (MO), foi realizada por Metzeltin & Lange-Bertalot (1998). Nesta obra são ilustradas cerca de 700 espécies a aprtir de amostras fitoplanctônicas e perifíticas da Amazônia Colombiana,

Brasileira e Venezuelana, além da Guiana. Destas, 202 (29%) foram descritas como novas e 131 táxons foram citados como prováveis novas espécies, o que, se confirmado, elevaria para 47% o número de espécies até então desconhecidas, apresentadas neste trabalho.

Este fato foi posteriormente destacado no estudo de Sala *et al.* (1999, 2002a, b), que trabalharam com amostras da região da Amazônia Colombiana. Estes autores observaram que alguns táxons foram identificados corretamente, porém diversos táxon não se circunscreveram em descrições até então conhecidas (incluindo a obra Metzeltin & Lange-Bertalot, 1998), sugerindo a existência de uma rica flora completamente desconhecida. Em seu segundo volume sobre diatomáceas tropicais, Metzeltin & Lange-Bertalot (2007) complementam a obra de 1998 e descrevem 175 novas espécies e ilustram o total de 682 táxons oriundos de amostras coletadas em ambientes oligotróficos e com baixos valores de pH, principalmente da região amazônica (incluindo as amostras de F. Hustedt, do Lago Jurucuí), incluindo diversas amostras do Rio Negro.

Embora se saiba que várias espécies possuem caráter cosmopolita (Kociolek & Spaulding, 2000) e que, inclusive, possuem adaptações ecológicas semelhantes, os estudos ecológicos e taxonômicos, em geral, levantam questões de ordem sistemática e biogeográfica; sobre a noção da variabilidade morfológica da espécie (Mann, 1999) e, ainda, sobre o grau de endemismo em diferentes escalas (Vyvermann, 1991; Moser *et al.*, 1995, 1998; Cocquyt, 2000; Edlund & Jahn, 2001; Kociolek, *et al.* 2001; Sabbe *et al.*, 2001; Van de Vijver *et al.*, 2002). Neste sentido, a grande amplitude geográfica, a excepcional diversidade de hábitats e a complexidade dos sistemas límnicos amazônicos representam um grande desafio para os estudos nessa região (Junk, 1980), ainda pouco perturbada antropicamente.

O presente projeto tem como tema principal a realização de inventário biológico em local de megadiversidade com vistas à sua conservação. Tem como objetivos primordiais (a) avaliar a biodiversidade e os padrões de distribuição das diatomáceas provenientes de distintos ecossistemas lóticos e tipos de hábitats na bacia hidrográfica do Rio Negro e (b) subsidiar a caracterização desses sistemas a partir de associações de espécies. Trata-se de contribuição pioneira para o país considerando a abrangência de hábitats, bem como a ampla área de estudo, mais especificamente, a bacia hidrográfica do Rio Negro.

2. OBJETIVOS

Objetivo Geral:

O estudo tem como objetivo geral realizar o levantamento florístico das espécies de diatomáceas (Bacillariophyceae) ocorrentes na bacia hidrográfica do Rio Negro, bem como a identificação de padrões de distribuição das comunidades.

Objetivos Específicos:

- Realizar o levantamento florístico das espécies de diatomáceas planctônicas e perifíticas da bacia bidrográfica do Rio Negro.

- Conhecer a variabilidade populacional das características morfológicas dos táxons inventariados, registrando a problemática na identificação ou na delimitação dos mesmos.

- Identificar padrões de distribuição macroespaciais a partir da caracterização de associações de espécies de diatomáceas.

3. ÁREA DE ESTUDO

3.1. UNIDADE GEOMORFOLÓGICA

Na região amazônica podem ser distinguidas quatro zonas morfoestruturais: o escudo pré-cambriano, a Cordilheira dos Andes, a região sub-andina e a bacia sedimentar central. Estas quatro zonas correspondem a regiões com formações geológicas e solos distintos (Stallard, 1980). Tal aspecto é de relevância, uma vez que a caracterização química das águas superficiais amazônicas depende das condições geoquímicas das sub-bacias de drenagem dentro da bacia amazônica (Fittkau, 1971).

A bacia do Rio Negro, principal afluente do rio Amazonas, possui extensão de 1.100 km no sentido leste/oeste e cerca de 600 km na direção norte/sul. Tem cerca de 715.000 km^2 e é uma das maiores bacias do mundo, ocupando aproximadamente 10% da bacia amazônica (Goulding *et al.*, 1988; Küchler, 2000). É constituída predominantemente por rios formados nos contrafortes do planalto guianense e por rios que nascem no interflúvio Solimões-Negro. Na sua grande maioria, drena solos bastante erodidos do cráton pré-cambriano (Planalto das Guianas), estando entre as mais antigas da Amazônia (Sioli, 1984; Franzinelli & Igreja, 2002; Pinheiro & Borges, 2004).

De acordo com Goulding *et al.* (1988), as principais características morfológicas do Rio Negro são: (1) canais; (2) áreas alagadas de várzea; arquipélagos de rios; (3) praias; (4) cataratas e substratos rochosos; (5) canais dendríticos ou "rias" e (6) bancos de terra firme.

Conforme a geologia da área, o curso do Rio Negro pode ser dividido em três segmentos (Franzinelli & Igreja, 2002):

(1) O Alto Rio Negro: desde suas nascentes até a localidade de Santa Isabel do Rio Negro, onde o rio deixa as rochas cristalinas do escudo guianense e flui através dos depósitos sedimentares da bacia do Amazonas. Neste trecho, o canal é estreito e com alternância de segmento de águas lentas e corredeiras/cachoeiras.

(2) O Médio Rio Negro: percorre depósitos sedimentares do período terciário em um sentido noroeste–sudeste. Este trecho possui um largo canal, com numerosas ilhas alongadas (Arquipélago de Mariuá), especialmente próximas à porção sul na confluência com o Rio Branco, onde as rochas do embasamento cristalino afloram em uma pequena área e forçam o rio em um pequeno canal.

(3) O curso do Baixo Rio Negro: entre 62° W e sua confluência com o Solimões, a 60° W. Próximo à cidade de Manaus encontra-se o Arquipélago de Anavilhanas, constituindo um

intricado padrão composto por centenas de ilhas, lagos, canais, pântanos e bancos de areia parcialmente submersos. Neste trecho o rio pode atingir cerca de 20 km de largura.

3.2. CARACTERISTICAS LIMNOLÓGICAS

O contraste entre as águas escuras do Rio Negro face às águas amarelo-pardacentas do Solimões/Amazonas indica atributos hidrobioquímicos e hidrogeomorfológicos (Ab'Saber, 2002). Segundo a classificação de Sioli (1984) para os rios da Amazônia brasileira, as águas do Rio Negro são classificadas como pretas, caracterizadas pelo baixo pH (< 5,0), elevada concentração de carbono orgânico dissolvido (DOC) (4,0-8,0 mg L^{-1}) e baixa condutividade (< 12,5 μS cm^{-1}). Estas características hidroquímicas são típicas de ambientes aquáticos não afetados antropicamente, que drenam as águas do escudo das Guianas e são comuns em ecossistemas de águas pretas (Sioli, 1957, 1968; Rai & Hill, 1980; Hedges *et al.*, 1994).

As águas do Rio Negro apresentam baixa carga de sedimentos e reduzida concentração de minerais, resultando em baixa produtividade primária e elevada dependência de aportes via floresta circunvizinha (Tundisi *et al.*, 1999; Furch, 1984; Gibbs, 1972; Stallard & Edmond, 1983; Ertel *et al.*, 1986). Os complexos orgânicos dissolvidos mais importantes que caracterizam a química das águas desse rio são os ácidos húmicos e fúlvicos que acidificam e escurecem a água (Leenheer, 1980).

O Rio Negro possui baixa concentração de sais dissolvidos, ausência de material em suspensão e cor que varia entre marrom-escuro e preto. Küchler *et al.* (2000) realizaram uma caracterização química de amostras coletadas no trecho correspondente aos municípios de Manaus e Santa Isabel do Rio Negro. Os autores observaram que as amostras da bacia hidrográfica formam um grupo homogêneo, exceto à sub-bacia do Rio Branco, e que possuem características distintas das do Rio Solimões.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. AMOSTRAGEM

As estações de amostragem encontram-se entre as coordenadas 59°91' E - 3°14' S e 67°29' W - 0°03' N e abrangem a região localizada desde a desembocadura no Rio Solimões até o hemisfério norte acima de São Gabriel da Cachoeira, próximo à união dos rios Negro e Uaupés (Figuras 1-5).

As coletas foram realizadas entre 23 de janeiro e 13 de março de 2005, no período de enchente, em um percurso dividido em cinco segmentos, que correspondem a trechos geomorfológicos, conforme Latrubesse & Franzinelli (2005). Além de estações localizadas ao longo da calha do Rio Negro, foram realizadas coletas em igapós tanto na margem esquerda, quanto na margem direita do Rio Negro, totalizando 102 estações de amostragens geo-referenciadas com auxílio de GPS.

Os dados limnológicos abióticos básicos foram mensurados *in situ* com auxílio de multi-sonda, em 43 unidades amotrais correspondentes aos afluentes amostrados (Tabela 1).

Um grande esforço amostral foi realizado visando retratar a composição florística da bacia hidrográfica, de forma que foram coletadas 272 amostras nos mais variados ambientes, abrangendo amostras fitoplanctônicas (119) e perifíticas (153) (Tabela 2).

A amostragem do material fitoplanctônico foi realizada utilizando-se uma rede de coleta confeccionada com tecido de náilon com 54 μm de abertura. Esta malha foi utilizada, em preferêcia à rede de 10 μm, devido ao lento processo de filtração ocasionado pelo excesso de matéria orgânica acumulada no tecido de menor abertura, que impossibilitava a filtração do mesmo. A rede foi passada nas camadas superficiais, tantas vezes quantas foram necessárias para a obtenção de quantidade suficiente de material.

O perifíton, considerado como a comunidade de microbiota associada firme ou frouxamente a substratos submersos, orgânicos ou inorgânicos, vivos ou mortos (Wetzel, 1983), foi amostrado mediante espremido manual de plantas submersas (briófitas, pteridófitas e fanerógamas) ou de suas partes submersas, ou a partir da raspagem do substrato (rochas e plantas) com auxílio de escova de dente ou canivete. A amostra com o perifíton, resultante de sua espremedura/raspagem, foi concentrada em pequenos frascos. No conjunto foram coletadas 153 amostras de perifíton divididas em epifíticas (131), epilíticas (15), epipsâmicas (5) e epipélicas (2).

A fixação e a preservação dos materiais foram feitas imediatamente após a coleta, ainda no campo, com adição de solução aquosa de formalina (3-5%), conforme Bicudo & Menezes (2006).

Tabela 1. Dados abióticos básicos coletados *in situ* na bacia hidrográficas do Rio Negro, em 43 estações de amostragens localizadas ao longo do leito central e afluentes, conforme figuras 3 a 15. Amplitude de variação dos dados, média e desvio padrão (d.p.).

	Média	**± d.p.**	**Min.**	**Max.**
pH (*n* = 43)	4,51	0,48	3,9	6,6
Temperatura °C) (*n* = 43)	26,80	1,46	25,0	30,0
Oxigênio dissolvido (mg L^{-1}) (n = 43)	4,26	1,61	2,1	8,0
Conutividade (µ S cm^{-1}) (n = 30)	17,98	9,75	8,0	41,8

A lista de amostras incorporadas ao acervo do Herbário Científico do Estado "Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo" (SP), do Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo apresenta-se na Tabela 2.

Figura 1a. Exemplos de amostras fitoplanctônicas coletadas nos rios Branco (esquerda) e Negro (direita) (Fotografia: Carlos E. Wetzel & Luc Ector).

Figura 1b. Exemplos de material perifítico coletado no rio Negro (Carlos E. Wetzel & Luc Ector).

Figura 1c. Igarapés contaminados (esgoto doméstico) na área urbana do múnicípio de São Gabriel da Cachoeira, AM. (Carlos E. Wetzel & Luc Ector).

Tabela 2. Listagem das 272 amostras coletadas na bacia hidrográfica do Rio Negro, indicando o número de depóstio no herbário, a posição geográfica e as unidades amostrais de acordo com as figuras 2 a 13.

Herbário - SP	N° de Coleta	Estação de amostragem	Habitat	Graus Decimais	
				Longitude (W)	Latitude (S)
400006	RN37	S16	Fitoplâncton	60.931630	2.455798
400007	RN53	S45	Fitoplâncton	62.804406	1.047389
400008	RN281	S38	Fitoplâncton	61.864591	1.311639
400009	RN282	S38	Fitoplâncton	61.864591	1.311639
400218	RN1	S1	Fitoplâncton	59.914062	3.135546
400219	RN2	S2	Fitoplâncton	59.912962	3.135746
400220	RN3	S3	Fitoplâncton	59.900027	3.138818
400221	RN4	S4	Fitoplâncton	59.901782	3.139645
400222	RN5	S5	Perifíton	59.882563	3.140633
400223	RN6	S3	Fitoplâncton	59.900027	3.138818
400224	RN7	S3	Perifíton	59.900027	3.138818
400225	RN8	S5	Perifíton	59.882563	3.140633
400226	RN9	S5	Perifíton	59.882563	3.140633
400227	RN10	S9	Perifíton	60.109987	3.062262
400228	RN11	S10	Perifíton	60.110637	3.061306
400229	RN12	S10	Perifíton	60.110637	3.061306
400230	RN13	S10	Perifíton	60.110637	3.061306
400231	RN14	S10	Fitoplâncton	60.110637	3.061306
400232	RN15	S9	Perifíton	60.109987	3.062262
400233	RN16	S9	Perifíton	60.109987	3.062263
400234	RN17	S11	Perifíton	60.110695	3.063059
400235	RN18	S11	Fitoplâncton	60.110695	3.063059
400236	RN19	S11	Perifíton	60.110695	3.063059
400237	RN20	S9	Perifíton	60.109987	3.062262
400238	RN21	S6	Fitoplâncton	60.048575	3.120911
400239	RN22	S6	Fitoplâncton	60.048575	3.120911
400240	RN23	S7	Fitoplâncton	60.095612	3.086817
400241	RN24	S8	Fitoplâncton	60.109695	3.067321
400242	RN25	S12	Fitoplâncton	60.114293	3.045251
400243	RN26	S12	Fitoplâncton	60.114293	3.045251
400244	RN27	S12	Fitoplâncton	60.114293	3.045251
400245	RN28	S12	Fitoplâncton	60.114293	3.045251
400246	RN29	S12	Fitoplâncton	60.114293	3.045251
400247	RN30	S12	Perifíton	60.114293	3.045251
400252	RN35	S13	Fitoplâncton	60.301433	3.058209
400253	RN36	S14	Fitoplâncton	60.786304	2.651719
400254	RN38	S17	Fitoplâncton	61.017891	2.360721
400255	RN39	S18	Fitoplâncton	61.060998	2.229494
400256	RN40	S19	Fitoplâncton	61.233716	1.985051

Tabela 2. Continuação.

Herbário - SP	N° de Coleta	Estação de amostragem	Habitat	Graus Decimais	
				Longitude (W)	Latitude (S)
400257	RN41	S19	Fitoplâncton	61.233716	1.985051
400258	RN42	S20	Fitoplâncton	61.271285	1.957781
400259	RN43	S22	Fitoplâncton	61.307970	1.924613
400261	RN45	S23	Fitoplâncton	61.410864	1.779888
400262	RN46	S21	Fitoplâncton	61.289150	1.955840
400263	RN47	S30	Fitoplâncton	61.563176	1.461076
400264	RN48	S30	Fitoplâncton	62.563176	2.461076
400265	RN49	S35	Fitoplâncton	61.590592	1.436222
400266	RN50	S35	Fitoplâncton	62.590592	2.436222
400267	RN51	S43	Fitoplâncton	61.924802	1.398123
400268	RN52	S44	Fitoplâncton	62.613513	1.129318
400269	RN54	S46	Fitoplâncton	62.827784	1.039013
400270	RN55	S46	Fitoplâncton	62.827784	1.039013
400271	RN56	S47	Fitoplâncton	62.922239	0.969208
400272	RN57	S50	Perifiton	63.182661	0.674195
400273	RN58	S51	Perifiton	63.209640	0.693500
400274	RN59	S51	Fitoplâncton	63.209640	0.693500
400275	RN60	S51	Perifiton	63.209640	0.693500
400276	RN61	S52	Fitoplâncton	63.311699	0.385026
400277	RN62	S52	Perifiton	63.311699	0.385026
400278	RN63	S52	Perifiton	63.311699	0.385026
400279	RN64	S52	Perifiton	63.311699	0.385026
400280	RN65	S52	Perifiton	63.311699	0.385026
400281	RN66	S52	Perifiton	63.311699	0.385026
400282	RN67	S52	Perifiton	63.311699	0.385026
400283	RN68	S52	Perifiton	63.311699	0.385026
400284	RN69	S52	Perifiton	63.311699	0.385026
400285	RN70	S53	Fitoplâncton	63.312616	0.417885
400286	RN71	S53	Perifiton	63.312616	0.417885
400287	RN72	S53	Perifiton	63.312616	0.417885
400288	RN73	S53	Perifiton	63.312616	0.417885
400289	RN74	S53	Perifiton	63.312616	0.417885
400290	RN75	S53	Perifiton	63.312616	0.417885
400291	RN76	S54	Fitoplâncton	63.319438	0.435056
400292	RN77	S54	Perifiton	63.319438	0.435056
400293	RN78	S55	Perifiton	63.320966	0.435218
400294	RN79	S54	Perifiton	63.319438	0.435056
400295	RN80	S55	Perifiton	63.320966	0.435218
400296	RN81	S55	Fitoplâncton	63.320966	0.435218
400297	RN82	S58	Fitoplâncton	63.656831	0.392550
400298	RN83	S58	Fitoplâncton	63.656831	0.392550
400299	RN84	S63	Fitoplâncton	64.609911	0.452109

Tabela 2. Continuação.

Herbário - SP	N° de Coleta	Estação de amostragem	Habitat	Graus Decimais	
				Longitude (W)	Latitude (S)
400300	RN85	S65	Fitoplâncton	64.613645	0.481536
400301	RN86	S67	Fitoplâncton	64.643084	0.523816
400302	RN87	S68	Perifiton	64.645971	0.534721
400303	RN88	S68	Fitoplâncton	64.645971	0.534721
400304	RN89	S68	Perifiton	64.645971	0.534721
400305	RN90	S68	Perifiton	64.645971	0.534721
400306	RN91	S68	Perifiton	64.645971	0.534721
400307	RN92	S68	Perifiton	64.645971	0.534721
400308	RN93	S69	Fitoplâncton	64.654311	0.514082
400309	RN94	S69	Perifiton	64.654311	0.514082
400310	RN95	S69	Perifiton	64.654311	0.514082
400311	RN96	S69	Perifiton	64.654311	0.514082
400312	RN97	S69	Perifiton	64.654311	0.514082
400313	RN98	S69	Perifiton	64.654311	0.514082
400314	RN99	S69	Perifiton	64.654311	0.514082
400315	RN100	S64	Fitoplâncton	64.612874	0.488409
400316	RN101	S64	Perifiton	64.612874	0.488409
400317	RN102	S64	Perifiton	64.612874	0.488409
400318	RN103	S64	Perifiton	64.612874	0.488409
400319	RN104	S64	Perifiton	64.612874	0.488409
400320	RN105	S64	Perifiton	64.612874	0.488409
400321	RN106	S66	Fitoplâncton	64.624559	0.476414
400322	RN107	S66	Perifiton	64.624559	0.476414
400323	RN108	S62	Fitoplâncton	64.608059	0.402984
400324	RN109	S62	Perifiton	64.608059	0.402984
400325	RN110	S62	Perifiton	64.608059	0.402984
400326	RN111	S62	Perifiton	64.608059	0.402984
400327	RN112	S62	Perifiton	64.608059	0.402984
400328	RN113	S62	Perifiton	64.608059	0.402984
400329	RN114	S62	Perifiton	64.608059	0.402984
400330	RN115	S61	Perifiton	64.600821	0.416406
400331	RN116	S61	Perifiton	64.600821	0.416406
400332	RN117	S61	Fitoplâncton	64.600821	0.416406
400337	RN122	S70	Fitoplâncton	64.824838	0.453016
400342	RN127	S77	Perifiton	65.390774	0.335864
400343	RN128	S77	Perifiton	65.390774	0.335864
400344	RN129	S77	Perifiton	65.390774	0.335864
400345	RN130	S77	Fitoplâncton	65.390774	0.335864
400346	RN131	S77	Perifiton	65.390774	0.335864
400347	RN132	S77	Perifiton	65.390774	0.335864
400348	RN133	S77	Perifiton	65.390774	0.335864
400349	RN134	S78	Perifiton	65.390774	0.335864

Tabela 2. Continuação.

Herbário - SP	N° de Coleta	Estação de amostragem	Habitat	Graus Decimais	
				Longitude (W)	Latitude (S)
400350	RN135	S78	Perifiton	65.390774	0.335864
400351	RN136	S78	Perifiton	65.390774	0.335864
400352	RN137	S78	Perifiton	65.390774	0.335864
400353	RN138	S78	Fitoplâncton	65.390774	0.335864
400354	RN139	S78	Perifiton	65.390774	0.335864
400355	RN140	S78	Perifiton	65.390774	0.335864
400356	RN141	S78	Perifiton	65.390774	0.335864
400357	RN142	S79	Fitoplâncton	65.390774	0.335864
400358	RN143	S79	Perifiton	65.390774	0.335864
400359	RN144	S79	Perifiton	65.390774	0.335864
400360	RN145	S76	Fitoplâncton	65.382470	0.373813
400361	RN146	S72	Perifiton	65.307789	0.328327
400362	RN147	S72	Perifiton	65.307789	0.328327
400363	RN148	S72	Perifiton	65.307789	0.328327
400364	RN149	S72	Perifiton	65.307789	0.328327
400365	RN150	S73	Fitoplâncton	65.307789	0.328327
400366	RN151	S73	Perifiton	65.307789	0.328327
400367	RN152	S73	Perifiton	65.307789	0.328327
400368	RN153	S73	Perifiton	65.307789	0.328327
400369	RN154	S73	Fitoplâncton	65.307789	0.328327
400370	RN155	S73	Perifiton	65.307789	0.328327
400371	RN156	S73	Perifiton	65.307789	0.328327
400372	RN157	S74	Fitoplâncton	65.343306	0.347229
400373	RN158	S75	Perifiton	65.343306	0.347229
400374	RN159	S76	Fitoplâncton	65.382470	0.373813
400375	RN160	S76	Fitoplâncton	65.382470	0.373813
400376	RN161	S76	Fitoplâncton	65.382470	0.373813
400377	RN162	S80	Fitoplâncton	65.884482	0.282419
400378	RN163	S82	Fitoplâncton	65.956859	0.300868
400379	RN164	S83	Fitoplâncton	65.963142	0.302168
400380	RN165	S83	Fitoplâncton	65.963142	0.302168
400389	RN174	S84	Perifiton	66.564849	0.354871
400390	RN175	S88	Perifiton	66.588362	0.286433
400391	RN176	S88	Perifiton	66.588362	0.286433
400392	RN177	S88	Perifiton	66.588362	0.286433
400393	RN178	S88	Perifiton	66.588362	0.286433
400394	RN179	S88	Perifiton	66.588362	0.286433
400395	RN180	S88	Perifiton	66.588362	0.286433
400396	RN181	S88	Fitoplâncton	66.588362	0.286433
400397	RN182	S88	Perifiton	66.588362	0.286433
400398	RN183	S88	Perifiton	66.588362	0.286433
400399	RN184	S88	Fitoplâncton	66.588362	0.286433

Tabela 2. Continuação.

Herbário - SP	N° de Coleta	Estação de amostragem	Habitat	Graus Decimais	
				Longitude (W)	Latitude (S)
400400	RN185	S88	Perifiton	66.588362	0.286433
400401	RN186	S88	Perifiton	66.588362	0.286433
400402	RN187	S88	Perifiton	66.588362	0.286433
400403	RN188	S87	Fitoplâncton	66.586925	0.326801
400404	RN189	S89	Fitoplâncton	66.591305	0.334738
400405	RN190	S84	Fitoplâncton	66.564849	0.354871
400406	RN191	S85	Fitoplâncton	66.566658	0.371702
400407	RN192	S85	Perifiton	66.566658	0.371702
400408	RN193	S85	Perifiton	66.566658	0.371702
400409	RN194	S85	Perifiton	66.566658	0.371702
400410	RN195	S85	Perifiton	66.566658	0.371702
400411	RN196	S85	Perifiton	66.566658	0.371702
400412	RN197	S85	Fitoplâncton	66.566658	0.371702
400413	RN198	S85	Perifiton	66.566658	0.371702
400414	RN199	S85	Perifiton	66.566658	0.371702
400415	RN200	S86	Fitoplâncton	66.570449	0.364164
400416	RN201	S90	Fitoplâncton	66.675292	0.297533
400417	RN202	S91	Fitoplâncton	66.678451	0.305670
400418	RN203	S91	Perifiton	66.678451	0.305670
400419	RN204	S91	Perifiton	66.678451	0.305670
400420	RN205	S91	Perifiton	66.678451	0.305670
400421	RN206	S91	Fitoplâncton	66.678451	0.305670
400422	RN207	S91	Perifiton	66.678451	0.305670
400423	RN208	S91	Perifiton	66.678451	0.305670
400424	RN209	S91	Perifiton	66.678451	0.305670
400425	RN210	S91	Fitoplâncton	66.678451	0.305670
400426	RN211	S91	Perifiton	66.678451	0.305670
400427	RN212	S92	Fitoplâncton	66.933987	0.147807
400428	RN213	S93	Fitoplâncton	66.933987	0.147807
400429	RN214	S94	Fitoplâncton	67.023290	0.171812
400430	RN215	S94	Fitoplâncton	67.023290	0.171812
400431	RN216	S97	Perifiton	67.089970	0.131165
400432	RN217	S97	Perifiton	67.089970	0.131165
400433	RN218	S97	Perifiton	67.089970	0.131165
400434	RN219	S97	Perifiton	67.089970	0.131165
400435	RN220	S95	Perifiton	67.066224	0.126154
400436	RN221	S95	Perifiton	67.066224	0.126154
400437	RN222	S95	Perifiton	67.066224	0.126154
400438	RN223	S95	Fitoplâncton	67.066224	0.126154
400439	RN224	S95	Perifiton	67.066224	0.126154
400440	RN225	S95	Perifiton	67.066224	0.126154
400441	RN226	S95	Perifiton	67.066224	0.126154

Tabela 2. Continuação.

Herbário - SP	N° de Coleta	Estação de amostragem	Habitat	Graus Decimais	
				Longitude (W)	Latitude (S)
400442	RN227	S95	Perifiton	67.066224	0.126154
400443	RN228	S100	Perifiton	67.279635	0.008654
400444	RN229	S100	Perifiton	67.279635	0.008654
400445	RN230	S101	Perifiton	67.288725	0.025212
400446	RN231	S101	Perifiton	67.288725	0.025212
400447	RN232	S101	Perifiton	67.288725	0.025212
400448	RN233	S100	Perifiton	67.279635	0.008654
400449	RN234	S101	Perifiton	67.288725	0.025212
400450	RN235	S101	Perifiton	67.288725	0.025212
400451	RN236	S101	Perifiton	67.288725	0.025212
400452	RN237	S101	Perifiton	67.288725	0.025212
400453	RN238	S102	Perifiton	67.291205	0.027446
400454	RN239	S102	Perifiton	67.291205	0.027446
400455	RN240	S98	Perifiton	67.205470	0.035628
400456	RN241	S98	Perifiton	67.205470	0.035628
400457	RN242	S98	Perifiton	67.205470	0.035628
400458	RN243	S98	Perifiton	67.205470	0.035628
400459	RN244	S99	Perifiton	67.242197	0.026035
400460	RN245	S99	Perifiton	67.242197	0.026035
400461	RN246	S96	Fitoplâncton	66.933987	0.147807
400462	RN247	S93	Fitoplâncton	66.933987	0.147807
400463	RN248	S92	Fitoplâncton	66.933987	0.147807
400464	RN249	S102	Perifiton	67.291205	0.027446
400470	RN255	S81	Fitoplâncton	65.892141	0.293260
400471	RN256	S71	Fitoplâncton	65.021282	0.417068
400472	RN257	S60	Fitoplâncton	64.460198	0.379189
400474	RN259	S59	Fitoplâncton	63.704072	0.372952
400475	RN260	S57	Fitoplâncton	63.613371	0.421865
400476	RN261	S56	Fitoplâncton	63.448277	0.575747
400490	RN275	S49	Fitoplâncton	62.928512	0.967526
400491	RN276	S48	Perifiton	62.928009	0.968973
400492	RN277	S48	Perifiton	62.928009	0.968973
400493	RN278	S48	Perifiton	62.928009	0.968973
400494	RN279	S36	Fitoplâncton	61.851080	1.396080
400495	RN280	S42	Fitoplâncton	61.883372	1.394594
400496	RN283	S39	Perifiton	61.874171	1.312693
400497	RN284	S39	Fitoplâncton	61.874171	1.312693
400498	RN285	S39	Perifiton	61.874171	1.312693
400499	RN286	S39	Fitoplâncton	61.874171	1.312693
400500	RN287	S40	Fitoplâncton	61.883508	1.332452
400501	RN288	S41	Perifiton	61.878637	1.332070
400502	RN289	S41	Fitoplâncton	61.878637	1.332071

Tabela 2. Continuação.

Herbário - SP	N° de Coleta	Estação de amostragem	Habitat	Graus Decimais	
				Longitude (W)	Latitude (S)
400503	RN290	S37	Fitoplâncton	61.852370	1.385588
400504	RN291	S37	Fitoplâncton	61.852370	1.385589
400505	RN292	S37	Fitoplâncton	61.852370	1.385590
400506	RN293	S15	Fitoplâncton	60.836340	1.261300
400507	RN294	S34	Fitoplâncton	61.583669	1.440848
400508	RN295	S37	Fitoplâncton	61.852370	1.385588
400509	RN296	S33	Fitoplâncton	61.576570	1.416760
400510	RN297	S33	Fitoplâncton	61.576570	1.416760
400512	RN299	S25	Fitoplâncton	61.510067	1.664768
400513	RN300	S27	Fitoplâncton	61.543460	1.670002
400515	RN302	S31	Fitoplâncton	61.569400	1.640302
400516	RN303	S31	Fitoplâncton	61.569400	1.640303
400517	RN304	S32	Fitoplâncton	61.572314	1.638242
400518	RN305	S32	Perifíton	61.572314	1.638243
400519	RN306	S29	Perifíton	61.553351	1.662394
400520	RN307	S26	Fitoplâncton	61.542572	1.667288
400521	RN308	S26	Fitoplâncton	61.542572	1.667289
400522	RN309	S26	Fitoplâncton	61.542572	1.667290
400523	RN310	S28	Perifíton	61.548423	1.666623
400524	RN311	S28	Perifíton	61.548423	1.666623
400525	RN312	S28	Fitoplâncton	61.548423	1.666623
400526	RN313	S24	Fitoplâncton	61.413975	1.746971
400527	RN314	S24	Fitoplâncton	61.413975	1.746972

Figura 2. Localização das 102 estações de amostragem localizadas ao longo do Rio Negro, Amazonas, Brasil. Em detalhe, a área amostrada. Mapa obtido pelo *website* "CRIA" (Centro de Referência em Informação Ambiental) com base nos dados de georeferenciamento, utilizando as ferramentas disponíveis no *Species Link* (http://splink.cria.org.br).

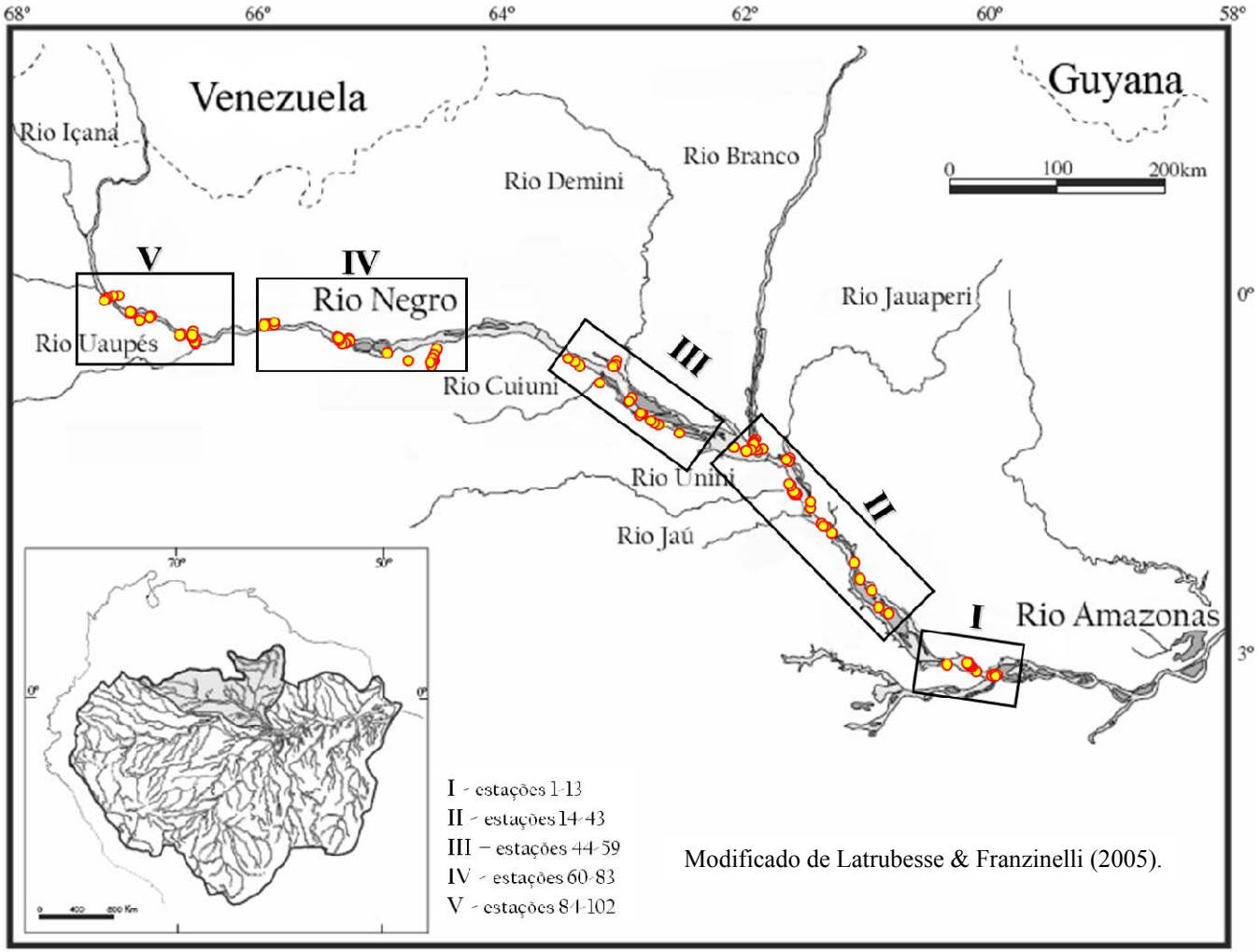


Figura 3 Localização das 102 estações de amostragem ao longo do Rio Negro, Amazonas, Brasil, separadas em cinco trechos geomorfológicos definidos por Latrubesse & Franzinelli (2005).

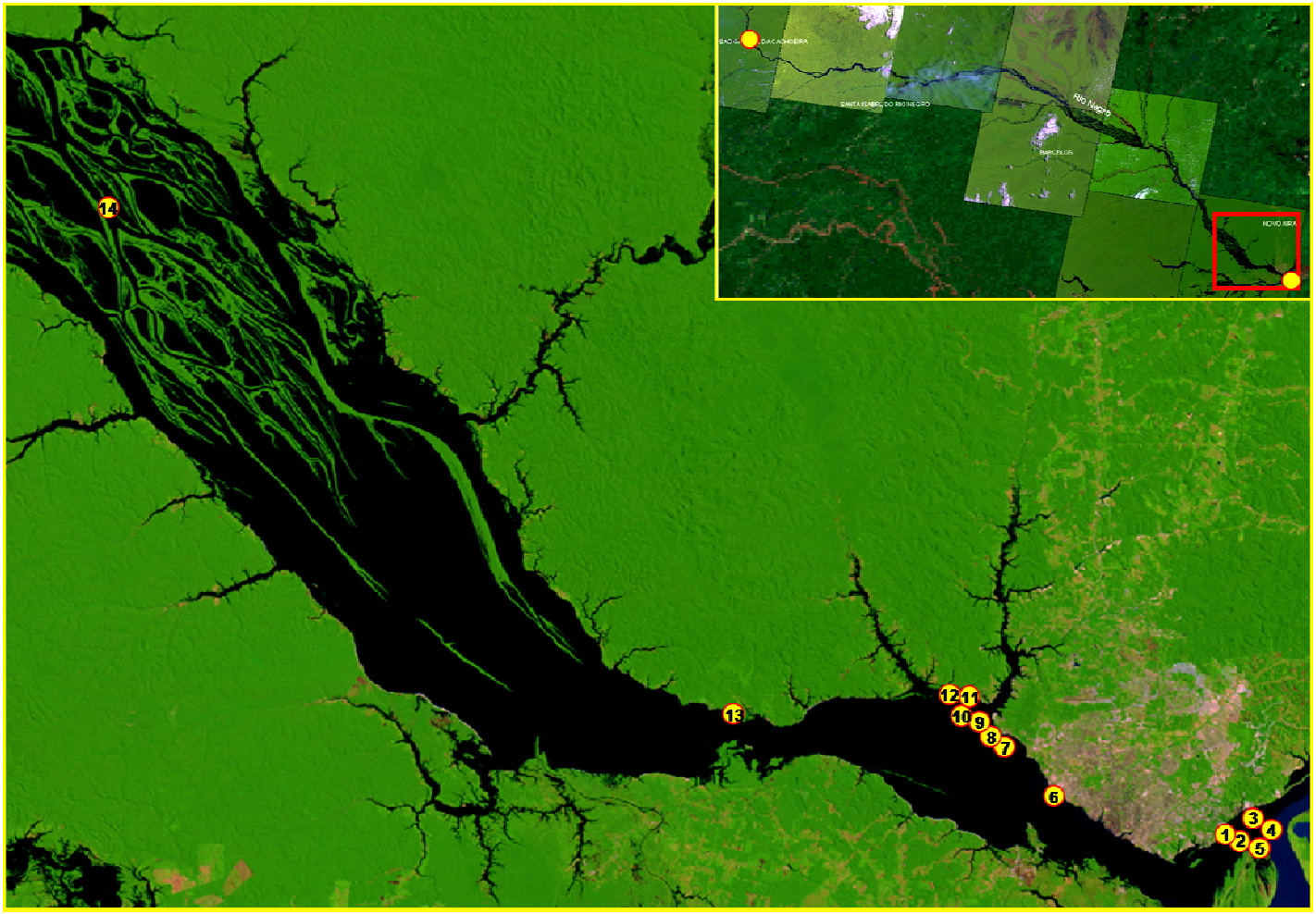


Figura 4. Detalhamento da localização das estações de amostragem ao longo do Rio Negro, Amazonas, Brasil. Estações S1-S14.

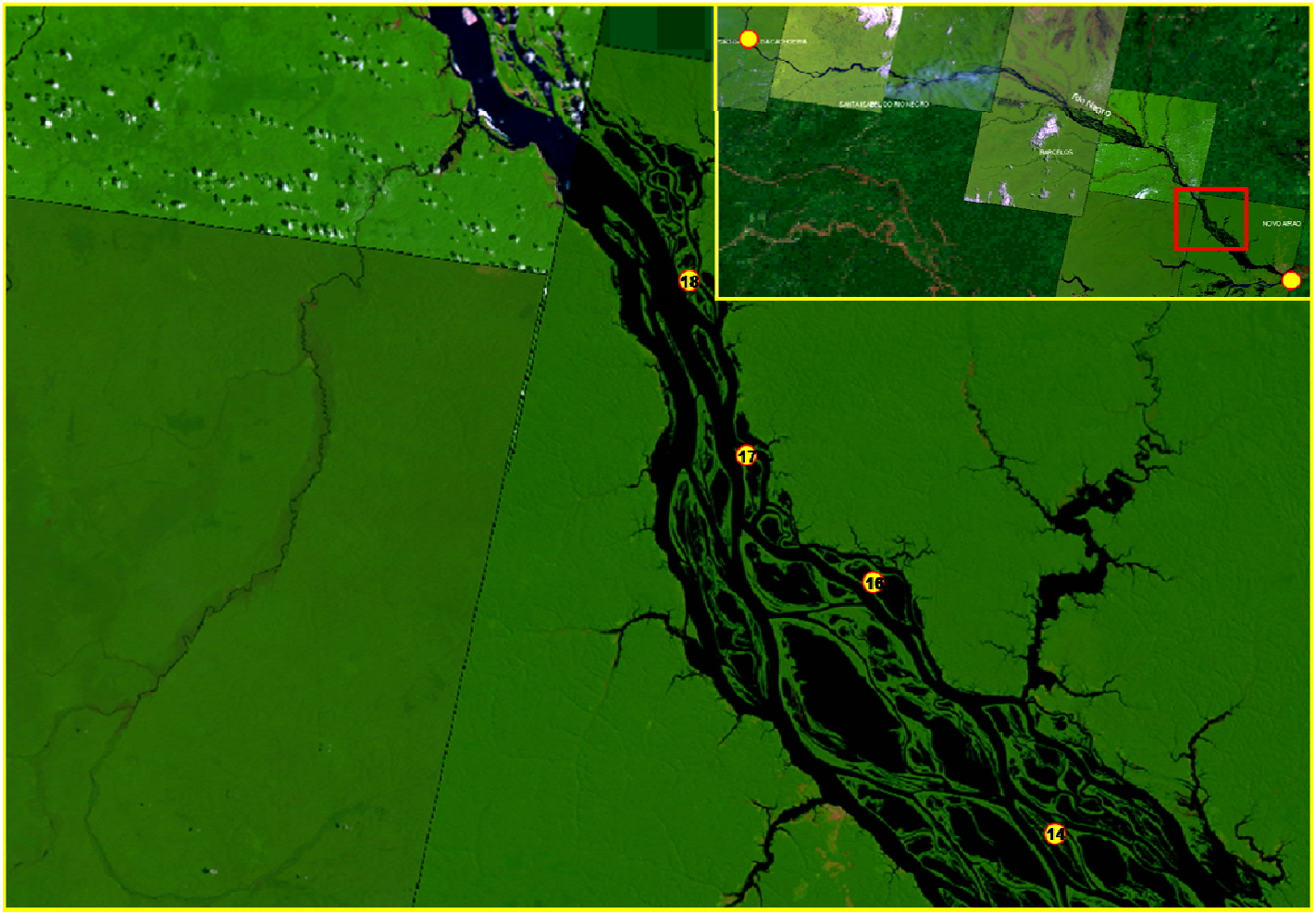


Figura 5. Detalhamento da localização das estações de amostragem ao longo do Rio Negro, Amazonas, Brasil. Estações S14, S16, S17 e S18.

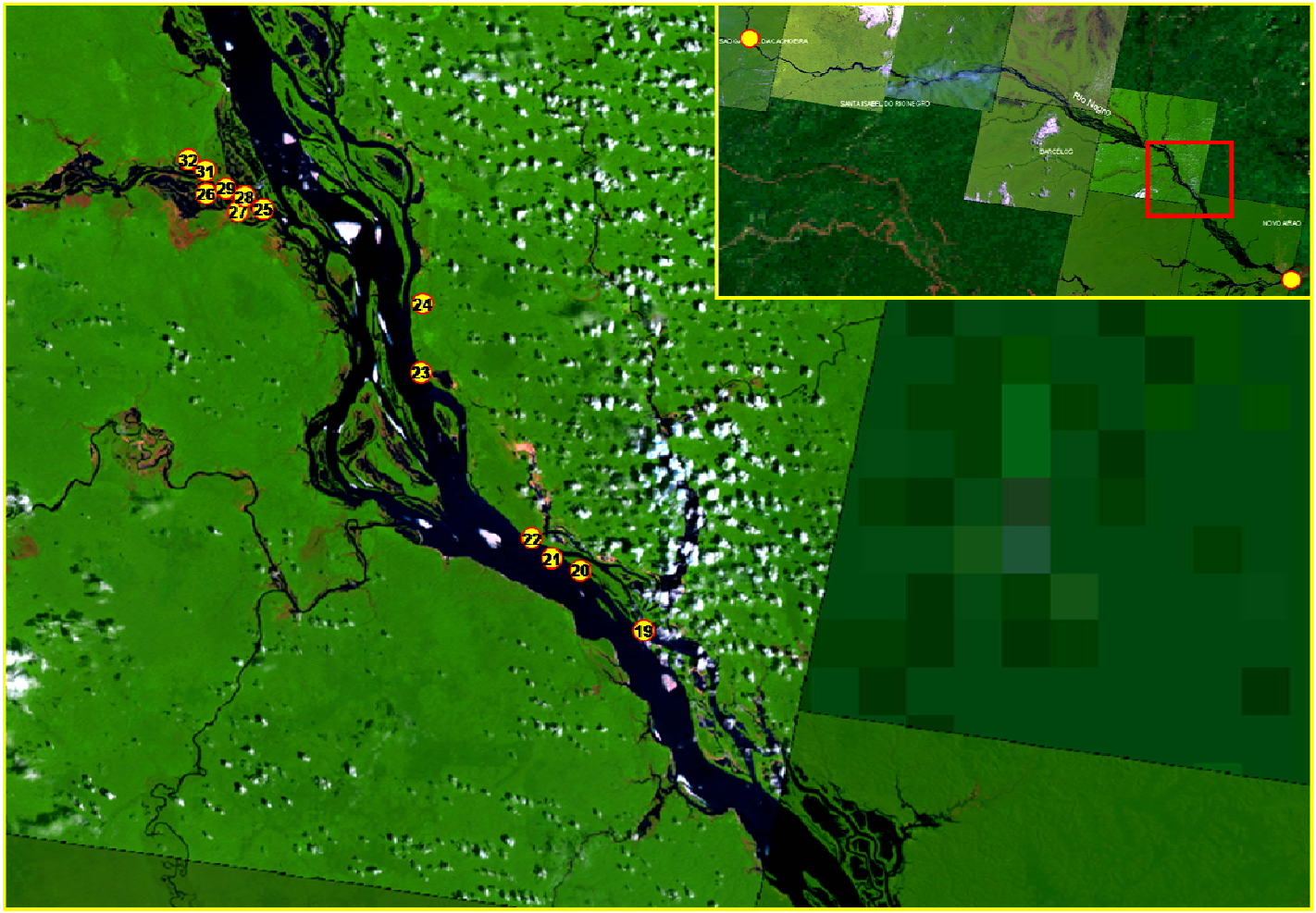


Figura 6. Detalhamento da localização das estações de amostragem ao longo do Rio Negro, Amazonas, Brasil. Estações S19-S32.

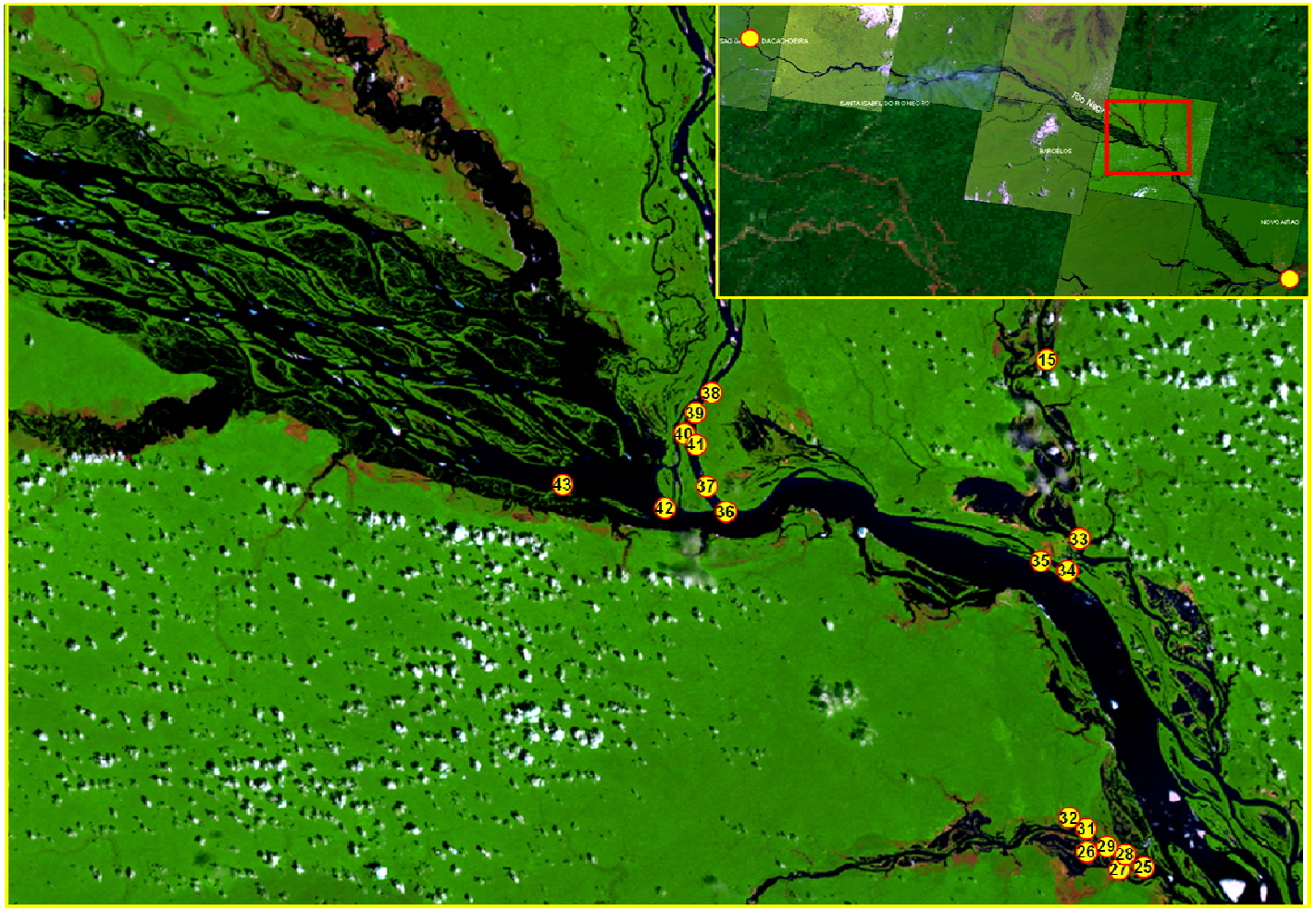


Figura 7. Detalhamento da localização das estações de amostragem ao longo do Rio Negro, Amazonas, Brasil. Estações S25-S43+S15.

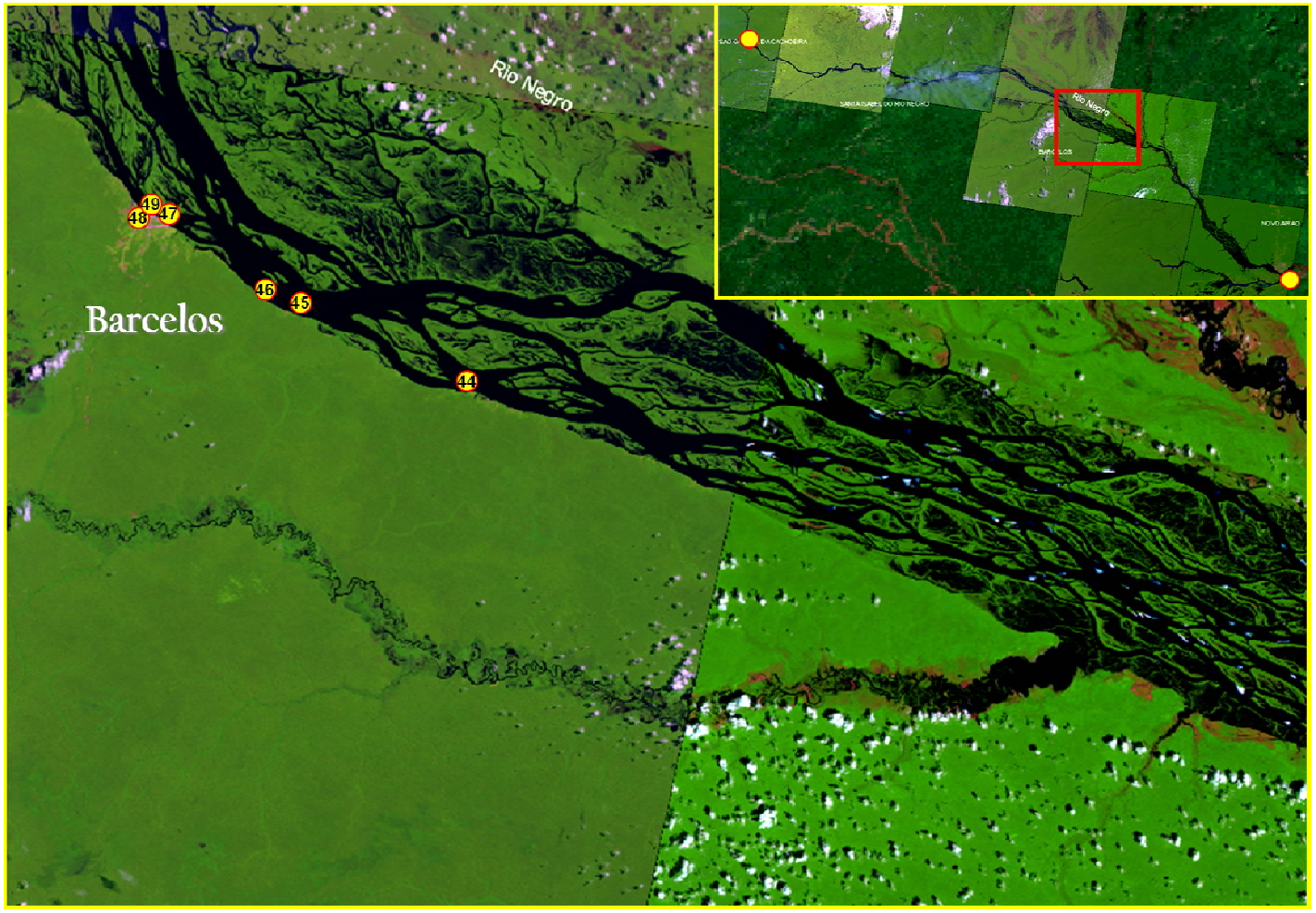


Figura 8. Detalhamento da localização das estações de amostragem ao longo do Rio Negro, Amazonas, Brasil. Estações S44-S49.

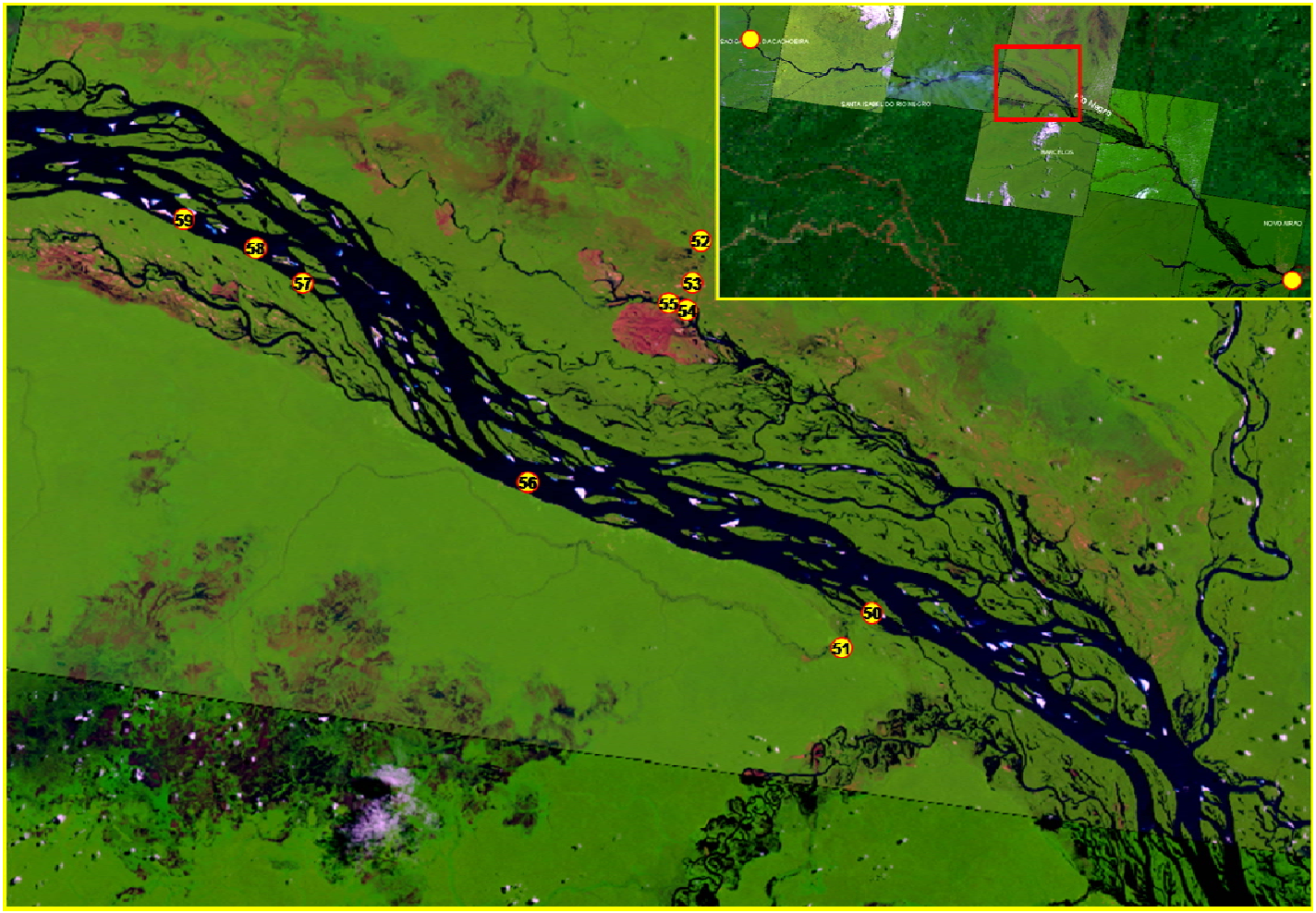


Figura 9. Detalhamento da localização das estações de amostragem ao longo do Rio Negro, Amazonas, Brasil. Estações S50-S59.

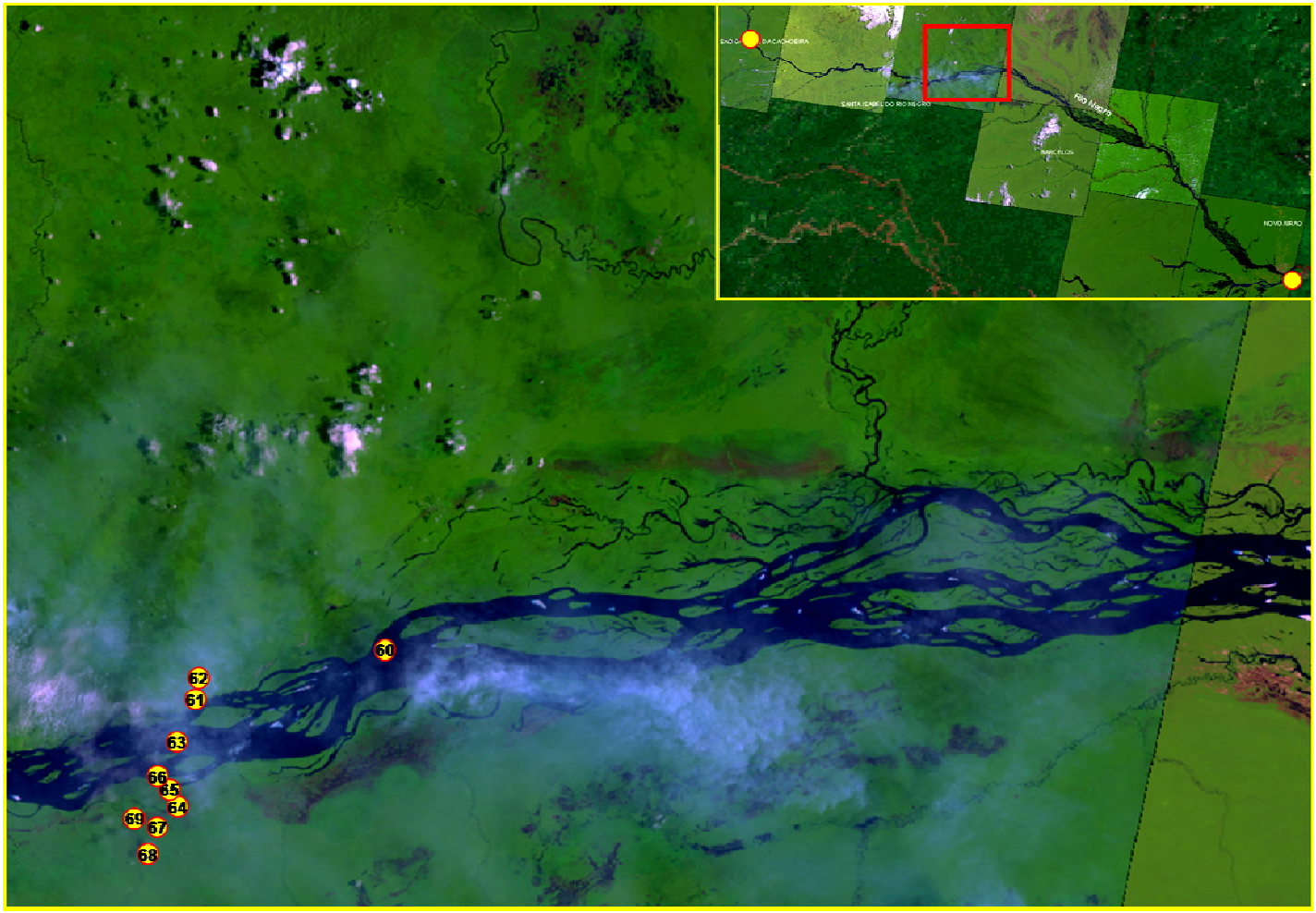


Figura 10. Detalhamento da localização das estações de amostragem ao longo do Rio Negro, Amazonas, Brasil. Estações S60-S69.

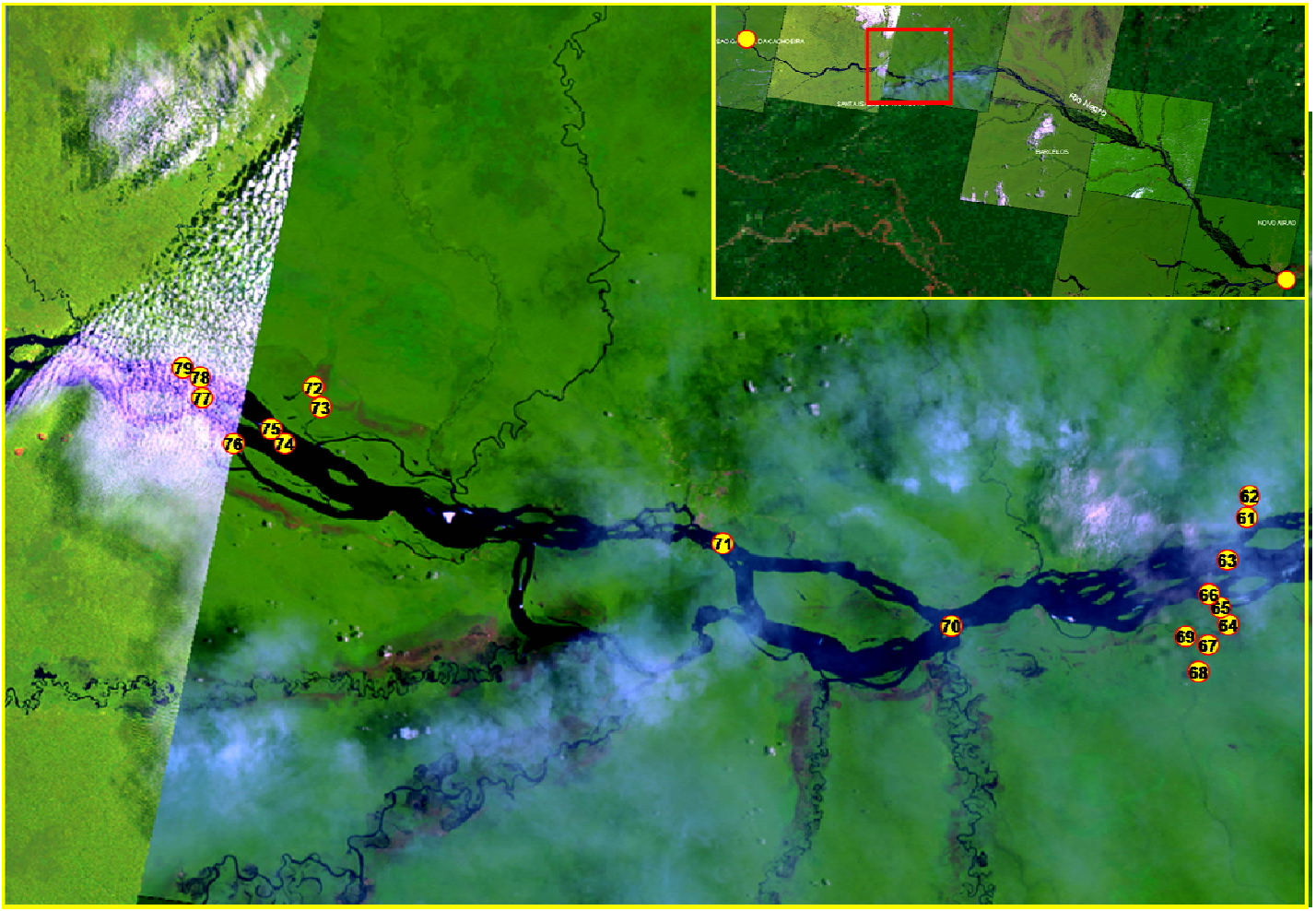


Figura 11. Detalhamento da localização das estações de amostragem ao longo do Rio Negro, Amazonas, Brasil. Estações S61-S79.

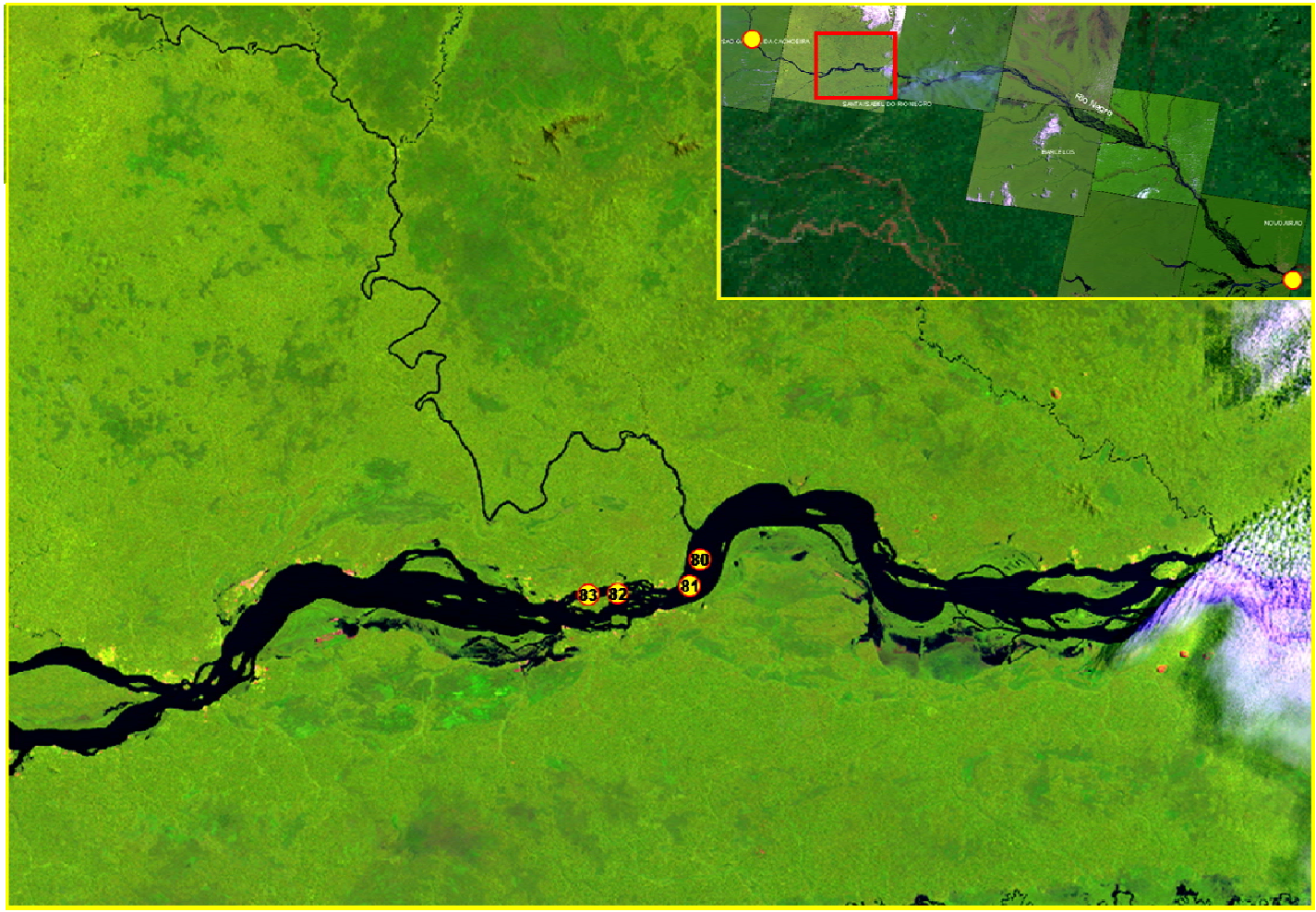


Figura 12. Detalhamento da localização das estações de amostragem ao longo do Rio Negro, Amazonas, Brasil. Estações S80-S83.

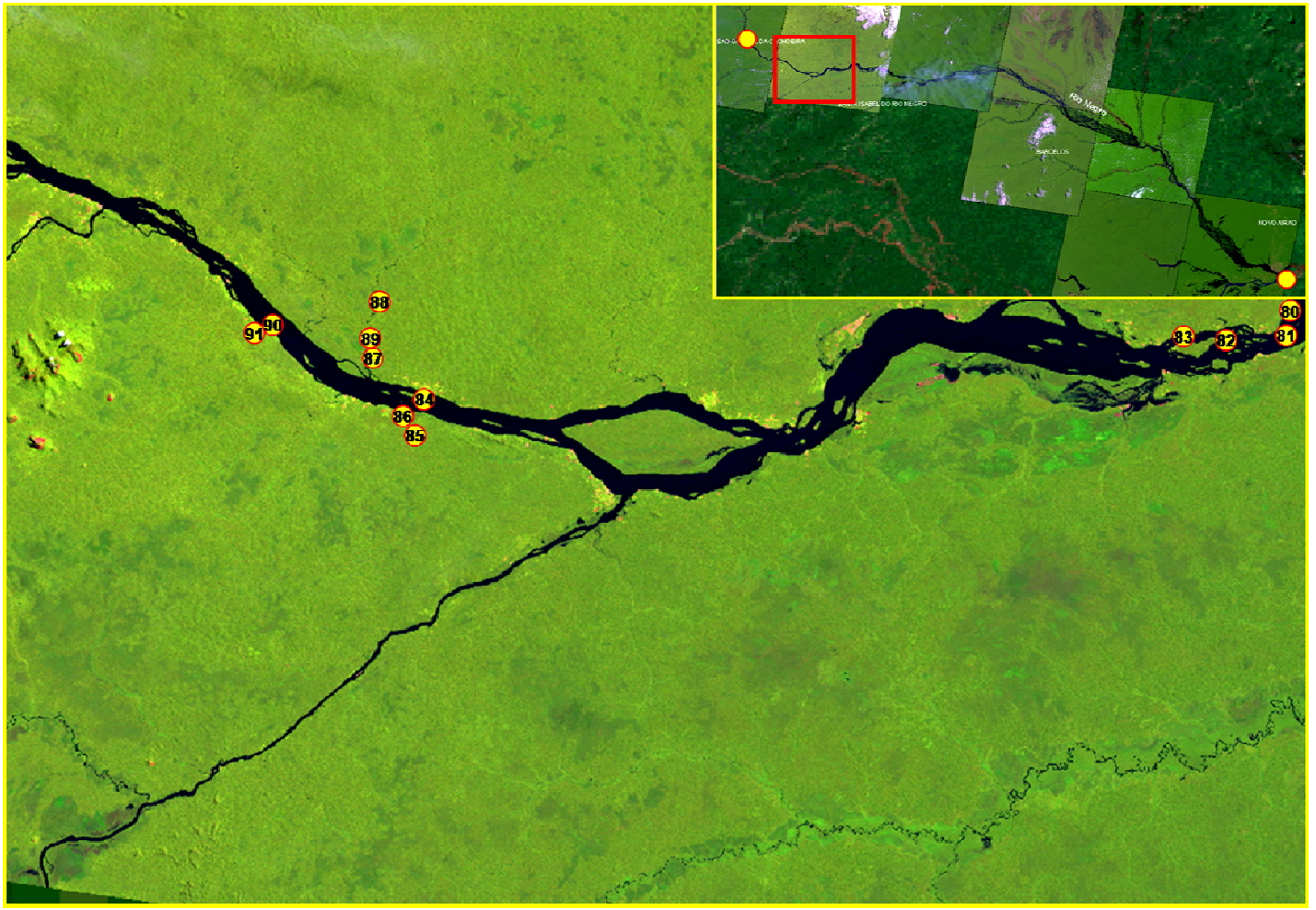


Figura 13. Detalhamento da localização das estações de amostragem ao longo do Rio Negro, Amazonas, Brasil. Estações S80-S91

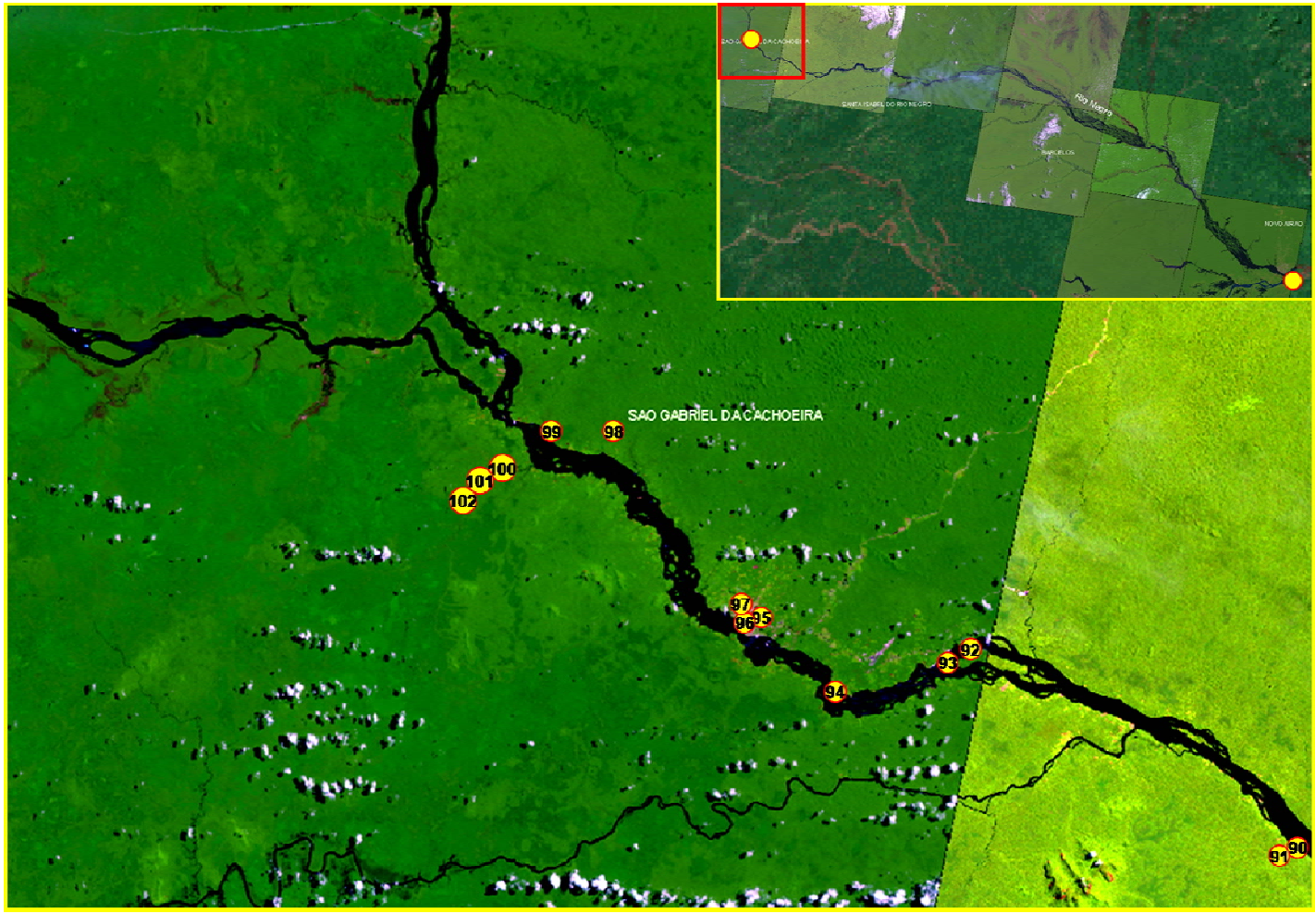


Figura 14. Detalhamento da localização das estações de amostragem ao longo do Rio Negro, Amazonas, Brasil. Estações S90-S102.

4.2 PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS

4.2.1 *OXIDAÇÃO E MONTAGEM DE LÂMINAS PERMANENTES*

Oxidação do material - 272 amostras, concentradas e fixadas com formalina, foram oxidadas utilizando peróxido de hidrogênio aquecido (ECS - European Committee for Standardization, 2003). Este método é menos agressivo do que outros que utilizam, principalmente, ácidos e é indicado para estudos em microscopia eletrônica de varredura (Taylor *et al.*, 2007). O mesmo consiste das etapas descritas a seguir: uma alíquota de 10 ml de cada amostra fixada foi transferida para tubos de ensaio (25 x 200 mm) para remoção do fixador mediante lavagem com água ultrapura, seguido de decantação do material e descarte do sobrenadante. Após remoção do fixador, foram adicionados 90 ml de peróxido de hidrogênio (H_2O_2 35-40%) em cada tubo de ensaio, os quais foram colocados em bloco digestor a ± 90 °C durante cerca de 24 horas. Entretanto, para algumas amostras, houve a necessidade de um tempo maior por volta de cinco dias para a remoção da matéria orgânica. Em seguida, foi acrescido 1 ml de acido clorídrico (HCl 37%) para a completa remoção de matéria orgânica. Após desligado o bloco digestor, as amostras foram decantadas durante cerca de 12 horas. O sobrenadante foi retirado e o material sedimentado foi lavado com água ultrapura, repetindo este procedimento por três vezes. Após a última lavagem, a amostra oxidada foi transferida para pequenos frascos rotulados.

Confecção de lâminas permanentes - Para a preparação das lâminas permanentes, cada amostra, previamente oxidada, foi homogeneizada e algumas gotas da suspensão foram depositadas sobre uma lamínula (18 x 18 mm), até que sua área ficasse completamente coberta. Para evitar a distribuição desigual das células, 2 a 3 gotas de etanol foram adicionadas à suspensão no momento da secagem. Este procedimento propicia a distribuição homogênea das valvas sobre a superfície da lâmina (Round, 1993), conferindo vantagens de precisão estatística na contagem (MacBride, 1983). A secagem da lamínula foi realizada sobre uma chapa aquecedora a uma temperatura de ± 80 ºC, evitando a fervura da amostras.

Após secagem, a lamínula foi invertida e colocada sobre uma lâmina contendo uma gota de meio de montagem com alto índice de refração (Naphrax®, IR = 1,7). A lâmina foi, então, depositada sobre a chapa aquecedora até a evaporação completa do solvente volátil contido no meio de montagem para depois, finalmente, ser rotulada.

4.2.2. *MICROSCOPIA ÓPTICA (MO): CAPTURA E PROCESSAMENTO DE IMAGENS*

Para exame das lâminas permanentes foi utilizado microscópio óptico binocular *Axioscope* 2 (Carl Zeiss Mikroskopie, Jena, Germany), equipado com câmera digital *Canon Power Shot* G5 e com sistema de lentes para contraste-de-fase, além de câmara-clara e ocular micrometrada digital, do Laboratório de Microscopia do Núcleo de Pesquisa em Ecologia do Instituto de Botânica.

A análise morfométrica dos espécimes foi realizada utilizando o *software* Axiovision AC 4.1 (Carl Zeiss Vision GmbH). Foram anotadas as medidas de comprimento e largura, bem como número de estrias em intervalos lineares de 10 μm. O estudo taxonômico das diatomáceas foi baseado, sempre que possível, em análise populacional, apresentando a variabilidade morfológica dos indivíduos estudados. No caso de espécies raras ou com baixa densidade populacional, as fotografias limitaram-se a poucos indivíduos, ou, ainda, a fragmentos da valva passíveis de identificação.

Para formatação e edição das pranchas foram utilizados os softwares Adobe PhotoShop CS© (*Adobe Systems Incorporated*) e CorelDRAW® Graphics Suite X4 (*Corel Corporation*).

Todas as imagens foram reduzidas para a mesma escala (x1500), cujo aumento é comumente utilizado em guias de identificação referentes ao grupo. As fotografias foram obtidas em microscópio com fundo claro. Entretanto, para alguns táxons houve necessidade de utilização de contraste-de-fase. As fotomicrogrfias em MO posicionadas lado a lado (sem espaçamento) representam táxons de uma mesma amostra. Todas as 272 lâminas foram observadas e fotografadas previamente ao processo de quantificação, permitindo, assim, uma padronização (harmonização) taxonômica através de um atlas iconográfico, minimizando, portanto, possíveis erros de identificação.

4.2.3 *MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA (MEV)*

Para análise das amostras em microscopia eletrônica de varredura (MEV), foram selecionadas sub-amostras do material previamente oxidado. O material limpo foi filtrado utilizando-se uma bomba de vácuo acoplada à um funil com base para filtros Milipore® com 3μm de abertura. As amostras foram lavadas repetidas vezes com água destilada para completa remoção de resíduos (orgânicos e inorgânicos). Após lavados os filtros foram então secos (em temperatura ambiente) e colados em *stubs* para a metalização com ouro (40 nm de espessura), utilizando sistema de metalização a vácuo (*Modular High Vacuum Coating System*, BAL-TEC MED 020). Após a metalização, as amostras foram observadas utilizando aparelho Leica® Stereoscan 430i, operado a 20 kV de tensão.

4.3. QUANTIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS

A análise quantitativa foi realizada com auxílio de microscópio óptico Zeiss® *Axioscope* 2. Todos indivíduos encontrados foram identificados e computados até obtenção de uma população significativamente representativa, desde que um mínimo de 400 valvas fosse registrado, conforme recomendações de Descy (1979), Kobayasi & Mayama (1982), e que fosse atingido eficiência mínima de contagem de 92% de acordo com a fórmula da Pappas & Stormer (1996):

$$\textit{Eficiência (ef.)} = 1 - \frac{\textit{número de espécies}}{\textit{número de indivíduos}}$$

Adotou-se este critério para fins comparativos, uma vez que este padroniza o esforço da quantificação de comunidades encontradas em distintos habitats. Vale mencionar que a área de amostragem foi amplamente heterogênea e incluiu comunidades perifíticas e fitoplantônicas, no total de 255 amostras (114 fitoplanctônicas e 141 perifítica)[1]. Os valores utilizados para análise foram os de abundância relativa, baseados no número de valvas encontradas.

4.4 ANÁLISE DOS DADOS

4.4.1 *ÍNDICES E ESPÉCIES DESCRITORAS*

A partir dos dados quantitativos calculou-se a **diversidade específica (H')** pelo Índice de Shannon-Wiener (Shannon & Weaver, 1949) e expressa em bits.ind.$^{-1}$, a **equitatividade** (J_s) a partir da fórmula de Pielou (Pielou, 1966) e expressa em percentual. Para determinação das **espécies abundantes e dominantes**, foi adotado o critério de Lobo & Leighton (1986), onde são consideradas espécies dominantes aquelas cujas densidades são maiores do que 50% da densidade total na amostra e abundantes, aquelas em que suas densidades superam a densidade média de cada amostra. Para a **frequência relativa de ocorrência (%),** ou seja, o número de amostras onde uma dada espécie apareceu em relação ao número total de amostras, foi considerado o critério de Fonseca (2005):

raras: $F \leq 10\%$
comuns: $10\% < F \leq 50\%$
constantes: $F > 50\%$

[1]Foram excluídas das análises quantitativas dezessete (17) amostras (do total de 272) por apresentarem material de baixa qualidade e de difícil oxidação. Po isso a quantificação baseou-se em 255 amostras. Embora lâminas permanentes tenham sido confeccionadas, não foi possível realizar sua contagem, todavia, o material fêz parte do inventário iconográfico.

4.4.2 *ESTIMADORES DA RIQUEZA*

O número de espécies amostradas em uma determinada comunidade ou área depende do esforço amostral do investigador. Quanto maior o esforço, mais próximo o número de espécies amostradas estará do valor real de espécies da comunidade. Atualmente, visando sanar as dificuldades para se conhecer o número real de espécies, utiliza-se várias técnicas estatísticas para estimativa do número de espécies esperado por meio de extrapolação (Nabout, 2006 e Nabout *et al.*, 2007 para aplicações em rios tropicais).

A riqueza de espécies constitui, portanto, a medida mais simples para quantificar e expressar a complexidade de táxons de uma região. A alfa (a) diversidade ou diversidade local é o número total de espécies em um habitat, gama (λ) diversidade ou diversidade regional é o número total de espécies observado em todos os habitat, e beta (β) diversidade é a substituição de espécies ao longo de um gradiente ambiental (Magurran, 2003). Considerações sobre a diversidade beta e distribuição espacial são tratados em detalhes no Capítulo III (artigo (V).

A riqueza de espécies fitoplanctônicas e perifíticas na região inventariada foi estimada a partir de índices extrapoladores não paramétricos. Estes índice são baseado em dados de incidência (ausência/presença) (Chazdon *et al.,* 1998). Para o estimador, os pontos foram considerados as unidades amostrais. Os estimadores usados foram o *Sjack1* e *Sjack2* (Burnham & Overton, 1978, Colwell & Coddington, 1994) e Chao2 (Chao 1987; Colwell & Coddington, 1994). Para os cálculos foi utilizado o programa *EstimateS* vers. 8.2 (Colwell, 2009), baseando-se nas seguinte fórmulas:

Jackknife 1 $$S_{Jack1} = S_{obs} + Q_1\left(\frac{n-1}{n}\right)$$

Jackknife 2 $$S_{Jack2} = S_{obs} + \left(\frac{Q_1(2n-3)}{n} - \frac{Q_2(n-2)^2}{n(n-1)}\right)$$

Chao 2 $$S_{Chao2} = S_{obs} + \frac{Q_1^2}{2Q_2}$$

Onde:

S_{obs} = riqueza de espécies observadas na amostra;

Q_1 = número de espécies que ocorreram em somente uma unidade amostral;

Q_2 = número de espécies que ocorreram em somente duas unidades amostrais

4.4.3 *ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA DESTENDENCIADA*

Para ordenação das unidades amostrais a partir da matriz de epécies planctônicas e perfíticas utilizou-se análise de correspondência destendenciada (*Detrended Correspondence Analysis*, Hill & Gauch, 1980). Para tanto foi utilizada matriz de correlação dos valores absolutos de valvas das 207 espécies abundantes em cada amostra. Os dados foram previamente logaritmizados (log(x+1)). Todos os cálculos foram realizados no programa PC-ORD (Versão 5.15, McCune & Mefford, 2006).

4.4.4 *ANÁLISE DE ESPÉCIES INDICADORAS*

Utilizou-se análise de espécies indicadoras (Dufrêne & Legendre, 1997) para a determinação dos grupos definidos *a priori*. Este método combina a informação sobre o valor absoluto da abundância de uma espécie em um determinado grupo de unidades amostrais e a fidelidade da ocorrência desta espécie em um dado grupo de amostras (no caso, dois grandes grupos: fitoplâncton e perifíton). Valores indicativos (*VI*) são calculados para cada espécie dentro dos grupos e estes são testados para a significância estatística usando teste de Monte Carlo (Manly, 1991). Os valores indicativos variam de 0 a 100, sendo que o valor máximo é alcançado quando todos os indivíduos da espécie ocorrem em todas as unidades que compõem um único grupo. Usualmente, os grupos são definidos por uma variável ambiental categórica, níveis de perturbação, tratamentos experimentais ou tipos de habitat. No presente estudo, adotou-se como variável categórica o tipo de habitat: fitoplâncton (●) e perifíton (●). O valor indicativo (*VI*) de determinada espécie para dado grupo de unidades amostrais foi determinado pela fórmula a seguir:

$$\textit{Valor Indicativo (VI)} = A_{ij} * B_{ij} * 100$$

A_{ij} = razão entre o número médio de indivíduos da espécie *i* ao longo dos níveis que compõem o grupo *j* e o somatório das médias dos indivíduos da espécie *i* ao longo de todos os grupos *j*.

B_{ij} = razão entre o número de amostras do grupo *j*, onde a espécie *i* está presente e o número total de unidades amostrais que compõem o grupo *j*.

Por fim, a espécie é associada a um grupo que apresentou o maior valor indicativo, desde que $P\ (VI^{obs} \leq VI^{*}) \leq 0{,}05$. O *software* utilizado para as análises multivariadas foi *PC-Ord 5.15* para *Windows* (McCune & Mefford, 2006).

5. CAPÍTULO 1 – BIODIVERSIDADE

5.1. INTRODUÇÃO AOS SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO

A classificação das diatomáceas vem recebendo considerável atenção na última década. Novas fontes de dados, sobretudo baseadas em sequencias moleculares, mas igualmente amparadas em registros fósseis, têm fornecido novas interpretações relacionadas à morfologia, resultando em uma miríade de hipóteses sobre a variação filogenética do grupo (Medlin *et al.,* 2000; Kooistra *et al.*, 2003, 2004, 2006; Sinninghe-Damsté *et al.*, 2004; Medlin & Kaczmarska, 2004; Sorhannus, 2004; Alverson & Theriot, 2005), bem cmo na proposição de novos nomes taxonômicos e esquemas de classificação (Medlin & Kaczmarska, 2004; Mann *in* Adl *et al.*, 2005).

A classificação adotada neste trabalho foi a proposta recentemente por Medlin & Kaczmarska (2004). Ela combina dados morfológicos e moleculares em sua construção e é proposta em substituição ao sistema de três classes estabelecido por Round *et al.* (1990). O sistema de F. Round e colaboradores é comprovadamente errôneo sob o aspecto evolutivo, ao deduzir que o ancestral dos dois grupos de diatomáceas penadas (*i.e.* rafídeas e arafídeas) não seria também o mesmo ancestral do grupo de diatomáceas cêntricas; ao invés disso, o possível ancestral seria uma diatomácea cêntrica pertencente a uma das diversas linhagens de diatomáceas cêntricas bentônicas (Medlin, 2006, Williams & Kociolek, 2007, Mann, 2010). A nova classificação considera este fato e cria duas novas subdivisões: Coscinodiscophytina e Bacillariophytina.

A primeira subdivisão é composta pela classe Coscinodiscophyceae emendada e inclui todas as diatomáceas radiadas cêntricas. A segunda subdivisão compreende a classe Mediophyceae (para as cêntricas bipolares e as Thallasiosirales) e, finalmente, a classe Bacillariophyceae emendada, e que engloba todas as diatomáceas penadas (rafídeas e arafídeas). Mann (em Adl. *et al.,* 2005), entrentanto, apesar de concordar com o novo sistema proposto e inclusive adotar os novos nomes de Medlin & Kaczmarska (2004), observou que a subdivisão Coscinodiscophytina e a Classe Mediophyceae provavelmente sejam parafiléticas.

O sistema vem recebendo duras críticas (*i.e*. Williams & Kociolek, 2007, 2010*a*,*b*) devido ao reconhecimento explícito de grupos não-monofiléticos e a falta de perspectiva filogenética das classificações recentes propostas, sobretudo em nível infra-ordinal. Segundo os autores, estas deveriam ser rejeitadas, uma vez que grupos parafiléticos são artificiais e não possuem justificativa empírica, nem sentido. Segundo Williams & Kociolek (2007), seria

quase "perverso" rejeitar um esquema de classificação parafilético (Round *et al.* 1990) e subsitutí-lo por outro (*i.e*. Medlin & Kaczmarska, 2004, Mann *in* Adl *et al.*, 2005).

A discussão filogenética não está no escopo deste trabalho e, embora ainda não concensual, o novo sistem foi adotado, pois, ao que tudo indica, possui um arranjo mais natural do que o sistema proposto por Round *et al.* (1990), conforme refletido no registro fossil (*e.g.* Sims *et al.* 2006). Seguindo as sugestões de Medlin & Kaczmarska (2004), as ordens de Bacillariophyceae fornecidas em Round *et al.* (1990) foram rearranjadas em três classes. Neste estudo, os táxons foram arranjados alfabeticamente dentro de cada Ordem descrita, segundo Round *et al.* (1990).

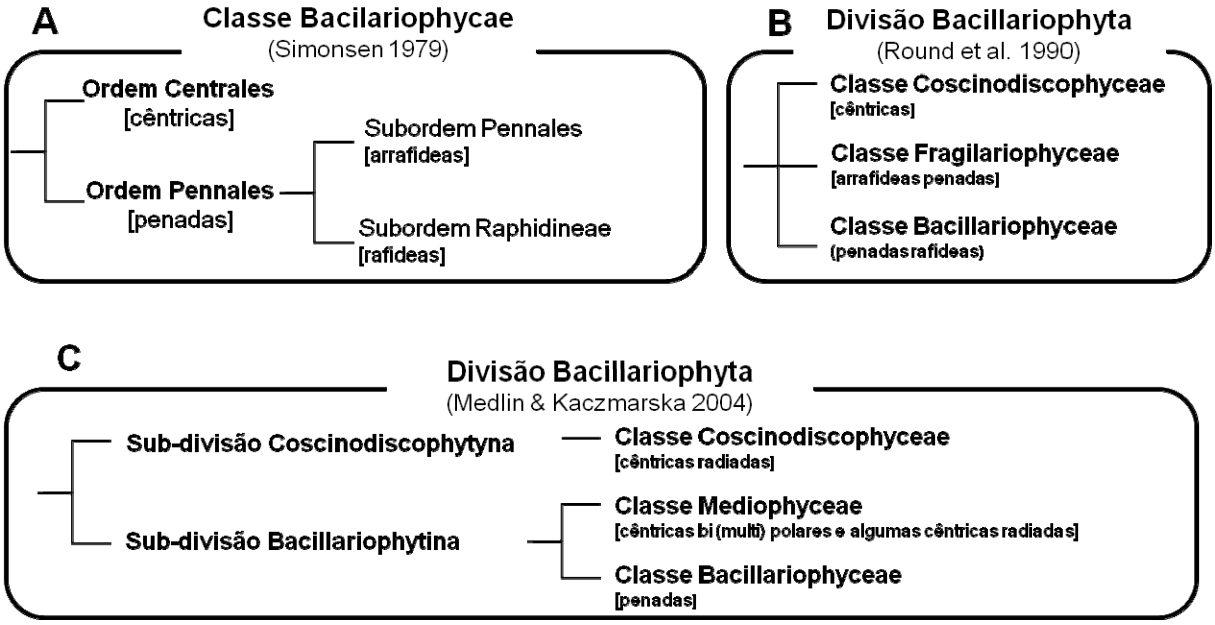


Figura 15. Sistemas de classificação a atuais e em uso[2]. (A) Sistema bipartido de Simonsen (1979); (B) Sistema de três classes proposto por Round *et al.* (1990). Notar que diatomáceas rafídeas e arrafídeas são tratadas igualmente em relação às cêntricas; (C) Sistema filogenético recentemente proposto por Medlin & Kaczmarska (2004). Notar que as diatomáceas cêntricas não formam um grupo natural, enquanto a diatomáceas rafídeas e arrafídeas perderam seu *estatus* próprio.

Seguiu-se Kingston (2003) na alocação de *Planothidium* Round & Bukhtiyarova (1996) em Achnanthidiaceae D.G. Mann 1990. Por sua vez, *Eolimna* Lange-Bertalot & Schiller 1997 e *Mayamaea* Lange-Bertalot 1997 foram alocadas em Sellaphoraceae Mereschkowsky 1902; *Caloneis* Cleve 1894 e *Chamaepinnularia* Lange-Bertalot são alocadas em Pinnulariaceae D. G. Mann 1990, enquanto *Geissleria* Lange-Bertalot & Metzeltin 1996, em Naviculaceae (Kociolek & Spaulding 2003). A posição taxonômica do gênero *Nupela* Vyverman & Compère foi discutida recentemente por Siver *et al.* (2007), que

[2] Modificado de Sato (2008).

afirmam não existir ainda uma posição taxonômica formal. No presente estudo este gênero foi incluído na família Naviculaceae (Ordem Naviculales). Alguns autores, entretanto, preferem incluir o gênero na família Achnanthidiaceae (Ordem Achnanthales), em função da heterovalvia apresentada por alguns táxons (e.g. Faria *et al.*, 2010), embora não existam dados ou estudos filogenéticos sobre posição taxonômica do grupo, de forma que sua inclusão em qualquer uma das ordens seja apenas especulativa.

5.2. RESULTADOS

5.2.1 *CLASSIFICAÇÃO*

A classificação dos gêneros encontrados[3] na bacia hidrográfica seguiu Medlin & Kaczmarska (2004) para táxons supra-ordinais e Round *et al*. (1990) para táxons subordinais:

Divisão
Subdivisão
Classe
Sub-classe
Ordem
Sub-ordem
Família
Gênero

Bacillariophyta
- Coscinodiscophytina Medlin & Kaczmarska 2004
  - Coscinodiscophyceae Round & R.M. Crawford in Round et al. 1990, emend. Medlin & Kaczmarska 2004
    - Coscinodiscales F.E. Round & R. Crawford 1990
      - Hemidiscaceae Hendey 1937 *emend* Simonsen 1975
        - ***Actinocyclus*** C.G. Ehrenberg 1837
      - Heliopeltaceae H.L. Smith 1872
        - ***Actinoptychus*** C.G. Ehrenberg 1843
    - Aulacoseirales R. Crawford 1990
      - Aulacoseiraceae Crawford 1990
        - ***Aulacoseira*** G.H.K. Thwaites 1848
    - Orthoseirales R. Crawford 1990
      - Orthoseiraceae F.T. ützing 1844
        - ***Orthoseira*** G.H.K. Thwaites 1848
    - Rhizosoleniophycideae F.E. Round & R. Crawford 1990
      - Rhizosoleniales P. Silva 1962
        - Rhizosoleniaceae De Toni 1890
          - ***Urosolenia*** F.E. Round & R. Crawford 1990
- Bacillariophytina Medlin & Kaczmarska 2004
  - Mediophyceae (Jousé & Proshkina-Lavrenko) Medlin & Kaczmarska 2004
    - Triceratiales F.E. Round & R. Crawford 1990
      - Triceratiaceae (Schütt) Lemmermann 1899
        - ***Triceratium*** C.G. Ehrenberg 1839
    - Thalassiosirophycideae F.E. Round & R. Crawford 1990
      - Thalassiosirales Glezer & Makarova 1986
        - Stephanodiscaceae Glezer & Makarova
          - ***Cyclotella*** (F.T. Kützing) A. de Brébisson 1838 nom.cons.
          - ***Discostella***[4] Houk & Klee 2004
          - ***Puncticulata***[5] Håkansson 2001
  - Bacillariophyceae Haeckel 1878 emend. Medlin & Kaczmarska 2004
    - Fragilariophycideae F.E. Round 1990
      - Fragilariales P. Silva 1962
        - Fragilariaceae R.K Greville 1833
          - ***Asterionella*** A.H. Hassall 1850
          - ***Fragilaria*** H.C. Lyngbye 1819
          - ***Fragilariforma*** D.M. Williams & F.E. Round 1988
          - ***Pseudostaurosira*** D.M. Williams & F.E. Round 1988

[3] Foram considerados apenas os táxons encontrados durante o processo de quantificação (n = 255).
[4] Houk & Klee (2004)
[5] Håkansson (2002)

Staurosira C.G. Ehrenberg 1843
Staurosirella D.M. Williams & F.E. Round 1988
Ulnaria[6] (F.T. Kützing) P. Compère 2001
Tabellaria C.G. Ehrenberg 1840
Synedra C.G. Ehrenberg 1830

Eunotiophycideae D.G. Mann 1990
Eunotiales Silva 1962
Eunotiaceae F.T. Kützing 1844
Actinella F.W. Lewis 1864
Eunotia C.G. Ehrenberg 1837
Bicudoa[7] Wetzel et al. (in prep.)
Peroniaceae (Karsten) Topachevs'kyj & Oksiyuk 1960
Peronia A. de Brébisson & G.A.W. Arnott *ex* F. Kitton 1868

Bacillariophycidae D.G. Mann in Round et al. 1990
Cymbellales D.G. Mann in Round et al. 1990
Cymbellaceae Greville 1833
Cymbella C. Agardh 1830
Cymbellopsis[8] Krammer 1997
Cymbopleura[9] (Krammer) Krammer 1999
Encyonema Kützing 1833
Encyonopsis[10] Krammer 1997
Placoneis Mereschkowsky 1903
Gomphocymbellopsis Krammer 2003[11]
Gomphonemataceae Kützing 1844
Gomphonema Ehrenberg 1832
Gomphosphenia Lange-Bertalot 1995
Achnanthales Silva 1962
Cocconeidaceae Kützing 1844
Cocconeis Ehrenberg 1837
Achnanthidiaceae D.G. Mann in Round et al. 1990
Achnanthidium Kützing 1844
Planothidium[12] Round & Bukhtiyarova 1996
Platessa[13] Lange-Bertalot
Achnanthaceae F.T. Kützing 1844
Achnanthes J.B.M. Bory de Saint-Vincent 1822
Lemnicola[14] F.E. Round & P.W. Basson 1997
Haloroundia[15] Diaz & Maidana 2006
Naviculales Bessey 1907 emend. D.G. Mann in Round et al. 1990
Neidineae D.G. Mann in Round et al. 1990
Neidiaceae Mereschkowsky 1903
Neidium E. Pfitzer 1871
Neidiomorpha[16] Lange-Bertalot & M. Cantonati 2010
Diadesmidiaceae D.G. Mann in Round et al. 1990
Diadesmis Kützing 1844
Luticola D.G. Mann *in* Round et al. 1990
Amphipleuraceae A. Grunow 1862
Frustulia L. Rabenhorst 1853
Brachysiraceae D.G. Mann 1990
Brachysira Kützing 1836
Sellaphorineae D.G. Mann in Round et al. 1990
Sellaphoraceae Mereschkowsky 1902
Eolimna[17] Lange-Bertalot & W. Schiller 1997
Fallacia A.J. Stickle & D.G. Mann 1990
Mayamaea[18] Lange-Bertalot 1997
Sellaphora Mereschkowsky 1902
Pinnulariaceae D.G. Mann in Round et al. 1990
Pinnularia C.G. Ehrenberg 1843
Caloneis P.T. Cleve 1894
Chamaepinnularia[19] Lange-Bertalot & K. Krammer 1996
Diploneidineae D.G. Mann in Round et al. 1990

[6] Compère (2001)
[7] Wetzel et al. (artigo III, no presente estudo)
[8] Krammer (1997)
[9] Krammer (1999)
[10] Krammer (1997)
[11] Krammer (2003)
[12] Round & Bukhtiyarova (1996)
[13] Krammer & Lange-Bertalot (2004)
[14] Round & Basson (1997)
[15] Diaz & Maidana (2006)
[16] Cantonati *et al.* (2010)
[17] Schiller & Lange-Bertalot (1997)
[18] Lange-Bertalot (1997)
[19] Metzeltin & Lange-Bertalot (1996)

Diploneidaceae D.G. Mann in Round et al. 1990
Diploneis (Ehrenberg) Cleve 1894
Naviculineae Hendey 1937
Naviculaceae Kützing 1844 emend. D.G. Mann in Round et al. 1990
Navicula Bory 1822
Hippodonta[20] Lange-Bertalot, Witkowski & Metzeltin 1996
Geissleria[21] Lange-Bertalot & Metzeltin 1996
Nupela[22] Vyverman & Compère 1993
Kobayasiella[23] Lange-Bertalot 1999
Naviculadicta[24] H. Lange-Bertalot 1994
Pleurosigmataceae Mereschkowsky 1903
Gyrosigma A.H. Hassall 1845
Stauroneidaceae D.G. Mann in Round et al. 1990
Capartogramma H. Kufferath 1956
Stauroneis C.G. Ehrenberg 1843
Craticula Grunow 1867
Thalassiophysales D.G. Mann in Round et al. 1990
Catenulaceae Mereschkowsky 1902
Amphora Ehrenberg ex Kützing 1844
Halamphora[25] (Cleve) Levkov 2009
Bacillariales Hendey 1937 emend. D.G. Mann in Round et al. 1990
Bacillariaceae Ehrenberg 1831
Hantzschia A. Grunow 1877 nom. cons.
Nitzschia Hassall 1845
Tryblionella W. Smith 1853
Surirellales D.G Mann 1990
Surirellaceae F.T. Kützing 1844
Stenopterobia A. de Brebisson ex H. Van Heurck 1896
Surirella P.J.F. Turpin 1828

5.2.2 *ESTIMADORES DA RIQUEZA*

O total de 848 táxons são reportados para a bacia hidrográfica com base na análise qualitativa de 272 amostras perifíticas e fitoplanctônicas. Destes, 567 (67%) foram identificados em nível específico; 182 (21%) foram identificados em nível genérico; 72 (9%) foram identificados como tendo afinidade ('cf.') por alguma espécie descrita e, portanto, de identidade dúbia, enquanto que 27 (3%) são apresentados como possíveis espécies novas (Fig. 16). Entretanto, durante análise quantitativa do material, com base em 255 mostras, somente seiscentos e sessenta e três (663) táxons puderam ser reencontrados e quantificados, com uma eficiência de contagem média de 93%. Assim sendo, mesmo com uma eficiência de contagem acima de 90%, 183 táxon raros (21,8%) não foram re-encontrados. Apesar disto, muitos deles foram ilustrados nas Pranchas 1-686. E é com base no processo quantitativo que se comentam as análises a seguir.

O número de espécies encontrado no fitoplâncton (562) foi ligeiramente maior do que no perifíton (537). Noventa e uma espécies (91) ocorreram exclusivamente no perifíton, enquanto 146 táxons foram exclusivos do fitoplâncton.

[20] Metzeltin & Lange-Bertalot (1996)
[21] Metzeltin & Lange-Bertalot (1996)
[22] Vyverman & Compère (1993).
[23] Lange-Bertalot (1999)
[24] Lange-Bertalot (1994)
[25] Levkov (2009)

De acordo como o estimador Sjack1, o estudo quantitativo permitiu o registro elevado de táxons, sendo que o número total de espécies amostradas correspondeu a 83% do esperado, qual seja 793 espécies.

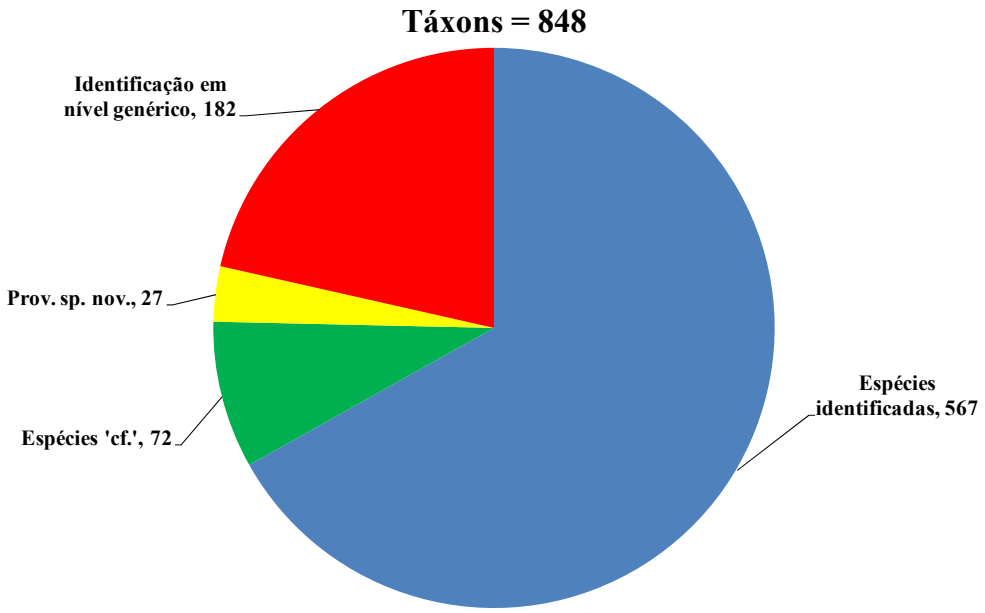


Figura 16. Gráfico representando o número de táxons encontrados na bacia hidrográfica do Rio Negro e citados no presente estudo, com base em 272 amostras[26]. O número de táxons de identidade desconhecida ou dúbia chega a 33%.

A comunidade perifítica foi representada por 76,3% enquanto o fitoplâncton correspondeu a 80,7% de contribuição relativa (Tabela 3). Segundo estimativas de riqueza calculadas pelo estimador Sjack2, o número total de táxons, com base em 255 amostras, seria de 832, sendo o perifíton mais rico (795 spp.) do que o fitoplâncton (745 spp.) (Fig. 17).

No cômputo geral, a riqueza média de táxons foi de 43 por amostra, sendo maior para o fitoplâncton (47 ± 20) do que para o perifíton (40 ± 18) (Tabela 4). A maior riqueza (89 spp.) foi encontrada em amostra fitoplanctônica (RN280) localizada na foz do Rio Branco próximo à confluência com o Rio Negro (estação de amostragem S42), enquanto a mais baixa, foi uma amostra perifítica onde somente sete espécies foram registradas (98,8% de eficiência de contagem (RN187). Em relação ao índice de diversidade, foi encontrado valor médio de 2,53 ± 0,72 bit ind^{-1}, sendo a média para a comunidade fitoplanctônica (2,42 bit ind^{-1}) inferior à do perifíton (2,63 bit ind^{-1}). Finalmente, observou-se uma grande amplitude de

[26] Incluem-se as espécies raras não re-encontradas na análise quantitativa.

variação dos atributos da estutura das comunidades (Tabela 4) (maiores discussões no Capítulo 3, artigo V, sobre distribuição espacial).

Tabela 3: Riqueza observada, número de espécies raras (*'uniques'*) e riqueza estimada (Sjack1, Sjack2 e Chao2) da comunidades perifíticas e fitoplanctônicas, bem com da soma das duas comunidades coletadas na bacia hidrográfica do Rio Negro em um transecto de ca. 1.100 km.

	Observada	***'uniques'***	***Sjack1***	***Sjack2***	***Chao2***
Total (*n* = 255)	663	130	793	832	754
Perifíton (*n* = 141)	537	168	704	795	718
Fitoplâncton (*n* = 114)	562	135	696	745	665

Tabela 4. Média, desvio padrão e, entre parênteses, valores máximo e mínimo dos atributos das comunidades de diatomáceas (fitoplanctônicas e perifíticas) na bacia hidrográfica do Rio Negro: riqueza de espécies (S), índice de dominância de Simpson (D), índice de diversidade de Shannon (H'), equitatividade de Pielou (J_S), bem como valor da eficiência de contagem.

	Total (*n* = 255)	**Fitoplâncton (*n* = 119)**	**Perifíton (*n* = 141)**
	Média ± *dp* (mín. - máx.)	Média ± *dp* (mín. - máx.)	Média ± *dp* (mín. - máx.)
Riqueza (S)	43 ± 19 (7 - 89)	47 ± 20 (8 - 89)	40 ± 18 (7 - 86)
Shannon (H') (bits ind^{-1})	2,53 ± 0,72 (0,20 – 3,81)	2,42 ± 0,75 (0,93 – 3,71)	2,63 ± 0,67 (0,20-3,81)
Dominância (D)	0,2 ± 0,16 (0,03 – 0,94)	0,24 ± 0,17 (0,04 – 0,69)	0,16 ± 0,14 (0,03 ± 0,94)
Equitatividade (J) (%)	68,5 ± 14,0 (10,1 – 89,8)	63,9 ± 14,4 (28,4 – 87,7)	72,6 ± 12,4 (10,1 – 89,8)

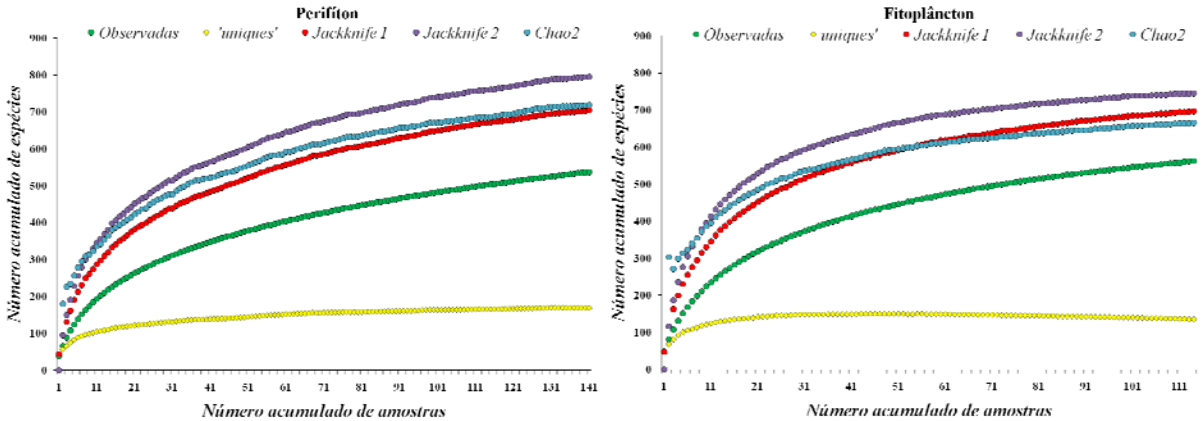


Figura 17. Curva de acumulação de espécies encontradas no perifíton (*n* = 141) e no fitoplâncton (*n* = 114) da bacia hidrográfica do Rio Negro com base nos estimadores não-paramétricos, incluindo a curva de espécies raras (*uniques*).

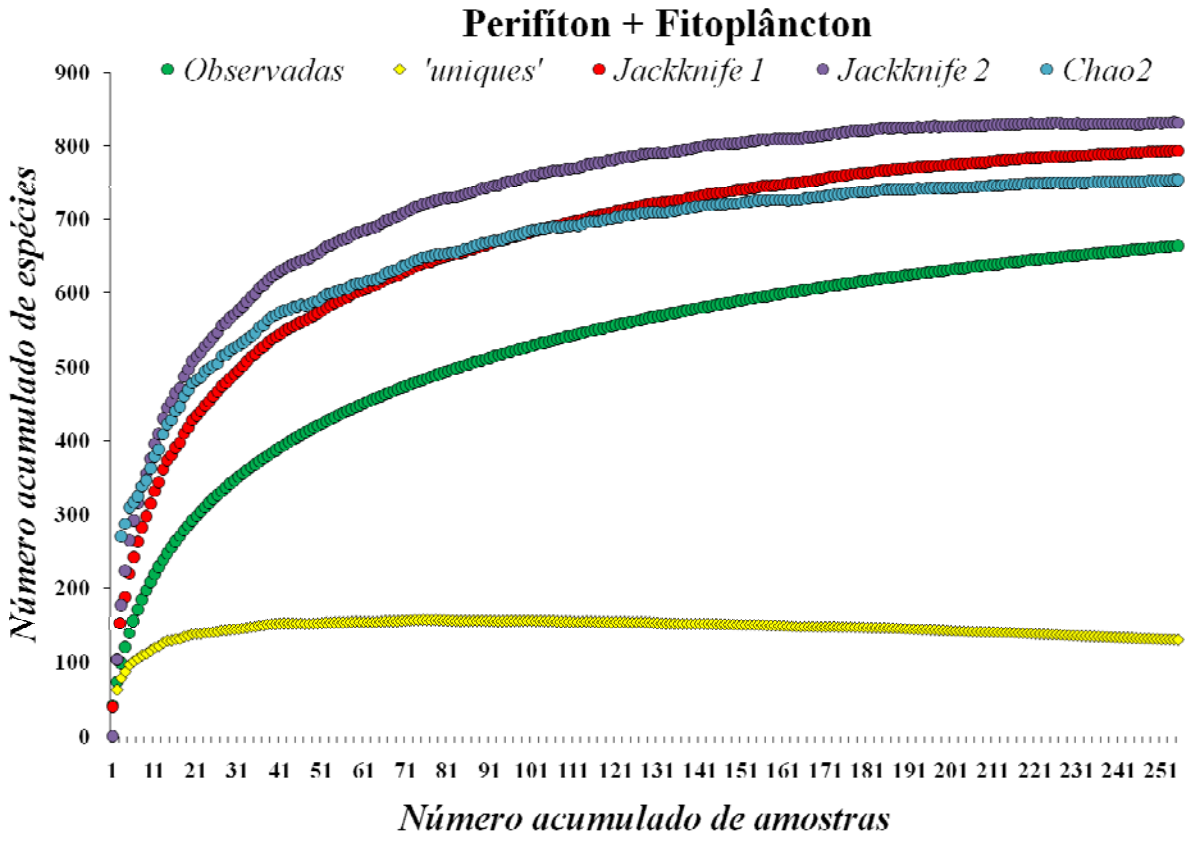


Figura 18. Curva de acumulação de espécies totais encontradas no perifíton + fitoplâncton (*n* = 255) da bacia hidrográfica do Rio Negro com base nos estimadores não-paramétricos, incluindo a curva de espécies raras (*uniques*).

5.2.3 *Composição Florística*

A família Eunotiaceae, com 184 espécies identificadas, destaca-se dentre os principais componentes tanto do fitoplâncton quanto do perifíton, sendo seguida por Pinnulariaceae (99), Naviculaceae (57), Cymbellaceae (53), Sellaphoraceae (47), Gomphonemataceae (33) Surirellaceae (32) e Fragilariaceae (21). Estas oito famílias somadas representam 79.3% das espécies encontradas (Fig. 19).

Dentre os sessenta e nove (69) gêneros encontrados, destaca-se o elevado número de espécies do gênero *Eunotia* com relação aos demais, que esteve representado por cento e cinquenta e uma (151) espécies (22,8%). O segundo gênero com elevada riqueza específica foi *Pinnularia,* com 90 espécies identificadas. Os dois gêneros somados representaram 36% das espécies. Ressalta-se, ainda, elevada riqueza dos gêneros *Sellaphora* (35), *Actinella* (31), *Gomphonema* (31), *Navicula* (22), *Surirella* (22) e *Nupela* (21), que reunidos representaram 24,4% das espécies (162).

Vinte e um (21) gêneros foram representados por apenas um táxon e que somados compuseram 3,2% do total de espécies, são eles: *Actinoptychus, Asterionella, Bicudoa,*

Cocconeis, Coscinodiscus, Cymbella, Diploneis, Gomphocymbellopsis, Haloroundia, Lemnicola, Peronia, Pseudostaurosira, Puncticulata, Staurosira, Staurosirella, Synedra, Tabellaria, Triceratium, Tryblionella, Ulnaria e Urosolenia.

Os demais 40 gêneros compuseram os restantes 36% do total de espécies com destaque para os gêneros com mais de cinco espécies cada um: *Encyonema* (17), *Nitzschia* (16), *Neidium* (15), *Placoneis* (15), *Luticola* (12), *Fragilaria* (11), *Stauroneis* (11), *Aulacoseira* (10), *Stenopterobia* (10), *Brachysira* (9), *Frustulia* (8), *Planothidium* (8), *Cymbopleura* (7), *Encyonopsis* (7), *Eolimna* (7), *Chamaepinnularia* (6) *Craticula* (6) (Figura 20).

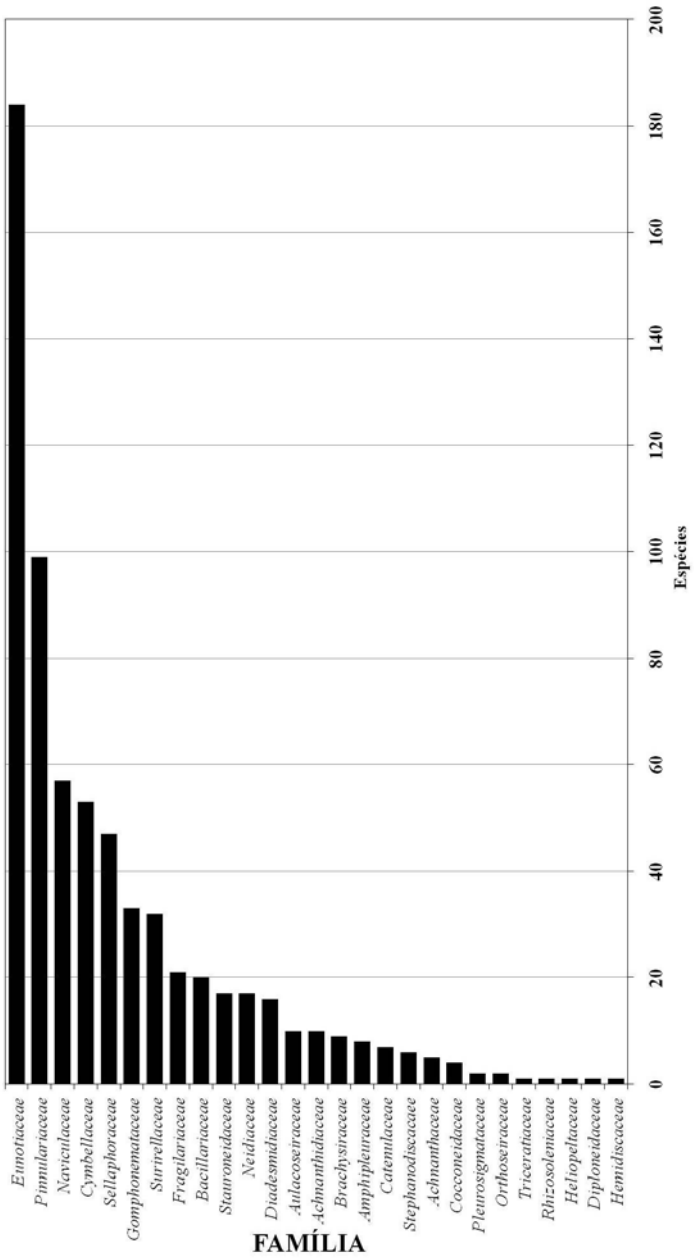


Figura 19. Riqueza de espécies (S = 663) distribuídas entre as 27 famílias taxonômicas quantificadas em 255 amostras perifíticas e fitoplanctônicas.

Dentre os gêneros com grande diversidade na região amazônica e diversos elementos endêmicos, com exceção da excepcional diversidade de *Eunotia,* destaca-se o gênero *Actinella,* sendo *Actinella rionegrensis* Metzeltin & Lange-Bertalot a espécie mais frequentemente encontrada e *Actinella brasiliensis* Grunow a que atingiu maiores abundâncias relativas.

O gênero Surirella, apesar de possuir uma riqueza de espécies expressiva, não foi importante um termos numéricos, e raramente populações bem representadas foram encontradas no material analisado. Destaca-se *Surirella linearis* W.Smith var. *elliptica* O.Muller, com máxima abundância relativa de 3,0% e frequente em 7,0% das amostras.

O gênero *Kobayasiella*, possui elevada diversidade na região neotropical (Burliga & Kociolek 2010), entretanto foi pouco representativo nas amostras atingindo abundância máxima de 1,9% [*Kobayasiella micropunctata* (Germain) Lange-Bertalot]. Outro gênero que se destaca pela grande diversidade é *Brachysira*, que, similarmente ao gênero citado anteriormente, não ultrapassou 10% de abundância relativa (*Brachysira brebissonii*, um táxon cosmopolita).

Espécies do gênero *Pinnularia,* apesar da excepcional riqueza de espécies, também foram pouco abundantes. Por exemplo, das 90 espécies encontradas, somente *Pinnularia mesolepta* (Ehrenberg) W. Smith, *Pinnularia thermalis* Manguin e *Pinnularia pogoii* Scherer atingiram abundância relativa máxima > 9%. Ainda, *Pinnularia pogoii* Scherer foi a espécie mais frequente (25,1%), seguida de *Pinnularia angustivalva* Krammer & Metzeltin, *Pinnularia confirma* Metzeltin & Krammer e *Pinnularia brauniana* (Grunow) Mills, que foram frequentes em mais de 10% das amostras.

Pequenas espécies do gênero *Chamaepinnularia* também foram frequentementes encontradas, sendo *Chamaepinnularia brasilianopsis* Metzeltin & Lange-Bertalot a espécie mais frequente, ocorrendo em 40,4% das amostras.

Outro complexo que chama a atenção por possuir, aparentemente, diversos elementos endêmicos são as espécies associadas à *Cymbopleura zimmermanii* Metzeltin & Lange-Bertalot e *Cymbopleura parunculoides* (Hustedt) Krammer, que foram frequentes em 30,6% e 19,2% das amostras, respectivamente. De maneira geral, *Encyonema sensu stricto* foi importante somente nas comunidades perifíticas do Rio Branco, onde *Encyonema* sp.5 foi uma espécie abundante, chegando a atingir 42% de contribuição relativa, embora tenha ocorrido somente em uma amostra. As demais espécies, e.g. *Encyonema ponteanum* Krammer e *Encyonema simile* Krammer foram as mais frequentes no Rio Negro e afluentes, enquanto

Cymbellopsis metzeltinii Krammer foi a espécie mais frequente do gênero (15,3%), embora tenha atingido somente 2,2% de máxima abundância relativa.

As espécies do gênero *Placoneis* mais frequentes e abundantes foram *Placoneis pseudodemerarae* (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot e *Placoneis tersa* (Hustedt) Lange-Bertalot, no entanto com contribuição relativa máxima de apenas 1,1% e 1,2%, respectivamente. A maior riqueza de espécies deste gênero foi encontrada no Rio Branco.

Finalmente, destaca-se a riqueza de espécies do gênero *Nupela* na região amazônica. Atualmente são reconhecidas 39 espécies dentro do gênero (Wojtal 2009), e, somente na bacia hidrográfica do rio Negro, 21 táxons foram registrados, sendo que destes, 10 não foram identificados por, provavelmente, constituirem-se de táxons ainda não descritos.

Algumas espécies do gênero *Gomphonema* merecem destaque por serem endêmicas da região amazônica. São elas: *Gomphonema archaevibrio* Lange-Bertalot & Reichardt, *Gomphonema archaevibrio* ssp. *acutivertex* Metzeltin & Lange-Bertalot, *Gomphonema archaevibrio* ssp. *cuneatum* Metzeltin & Lange-Bertalot. As espécies cosmopolitas que dominaram amostras des ambientes impactados (*e.g. Gomphonema parvulum* var. *lagenula* (Kützing) Frenguelli e *Gomphonema pseudoaugur* Lange-Bertalot) também atingiram elevada abundância relativa, mas baixa frequência de ocorrência.

Dentre as 35 espécies do gênero *Sellaphora* encontradas na bacia hidrográfica destacam-se as espécies descritas para a bacia amazônica e que puderam ser reencontradas: *Sellaphora* cf. *tenerrima* Mezeltin & Lange-Bertalot, *Sellaphora amoena* Metzeltin & Lange-Bertalot, *Sellaphora costei* Metzeltin & Lange-Bertalot, *Sellaphora gibbula* Metzeltin & Lange-Bertalot, *Sellaphora guyanensis* Metzeltin & Lange-Bertalot, *Sellaphora lambda* (Cleve) Metzeltin & Lange-Bertalot e *Sellaphora laterostrata* Metzeltin & Lange-Bertalot. A diversidade do grupo é igualmente excepcional na região amazônica, sobretudo no Rio Tapajós.

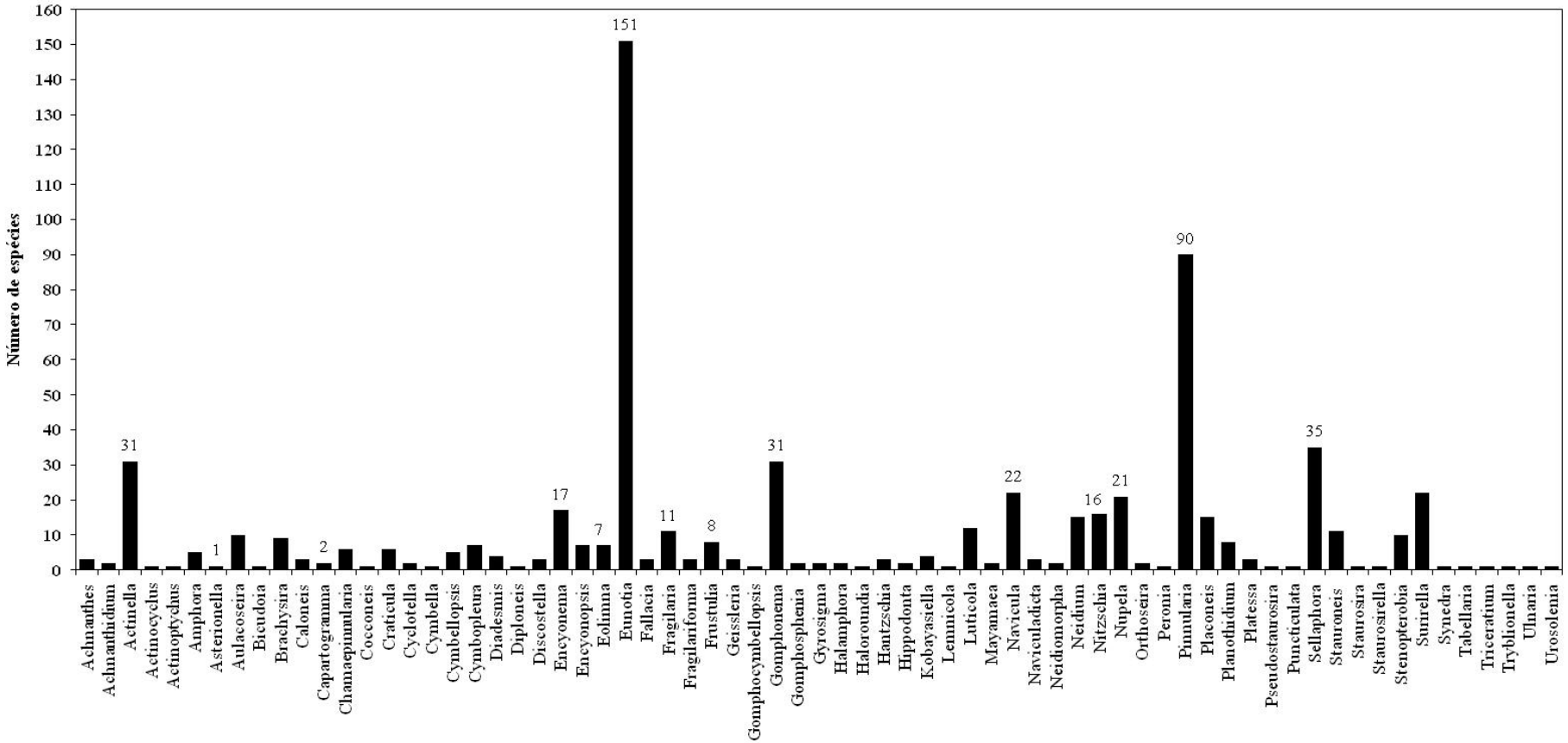


Figura 20. Riqueza de espécies (S = 663) distribuídas em 69 gêneros alfabeticamente ordenados, quantificados em 255 amostras perifíticas e fitoplanctônicas.

Com relação ao número de valvas quantificadas, as tendências numéricas apresentaram-se um pouco diferentes, embora a contribuição do gênero *Eunotia* ainda seja mais evidente (Figura 21). Das mais de 154.000 valvas identificadas, 54% foram de *Eunotia.* Pode-se afirmar, portanto, que a cada duas células encontradas na bacia hidrográfica do Rio Negro uma é de *Eunotia*! E isso é válido tanto para perifíton quanto para o fitoplâncton, haja visto a grande contribuição do gênero nos dois compartimentos estudados. O segundo gênero com maior contribuição quantitativa foi *Aulacoseira* que dominou as amostras fitoplanctônicas. Destacam-se ainda os gêneros *Nupela, Actinella, Fragilaria sensu lato* (incluindo espécies do gênero *Fragilariforma*), *Eolimna, Gomphonema* e *Frustulia* (Figura 21).

Eunotia parasiolii Metzeltin & Lange-Bertalot (EPAS) foi a espécie mais frequente e com maior abundância, ocorrendo em 85% das amostras e chegando a atingir 96,8% de abundância relativa em uma amostra perifítica. *Fragilaria javanica* Hustedt (FJAV) ocorreu em 67% das amostras e ocorreu tanto no perifíton quanto no fitoplâncton, enquanto *Eunotia souzae* Metzeltin & Lange-Bertalot (ESOU) chegou a atingir 35,9% de abundância relativa no perifíton, ocorrendo em 66,3% das amostras analisadas. *Eunotia botuliformis* Wild, Nörpel & Lange-Bertalot ocorreu em 65,9% das amostras, principalmente no perifíton, assim como *Eunotia mucophila* Lange-Bertalot que ocorreu em 64,3% das amostras. *Eunotia sulcatoides* Metzeltin & Lange-Bertalot (ESCO) foi encontrada de maneira significativa no perifíton (*VI* = 50,8; p = 0,0001), enquanto *Navicula leptostriata* Jørgensen (NLST) ocorreu em 51,4% das amostras. Apesar desta ser considerada um espécie tipicamente bentônica, segundo a análise de espécies indicadoras indicou presença significativa no fitoplâncton (*VI* = 37,1; p = 0,010).

Nupela neotropica Lange-Bertalot (Pranchas 447: 1-22), apesar de ser uma espécie de aparente hábito bentônico, apresentou maior frequência de ocorrência e abundância relativa em amostras fitoplanctônicas (embora não significativo), segundo a análise de espécies indicadoras (*VI* = 35,2; p = 0,078). O mesmo ocorreu com *Eolimna minima* (EOMI) que apresentou maior ocorrência no fitoplâncton (*VI* =40,4; p = 0,0102).

As demais espécies tipicamente planctônicas: *Aulacoseira granulata* (Ehrerenberg) Simonsen, *Eunotia tukanorum* C.E. Wetzel & D.C. Bicudo e *Eunotia loboi* C.E. Wetzel & Ector foram as principais espécies descritoras (dominantes) das comunidades fitoplanctônicas do baixo rio Negro, chegando a atingir 83,%, 75,9% e 75,8% do total de valvas quantificadas, respectivamente (ver artigos I, para maiores detalhes e uma revisão do complexo *Eunotia asterionelloides* Hustedt e artigo V para contribuição das espécies planctônicas).

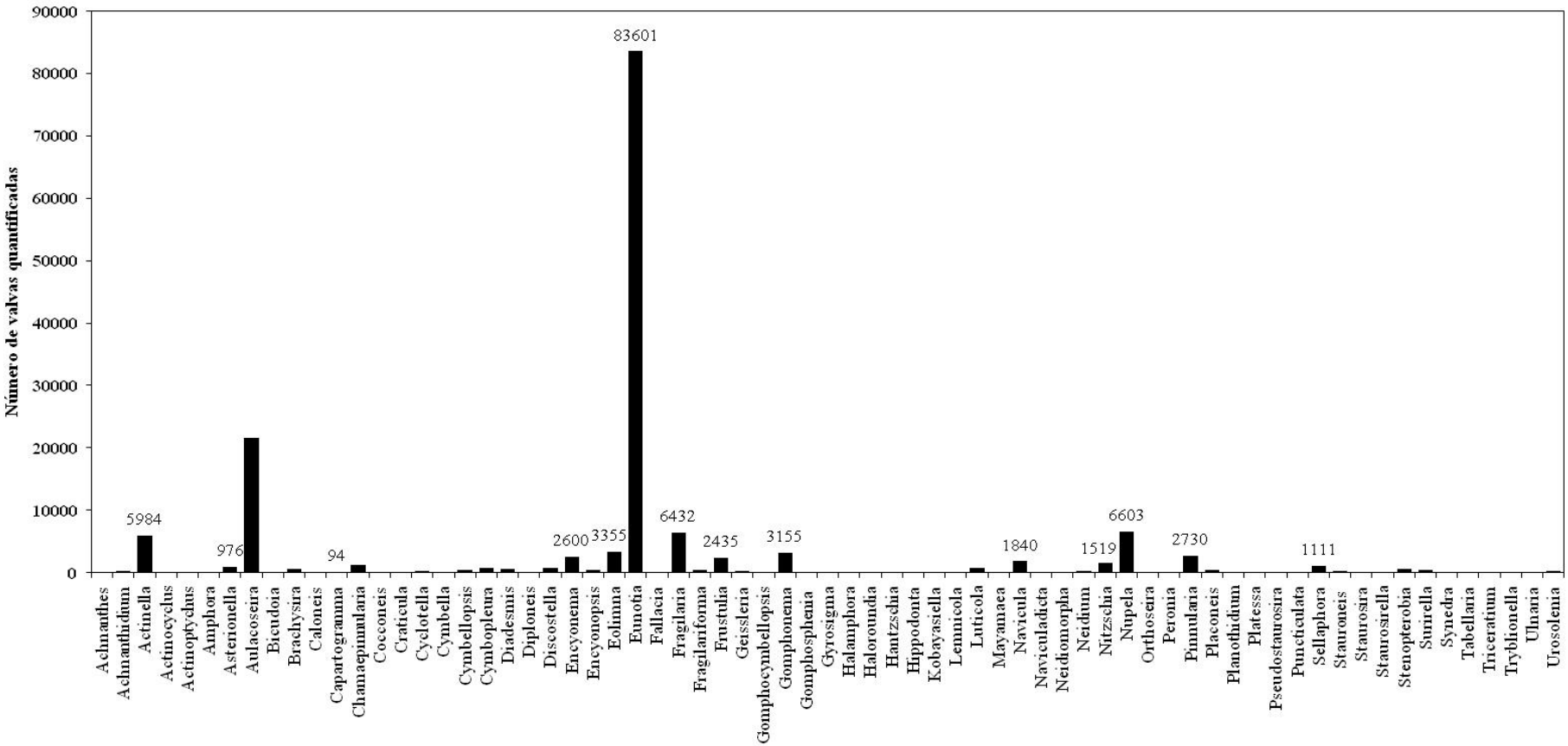


Figura 21. Número total de valvas quantificadas, ordenadas por gênero, incluindo amostras perifíticas e fitoplanctônicas. Destaque para os gêneros com mais de 1000 valvas quantificadas (*n* = 255).

Dez (10) espécies possuíram frequência de ocorrência maior que 50%. Estas espécies estão também entre as espécies que apresentaram maior quantidade de valvas quantificadas, segundo a correlação entre as duas variáveis (Fig. 22). Cento e oito (108) táxons apresentaram frequência de ocorrência entre 10 e 50%, enquanto as demais 545 espécies ocorreram em menos de 10% do material. Destas, o expressivo número de 311 táxons (46,9%) ocorreram com abundância relativa < 1%, sendo considerados raros.

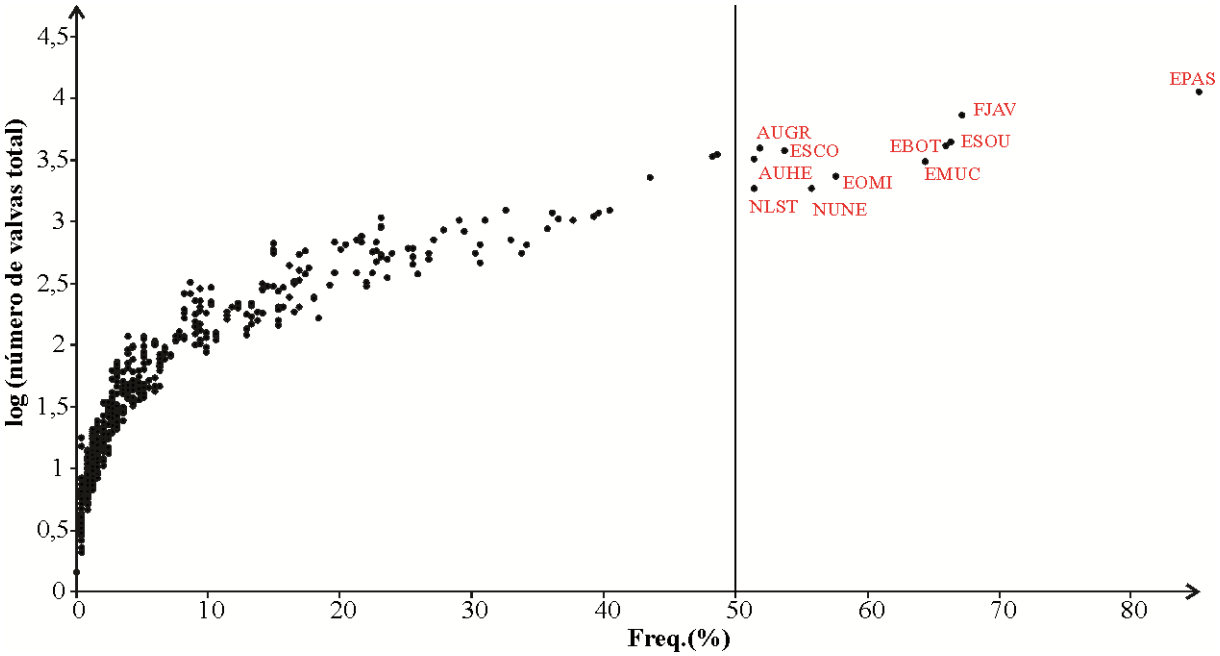


Figura 22. Relação entre número total de valvas quantificadas e a frequência de ocorrência das espécies (*n* = 663 spp.). Inclui amostras perifíticas e fitoplanctônicas. Legendas para os táxons constantes (F ≥ 50%). *Eunotia parasiolii* (EPAS); *Fragilaria javanica* (FJAV); *Eunotia souzae* (ESOU); *Eunotia botuliformis* (EBOT); *Eunotia mucophila* (EMUC); *Eolimna minima* (EOMI); *Nupela neotropica* (NUNE); *Eunotia sulcatoides* (ESCO); *Aulacoseira granulata* (AUGR); *Aulacoseira herzogii* (AUHE); *Navicula leptostriata* (NLST).

Com relação aos táxon que atingiram abundâcia relativa máxima ≥ 30%, destacam-se ainda (ordenadas por máxima abundância relativa): *Navicula reichardtiana* Lange-Bertalot *Gomphonema parvulum* var. *lagenula* (Kützing) Frenguelli (Pranchas 562: 4-16,19-28; 563: 1-6; 572: 3), *Eunotia loboi* C.E Wetzel & Ector (326: 1-31; 327: 1-7, *Eunotia tukanorum* C.E Wetzel & D.Bicudo, *Eunotia trinacria* Krasske, *Nitzschia palea* (Kützing) W. Smith, *Eunotia pseudosudetica* Metzeltin, Lange-Bertalot & García-Rodriguez, *Eunotia gomesii* C.E Wetzel & Ector, *Nupela wellneri* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot, *Encyonema* sp.5, *Nitzschia gracilis* Hantzsch *ex* Rabenhorst e *Gomphonema pseudoaugur* Lange-Bertalot.

Onze (11) espécies foram exclusivas de ambientes contaminados (esgoto dom[estico, ver dig.1c) coletados nos munic[ipiode Sáo Gabriel da Cachoeira e Barcelos, e não ocorreram nas demais amostras: *Amphora copulata* Ehrenberg, *Caloneis leptosoma* (Grunow) Krammer, *Craticula accomodiformis* Lange-Bertalot, *Fallacia insociabilis* (Krasske) D.G. Mann, *Halamphora coffeaeformis* (Agardh) Z. Levkov, *Mayamaea atomus* (Kützing) Lange-Bertalot, *Navicula cryptocephala* Kützing, *Navicula jacobii* Manguin in Bourrelly & Manguin, *Navicula reichardtiana* H. Lange-Bertalot, *Nitzschia* sp.1, *Pinnularia divergens* var. *subbacillaris* Krammer, *Pinnularia* sp.8, *Stauroneis adamsiana* D. Metzeltin *et al*.

De maneira geral, as comunidade dos ambientes que apresentaram elevada abundância relativa foram as chamadas espécies 'cosmopolitas' em um senso amplo. São elas: *Achnanthidium exiguum* (Grunow) Czarnecki, *Diadesmis confervacea* Kützing, *Encyonema silesiacum* (Bleisch) D.G. Mann, *Eolimna minima* (Grunow) Lange-Bertalot, *Gomphonema parvulum* var. *lagenula* (Kützing) Frenguelli, *Gomphonema pseudoaugur* Lange-Bertalot, *Navicula reichardtiana* H. Lange-Bertalot, *Nitzschia palea* (Kützing) W. Smith, *Pinnularia brauniana* (Grunow) F.W. Mills, *Pinnularia mesolepta* (Ehrenberg) W. Smith, *Sellaphora pupula* var. *rostrata* (Hustedt) Aboal e *Sellaphora seminulum* (Grunow) D.G. Mann (ver Tabela 5).Dentre os táxons que não possuem ampla distribuição e chamam atenção por aparecerem em ambientes contaminados, destacam-se: *Encyonopsis frequentis* Krammer (Pranchas 532:1-6; 533:6-7; 562:32, 36-40; 563:10-18) e *Eunotia pseudosudetica* que apresentou ampla distribuição na bacia hidrográfica (Pranchas 287:1-29; 288:1-5; 300:32-33).

Dentre as espécies raras, chama a atenção a presença de *Eunotia platycephala* Metzeltin & Lange-Bertalot (Prancha 309:1-2) e *Eunotia levicrenulata* Metzeltin & Lange-Bertalot (Prancha 191:25-27), descritas recentemente para a Chapada Diamantina (BA, Brasil). Ainda, *Haloroundia speciosa* Díaz & Maidana é um elemento andino, dos altiplanos salinos e aparentemente ausentes em regiões do baixo amazonas.

Tabela 5. Amostras coletadas em ambientes contaminados (esgoto), nos municípios de Barcelos (S48) e São Gabriel da Cachoeira (S95 e S97) (excluídas das análises espaciais). Nomes destacados em negrito indicam ocorrência exclusiva nos ambientes considerados. Valores expressos em abundância relativa (%). Destaque para os valores de abundância relativa > 5%. * = espécies com ampla distribuição geográfica segundo registro de literatura (e.g. Krammer & Lange-Bertalot 1986, 1988, 1991*a, b*, entre outros).

AMOSTRA →		**RN216**	**RN217**	**RN218**	**RN220**	**RN221**	**RN222**	**RN224**	**RN226**	**RN227**	**RN276**	**RN277**	**RN278**
Espécie	**Herbario - SP**	**400431**	**400432**	**400433**	**400435**	**400436**	**400437**	**400439**	**400441**	**400442**	**400491**	**400492**	**400493**
↓	**Local de coleta (MAPA) →**	**S97**	**S97**	**S97**	**S95**	**S95**	**S95**	**S95**	**S95**	**S95**	**S48**	**S48**	**S48**
**Achnanthidium minutissimum* (Kützing) Czarnecki					0.49							1.75	
**Achnanthes coarctata* (Brébisson) Grunow		0.46											
**Achnanthidium exiguum* (Grunow) Czarnecki		1.20	**8.95**	2.85				0.40					**9.03**
****Amphora copulata* Ehrenberg**			0.48								0.50		
**Amphora pediculus* (Kützing) Grunow												0.50	
**Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen												0.25	
**Brachysira neoexilis* Lange-Bertalot					0.49	1.97	0.72						
**Caloneis bacillum* (Grunow) Cleve		0.46	0.48	0.40				0.79					
****Caloneis leptosoma* (Grunow) Krammer**		0.46											
Caloneis sp.1											0.99	0.50	
****Craticula accomodiformis* Lange-Bertalot**		1.00		0.40									
**Craticula submolesta* (Hustedt) Lange-Bertalot				0.40									
**Diadesmis confervacea* Kützing		0.80									**10.89**	**28.75**	
**Diadesmis contenta* (Grunow *ex* Van Heurck) D.G. Mann		0.46	0.48					0.40					
**Diadesmis lacunosa* Moser, Lange-Bertalot & Metzeltin			0.48										
**Encyonema silesiacum* (Bleisch) D.G. Mann		0.46				3.45		0.79	0.47	**5.49**			
Encyonema simile Krammer												0.50	
Encyonema sp.6											0.50		
**Encyonopsis frequentis* Krammer					2.96	**16.75**	**8.87**	0.79	0.94				
**Eolimna minima* (Grunow) Lange-Bertalot		2.00	**7.99**	3.67				0.40			0.50	0.50	3.22
Eolimna sp.1			4.35										
Eolimna sp.3				0.40									
**Eolimna subminuscula* (Manguin) Moser *et al.*		0.46											
Eunotia botuliformis Wild *et al.*				0.40				1.98			2.48		
Eunotia femoriformis (Patrick) Hustedt											0.50		
**Eunotia mucophila* (L.-Bert. & Nörpel) L.-Bert.		0.46						0.40					

Tabela 5. Continuação

AMOSTRA →	**RN216**	**RN217**	**RN218**	**RN220**	**RN221**	**RN222**	**RN224**	**RN226**	**RN227**	**RN276**	**RN277**	**RN278**
Espécie Herbario - SP	**400431**	**400432**	**400433**	**400435**	**400436**	**400437**	**400439**	**400441**	**400442**	**400491**	**400492**	**400493**
↓ Local de coleta (MAPA) →	**S97**	**S97**	**S97**	**S95**	**S95**	**S95**	**S95**	**S95**	**S95**	**S48**	**S48**	**S48**
Eunotia parasiolii Metzeltin & Lange-Bertalot	0.46			0.49								
Eunotia pseudosudetica Metzeltin *et al.*				**8.40**	**10.34**	3.36	**47.52**	2.34	0.98	**14.36**		
Eunotia rabenhorstiana (Grunow) Patrick								1.40		0.50		
Eunotia rabenhorstiana v. *elongata* (Pat.) D. Metz.& H. L.-Bert.				0.49	1.48		6.14					
**Eunotia rabenhorstii* Cleve & Grunow							2.38					
Eunotia souzae Metzeltin & Lange-Bertalot				2.47	1.97	3.36	0.40					
Eunotia sp. nov. 2	0.46		0.40									
Eunotia sp.11							1.19					
Eunotia subrobusta Hustedt										0.50		
Eunotia torganiae D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot										0.99		
Eunotia trigibba Hustedt										0.50		
Eunotia trinacria Krasske										1.48		
Eunotia tukanorum C.E. Wetzel & D.C. Bicudo	0.46											
Eunotia ventriosa var. *brevis* (Patrick) D. Metz.& H. L.-Bert.											0.50	
Eunotia yanomami D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot							3.96					
***Fallacia insociabilis* (Krasske) D.G. Mann**			0.40		0.49							
**Fallacia monoculata* (Hustedt) D.G Mann		0.24	2.86				0.40					
Fragilaria javanica Hustedt					1.97	0.96	4.55					
Frustulia acidophilissima U. Wydrzycka & H. Lange-Bertalot							0.40			0.74		
Frustulia crassinervia (Brébisson) Lange-Bertalot & Krammer					0.74	1.44	0.40	0.47				
Frustulia undosa D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot				1.98	0.25		0.79					
**Gomphonema affine* Kützing				0.49			0.40	5.39				
**Gomphonema angustatum* (Kützing) Rabenhorst							1.39					
**Gomphonema gracile* Ehrenberg					0.49							
**Gomphonema parvulum* var. *lagenula* (Kützing) Frenguelli	**30.12**	**24.93**	1.22	**76.54**	**42.86**	**76.98**	**9.90**	**45.43**	**8.73**	**17.57**	**11.50**	3.55
**Gomphonema pseudoaugur* Lange-Bertalot				0.49	4.43			**39.34**	0.50		0.50	
Gomphonema sp.4										1.48		
**Gyrosigma obtusatum* (Sullivan) Boyer	0.46											
***Halamphora coffeaeformis* (Agardh) Z. Levkov**	0.20											
Luticola simplex D. Metzeltin *et al.*	1.20		0.82				0.40			0.50		

Tabela 5. Continuação

AMOSTRA →		**RN216**	**RN217**	**RN218**	**RN220**	**RN221**	**RN222**	**RN224**	**RN226**	**RN227**	**RN276**	**RN277**	**RN278**
Espécie	**Herbario - SP**	**400431**	**400432**	**400433**	**400435**	**400436**	**400437**	**400439**	**400441**	**400442**	**400491**	**400492**	**400493**
↓	**Local de coleta (MAPA) →**	**S97**	**S97**	**S97**	**S95**	**S95**	**S95**	**S95**	**S95**	**S95**	**S48**	**S48**	**S48**
Luticola sp.7				0.40				0.40					
**Mayamaea agrestis* (Hustedt) H. Lange-Bertalot				1.22									
***Mayamaea atomus* (Kützing) Lange-Bertalot**											0.50		2.26
***Navicula cryptocephala* Kützing**		0.80		1.63									
**Navicula difficillima* Hustedt			0.48										
***Navicula jacobii* Manguin *in* Bourrelly & Manguin**		1.60	0.48	1.22								1.00	
Navicula longicephala Hustedt				0.40									
***Navicula reichardtiana* H. Lange-Bertalot**		0.46		3.47	3.21	0.98	2.88	2.57	0.47	**77.31**		3.25	0.64
Navicula rivulorum H. Lange-Bertalot & Rumich			1.45		0.49						0.99		
**Navicula rostellata* Kützing		0.60	0.96	0.60									
**Navicula wendlingii* H. Lange-Bertalot *et al.*		1.40	0.48	0.41								0.50	
Neidium affine (Ehrenberg) Pfitzer				0.40		0.49							
**Nitzschia amphibia* Grunow		1.20	0.48	0.41			0.48		0.94		0.99		0.64
**Nitzschia palea* (Kützing) W. Smith		**18.10**	**13.31**	**52.24**			0.48	1.58		3.99	15.84	21.50	49.03
***Nitzschia* sp.1**				0.40									
Nupela neotropica H. Lange-Bertalot				0.40									
Nupela tristis (Krasske) Lange-Bertalot											0.50		
Pinnularia acidophila Hofmann & Krammer												1.50	
**Pinnularia acrosphaeria* (Brébisson) W. Smith		2.00		0.41									
Pinnularia angustivalva Krammer & D. Metzeltin			0.48										
Pinnularia brauniana (Grunow) F.W. Mills		**6.82**	0.48	6.12									
Pinnularia divergens var. *mesoleptiformis* Krammer & D. Metzeltin								0.40					
***Pinnularia divergens* var. *subbacillaris* Krammer**						0.49							
**Pinnularia gibba* (Ehrenberg) Ehrenberg			1.45	5.31								2.25	3.22
Pinnularia maculata Krammer & D. Metzeltin						6.90		1.98					
**Pinnularia mesolepta* (Ehrenberg) W. Smith			**26.87**										3.22
Pinnularia pisciculus Ehrenberg						0.98							
Pinnularia polyonca (Brébisson *in* Kützing) W. Smith								0.40					
Pinnularia sp.1						0.49							
Pinnularia sp.13			0.48	0.40									

Tabela 5. Continuação

AMOSTRA →		**RN216**	**RN217**	**RN218**	**RN220**	**RN221**	**RN222**	**RN224**	**RN226**	**RN227**	**RN276**	**RN277**	**RN278**
Espécie	**Herbario - SP**	**400431**	**400432**	**400433**	**400435**	**400436**	**400437**	**400439**	**400441**	**400442**	**400491**	**400492**	**400493**
↓	**Local de coleta (MAPA) →**	**S97**	**S97**	**S97**	**S95**	**S95**	**S95**	**S95**	**S95**	**S95**	**S48**	**S48**	**S48**
Pinnularia subcapitata var. *subrostrata* Krammer		2.00				1.48		3.37	2.34	2.49			
***Pinnularia* sp.8**												2.75	
Pinnularia thermalis Manguin		**14.45**									**15.35**	**6.00**	
**Placoneis hambergii* (Hustedt) Bruder & L. Medlin		0.46											
Placoneis merinensis D. Metzeltin *et al.*				0.40									
Placoneis sp.3											0.99		
**Planothidium frequentissimum* (H. L.-Bertalot) H. Lange-Bertalot				0.40									
Sellaphora lambda (Cleve) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot				0.40									
**Sellaphora pupula* var. *rostrata* (Hustedt) Aboal		3.21		**6.33**				1.19			1.98	**9.75**	**18.06**
**Sellaphora seminulum* (Grunow) D.G. Mann			0.96	1.22							0.50		**7.10**
Sellaphora sp.7				0.40									
Sellaphora subbacillum (Hustedt) E. Falasco & Ector		0.46						0.40					
**Stauroneis acidoclinata* H. Lange-Bertalot & Werum					0.49	0.49		0.40					
Stauroneis adamsiana* D. Metzeltin *et al.											0.50		
**Stenopterobia delicatissima* (Lewis) Van Heurck					0.49			0.40	0.47				
Stenopterobia fusiformis P. Siver & L. Camfield						0.49							
Stenopterobia pelagica Hustedt							0.48			0.50			

A análise de espécies indicadoras (Dufrêne & Legendre, 1997) permitiu verificar o grupo de amostras ao qual as espécies ocorreram com maior frequência de ocorrência e abundância relativa. Duzentas e noventa e sete (297) espécies foram consideradas como perifíticas enquanto trezentos e sessenta e sete (367) ocorreram com maior frequência de ocorrência e abundância no fitoplâncton. Destas, 46 e 77 espécies caracterizaram de maneira significativa os habitats perifíticos e fitoplanctônicos, respectivamente (Monte Carlo, $p <$ 0,05). Na tabela 6 destacam-se algumas delas com valor indicativo (*VI*) > 25 para ambos os ambientes. Chama a atenção a presença significativa das espécies *Cymbopleura zimmermannii* (abundância relativa máx. = 8,4%), *Encyonema ponteanum* (abundância relativa máx. = 3,9%), *Nupela astartiella* Metzeltin & Lange-Bertalot (abundância relativa máx. = 4,0%) e *Sellaphora tapajosensis* Metzeltin & Lange-Bertalot (abundância relativa máx. = 1,9%), como elementos fitoplanctônicos.

Tabela 6. Análise de espécies indicadoras (IndVal) a partir de 663 espécies encontradas em 255 unidades amostrais da bacia hidrográfica do Rio Negro. 'Habitat' corresponde aos grupos definidos *a priori* ($p \leq 0.05$, teste de aleatorização de Monte Carlo). Em negrito, as espécies descritas recentemente para a região amazônica e sem registro de ocorrência em outras regiões até o presente estudo. São relacionadas as espécies com *VI* > 25%).

Código	Espécie	Habitat	*VI*	$p \leq$ 0.05
APRV	*Actinella* cf. *parva* K. Vanhoutte & K. Sabbe	Fitoplâncton	48.6	0.0001
APDH	***Actinella pseudohantzschia* Metzeltin & Lange-Bertalot**	Perifíton	28.3	0.0001
ARBT	*Actinella robusta* Hustedt	Perifíton	42.3	0.0001
AFOR	*Asterionella formosa Hassall*	Fitoplâncton	41.5	0.0001
AAMB	*Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen	Fitoplâncton	32.1	0.0001
AUGR	*Aulacoseira granulata (*Ehrenberg) Simonsen	Fitoplâncton	83.1	0.0001
AUHE	*Aulacoseira herzogii* (Lemmerman) Simonsen	Fitoplâncton	80.2	0.0001
CMEN	*Cyclotella meneghiniana* Kützing	Fitoplâncton	37.0	0.0001
CZIM	***Cymbopleura zimmermannii* Metzeltin & Lange-Bertalot**	Fitoplâncton	27.0	0.0028
EPON	***Encyonema ponteanum* Krammer**	Fitoplâncton	32.4	0.0001
EOMI	*Eolimna minima (Grunow) Lange-Bertalot*	Fitoplâncton	40.4	0.0102
EPFR	*Eunotia cf. pseudofragilaria* Siver, Hamilton & Morales	Fitoplâncton	48.2	0.0001
EBOT	*Eunotia botuliformis* Wild, Nörpel & Lange-Bertalot	Perifíton	60.1	0.0001
ECHA	***Eunotia charlesii* Metzeltin & Lange-Bertalot**	Perifíton	27.0	0.0318
EUGO	***Eunotia gomesii* C.E. Wetzel & Ector**	Fitoplâncton	29.9	0.0001
EHIR	***Eunotia hirudo* Metzeltin & Lange-Bertalot**	Perifíton	28.8	0.0161
EIPB	***Eunotia inspectabilis* Metzeltin & Lange-Bertalot**	Perifíton	38.2	0.0001
ELOB	***Eunotia loboi* C.E. Wetzel & Ector**	Fitoplâncton	34.7	0.0001
EMUC	*Eunotia mucophila* (L.-Bert. & N.-Schempp) Lange-Bertalot	Perifíton	41.8	0.0475
EPAS	***Eunotia parasiolii* Metzeltin & Lange-Bertalot**	Perifíton	59.7	0.0001
ESHD	***Eunotia schneideri* Metzeltin & Lange-Bertalot**	Perifíton	37.5	0.0001
ESOU	***Eunotia souzae* Metzeltin & Lange-Bertalot**	Perifíton	52.3	0.0002
EUN5	*Eunotia* sp. nov.5	Perifíton	26.0	0.0101

Tabela 6. Continuação

Código	Espécie	Habitat	*VI*	$p \leq 0.05$
ESBR	*Eunotia subrobusta* Hustedt	Perifíton	35.6	0.0001
ESCO	***Eunotia sulcatoides* Metzeltin & Lange-Bertalot**	Perifíton	50.8	0.0001
ETNC	*Eunotia trinacria* Krasske	Perifíton	47.0	0.0001
ETUK	***Eunotia tukanorum* C.E. Wetzel & D.Bicudo**	Fitoplâncton	68.4	0.0001
EVSP	***Eunotia valdespectabilis* Metzeltin & Lange-Bertalot**	Perifíton	36.8	0.0001
EWAI	***Eunotia waimiriorum* C.E. Wetzel**	Fitoplâncton	55.9	0.0001
FLFU	*Fragilaria* cf. *longifusiformis* (Hains & Sebring) Siver *et al.*	Fitoplâncton	28.7	0.0001
NLST	*Navicula leptostriata* Jorgensen	Fitoplâncton	37.1	0.0107
NURU	*Nupela* cf. *rumrichorum* Lange-Bertalot	Perifíton	30.6	0.0109
NUAS	***Nupela astartiella* Metzeltin & Lange-Bertalot**	Fitoplâncton	25.3	0.0001
STAP	***Sellaphora tapajosensis* Metzeltin & Lange-Bertalot**	Fitoplâncton	29.0	0.0001
STDE	*Stenopterobia delicatissima* (Lewis) Brébisson	Fitoplâncton	29.1	0.0012

A análise de correspondência destendenciada (DCA) foi aplicada aos valores de abundância relativa dos dois grupos de amostras (fitoplâncton e perifíton)[27]. Os escores derivados desta análise foram ordenados em função do tipo de comunidade (Fig. 22b). Neste caso, como se trata da análise conjunta dos dois habitats, o padrão evidenciado sobrepõe-se ao gradiente longitudinal encontrado ao longo do leito principal. De fato, em alguns casos as amostras próximas no espaço foram mais similares entre si, mesmo pertencendo a dois compartimentos distintos. Os padrões espaciais de ambas as comunidades, analisadas separadamente, são detalhados no capítulo 3. Utilizou-se o seguinte diagrama de ordenação para as 207 espécies importantes na estruturação das comunidades (espécies abundantes segundo Lobo & Leighton, 1986), onde o tamanho dos símbolos é proporcional à abundância máxima relativa da espécie.

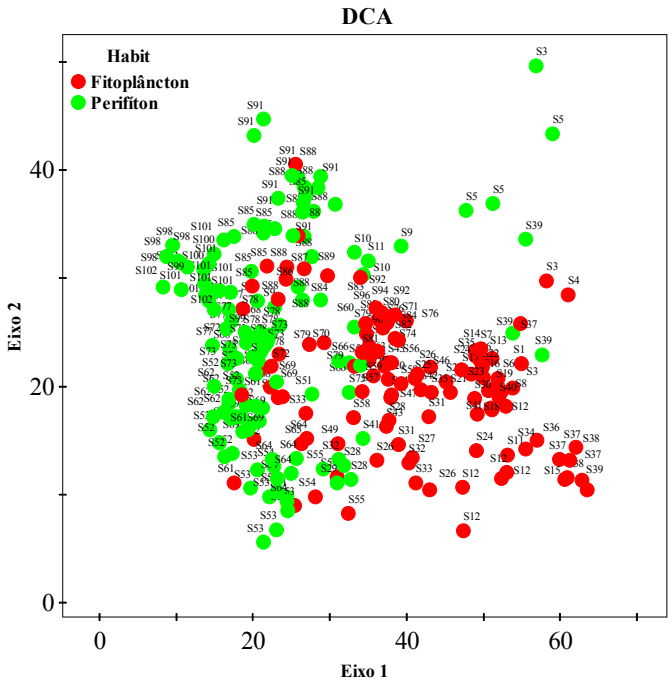


Figura 22b. Escores derivados da DCA aplicados aos dados de abundância relativa (expressa em número de valvas) das comunidades fitoplanctônicas e perifíticas da bacia hidrográfica do Rio Negro.

[27] Cabe ressaltar que foram removidas das análises multivariadas as doze (12) amostras coletadas em ambientes contaminados (esgoto) nos municípios de Barcelos (S48) e São Gabriel da Cachoeira (S95 e S97) detalhadas na Tabela 5, totalizando 243 amostras.

5.2.4 *LISTAGEM FLORÍSTICA.*

A seguir encontra-se a lista das 663 espécies registradas no presente trabalho. Para cada táxon encontrado são fornecidas as seguintes informações:

- Binômino nomenclatural;
- Obra original ou onde a combinação foi realizada.
- Código formado por quatro letras, para cada espécie, de acordo com a versão OMNIDIA 5.1 (atualizado em 2009; Lecointe *et al.,* 1993);
- A indicação à prancha: Figuras (ex. 28:1-2) onde a espécie está ilustrada no Volume 2);
- Dados morfométricos da espécie;
- O habitat onde o táxon ocorreu com maior frequência e abundância de acordo com a análise de espécies indicadoras. O Valor Indicativo (*VI*), bem como a significância deste valor, de acordo com o teste de Monte Carlo (Dufrêne e Legendre, 1997);
- Diagrama de ordenação com base na análise de correspondência destendida para os 207 táxons abundantes segundo o critério de Lobo & Leighton (1986);
- Comentário: apenas realizados, quando relevante;
- Sinônimos nomenclaturais: são citados os sinônimos nomenclaturais da espécie (incluindo o basiônimo);
- Material analisado: amostras depositadas no Herbário (SP), conforme Tabela 2.

Lista de espécies arranjadas segundo as classificações de Medlin & Kazcmarska (2004) e Round *et al.* (1990), supracitadas.

1 - *Actinocyclus normanii* (Gregory *ex* Greville) Hustedt
2 - *Actinoptychus splendens* (Shadbolt) Ralfs *in* Pritchard
3 - *Aulacoseira agassizii* (Ostenfeld) Simonsen
4 - *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen
5 - *Aulacoseira* cf. *distans* (Ehrenberg) Simonsen
6 - *Aulacoseira gessneri* (Hustedt) Simonsen
7 - *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen
8 - *Aulacoseira granulata* var. *angustissima* (Otto Müller) Simonsen
9 - *Aulacoseira herzogii* (Lemmermann) Simonsen
10 - *Aulacoseira pseudoamericana* (Camburn) Siver & Kling
11 - *Aulacoseira* cf. *pseudoamericana* Camburn) Siver & Kling
12 - *Aulacoseira* sp.1
13 - *Orthoseira roeseana* (Rabenhorst) O'Meara

14 - *Orthoseira* sp.1

15 - *Urosolenia braunii* (Hustedt) Rott & Kling *in* Rott *et al.*

16 - *Triceratium favus* Ehrenberg

17 - *Cyclotella atomus* Hustedt

18 - *Cyclotella meneghiniana* Kützing

19 - *Discostella pseudostelligera* (Hustedt) Houk & Klee

20 - *Discostella stelligera* (Cleve & Grunow) Houk & Klee

21 - *Discostella* sp.1

22 - *Puncticulata* cf. *praetermissa* (Lund) Håkansson

23 - *Asterionella formosa* Hassall

24 - *Fragilaria bidens* Heiberg

25 - *Fragilaria braunii* Hustedt

26 - *Fragilaria crotonensis* Kitton

27 - *Fragilaria fragilarioides* (Grunow *in* Van Heurck) Cholnoky

28 - *Fragilaria inflatissima* Hustedt

29 - *Fragilaria* cf. *longifusiformis* P. Siver, E. Morales, B. Van de Vijver, M. Smits, P.B. Hamilton & H. Lange-Bertalot

30 - *Fragilaria nitzschioides* var. *brasiliensis* Grunow *in* Van Heurck

31 - *Fragilaria rolandschmidtii* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

32 - *Fragilaria siolii* Hustedt

33 - *Fragilaria virescens* f. *undatiformis* (Mayer) Cleve-Euler

34 - *Fragilariforma hamiltonii* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

35 - *Fragilaria javanica* Hustedt

36 - *Fragilariforma* cf. *lata* (A. Cleve-Euler) Williams & Round

37 - *Fragilariforma stevensonii* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

38 - *Pseudostaurosira* sp.1

39 - *Staurosira acutirostrata* (Metzeltin & Lange-Bertalot) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

40 - *Staurosirella subcapitata* (Frenguelli) E.A. Morales *in* Morales & Manoylov

41 - *Ulnaria acus* (Kützing) Aboal

42 - *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kützing

43 - *Synedra goulardi* Brébisson *ex* Cleve & Grunow

44 - *Actinella brasiliensis* Grunow *in* Van Heurck

45- *Actinella crawfordii* J.P. Kociolek

46 - *Actinella curvatula* J.P. Kociolek

47 - *Actinella eunotioides* Hustedt

48 - *Actinella falcifera* (D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

49 - *Actinella gracilis* J.P. Kociolek

50 - *Actinella guianensis* Grunow *in* Van Heurck

51 - *Actinella hustedtii* J.P. Kociolek

52 - *Actinella lange-bertalotii* J.P. Kociolek

53 -*Actinella lima* J.P. Kociolek

54 - *Actinella lyonae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

55 - *Actinella medlinae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

56 - *Actinella mirabilis* Grunow *in* Van Heurck

57 - *Actinella pararobusta* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

58 - *Actinella parva* K. Vanhoutte & K. Sabbe

59 - *Actinella* cf. *parva* K. Vanhoutte & K. Sabbe

60 - *Actinella peronioides* Hustedt

61 - *Actinella pseudohantzschia* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

62 - *Actinella* cf. *pseudohantzschia* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

63 - *Actinella rionegrensis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

64 - *Actinella robusta* Hustedt

65 - *Actinella sabbei* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

66 - *Actinella siolii* Hustedt

67 - *Actinella* sp. 1

68 - *Actinella* sp. 2

69 - *Actinella* sp. 3

70 - *Actinella* sp. 4

71 - *Actinella* sp. 5

72 - *Actinella* sp. nov. 1

73 - *Actinella* sp. nov. 2

74 - *Actinella superperonioides* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

75 - *Eunotia acus* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

76 - *Eunotia acutinasuta* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

77 - *Eunotia* cf. *angusticuspidata* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

78 - *Eunotia anamargaritae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

79 - *Eunotia arculus* H. Lange-Bertalot & M. Nörpel *in* Krammer & H. Lange-Bertalot

80 - *Eunotia ariengae* L.C. Torgan & A.L. Burliga

81 - *Eunotia baculus* Hustedt

82 - *Eunotia bicornigera* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

83 - *Eunotia bilunaris* (Ehrenberg) Souza *in* Souza & Moreira-Filho

84 - *Eunotia biseriata* Hustedt

85 - *Eunotia botuliformis* Wild, Nörpel & H. Lange-Bertalot *in* Lange-Bertalot

86 - *Eunotia brinckmannii*

87 - *Eunotia cameliopsis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

88 - *Eunotia* cf. *camelus* Ehrenberg

89 - *Eunotia carolina* Patrick

90 - *Eunotia charlesii* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

91 - *Eunotia* cf. *chelonia* Nörpel-Schempp, H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin *in* Lange-Bertalot & Metzeltin

92 - *Eunotia coccinea* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

93 - *Eunotia comica* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

94 - *Eunotia conversa* Hustedt

95 - *Eunotia convexa* Hustedt

96 - *Eunotia coringii* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

97 - *Eunotia costaricana* H. Lange-Bertalot & U. Wydrzycka

98 - *Eunotia curtiraphe* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

99 - *Eunotia curvata* var. *linearis* (Okuno) Kobayasi, Ando & Nagumo

100 - *Eunotia curvula* Hustedt

101 - *Eunotia dacostae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

102 - *Eunotia diadema* Ehrenberg

103 - *Eunotia distinguenda* Hustedt *non* Metzeltin & Lange-Bertalot

104 - *Eunotia donatoi* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

105- *Eunotia elucens* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

106 - *Eunotia emedii* C.E. Wetzel, Lange-Bertalot, D. Bicudo, C. Peres & Ector sp. nov.

107 - *Eunotia femoriforme* (Patrick) Hustedt

108 - *Eunotia fennica* (Hustedt) H. Lange-Bertalot *in* Werum & Lange-Bertalot

109 - *Eunotia floweri* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

110 - *Eunotia formica* Ehrenberg

111 - *Eunotia friedel-hintzae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

112 - *Eunotia geniculata* Hustedt *in* Schmidt *et al.*

113 - *Eunotia georgii* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

114 - *Eunotia gomesii* C.E. Wetzel & L. Ector

115 - *Eunotia gracillimoides* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

116- *Eunotia hirudo* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

117 - *Eunotia incisatula* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

118 - *Eunotia indica* Grunow *in* Rabenhorst

119 - *Eunotia informis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

120 - *Eunotia inspectabilis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

121 - *Eunotia intricans* H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin

122 - *Eunotia kayaporum* C.E. Wetzel, H. Lange-Bertalot, D. Bicudo & Ector sp. nov.

123 - *Eunotia kissii* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

124 - *Eunotia klischiae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

125 - *Eunotia limaxella* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

126 - *Eunotia loboi* C.E. Wetzel & L. Ector

127 - *Eunotia meridiana* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

128 - *Eunotia minor* (Kützing) Grunow *in* Van Heurck

129 - *Eunotia monodon* Ehrenberg

130 - *Eunotia mucophila* (Lange-Bertalot & Nörpel-Schempp) H. Lange-Bertalot

131 - *Eunotia muscicola* Krasske

132 - *Eunotia obtusa* Hustedt

133 - *Eunotia paludosa* Grunow *in* Van Heurck

134 - *Eunotia papilio* (Ehrenberg) Grunow

135 - *Eunotia parasiolii* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

136 - *Eunotia patrickae* Hustedt

137 - *Eunotia paucistriata* Hustedt *in* Schmidt *et al.*

138 - *Eunotia perpusilla* var. *tridentata* (Mayer) A. Berg *ex* Cleve-Euler

139 - *Eunotia pirarucu* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

140 - *Eunotia platycephala* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

141 - *Eunotia praerupta* var. *bidens* (Ehrenberg) Grunow *in* Cleve & Grunow

142 - *Eunotia* cf. *pseudofragilaria* P.A. Siver, P.B. Hamilton & E.A. Morales

143 - *Eunotia pseudoserra* De Oliveira & Steinitz-Kannan

144 - *Eunotia* cf. *pseudoserra* De Oliveira & Steinitz-Kannan

145 - *Eunotia pseudosudetica* D. Metzeltin, H. Lange-Bertalot & F. García-Rodríguez

146 - *Eunotia* cf. *pyramidata* Hustedt *in* Schmidt *et al.*

147 - *Eunotia quinaria* Ehrenberg

148 - *Eunotia rabenhorstiana* (Grunow) Hustedt

149 - *Eunotia rabenhorstiana* var. *elongata* (Patrick) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

150 - *Eunotia rabenhorstii* Cleve & Grunow *in* Van Heurck

151 - *Eunotia reflexa* Hustedt *in* Schmidt *et al.*

152 - *Eunotia* cf. *reflexa* Hustedt *in* Schmidt *et al.*

153 - *Eunotia roland-schmidtii* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

154 - *Eunotia schneideri* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

155 - *Eunotia serra-australis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

156 - *Eunotia siolii* Hustedt

157 - *Eunotia souzae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

158 - *Eunotia* sp.1

159 - *Eunotia* sp.2

160 - *Eunotia* sp.3

161 - *Eunotia* sp.4

162 - *Eunotia* sp.5

163 - *Eunotia* sp.6

164 - *Eunotia* sp.7

165 - *Eunotia* sp.8

166 - *Eunotia* sp.9

167 - *Eunotia* sp.10

168 - *Eunotia* sp.11

169 - *Eunotia* sp.12

170 - *Eunotia* sp.14

171 - *Eunotia* sp.15

172 - *Eunotia* sp.16

173 - *Eunotia* sp.18

174 - *Eunotia* sp.19
175 - *Eunotia* sp.22
176 - *Eunotia* sp.23
177 - *Eunotia* sp.24
178 - *Eunotia* sp.25
179 - *Eunotia* sp.26
180 - *Eunotia* sp.27
181 - *Eunotia* sp.28
182 - *Eunotia* sp.29
183 - *Eunotia* sp.30
184 - *Eunotia* sp. nov.1
185 - *Eunotia* sp. nov.2
185 - *Eunotia* sp. nov.3
186 - *Eunotia* sp. nov.4
187 - *Eunotia* sp. nov.5
188 - *Eunotia* sp. nov.6
189 - *Eunotia* sp. nov.7
190 - *Eunotia* sp. nov.8
191 - *Eunotia* sp. nov.9
192 - *Eunotia* sp. nov.10
193 - *Eunotia* sp. nov.11
194 - *Eunotia* sp. nov.12
195 - *Eunotia sphagnophila* Krasske
196 - *Eunotia subrobusta* Hustedt *in* Schmidt *et al.*
197 - *Eunotia sudetica* O. Müller
198 - *Eunotia sulcatoides* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
199 - *Eunotia synedraeformis* Hustedt
200 - *Eunotia synedraeformis* var. *angusta* Hustedt
201 - *Eunotia tapacumopsis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
202 - *Eunotia tetraodon* Ehrenberg (Morfotipo I)
203 - *Eunotia tetraodon* Ehrenberg (Morfotipo II)
204 - *Eunotia tetraodon* Ehrenberg (Morfotipo III)
205 - *Eunotia torganiae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
206 - *Eunotia tridentula* Ehrenberg
207 - *Eunotia trigibba* Hustedt *in* Schmidt *et al.* (Morfotipo I)
208 - *Eunotia trigibba* Hustedt *in* Schmidt *et al.* (Morfotipo II)
209 - *Eunotia trigibba* Hustedt *in* Schmidt *et al.* (Morfotipo III)
210 - *Eunotia trinacria* Krasske
211 - *Eunotia tropico-arcus* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
212 - *Eunotia tukanorum* C.E. Wetzel & D. Bicudo sp. nov.

213 - *Eunotia usteri* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

214 - *Eunotia valdespectabilis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

215 - *Eunotia ventriosa* Patrick

216 - *Eunotia ventriosa* var. *brevis* (Patrick) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

217 - *Eunotia waimiriorum* C.E. Wetzel *in* Wetzel *et al.*

218 - *Eunotia weisingii* Lange-Bertalot

219 - *Eunotia xystriformis* Manguin *in* Bourrelly & Manguin

220 - *Eunotia yanomami* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

221 - *Eunotia yberai* Frenguelli

222 - *Eunotia* cf. *zasuminensis* (Cabejszekowna) Körner

223 - *Eunotia zizkae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

224 - *Eunotia zygodon* var. *compacta* Hustedt *in* Schmidt *et al.*

225 - *Bicudoa amazonica* C.E. Wetzel *et al.* gen. et spec. nov.

226 - *Peronia brasiliensis* Hustedt

227 - *Cymbella tropica* Krammer

228 - *Cymbellopsis apiculata* Krammer

229 - *Cymbellopsis lanceolata* Krammer

230 - *Cymbellopsis metzeltinii* Krammer

231 - *Cymbellopsis mirabilis* Krammer

232 - *Cymbellopsis terminis* Krammer

233 - *Cymbopleura acuta* (A. Schmidt) Krammer

234 - *Cymbopleura acutissima*

235 - *Cymbopleura cuspidata* (Kützing) Krammer

236 - *Cymbopleura michelcostei*

237 - *Cymbopleura parunculoides* (Hustedt) Krammer

238 - *Cymbopleura* sp. nov.1

239 - *Cymbopleura zimmermannii* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

240 - *Encyonema marginestriatum* Krammer & Metzeltin *in* Krammer

241 - *Encyonema neogracile* Krammer

242 - *Encyonema neomesianum* Krammer

243 - *Encyonema paratropicum* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

244 - *Encyonema perpusillum* (A. Cleve) D.G. Mann *in* Round *et al.*

245 - *Encyonema ponteanum* Krammer

246 - *Encyonema silesiacum* (Bleisch *in* Rabenhorst) D.G. Mann *in* Round *et al.*

247 - *Encyonema simile* Krammer

248 - *Encyonema* sp.1

249 - *Encyonema* sp.2

250 - *Encyonema* sp.3

251 - *Encyonema* sp.4

252 - *Encyonema* sp.5

253 - *Encyonema* sp.6
254 - *Encyonema subrostratum* Krammer
255 - *Encyonema tapajoz* Krammer
256 - *Encyonema truncatum* Krammer
257 - *Encyonopsis aequalis* (W. Smith) Krammer
258 - *Encyonopsis braunii* (Hustedt) Krammer
259 - *Encyonopsis frequentis* Krammer
260 - *Encyonopsis krasskei* Krammer
261 - *Encyonopsis schubartii* (Hustedt) Krammer
262 - *Encyonopsis* cf. *schubartii* (Hustedt) Krammer
263 - *Encyonopsis* sp.1
264 - *Placoneis centropunctata* (Hustedt) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
265 - *Placoneis conveniens* (Hustedt) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
266 - *Placoneis densa* (Hustedt) H. Lange-Bertalot
267 - *Placoneis disparilis* (Hustedt) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
268 - *Placoneis hambergii* (Hustedt) Bruder & L. Medlin
269 - *Placoneis jatobensis* (Krasske) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
270 - *Placoneis merinensis* D. Metzeltin, H. Lange-Bertalot & F. García-Rodríguez
271 - *Placoneis molesta* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
272 - *Placoneis neotropica* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
273 - *Placoneis pseudodemerarae* (Hustedt) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
274 - *Placoneis* sp.1
275 - *Placoneis* sp.2
276 - *Placoneis* sp.3
277 - *Placoneis* sp.4
278 - *Placoneis tersa* (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot
279 - *Gomphocymbellopsis* sp.1
280 - *Gomphonema affine* Kützing
281 - *Gomphonema affine* var. *rhombicum* E. Reichardt
282 - *Gomphonema angustatum* (Kützing) Rabenhorst
283 - *Gomphonema archaevibrio* H. Lange-Bertalot & Reichardt
284 - *Gomphonema archaevibrio* subsp. *acutivertex* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
285 - *Gomphonema archaevibrio* subsp. *cuneatum* (D. Metz. & Lange-Bertalot) D. Metz. & H. Lange-Bertalot
286 - *Gomphonema brasiliense* Grunow *in* O. Schneider
287 - *Gomphonema brasiliense* subsp. *pacificum* G. Moser, H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin
288 - *Gomphonema butantanum* Krasske
289 - *Gomphonema siamense* Reichardt
290 - *Gomphonema exilissimum* (Grunow) Lange-Bertalot & Reichardt
291 - *Gomphonema gibberum* Hustedt
292 - *Gomphonema gracile* Ehrenberg

293 - *Gomphonema graciloides* Hustedt

294 - *Gomphonema kobayashiae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

295 - *Gomphonema laticollum* Reichardt

296 - *Gomphonema* cf. *lepidum* Fricke *in* Schmidt *et al.*

297 - *Gomphonema mexicanum* Grunow *in* Van Heurck

298 - *Gomphonema neonasutum* H. Lange-Bertalot & Reichardt

299 - *Gomphonema parvulum* var. *lagenula* (Kützing) Frenguelli

300 - *Gomphonema pseudoaugur* Lange-Bertalot

301 - *Gomphonema salae* H. Lange-Bertalot & Reichardt

302 - *Gomphonema* sp.1

303 - *Gomphonema* sp.2

304 - *Gomphonema* sp.3

305 - *Gomphonema* sp.4

306 - *Gomphonema* sp.5

307 - *Gomphonema* sp.6

308 - *Gomphonema* sp.7

309 - *Gomphonema subtile* Ehrenberg

310 - *Gomphonema sphaerosphorum* Ehrenberg

311 - *Gomphosphenia lingulatiformis* (H. Lange-Bertalot & Reichardt) Lange-Bertalot

312 - *Gomphosphenia tenerrima* (Hustedt) E. Reichardt

313 - *Cocconeis euglypta* Ehrenberg

314 - *Achnanthidium exiguum* (Grunow) Czarnecki

315 - *Achnanthidium minutissimum* (Kützing) Czarnecki

316 - *Planothidium dubium* (Grunow) Round & Bukhtiyarova

317 - *Planothidium frequentissimum* (Lange-Bertalot *in* Krammer & Lange-Bertalot) H. Lange-Bertalot

318 - *Planothidium heteromorphum* (Grunow *in* Cleve & Grunow) H. Lange-Bertalot

319 - *Planothidium lanceolatum* (Brébisson *ex* Kützing) H. Lange-Bertalot

320 - *Planothidium magnificum* (Hustedt) H. Lange-Bertalot

321 - *Planothidium rostratum* (Østrup) H. Lange-Bertalot

322 - *Planothidium* sp.1

323 -*Planothidium* sp.2

324 - *Platessa* cf. *cataractarum* (Hustedt) H. Lange-Bertalot *in* Krammer & H. Lange-Bertalot

325 - *Platessa hustedtii* (Krasske) H. Lange-Bertalot

326 - *Platessa* sp.1

327 - *Achnanthes boudoui* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

328 - *Achnanthes coarctata* (Brébisson *ex* W. Smith) Grunow

329 - *Achnanthes pulcherrima* (Hustedt) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

330 - *Haloroundia speciosa* (Hustedt) Díaz & Maidana

331 - *Lemnicola hungarica* (Grunow) Round & Basson

332 - *Neidium affine* (Ehrenberg) Pfitzer

333 - *Neidium affine* var. *humerus* Reimer

334 - *Neidium amphigomphus* (Ehrenberg) Pfitzer

335 - *Neidium ampliatum* (Ehrenberg) Krammer

336 - *Neidium dubiforme* Krammer & D. Metzeltin

337 - *Neidium essequiboanum* D. Metzeltin & Krammer

338 - *Neidium excisum* Krammer & D. Metzeltin

339 - *Neidium hamatum* D. Metzeltin & Krammer

340 - *Neidium latum* Krammer & D. Metzeltin

341 - *Neidium* cf. *latum* Krammer & D. Metzeltin

342 - *Neidium longiceps* (Gregory) Ross

343 - *Neidium neotropicum* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

344 - *Neidium subamphigomphus* Krammer & D. Metzeltin

345 - *Neidium subproductum* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

346 - *Neidium vanlandinghamii* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

347 - *Neidiomorpha* sp. nov.1

348 - *Neidiomorpha* sp. nov.2

349 - *Diadesmis arcuatoides* H. Lange-Bertalot *in* Werum & Lange-Bertalot

350 - *Diadesmis confervacea* Kützing

351 - *Diadesmis contenta* (Grunow *ex* Van Heurck) D.G. Mann *in* Round *et al.*

352 - *Diadesmis lacunosa* G. Moser, H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin

353 - *Luticola aequatorialis* (Heiden) H. Lange-bertalot & T. Ohtsuka

354 - *Luticola* cf. *mutica* (Kützing) D.G. Mann *in* Round *et al.*

355 - *Luticola goeppertiana* (Bleisch) D.G. Mann *in* Round *et al.*

356 - *Luticola lagerheimii* (Cleve) D.G. Mann *in* Round *et al*

375 - *Luticola permuticoides* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

358 - *Luticola simplex* D. Metzeltin, H. Lange-Bertalot & F. García-Rodríguez

359 - *Luticola* sp.1

360 - *Luticola* sp.2

361 - *Luticola* sp.3

362 - *Luticola* sp.4

363 - *Luticola* sp.5

364 - *Luticola* sp.6

365 - *Frustulia acidophilissima* U. Wydrzycka & H. Lange-Bertalot

366 - *Frustulia crassinervia* (Brébisson) Lange-Bertalot & Krammer

367 - *Frustulia elongatissima* (Krieger) H. Lange-Bertalot *in* H. Lange-Bertalot & R. Jahn

368 - *Frustulia magna* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

369 - *Frustulia pseudomagaliesmontana* K.E. Camburn & D.F. Charles

370 - *Frustulia sanctaerosae* H. Lange-Bertalot & F.A.S. Sterrenburg

371 - *Frustulia saxonica* Rabenhorst

372 - *Frustulia undosa* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

373 - *Brachysira brebissonii* R. Ross *in* Hartley *et al.*

374 - *Brachysira jankae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

375 - *Brachysira microcephala* (Grunow) Compère

376 - *Brachysira neoexilis* H. Lange-Bertalot

377 - *Brachysira pseudoacuta* H. Lange-Bertalot

378 - *Brachysira rostrata* (Krasske) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

379 - *Brachysira serians* var. *acuta* (Hustedt) W. Vyverman

380 - *Brachysira* sp.1

381 - *Brachysira* cf. *vitrea* (Grunow) R. Ross *in* Hartley *et al.*

382 - *Eolimna minima* (Grunow *in* Van Heurck) H. Lange-Bertalot

383 - *Eolimna* sp.1

384 - *Eolimna* sp.2

385 - *Eolimna* sp.3

386 - *Eolimna* sp.4

387 - *Eolimna subminuscula* (Manguin) G. Moser, H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin

388 - *Eolimna tantula* (Hustedt) H. Lange-Bertalot *in* Werum & Lange-Bertalot

389 - *Fallacia ecuadoriana* H. Lange-Bertalot & Rumrich *in* U. Rumrich *et al.*

390 - *Fallacia insociabilis* (Krasske) D.G. Mann *in* Round *et al.*

391 - *Fallacia monoculata* (Hustedt) D.G Mann *in* Round *et al.*

392 - *Mayamaea agrestis* (Hustedt) H. Lange-Bertalot

393 - *Mayamaea atomus* (Kützing) Lange-Bertalot

394 - *Sellaphora amoena* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

395 - *Sellaphora bacillum* (Ehrenberg) D.G. Mann

396 - *Sellaphora* cf. *capitata* D.G. Mann & S.M. McDonald *in* Mann *et al.*

397 - *Sellaphora costei* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

398 - *Sellaphora densistriata* (H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin) H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin

399 - *Sellaphora fusticulus* (Østrup) H. Lange-Bertalot *in* H. Lange-Bertalot*et al.*

400 - *Sellaphora gibbula* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

401 - *Sellaphora guyanensis* D. Metzeltin & H.Lange-Bertalot

402 - *Sellaphora lambda* (Cleve) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

403 - *Sellaphora laterostrata* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

404 - *Sellaphora mutata* (Krasske) H. Lange-Bertalot

405 - *Sellaphora pupula* var. *rostrata* (Hustedt) Aboal

406 - *Sellaphora* cf. *rectangularis* (Gregory) H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin

407 - *Sellaphora seminulum* (Grunow) D.G. Mann

408 - *Sellaphora* sp.1

409 - *Sellaphora* sp.2

410 - *Sellaphora* sp.3

411 - *Sellaphora* sp.4

412 - *Sellaphora* sp.5

413 - *Sellaphora* sp.6
414 - *Sellaphora* sp.7
415 - *Sellaphora* sp.8
416 - *Sellaphora* sp.9
417 - *Sellaphora* sp.10
418 - *Sellaphora* sp.11
419 - *Sellaphora* sp.12
420 - *Sellaphora* sp.13
421 - *Sellaphora* sp.14
422 - *Sellaphora* sp.15
423 - *Sellaphora subbacillum* (Hustedt) E. Falasco & Ector
424 - *Sellaphora sublinearis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
425 - *Sellaphora tapajosensis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
426 - *Sellaphora tau* (Cleve) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
427 - *Sellaphora* cf. *tenerrima* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
428 - *Sellaphora* af. *wallacei* (Reimer) Potapova & Ponader
429 - *Pinnularia acidophila* Hofmann & Krammer *in* Krammer
430 - *Pinnularia acorica* Krammer & D. Metzeltin
431 - *Pinnularia acoricola* var. *pumilio* U. Wydrzycka, H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin
432 - *Pinnularia acrosphaeria* (Brébisson) W. Smith
433 - *Pinnularia acrosphaeria* var. *parva* Krammer
434 - *Pinnularia acuminata* W. Smith
435 - *Pinnularia* cf. *amazonica* D. Metzeltin & Krammer *in* Metzeltin & Lange-Bertalot
436 - *Pinnularia angusta* var. *rostrata* Krammer
437 - *Pinnularia angustivalva* Krammer & D. Metzeltin
438 - *Pinnularia boyeriformis* Krammer & D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
439 - *Pinnularia brauniana* (Grunow) F.W. Mills
440 - *Pinnularia* cf. *brebissonii* (Kützing) Rabenhorst
441 -*Pinnularia* cf. *castraregina* Krammer
442 - *Pinnularia certa* Krammer & D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
443 - *Pinnularia confirma* D. Metzeltin & Krammer *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
444 - *Pinnularia confirma* var. *essequiboensis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
445 - *Pinnularia dactyloides* Hustedt
446 - *Pinnularia delicata* Frenguelli
447 - *Pinnularia discrepantia* D. Metzeltin & Krammer *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
448 - *Pinnularia divergens* var. *media* Krammer
449 - *Pinnularia divergens* var. *mesoleptiformis* Krammer & D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
450 - *Pinnularia divergens* var. *subbacillaris* Krammer
451 - *Pinnularia dornii* D. Metzeltin *in* H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin
452 - *Pinnularia flamma* (Schmidt *in* Schmidt *et al.*) Cleve

453 - *Pinnularia gibba* (Ehrenberg) Ehrenberg

454 - *Pinnularia gigaformis* Krammer & D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

455 - *Pinnularia graciloides* var. *latecapitata* D. Metzeltin & Krammer *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

456 - *Pinnularia hemiptera* var. *brevistriata* Krammer *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

457 - *Pinnularia hemipteriformis* Krammer & D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

458 - *Pinnularia instabiliformis* Krammer & D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

459 - *Pinnularia instabilis* (A. Schmidt) D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

460 - *Pinnularia interruptiformis* Krammer

461 - *Pinnularia joculata* (Manguin) Krammer

462 - *Pinnularia latevittata* Cleve

463 - *Pinnularia maculata* Krammer & D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

464 - *Pinnularia meridiana* var. *concava* D. Metzeltin & Krammer *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

465 - *Pinnularia mesolepta* (Ehrenberg) W. Smith

466 - *Pinnularia microflamma*

467 - *Pinnularia microstauron* (Ehrenberg) Cleve

468 - *Pinnularia microstauron* var. *rostrata* Krammer

469 - *Pinnularia mollenhaueri* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

470 - *Pinnularia monicae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

471 - *Pinnularia neomajor* Krammer

472 - *Pinnularia nobilefasciata* Krammer & D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

473 - *Pinnularia obscura* Krasske

474 - *Pinnularia paradivergens* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

475 - *Pinnularia perinstabilis* D. Metzeltin & Krammer *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

476 - *Pinnularia perinstabilis* var. *angustilinearis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

477 - *Pinnularia permontana* Krammer & D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

478 - *Pinnularia perumbrosa* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

479 - *Pinnularia pisciculus* Ehrenberg

480 - *Pinnularia pisciculus* var. *angusta* D. Metzeltin & Krammer *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

481 - *Pinnularia pogoii* Scherer

482 - *Pinnularia polyonca* (Brébisson *in* Kützing) W. Smith

483 - *Pinnularia procera* D. Metzeltin & Krammer *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

484 - *Pinnularia pseudonavicula* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

485 - *Pinnularia* cf. *pseudonavicula* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

486 - *Pinnularia pulchella* (Boyer) Krammer

487 - *Pinnularia rhombofasciata* Krammer & D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange- Bertalot

488 - *Pinnularia* cf. *rostratissima* Hustedt

489 - *Pinnularia rostratissima* var. *ventricosa* D. Metzeltin & Krammer

490 - *Pinnularia saprophila* H. Lange-Bertalot, Kobayasi & Krammer *in* Krammer

491 - *Pinnularia schroeterae* Krammer

492 - *Pinnularia* sp.1

493 - *Pinnularia* sp.2

494 - *Pinnularia* sp.3

495 - *Pinnularia* sp.4

496 - *Pinnularia* sp.5

497 - *Pinnularia* sp.6

498 - *Pinnularia* sp.7

499 - *Pinnularia* sp.8

500 - *Pinnularia* sp.9

501 - *Pinnularia* sp.10

502 - *Pinnularia* sp.11

503 - *Pinnularia* sp.12

504 - *Pinnularia* sp.13

505- *Pinnularia subacuminata* Krammer & D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

506 - *Pinnularia subanglica* Krammer

507 - *Pinnularia subbacillum* D. Metzeltin & Krammer *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

508 - *Pinnularia subcapitata* var. *subrostrata* Krammer

509 - *Pinnularia subcapitata* var. *semicruciata* D. Metzeltin & Krammer *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

510 - *Pinnularia subflamma* D. Metzeltin & Krammer *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot 1998,

511 - *Pinnularia superpaulensis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

512 - *Pinnularia tabellaria* Ehrenberg

513 - *Pinnularia tenuistriata* Hustedt *in* Schmidt *et al.*

514 - *Pinnularia tenuistriata* var. *rostrata* Hustedt *in* Schmidt *et al.*

515 - *Pinnularia thermalis* Manguin *in* Bourrelly & Manguin

516 - *Pinnularia viridiformis* Krammer

517 - *Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehrenberg

518 - *Pinnularia* cf. *wisconsinensis* K.E. Camburn & D.F. Charles

519- *Caloneis bacillum* (Grunow) Cleve

520 - *Caloneis leptosoma* (Grunow) Krammer *in* Krammer & Lange-Bertalot

521 - *Caloneis* sp.1

522 - *Chamaepinnularia brasiliana* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

523 - *Chamaepinnularia brasilianopsis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

524 - *Chamaepinnularia* cf. *minutissima* (Manguin *in* Bourrelly & Manguin) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

525 - *Chamaepinnularia* sp.1

526 - *Chamaepinnularia* sp.2

527 - *Chamaepinnularia* sp.3

528 - *Diploneis ovalis* (Hilse *in* Rabenhorst) Cleve

529 - Navicula *antonii* H. Lange-Bertalot & Rumrich *in* U. Rumrich *et al*

530 - *Navicula capitatoradiata* Germain

531 - *Navicula coraliana* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

532 - *Navicula cryptocephala* Kützing

533 - *Navicula difficillima* Hustedt

534 - *Navicula* cf. *erifuga* Lange-Bertalot

535 - *Navicula simulata* Manguin

536 - *Navicula maidanae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

537 - *Navicula jacobii* Manguin *in* Bourrelly & Manguin

538 - *Navicula lanceolata* (Agardh) Kützing

539 - *Navicula leptostriata* Jørgensen

540 - *Navicula longicephala* Hustedt

541 - *Navicula quasidisjuncta* Rumrich & H. Lange-Bertalot *in* U. Rumrich *et al.*

542 - *Navicula* cf. *pseudoexilissima* Hustedt

543 - *Navicula reichardtiana* H. Lange-Bertalot

544 - *Navicula rivulorum* H. Lange-Bertalot & Rumich *in* U. Rumrich *et al.*

545 - *Navicula rostellata* Kützing

546 - *Navicula* sp.1

547 - *Navicula* sp.2

548 - *Navicula tripunctata* (O.F. Müller) Bory

549 - *Navicula vandamii* Schoeman & Archibald

550 - *Navicula wendlingii* H. Lange-Bertalot, G. Hofmann & B. Van De Vijver

551 - *Hippodonta capitata* (Ehrenberg) H. Lange-Bertalot, D. Metzeltin & A. Witkowski

552 - *Hippodonta hungarica* (Grunow) H. Lange-Bertalot, D. Metzeltin & A. Witkowski

553 - *Geissleria mirabilis* (Krasske) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

554 - *Geissleria neotropica* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

555 - *Geissleria* sp.1

556 - *Nupela astartiella* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

557 - *Nupela encyonopsis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

558 - *Nupela neotropica* H. Lange-Bertalot *in* Lange-Bertalot & Moser

559 - *Nupela* cf. *paludigena* (Scherer) Lange-Bertalot

560 - *Nupela praecipua* (Reichardt) Reichardt

561- *Nupela* cf. *rumrichorum* Lange-Bertalot *in* Lange-Bertalot & Moser

562 - *Nupela* sp.1

563 - *Nupela* sp. nov.1

564 - *Nupela* sp. nov.2

565 - *Nupela* sp. nov.3

566 - *Nupela* sp. nov.4

567 - *Nupela* sp. nov.5

568 - *Nupela* sp. nov.6

569 - *Nupela* sp. nov.7

570 - *Nupela* sp. nov.8

571 - *Nupela* sp. nov.9

572 - *Nupela subinvicta* (Krasske) Lange-Bertalot *in* Lange-Bertalot & Moser

573 - *Nupela tenuistriata* (Hustedt) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

574 - *Nupela tristis* (Krasske) Lange-Bertalot *in* Lange-Bertalot & Moser

575 - *Nupela wellneri* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot

576 - *Nupela zizkae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

577 - *Kobayasiella* cf. *bicuneus* (H. Lange-Bertalot) H. Lange-Bertalot

578 - *Kobayasiella lange-bertalotii* D. Metzeltin D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

579 - *Kobayasiella micropunctata* (H. Germain) H. Lange-Bertalot

580 - *Kobayasiella venezuelensis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

581 - *Naviculadicta nanogomphonema* H. Lange-Bertalot

582 - *Naviculadicta sassiana* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

583 - *Naviculadicta* sp.1

584 - *Gyrosigma acuminatum* (Kützing) Rabenhorst

585 - *Gyrosigma obtusatum* (Sullivan) Boyer

586 - *Capartogramma crucicula* (Grunow *ex* Cleve) Ross

587 - *Capartogramma pumila* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

588 - *Stauroneis acidoclinata* H. Lange-Bertalot & Werum *in* Werum & Lange-Bertalot

589 - *Stauroneis adamsiana* D. Metzeltin, H. Lange-Bertalot & F. García-Rodríguez

590- *Stauroneis anceps* Ehrenberg

591 - *Stauroneis costaricana* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

592 - *Stauroneis demerarae* Cleve

593 - *Stauroneis gracilior* Reichardt

594 - *Stauroneis* sp. nov.1

595 - *Stauroneis* cf. *subgracilis* H. Lange-Bertalot & Krammer

596 - *Stauroneis* cf. *subobtusa* Hustedt

597 - *Stauroneis sylviabonillae* D. Metzeltin, H. Lange-Bertalot & F. García-Rodríguez

598 - *Stauroneis ventriosus* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

599 - *Craticula accomodiformis* H. Lange-Bertalot

600 - *Craticula* cf. *elkab* (O. Müller) H. Lange-Bertalot, W.-H. Kusber & C. Cocquyt

601 - *Craticula* cf. *minusculoide*s (Hustedt) H. Lange-Bertalot

602 - *Craticula ambigua* (Ehrenberg) D.G. Mann *in* Round *et al.*

603 - *Craticula riparia* (Hustedt) H. Lange-Bertalot

604 - *Craticula submolesta* (Hustedt) H. Lange-Bertalot

605 - *Amphora copulata* (Kützing) Schoeman & Archibald

606 - *Amphora delphinea* Cleve

607 - *Amphora delphinea* var. *minor* Cleve

608 - *Amphora pediculus* (Kützing) Grunow *in* Schmidt *et al.*

609 - *Amphora* sp.1

610 - *Halamphora coffeaeformis* (Agardh) Z. Levkov

611 - *Halamphora montana* (Krasske) Z. Levkov

612 - *Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow *in* Cleve & Grunow

613 - *Hantzschia elongata* (Hantzsch) Grunow

614 - *Hantzschia* sp.1

615 - *Nitzschia pumila* Hustedt

616 - *Nitzschia amphibia* Grunow

617 - *Nitzschia andicola* H. Lange-Bertalot & Rumrich

618 - *Nitzschia clausii* Hantzsch

619 - *Nitzschia denticula* Grunow *in* Cleve & Grunow

620 - *Nitzschia dissipata* (Kützing) Grunow

621 - *Nitzschia frustulum* (Kützing) Grunow *in* Cleve & Grunow

622 - *Nitzschia gracilis* Hantzsch *ex* Rabenhorst

623 - *Nitzschia granulata* var. *hyalina* Amossé

624 - *Nitzschia linearis* (Agardh) W. Smith

625 - *Nitzschia palea* (Kützing) W. Smith

626 - *Nitzschia palea* var. *debilis* (Kützing) Grunow *in* Cleve & Grunow

627 - *Nitzschia sigma* (Kützing) W. Smith

628 - *Nitzschia* sp.1

629 - *Nitzschia subacicularis* Hustedt *in* Schmidt *et al.*

630 - *Nitzschia terrestris* (Petersen) Hustedt

631 - *Tryblionella victoriae* Grunow

632 - *Stenopterobia curvula* (W. Smith) Krammer *in* Lange-Bertalot & Krammer

633 - *Stenopterobia delicatissima* (Lewis) Van Heurck

634 - *Stenopterobia fusiformis* P. Siver & L. Camfield

635 - *Stenopterobia gracilis* P. Siver & L. Camfield

636 - *Stenopterobia hullii* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

637 - *Stenopterobia pelagica* Hustedt

638 - *Stenopterobia planctonica* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

639 - *Stenopterobia* sp.1

640 - *Stenopterobia* sp.2

641 - *Stenopterobia* sp.3

642 - *Surirella* cf. *biseriata* Brébisson

643 - *Surirella braunii* Hustedt

644 - *Surirella* cf. *braunii* Hustedt

645 - *Surirella grossestriata* Hustedt

646 - *Surirella* cf. *grunowii* sensu Kulikovskiy, H. Lange-Bertalot & Witkowski

647 - *Surirella guatimalensis* Ehrenberg

648 - *Surirella linearis* var. *constricta* Grunow

649 - *Surirella linearis* var. *elliptica* O. Müller

650 - *Surirella minuta* Brébisson

651 - *Surirella nervosa* (Schmidt) Mayer

652 - *Surirella obtusiuscula* G.S. West

653 - *Surirella roba* Leclercq

654 - *Surirella* sp.1

655 - *Surirella* sp.2

656 - *Surirella* sp.3

657 - *Surirella* sp.4

658 - *Surirella* sp.5

659 - *Surirella* sp.6

660 - *Surirella* sp.7

661 - *Surirella splendidoides* Hustedt

662 - *Surirella stalagma* Hohn & Hellerman

663 - *Surirella tenera* Gregory

5.2.4.1. COSCINODISCALES
F.E. Round & R. Crawford 1990

Actinocyclus
C.G. Ehrenberg 1837

1 – *Actinocyclus normaniii* (Gregory *ex* Greville) Hustedt
Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen 34(3), p. 218, pl.1, fig 5-6

(ANMN)
28:1-2; 29:1-3; 30:1-2; 31:3; 32:5; 33:3-6; 39:2

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Diâmetro: 56-70 µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.458)
Referência: Hasle (1977).
Comentário: Táxon de ambiente salobro e marinho. **Sinônimos nomenclaturais:** ≡ *Coscinodiscus curvatulus* var. *normanni* (Gregory) Cleve; ≡ *Coscinodiscus normanii* Gregory *ex* Greville; ≡ *Coscinodiscus rothii* var. *normani* (Gregory) Van Heurck; ≡ *Coscinodiscus subtilis* var. *normannii* (Gregory) Van Heurck; *Coscinodiscus normannicus* Gregory ex Greville.
Material analisado: SP-400238.

Actinoptychus
C.G. Ehrenberg 1843

2 - *Actinoptychus splendens* (Shadbolt) Ralfs *in* Pritchard
A history of infusoria, living and fossil, Vol. 13, p.840, 1861.

(ACTN)
34:1-6; 35:1-3; 36:1-4; 37:1-3; 38:1

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Diâmetro: 75.0-90.0µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.2062)
Referência: Hendey (1964).
Comentário: Elemento marinho coletado à deriva no firtoplâncton.
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Actinophaenia splendens* Shadbolt.
Material analisado: SP-400235, SP-400238.

5.2.4.2. AULACOSEIRALES
R. Crawford 1990

Aulacoseira
G.H.K. Thwaites 1848

3 - *Aulacoseira agassizii* (Ostenfeld) Simonsen
Bacillaria, Vol.2, p. 56, 1979.

(AGAS)
Sem ilustração

Morfometria: Diâmetro: 12.0-40.0µm; Altura da Valva: 18.0-25.0µm, 10-12 estrias em 10µm.
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 1,6%
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Referência: Huber-Pestalozzi (1942), Hustedt (1942)
Comentário: Táxon raro. Não fotografado. O táxon assemelhasse à *Melosira agassizi* var. *malayensis* Hustedt (1942, p. 10, figs 3-10) descrito para a região de Celebes (*Sulawesi*, Indonésia). Segundo Krammer (1991) *Aulacoseira agassizii* pode atingir até 60 µm de diâmetro. Assemelha-se igualmente à *Aulacoseira gessneri* que possui maiores dimensões, apesar de apresentar espinhos pintuagudos irregulares.
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Melosira agassizii* Ostenfeld.
Material analisado: SP-400289, SP-400291.

4 - *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen
Bacillaria, Vol.2, p. 56, 1979.

(AAMB)
8:2; 10:4-7,10

Frequência de ocorrência: 16,1%
Máxima abundância relativa: 5,6%

Morfometria: Diâmetro: 5.5-9.0µm; Altura da Valva: 8.0-11.0µm, 12-14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 32,1; *p* = 0.0001)
Referência: Houk (2003).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Melosira crenulata* var. *ambigua* Grunow *in* Van Heurck; ≡ *Melosira granulata* var. *ambigua* (Grunow *in* Van Heurck) Thum; ≡ *Melosira ambigua* (Grunow *in* Van Heurck) Otto Müller; ≡ *Melosira italica* var. *ambigua* (Grunow *in* Van Heurck) A. Cleve-Euler *in* Backmann & Cleve-Euler; ≡ *Melosira italica* f. *ambigua* (Grunow *in* Van Heurck) Balachonzew; ≡ *Melosira italica* subsp. *ambigua* (Grunow) Cleve-Euler; ≡ *Melosira italica* var. *ambigua* (Grunow) Cleve-Euler.
Material analisado: SP-400006, SP-400007, SP-400008, SP-400009, SP-400218, SP-400219, SP-400220, SP-400223, SP-400235, SP-400238, SP-400242, SP-400243, SP-400244, SP-400246, SP-400252, SP-400258, SP-400261, SP-400263, SP-400265, SP-400266, SP-400297, SP-400372, SP-400374, SP-400378, SP-400474, SP-400494, SP-400495, SP-400496, SP-400497, SP-400498, SP-400499, SP-400500, SP-400502, SP-400503, SP-400505, SP-400506, SP-400507, SP-400508, SP-400512, SP-400526, SP-400527.

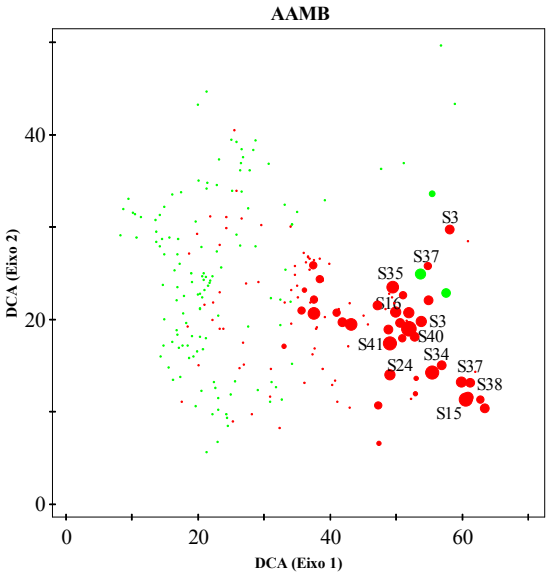


Fig. 23: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Aulacoseira ambigua* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●).

5 - *Aulacoseira* cf. *distans* (Ehrenberg) Simonsen
Bacillaria, Vol.2, p. 57, 1979.

(AUDI)
24:8-13

Frequência de ocorrência: 5,9%
Máxima abundância relativa: 2,7%
Morfometria: Diâmetro: 3.0-4.0.0µm; Altura da valva: 1.5-2.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 4,4; *p* = 0.439)
Referência: Houk (2003), Camburn & Charles (2000).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Gaillonella distans* Ehrenberg; ≡ *Lysigonium distans* (Ehrenberg) Trevisan; ≡ *Lysigonium distans* (Ehrenberg; Ehrenberg) Kuntze; ≡ *Melosira distans* (Ehrenberg) Kützing; ≡ *Melosira polymorpha* subsp. *distans* (Ehrenberg) Bethge.
Material analisado: SP-400218, SP-400259, SP-400285, SP-400287, SP-400292, SP-400293, SP-400294, SP-400298, SP-400315, SP-400321, SP-400323, SP-400326, SP-400331, SP-400332, SP-400363

6 - *Aulacoseira gessneri* (Hustedt) Simonsen
Atl. Cat. Diat. Typ. Fr. Hustedt, p. 497, pl. 759, figs 9-12, 1987.

(AGSN)
11:1-3,6,8-13; 12:2-4; 13:1-6, 14;15;16;17:1-8

Frequência de ocorrência: 16,9%
Máxima abundância relativa: 4,4%
Morfometria: Diâmetro: 8.5-24.0µm; Altura: 3.0-6.6µm, 13-14estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 15,3; *p* = 0.026)
Referência: Hustedt (1965), Simonsen (1987).
Comentário: Ver artigo (IV) no Capítulo 2.
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Melosira gessneri* Hustedt.

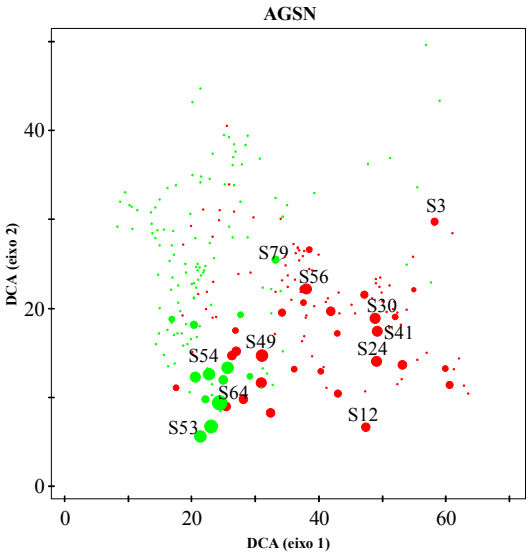


Fig. 24: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Aulacoseira gessneri* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400007, SP-400218, SP-400220, SP-400235, SP-400243, SP-400258, SP-400263, SP-400274, SP-400275, SP-400285, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400291, SP-400293, SP-400294, SP-400296, SP-400300, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400320, SP-400326, SP-400331, SP-400332, SP-400359, SP-400463, SP-400475, SP-400476, SP-400490, SP-400495, SP-400500, SP-400502, SP-400503, SP-400506, SP-400510, SP-400515, SP-400517, SP-400521, SP-400522, SP-400526, SP-400527.

7 - *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen

Bacillaria, Vol.2, p. 58, 1979.

(AUGR)

5:1-5, 6:1-3, 7; 8: 1,3-4 ;9 ;10:1-4,8-9

Frequência de ocorrência: 51,8%

Máxima abundância relativa: 83,1%

Morfometria: Diâmetro: 7.0-22.0µm; Altura da Valva: 8.5-14.0µm, 10-14estrias em 10µm.

Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 83,1; *p* = 0.0001)

Referência: Houk (2003).

Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Gaillonella granulata* Ehrenberg; ≡ *Lysigonium granulatum* (Ehrenberg) Kuntze; ≡ *Melosira granulata* (Ehrenberg) Ralfs; ≡ *Melosira polymorpha* subsp. *granulata* (Ehrenberg) Bethge; ≡ *Melosira punctata* var. *granulata* (Ehrenberg) Cleve & Möller; ≡ *Orthosira granulata* (Ehrenberg) Schonfeldt.

Material analisado: SP-400006, SP-400007, SP-400008, SP-400009, SP-400218, SP-400219, SP-400220, SP-400221, SP-400222, SP-400223, SP-400225, SP-400227, SP-400228, SP-400229, SP-400235, SP-400237, SP-400238, SP-400239, SP-400240, SP-400241, SP-400242, SP-400243, SP-400244, SP-400245, SP-400246, SP-400252, SP-400253, SP-400254, SP-400255, SP-400256, SP-400258, SP-400259, SP-400260, SP-400261, SP-400262, SP-400263, SP-400265, SP-400266, SP-400267, SP-400268, SP-400269, SP-400270, SP-400271, SP-400272, SP-400274, SP-400291, SP-400292, SP-400293, SP-400294, SP-400295, SP-400296, SP-400297, SP-400298, SP-400299, SP-400300, SP-400301, SP-400303, SP-400308, SP-400315, SP-400321, SP-400323, SP-400331, SP-400337, SP-400348, SP-400350, SP-400351, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400358, SP-400359, SP-400360, SP-400362, SP-400363, SP-400365, SP-400372, SP-400373, SP-400374, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400380, SP-400403, SP-400404, SP-400405, SP-400416, SP-400427, SP-400429, SP-400461, SP-400463, SP-400470, SP-400471, SP-400472, SP-400474, SP-400475, SP-400476, SP-400490, SP-400492, SP-400494, SP-400495, SP-400496, SP-400497, SP-400498, SP-400500, SP-400501, SP-400502, SP-400503, SP-400504, SP-400505, SP-400506, SP-400507, SP-400508, SP-400509, SP-400512, SP-400513, SP-400515, SP-400516, SP-400517, SP-400518, SP-400519, SP-400520, SP-400521, SP-400522, SP-400523, SP-400524, SP-400525, SP-400526, SP-400527

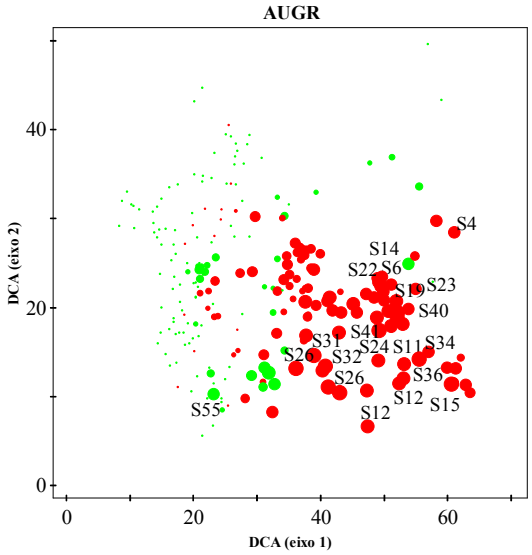


Fig. 25: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de

Aulacoseira granulata ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

8 - *Aulacoseira granulata* var. *angustissima* (Otto Müller) Simonsen
Bacillaria, Vol.2, p. 58, 1979.

(AUGA)
9:7-9

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 2,2%
Morfometria: Diâmetro: 3.5-4.0µm; Altura da valva: 9.0-12.0µm, 12-14estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.190)
Referência: Reichardt (1984), Krammer & Lange-Bertalot (1991).
Comentário: Optou-se por separar o táxon, apesar de sabidamente ser um contínuo da forma típica. Raras vezes encontrado no presente trabalho.
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Melosira granulata* var. *angustissima* Otto Müller; ≡ *Melosira granulata* subsp. *angustissima* (Otto Müller) Skabichevskii; ≡ *Melosira granulata* subsp. *angustissima* (Otto Müller) Cleve-Euler.
Material analisado: SP-400223, SP-400421.

9 - *Aulacoseira herzogii* (Lemmermann) Simonsen 1979
Bacillaria, Vol.2, p. 59, 1979.

(AUHE)
4:1-11; 7:5; 12:1

Frequência de ocorrência: 51,4%
Máxima abundância relativa: 10,1%
Morfometria: Diâmetro: 4.0-22.0µm; Altura da valva: 8.0-16.0µm, >25 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 80,2; *p* = 0.0001)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998), Houk & Klee (2007).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Melosira herzogii* Lemmermann; ≡ *Melosira polymorpha* var. *herzogii* (Lemmermann) Bethge.

Material analisado: SP-400006, SP-400007, SP-400008, SP-400009, SP-400218, SP-400219, SP-400220, SP-400221, SP-400223, SP-400225, SP-400229, SP-400235, SP-400238, SP-400239, SP-400240, SP-400241, SP-400242, SP-400243, SP-400244, SP-400245, SP-400246, SP-400252, SP-400253, SP-400254, SP-400255, SP-400256, SP-400258, SP-400259, SP-400260, SP-400261, SP-400263, SP-400265, SP-40026, , SP-400267, SP-400269, SP-400270, SP-400271, SP-400272, SP-400274, SP-400275, SP-400285, SP-400287, SP-400291, SP-40029, , SP-400293, SP-400294, SP-400295, SP-400296, SP-400297, SP-400298, SP-400299, SP-400300, SP-400301, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400319, SP-400321, SP-400322, SP-400323, SP-400337, SP-400345, SP-400347, SP-400348, SP-400350, SP-400351, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400358, SP-400359, SP-400360, SP-400364, SP-400365, SP-400366, SP-400368, SP-400369, SP-400372, SP-400373, SP-400374, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400380, SP-400404, SP-400405, SP-400416, SP-400427, SP-400429, SP-400461, SP-400463, SP-400470, SP-400471, SP-400472, SP-400474, SP-400475, SP-400476, SP-400490, SP-400494, SP-400495, SP-400496, SP-400497, SP-400498, SP-400500, SP-400502, SP-400503, SP-400504, SP-400505, SP-400506, SP-400507, SP-400508, SP-400509, SP-400510, SP-400512, SP-400513, SP-400515, SP-400516, SP-400517, SP-400518, SP-400520, SP-400521, SP-400522, SP-400523, SP-400524, SP-400525, SP-400526, SP-400527.

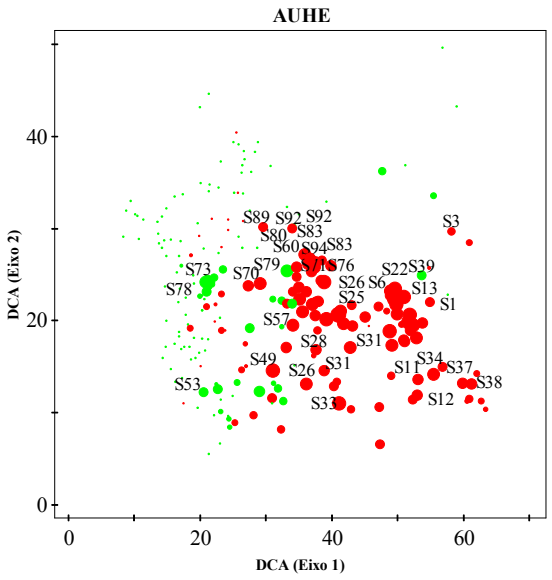


Fig. 26: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Aulacoseira herzogii* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

10 - *Aulacoseira pseudoamericana* (Camburn) Siver & Kling
Can. Jour. Botany 75, p.1823, figs 66-71, 1997.

(ASPD)
18:1-13, 19;20;21;22;23; 24:2-7

Frequência de ocorrência: 23,9%
Máxima abundância relativa: 25,6%
Morfometria: Comprimento: 5.3-18.0µm; Altura da valva: 2.0-6.0µm, sem estrias.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 21,5; *p* = 0.019)
Referência: Camburn & Kingston (1986), Camburn & Charles (2000), Siver & Kling (1997), Manoylov *et al.* (2009).
Sinônimos nomenclaturais:
≡ *Melosira pseudoamerica* Camburn.

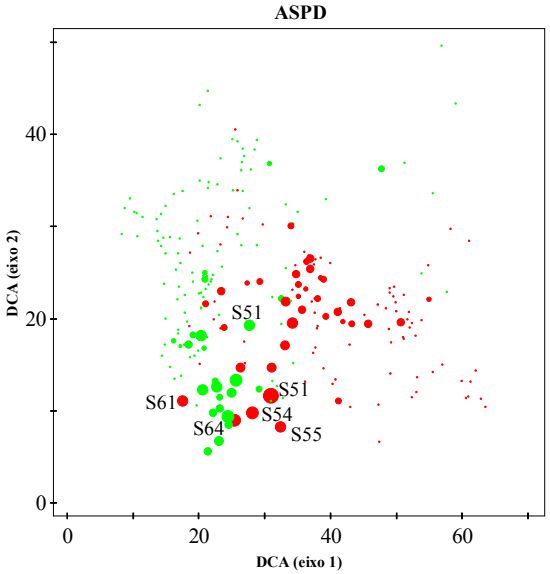


Fig. 27: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Aulacoseira pseudoamericana* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400218, SP-400225, SP-400261, SP-400262, SP-400266, SP-400270, SP-400272, SP-400274, SP-400275, SP-400285, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400291, SP-400292, SP-400293, SP-400294, SP-400295, SP-400296, SP-400297, SP-400298, SP-400299, SP-400300, SP-400307, SP-400308, SP-400310, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400321, SP-400323, SP-400324, SP-400325, SP-400328, SP-400330, SP-400331, SP-400332, SP-400337, SP-400352, SP-400353, SP-400357, SP-400372, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400392, SP-400405, SP-400416, SP-400427, SP-400474, SP-400475, SP-400476, SP-400490, SP-400495, SP-400509, SP-400512.

11 - *Aulacoseira* cf. *pseudoamericana* Camburn) Siver & Kling
Can. Jour. Botany 75, p.1823, figs 66-71, 1997.

(AUPS)
24:14-18, 20-21

Frequência de ocorrência: 3,9%
Máxima abundância relativa: 2,2%
Morfometria: Diâmetro: 2.0-4.5µm; Altura da valva: 2.0-4.0µm, 12-14 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,2; *p* = 0.841)
Material analisado: SP-400295, SP-400312, SP-400315, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400321, SP-400325, SP-400332, SP-400358.

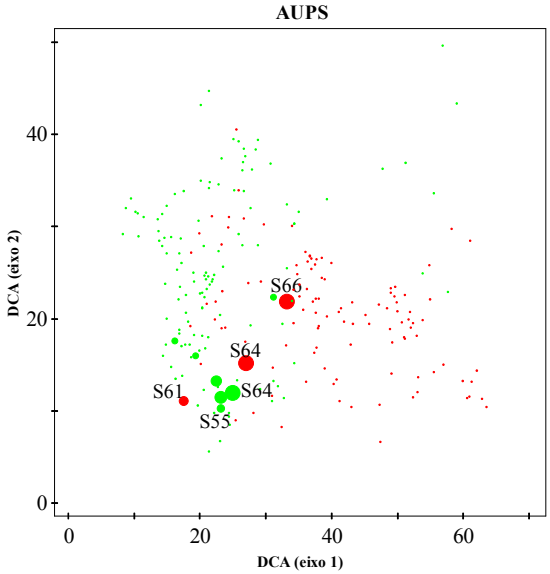


Fig. 28: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Aulacoseira* cf. *pseudoamericana* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

12 - *Aulacoseira* sp.1

(AUL1)
17:9-12

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Diâmetro: 5.5-8.5µm; Altura da valva: 2.5-5.0µm, 14-15estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Material analisado: SP-400304.

5.2.4.3. ORTHOSEIRALES
R. Crawford 1990

Orthoseira
G.H.K. Thwaites 1848

13 - *Orthoseira roeseana* (Rabenhorst) O'Meara
Proc. Roy. Irich. Acad., Vol. 2, p. 255, 1875
(OROE)
17:14-15
Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,8%
Morfometria: Diâmetro: 11.0-20.0µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 1.000)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1991)**,** Houk (2003), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Melosira dendroteres* var. *roeseana* (Rabenhorst; Rabenhorst) Ross; ≡ *Melosira roeseana* Rabenhorst; ≡ *Gaillonella roeseana* (Rabenhorst) Petit.
Material analisado: SP-400297, SP-400347, SP-400416, SP-400419.

14 - *Orthoseira* sp.1
(ORTH)
24:1
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 1,4%
Morfometria: Diâmetro: 14.0-15.0µm; Altura da valva: 4.0-5.0µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.201)
Material analisado: SP-400238, SP-400242.

5.2.4.4. RHIZOSOLENIALES
P. Silva 1962

Urosolenia
F.E. Round & R. Crawford 1990

15 - *Urosolenia braunii* (Hustedt) Rott & Kling *in* Rott *et al.*
Diatom Research 21(1), p. 114, 2006
(UBRA)
27:3-7, 9-10
Frequência de ocorrência: 9,0%
Máxima abundância relativa: 14,0%
Morfometria: Comprimento: 34.0-53.0µm; Largura: 3.6-4.5µm, 3-4 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 20,2; *p* = 0.0001)
Referência: Hustedt (1952*b*), Rott *et al.* (2006), Sala *et al.* (2008b)
Sinônimos nomenclaturais:
≡ *Rhizosolenia braunii* Hustedt.
Material analisado: SP-400009, SP-400218, SP-400219, SP-400241, SP-400242, SP-400243, SP-400244, SP-400245, SP-400246, SP-400254, SP-400255, SP-400261, SP-400263, SP-400265, SP-400267, SP-400495, SP-400497, SP-400502, SP-400509, SP-400517, SP-400520, SP-400521, SP-400527.

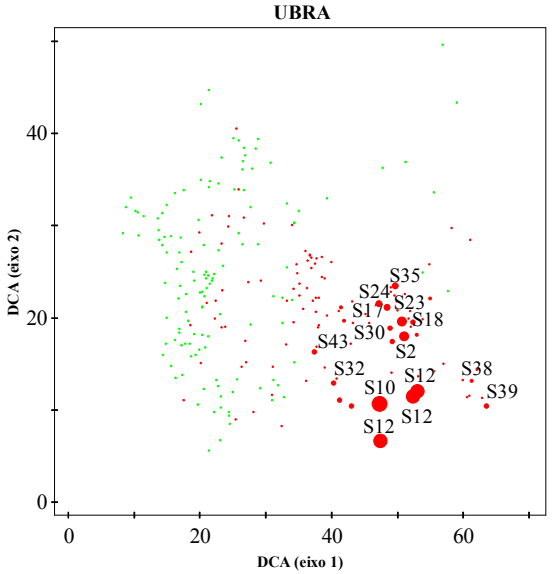


Fig. 29: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Urosolenia braunii* ocorrente no fitoplâncton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

5.2.4.5. TRICERATIALES
F.E. Round & R. Crawford 1990

Triceratium
C.G. Ehrenberg 1839

16 - *Triceratium favus* Ehrenberg
Their.Kreidebild. Organism.Polythala., Berlin p. 79 (159); pl. 4, fig. 10, 1840

(TFAV)
39:1

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Máxima Dimensão Linear: 89.0µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.445)
Referência: Guttinger (1986), Hendey (1964).
Comentário: Material marinho. Sua presença, assim como a de *Coscinodiscus rothii*, *Actinoptychus splendens, Eunotia serrata* e demais espécies de coscinidiscus nas amostras fitoplanctônicas, provavelmente, seja de material alóctone trazidos ao leito do rio por processos erosivos.
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Odontella favus* (Ehrenberg) M. Peragallo; ≡ *Biddulphia favus* (Ehrenberg) Van Heurck; ≡ *Odontella favus* (Ehrenberg) Cleve.
Material analisado: SP-400235.

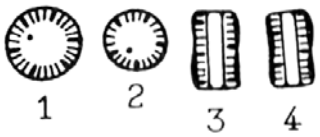
5.2.4.6. THALASSIOSIRALES
Glezer & Makarova 1986

Cyclotella (F.T. Kützing)
A. de Brébisson 1838 nom.cons.

17 - *Cyclotella atomus* Hustedt
Archiv für Hydrobiologie, Supplement 15p. 143; pl. 9, figs 1-4, 1937.

(CATO)
1:29; 3:4-6

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 3,3%
Morfometria: Diâmetro: 4.0- 9.0; estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,6; *p* = 0.090)
Referência: Hustedt (1937), Simonsen (1987), Tanaka (2003).
Material analisado: SP-400218, SP-400241, SP-400253.



Reprodução de *Cyclotella atomus*: original de Hustedt (1937, pl. IX, figs 1-4)

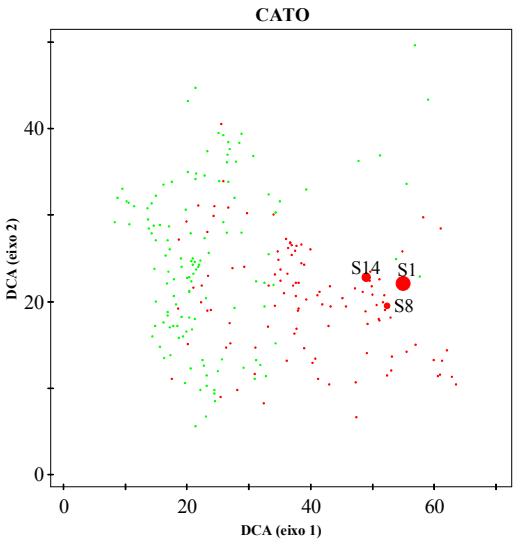


Fig. 30: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Cyclotella atomus* ocorrente no fitoplâncton (●)Em destaque as estações.

18 - *Cyclotella meneghiniana* Kützing
Bacillarien oder Diatomeen, p. 50, pl. 30, fig. 68, 1844.

(CMEN)
1:1-26, 27-28, 33-34; 2:1-4; 32:3
Frequência de ocorrência: 22,0%
Máxima abundância relativa: 2,5%
Morfometria: Comprimento: 10.0-32.0µm; 6-10 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 37.0; *p* = 0.001)
Referência: Beszteri *et al.* (2005), Håkansson (2002), Metzeltin & Witkowski 1996, Genkal & Kozyrenko (1992), Krammer & Lange-Bertalot (1991a), Reichardt (1984), Chi & Chang (1977), Tanaka (2003).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Cyclotella kutzingiana* var. *meneghiniana* (Kützing) Brun; ≡ *Surirella melosiroides* Meneghini *in* Kützing.

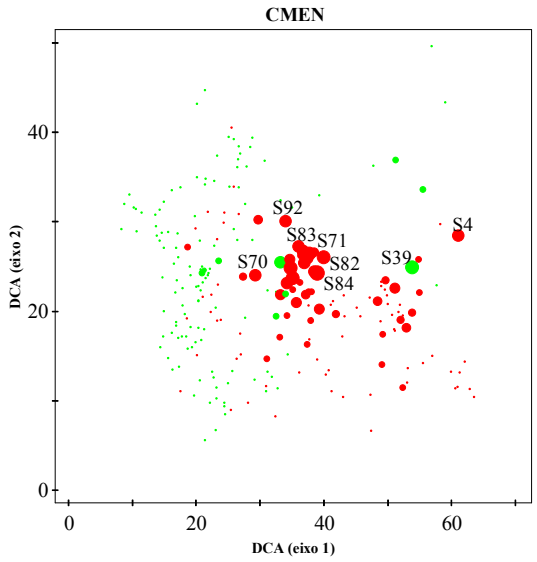


Fig. 31: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Cyclotella meneghiniana* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400007, SP-400218, SP-400221, SP-400222, SP-400223, SP-400242, SP-400245, SP-400252, SP-400254, SP-400265, SP-400267, SP-400269, SP-400271, SP-400297, SP-400298, SP-400299, SP-400321, SP-400322, SP-400337, SP-400345, SP-400352, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400359, SP-400360, SP-400372, SP-400373, SP-400374, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400380, SP-400404, SP-400405, SP-400416, SP-400427, SP-400429, SP-400461, SP-400463, SP-400470, SP-400471, SP-400472, SP-400474, SP-400475, SP-400476, SP-400490, SP-400495, SP-400496, SP-400498, SP-400500, SP-400502, SP-400508, SP-400526.

Discostella
Houk & Klee 2004

19 - *Discostella pseudostelligera* (Hustedt) Houk & Klee
Diatom Research, Vol. 19(2), p. 223, 2004.

(DPST)
3:26
Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 11,0%
Morfometria: Diâmetro: 16.0-24.0m, 12-14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,5; *p* = 0.037)
Referência: Tanaka (2003), Wetzel (2006).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Cyclotella pseudostelligera* Hustedt; ≡ *Cyclotella stelligera* var. *pseudostelligera* (Hustedt) Haworth & Hurley.
Material analisado: SP-400006, SP-400221, SP-400252, SP-400254.

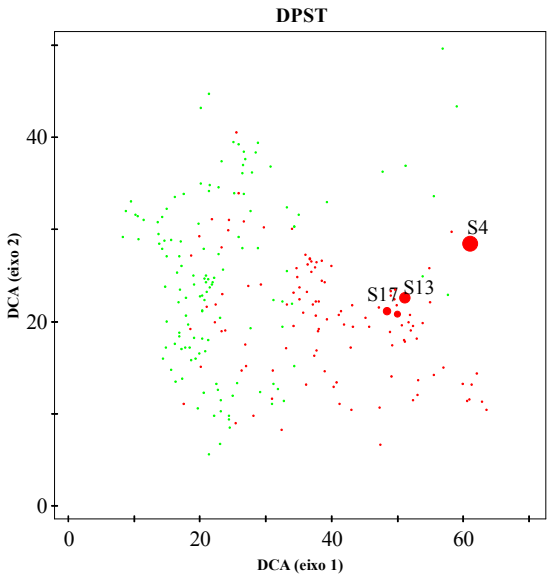


Fig. 32: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Discostella pseudostelligera* ocorrente exclusivamente no fitoplâncton (●).

20 - *Discostella stelligera* (Cleve & Grunow) Houk & Klee
Diatom Research, Vol. 19(2), p. 208, 2004.

(DSTE)
3:18-25, 27-33, 39-45

Frequência de ocorrência: 8,2%
Máxima abundância relativa: 25,4%
Morfometria: Diâmetro: 15.0-20.0µm, 12-14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 17,4; *p* = 0.0001)
Referência: Tanaka (2003), Wetzel (2006).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Cyclotella meneghiniana* var. *stelligera* Cleve & Grunow *in* Cleve; ≡ *Cyclotella stelligera* (Cleve & Grunow *in* Cleve) Van Heurck.
Material analisado: SP-400006, SP-400218, SP-400220, SP-400221, SP-400223, SP-400238, SP-400239, SP-400240, SP-400241, SP-400242, SP-400252, SP-400253, SP-400255, SP-400256, SP-400259, SP-400260, SP-400262, SP-400263, SP-400265, SP-400298, SP-400453.

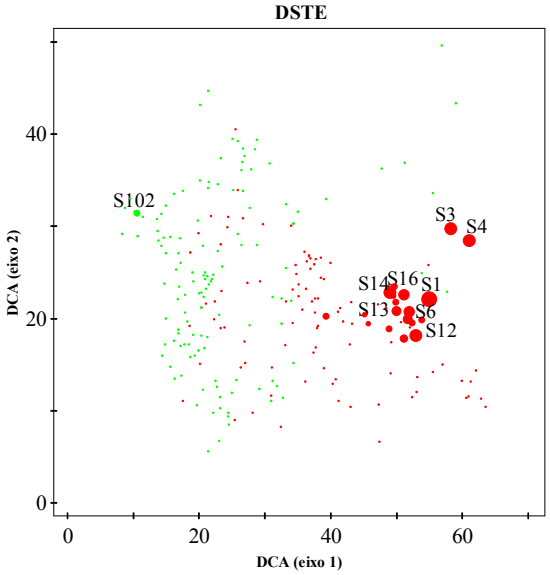


Fig. 33: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Discostella stelligera* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifiton (●).

21 - *Discostella* sp.1

(DISC)
Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 2,0%
Morfometria: Diâmetro: 19.0-22.0, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.199)
Material analisado: SP-400218, SP-400502.

Puncticulata
Håkansson 2001

22 - *Puncticulata* cf. *praetermissa* (Lund) Håkansson
Diatom Research, Vol, 17(1), p. 116, 2002

(PUPR)
3:9-10

Frequência de ocorrência: 3,1%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Diâmetro: 8.5-22.0µm; 16-22estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 7.0 ; *p* = 0.014)
Referência: Tanaka (2003)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Cyclotella praetermissa* Lund.
Material analisado: SP-400006, SP-400220, SP-400238, SP-400241, SP-400242, SP-400252, SP-400253, SP-400254.

5.2.4.7. FRAGILARIALES
P. Silva 1962

Asterionella
A.H. Hassall 1850

23 - *Asterionella formosa* Hassall
Diatom. Water Supp. p. 10, pl. 2, fig. 5., 1850.
(AFOR)
52:1-8; 53:1-8; 54:1-4; 55:1-4; 56:2, 11-19; 57:5-11
Frequência de ocorrência: 23,1%
Máxima abundância relativa: 11,3%
Morfometria: Comprimento: 56.0-105.0µm; largura: 3.0-4.0µm, 18-20 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 41,5; *p* = 0.0001)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1991b)
Comentário: Espécie planctônica, cosmopolita. Aparentemente as populações amazônicas diferem em aspectos morfológicos que devem ser estudados.
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Asterionella gracillima* var. *formosa* (Hassall) Wislouch.
Material analisado: SP-400006, SP-400007, SP-400218, SP-400219, SP-400221, SP-400222, SP-400223, SP-400226, SP-400228, SP-400229, SP-400235, SP-400237, SP-400238, SP-400239, SP-400240, SP-400241, SP-400242, SP-400243, SP-400244, SP-400245, SP-400246, SP-400252, SP-400253, SP-400254, SP-400255, SP-400256, SP-400258, SP-400259, SP-400260, SP-400261, SP-400262, SP-400263, SP-400266, SP-400269, SP-400270, SP-400271, SP-400293, SP-400295, SP-400296, SP-400297, SP-400315, SP-400337, SP-400429, SP-400461, SP-400475, SP-400495, SP-400500, SP-400501, SP-400502, SP-400507, SP-400509, SP-400512, SP-400517, SP-400518, SP-400520, SP-400521, SP-400524, SP-400526, SP-400527.

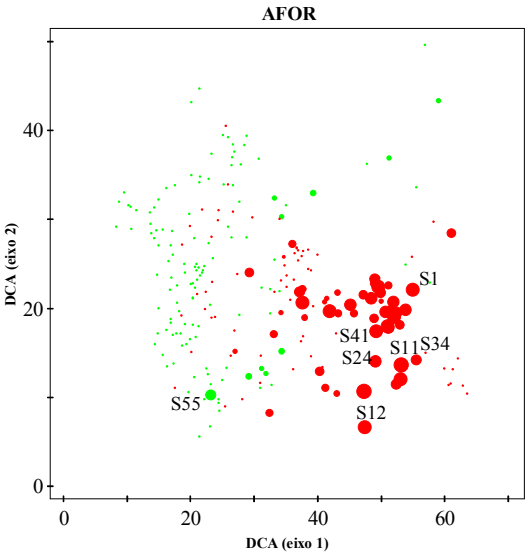


Fig. 34: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Asterionella formosa* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Fragilaria
H.C. Lyngbye 1819

24 - *Fragilaria bidens* Heiberg
Conspectus Crit. Diatom. Dan.., p. 60; pl. 5, fig. 14, 1863
(FBID)
51:6-10, 13-15
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 8,6%
Morfometria: Comprimento: 28.7-46.0µm; largura: 5.3-6.7µm, 10-12 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,6; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Nematoplata bidens* (Heiberg) Kuntze; ≡ *Staurosira bidens* (Heiberg) Grunow.
Material analisado: SP-400224, SP-400476.

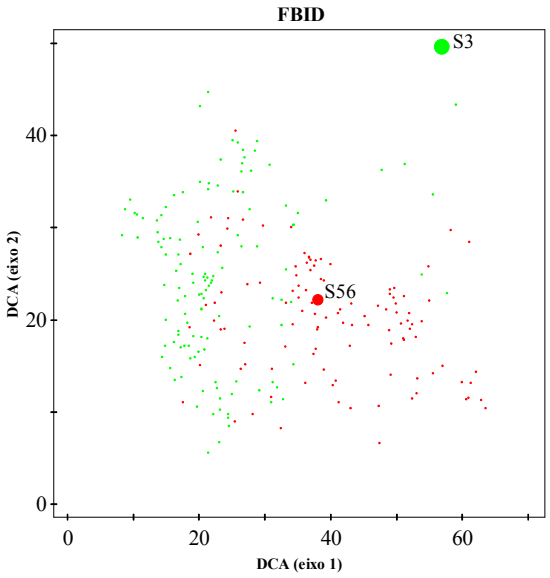


Fig. 35: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Fragilaria bidens* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

25 - *Fragilaria braunii* Hustedt
Botaniska Notiser, Hefte. 4, p. 379; figs 41-42, 1952

(FBRN)
58:18-23; 59:1-8; 60:1-4; 61:1-5
Frequência de ocorrência: 4,3%
Máxima abundância relativa: 0,7%
Morfometria: Comprimento: 60.0-90.0µm; Largura: 2.0-3.3µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 5,6; *p* = 0.045)
Referência: Hustedt (1952*b*).
Material analisado: SP-400266, SP-400267, SP-400289, SP-400321, SP-400325, SP-400359, SP-400374, SP-400380, SP-400500, SP-400509, SP-400512.

26 - *Fragilaria crotonensis* Kitton
Hardwicke's Science-Gossip, Vol. 5, p. 110; fig. 81, 1869

(FCRO)
41:1-9; 43:1-9, 19-21
Frequência de ocorrência: 11,4%
Máxima abundância relativa: 2,5%
Morfometria: Comprimento: 50.7-99.0µm; Largura: 2.0-3.0µm, 13-17 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 18,6; *p* = 0.0001)
Referência: Crawford (1985), Krammer & Lange-Bertalot (1991), Blanco *et al.* (2010).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Nematoplata crotonensis* (Kitton) Kuntze.
Material analisado: SP-400006, SP-400009, SP-400218, SP-400219, SP-400220, SP-400221, SP-400238, SP-400239, SP-400240, SP-400241, SP-400242, SP-400256, SP-400260, SP-400265, SP-400298, SP-400429, SP-400463, SP-400494, SP-400496, SP-400497, SP-400498, SP-400499, SP-400502, SP-400504, SP-400505, SP-400506, SP-400507, SP-400508, SP-400527.

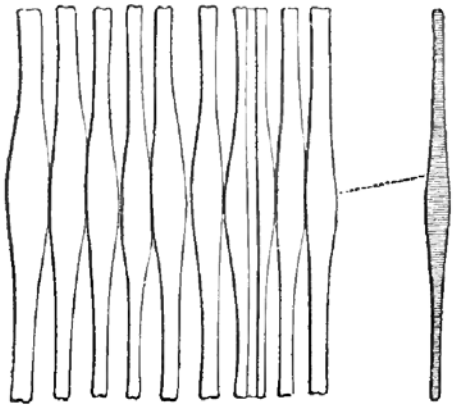


Fig. 81. *Fragillaria Crotonensis.*

Reprodução de Kitton (1869, p. 110, fig. 81).

27 - *Fragilaria fragilarioides* (Grunow *in* Van Heurck) Cholnoky
*Nova Hedwigia,*Vol. 5 p. 168; pl. 25, fig. 29-30, 1963

(FFRA)
51:11, 18-26
Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 1,8%
Morfometria: Comprimento: 17.0-60.0µm; Largura: 5.3-4.7µm, 11-12 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,5; *p* = 0.706)
Referência: Cholnoly (1963).

Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Synedra rumpens* var. *fragilariodes* Grunow *in* Van Heurck; ≡ *Fragilaria capucina* var. *fragilarioides* (Grunow) Ludwig & Flôres.
Material analisado: SP-400260, SP-400405, SP-400496, SP-400502, SP-400508.

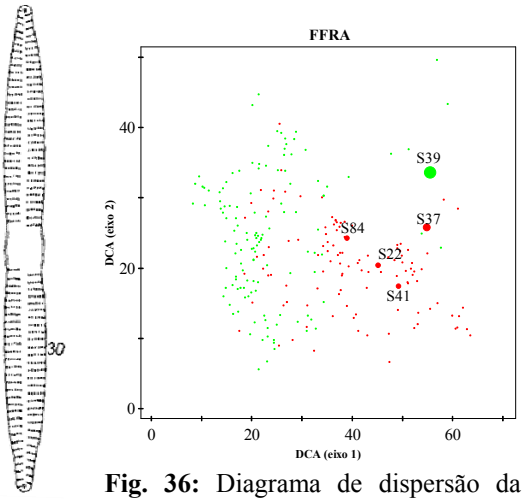


Fig. 36: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Fragilaria fragilarioides* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa. Espécime reproduzido de Cholnoky (1963, p. 168, fig. 30).

28 - *Fragilaria inflatissima* Hustedt

Botaniska Notiser, Hefte. 4, p. 379; figs 44-45, 1952

(SINF)
84:4-7; 32-38; 85:1-6, 8; 86:1-2
Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 0,7%
Morfometria: Comprimento: 15.3-22.0µm; Largura: 10.0-13.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,3; *p* = 0.831)
Referência: Hustedt (1952b), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Comentário: Ver comentários na Prancha 85.
Material analisado: SP-400239, SP-400287, SP-400321, SP-400331, SP-400512.

29 - *Fragilaria* cf. *longifusiformis* P. Siver, E. Morales, B. Van de Vijver, M. Smits, P.B. Hamilton & H. Lange-Bertalot

Phycological Research, Vol. 54, p. 185, figs 1-33, 2006

(FLFU)
43:10-12, 22-24; 330:4-5
Frequência de ocorrência: 13,3%
Máxima abundância relativa: 2,7%
Morfometria: Comprimento: 25.0-50.7µm; Largura: 1.5-2.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 4,7; *p* = 0.278)
Referência: Siver et al. (2006b)
Comentário: Táxon distinto do proposto por Siver *et al.* (2006). Mais investigação em MEV faz-se necessária para verificar a identidade desta espécie incospícua (de forma dominuta diminuta), porém frequente no fitoplâncton amazônico.
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Synedra planktonica* Hains & Sebring.

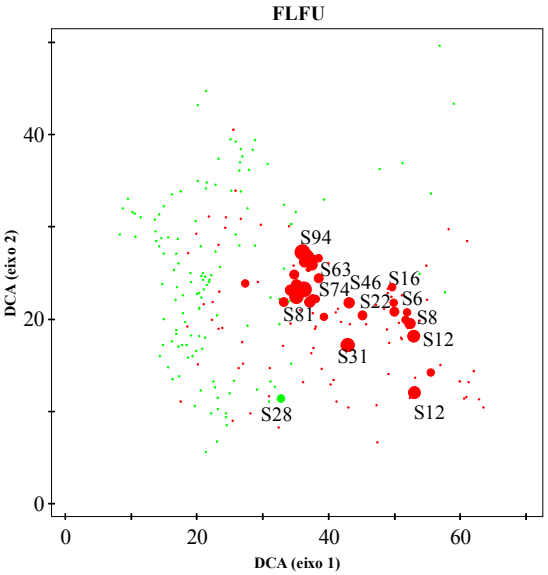


Fig. 37: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Fragilaria* cf. *longifusiformis* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400006, SP-400007, SP-400238, SP-400241, SP-400242, SP-400246, SP-400256, SP-400259, SP-400260, SP-400265, SP-400269, SP-400270, SP-400298, SP-400299, SP-400321, SP-400357, SP-400372, SP-400374, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400380, SP-400416, SP-400429, SP-400463, SP-400470, SP-400471, SP-400472, SP-400476, SP-400507, SP-400515, SP-400523.

30 - *Fragilaria nitzschioides* var. *brasiliensis* Grunow *in* Van Heurck

Synopsis des Diatomées de Belgique, pl. 44, fig. 11, 1881.

(FNIB)
52:13-16, 18-20; 56:1, 6-7; 58:4-8; 62:7, 11-12; 63:1-41; 64:1-2; 65:1-5; 66:1-18, 20; 67:1-6; 68:1-3

Frequência de ocorrência: 19,6%
Máxima abundância relativa: 25,6%
Morfometria: Comprimento: 13.0-67.3µm; Largura: 4.0-5.5µm, 20-22 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,5; *p* = 0.896)
Referência: Van Heurck (1981).

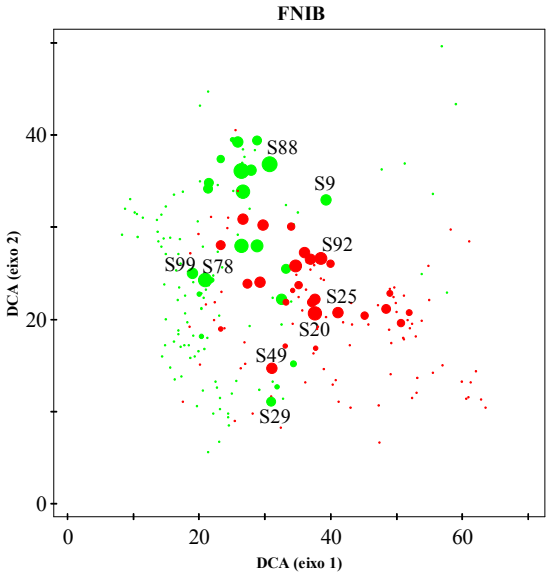


Fig. 38: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Fragilaria nitzschioides* var. *brasiliensis* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400007, SP-400237, SP-400238, SP-400253, SP-400254, SP-400258, SP-400260, SP-400261, SP-400269, SP-400272, SP-400297, SP-400301, SP-400321, SP-400331, SP-400337, SP-400352, SP-400357, SP-400359, SP-400360, SP-400364, SP-400368, SP-400375, SP-400377, SP-400389, SP-400390, SP-400391, SP-400392, SP-400393, SP-400394, SP-400395, SP-400396, SP-400397, SP-400401, SP-400403, SP-400404, SP-400414, SP-400423, SP-400424, SP-400427, SP-400429, SP-400460, SP-400461, SP-400463, SP-400470, SP-400490, SP-400501, SP-400512, SP-400519, SP-400524, SP-400525.

31 - *Fragilaria rolandschmidtii* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconog. Diatom., Vol. 18, p. 90-91; pl. 1, fig. 14-16, 1998

(FROL)
52:9-10

Frequência de ocorrência: 2,4%
Máxima abundância relativa: 1,4%
Morfometria: Comprimento: 60.0-108.5µm; Largura: 4.0-5.0µm, 20-22 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,5; *p* = 0.752)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Comentário: este táxon foi separado por possuir maiores dimensões do que *Fragilaria javanica* e extremidades truncadas, embora sua sinonimização seja quase inevitável em futuros estudos.

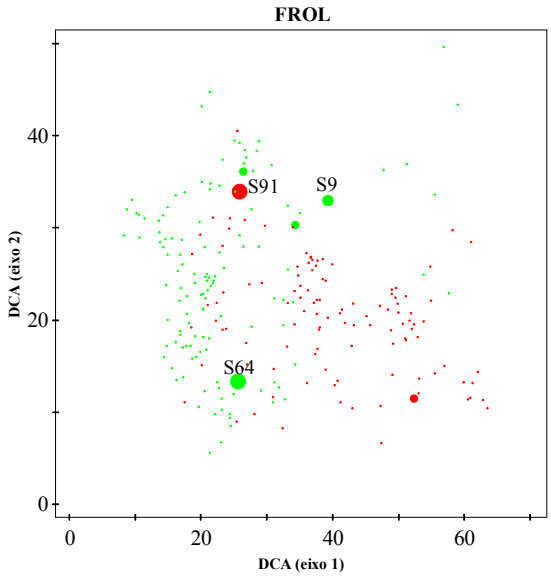


Fig. 39: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Fragilaria rolanndschmidtii* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque

algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.
Material analisado: SP-400227, SP-400237, SP-400245, SP-400316, SP-400397, SP-400421.

32 - *Fragilaria siolii* Hustedt

Botaniska Notiser, Hefte. 4, p. 380; fig. 43, 1952

(FSIO)

58:17; 94:1-3; 95:1-6; 96:1-3; 97:1-5

Frequência de ocorrência: 2,7%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 52.0-98.0µm; Largura: 4.0-4.5µm, 10-13 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 4,8; *p* = 0.041)
Referência: Hustedt (1952b), Metzeltin & Lange-Bertalot (2007)
Comentário: Ver comentários na legenda da Prancha 94.
Material analisado: SP-400007, SP-400290, SP-400429, SP-400474, SP-400476, SP-400490, SP-400512.

33 - *Fragilaria virescens* f. *undatiformis* (Mayer) Cleve-Euler

Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handligar, ser. 4, Vol. 4(1), p. 49; figs 361e-f, 1953

(FRAF)

56:3; 58:10-12; 62:14-28; 69:17-24, 26-35; 70:1-3; 71:1-2; 72:6

Frequência de ocorrência: 8,6%
Máxima abundância relativa: 6,5%
Morfometria: Comprimento: 14.0-38.6µm; Largura: 4.0-6.0µm, 22-23 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 11,8; *p* = 0.001)
Referência: Cleve-Euler (1953), Reid *et al.* (1994).
Comentário: Táxon que, igualmente à outros do complexo *Fragilariforma javanica* Hustedt, devem ser examinados com maior profundidade. Além de serem combinados no gênero *Fragilariforma.*

Reprodução do iconotipo de de Cleve-Euler (1953

Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Fragilaria virescens* var. *undatiformis* Mayer.
Material analisado: SP-400219, SP-400277, SP-400278, SP-400279, SP-400280, SP-400281, SP-400282, SP-400283, SP-400284, SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400292, SP-400294, SP-400295, SP-400297, SP-400301, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400396, SP-400445.

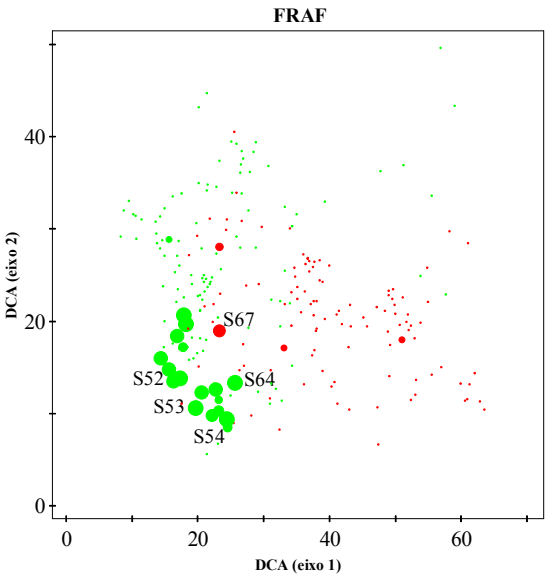


Fig. 40: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Fragilaria virescens* f. *undatiformis* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●).

34 - *Fragilariforma hamiltonii* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconog. Diatom., Vol. 18, p. 133; pl. 21, fig. 1-25, 2007

(FFHA)

83:1-7; 84:1-3, 24-31; 89:2; 90:1; 91:1; 92:1

Frequência de ocorrência: 3,1%
Máxima abundância relativa: 6,8%
Morfometria: Comprimento: 21.0-48.7µm; Largura: 10.0-11.0µm, 19-21 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 5,0; *p* = 0.029)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (12007)
Material analisado: SP-400271, SP-400324, SP-400352, SP-400474, SP-400475, SP-400476, SP-400490, SP-400495.

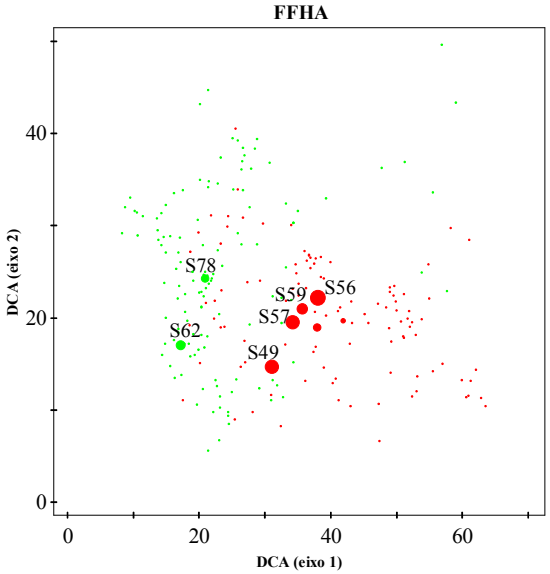


Fig. 41: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Fragilariforma hamiltonii* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

35 - *Fragilaria javanica* Hustedt

Basiônimo: *Fragilaria javanica* Hustedt (Hustedt, F. 1938**.** *Archiv für Hydrobiologie*, Supp. 16(1), p. 154; pl. 10, fig. 59-60.

(FJAV)

52:17; 56:8-9; 58:3, 13-16; 62:1-6, 8-10; 66:19, 21-29; 68:4-5; 69:1-16, 36; 72:1-5, 7; 73:1-4; 74:1-3; 75:1-3; 76:1-4; 77:1-4; 78:1-2; 79:1-7; 80:1-4; 81:1-3; 82:1-6

Frequência de ocorrência: 67,1%

Máxima abundância relativa: 41,9%

Morfometria: Comprimento: 42.0-90.0µm; Largura: 4.5-5.5µm, 21-22 estrias em 10µm.

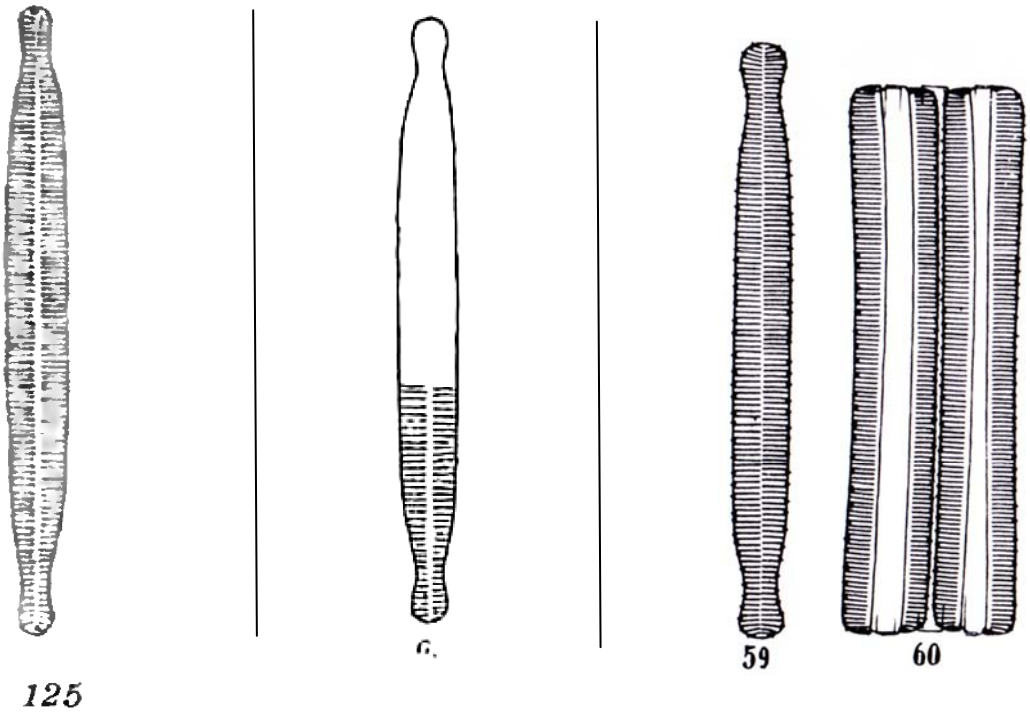
Habitat: Perifíton (VI = 1,4; p = 0.511)

Referência: Husted (1937), Simonsen (1987).

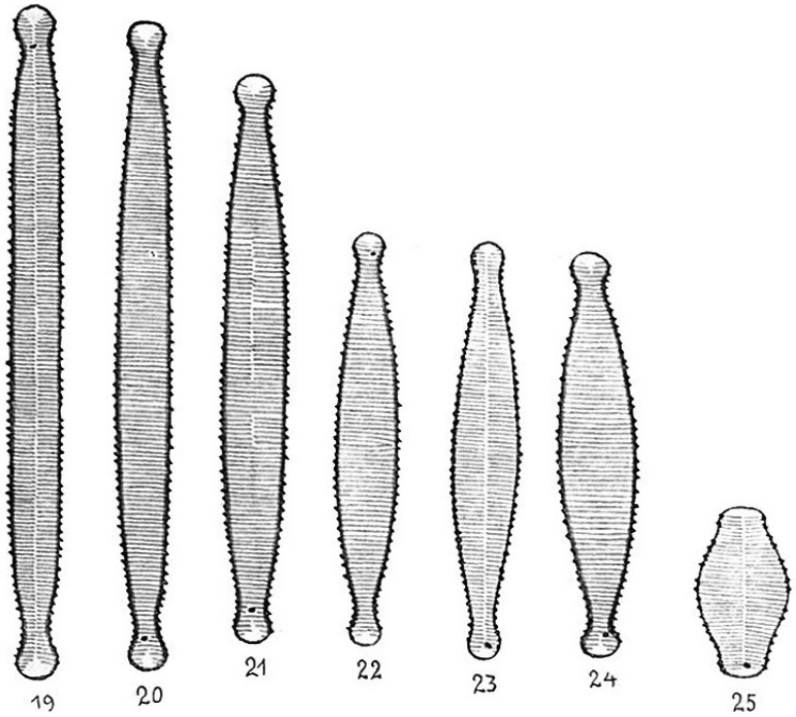
Comentário: Análise ultraestrutural do material tipo nas pranchas 74:1-3; 75:1-3 e 76:1-4. O complexo de espécies que inclui *Fragilariforma strangulata* (Zanon) Williams & Round, *Fragilaria nitzschioides* var. *brasiliensis* Grunow *in* Van Heurck e *Fragilaria undata* var. *brasiliensis* Zimmerman (1919b) necessita profunda revisão e detalhamento das populações. Há grande variabilidade nos caracteres usualmente utilizados para sua classificação e separação em MO como, por exemplo, no número e posição de rimopórtulas, presença de espinhos, ausência de esterno, além do contorno valvar, extremamente variável dependendo do estado ontogenético (ver pranchas em MEV). Todos estes caracteres foram exaustivamente analisados em microscopia eletrônica de varredura e microscopia óptica e apresentaram-se ainda mais diversos. No momento, é praticamente impossível a delimitação dos táxons com a devida certeza sem a análise do material tipo de *Fragilaria nitzschioides* var *brasiliense* Grunow e de *Fragilaria undata* var. *brasiliense,* descrita por Zimmermann (1919). Ver reprodução dos iconotipos abaixo.

Existe ainda a possibilidade de todos os táxons supracitados, que não apresentam constrição mediana, serem sinônimos taxonômicos de *Fragilariforma virescens* var. *capitata* (Østrupo) Czarnecki (= *Fragilaria virescens* var. *capitata* Krasske). No caso optou-se por identificar como *Fragilaria javanica* em função da presença de espinhos, aparentemente ausentes no desenho de Krasske, e igualmente não obsevados por Lange-Bertalot *et al.* (1996, pl. 3, figs 1-4). Carneiro (2007) justifica a separação dos táxons de *Fragilariforma* pela preseça de espinhos ou tipo de extremidades. Este dois caracteres apresentaram uma grande variabilidade (até agora não compreendida), após análise de diversas populações. Os espinhos marginais de fato são 'ocasionalmente presentes' e talvez não sejam estáveis o suficiente para separar espécies. *Fragilaria virescens* Ralfs (atualmente espécies dentro do gênero *Fragilariforma*) contém pelo menos 54 entidades infraespecíficas descritas (Van Landingham 1967-1979). Reid *et al.* (1994) e Kingston *et al.* (2001) detalham alguns dos problemas envolvidos com a delimitação do grupo e destacam a necessidade de revisão do complexo, baseado em espécimes tipo. Aparentemente nenhum trabalho foi feito até o momento, enquanto novas espécies continuam a ser descritas (Metzeltin & Lange-bertalot, 1998, Kilroy *et al.* 2003). Kingston & Pappas (2009) apresentam ferramentas matemáticas avançadas para distinguir populações de *Fragilariforma* a partir do contorno valvar (*shape analysis*).

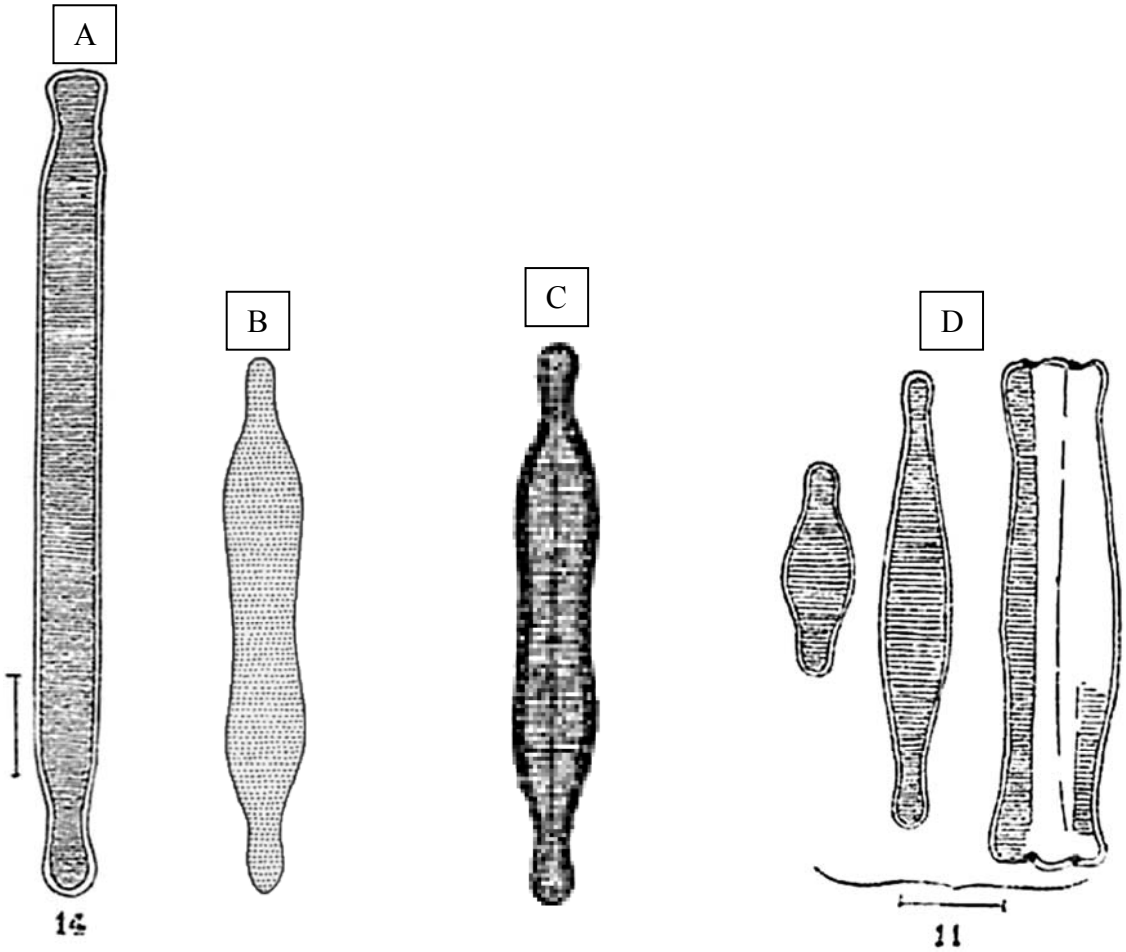
Resumindo, é um complexo amplamente distribuído na bacia hidrográfica, presente em todos os ambientes, e carace de profunda revisão taxonômica para maior compreensão. Deve-se priorizar a análise de populações bem definidas em um contexto ambiental, haja visto a importância do grupo na bacia amazônica.



Reprodução dos iconotipos de *Fragilaria virescens* var. *capitata* Østrup (1910, *Danske Diat*., p. 193, pl. V, fig 125,); *Fragilaria virescens* var. *capitata* Krasske (1923, p. 290, fig. 6) e *Fragilaria javanica* Hustedt (1938, pl. X, figs 59-60).



Reprodução de *Fragilaria strangulata* (Zanon) Hustedt *sensu* Hustedt (1949, figs 19-25)



A - *Synedra strangulata* Zanon 1938
B - *Fragilaria undata* var. *brasiliensis* Zimmerman 1919b
C - *Fragilaria nitzschioides* var. *brasiliensis* Grunow *in* Van Heurck 1881;
D - *Synedra famelica* var. *enflata* Zanon 1938

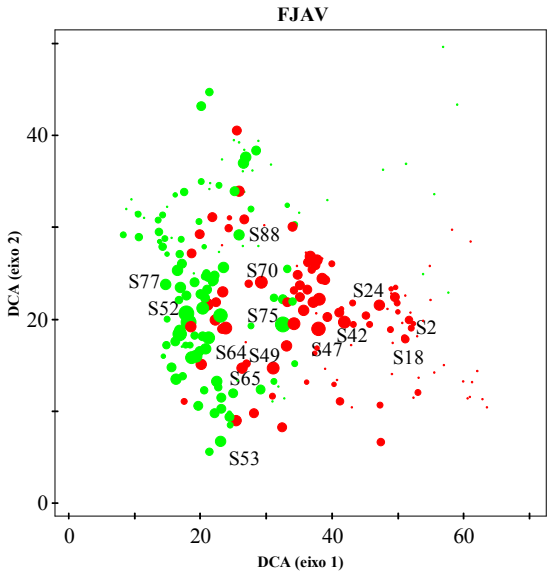


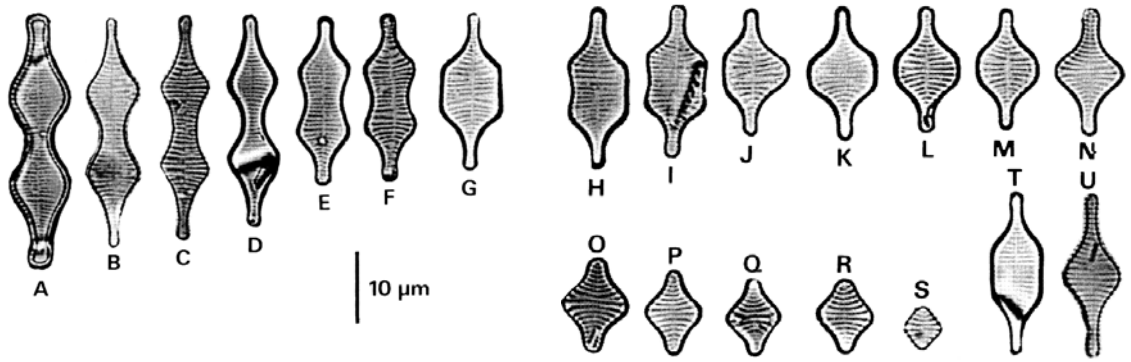
Fig. 42. Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Fragilaria javanica* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400006, SP-400219, SP-400228, SP-400229, SP-400239, SP-400240, SP-400241, SP-400243, SP-400244, SP-400246, SP-400255, SP-400256, SP-400259, SP-400260, SP-400262, SP-400263, SP-400265, SP-400266, SP-400267, SP-400269, SP-400270, SP-400271, SP-400272, SP-400273, SP-400274, SP-400275, SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400279, SP-400280, SP-400281, SP-400282, SP-400283, SP-400284, SP-400285, SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400291, SP-400292, SP-400293, SP-400294, SP-400295, SP-400296, SP-400297, SP-400298, SP-400299, SP-400300, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400304, SP-400307, SP-400308, SP-400309, SP-400310, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400315, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400321, SP-400322, SP-400323, SP-400325, SP-400326, SP-400327, SP-400328, SP-400329, SP-400330, SP-400331, SP-400332, SP-400337, SP-400342, SP-400343, SP-400344, SP-400345, SP-400346, SP-400347, SP-400348, SP-400349, SP-400350, SP-400351, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400358, SP-400359, SP-400360, SP-400361, SP-400362, SP-400363, SP-400364, SP-400365, SP-400367, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400371, SP-400372, SP-400373, SP-400374, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400380, SP-400398, SP-400399, SP-400400, SP-400403, SP-400405, SP-400406, SP-400407, SP-400408, SP-400409, SP-400410, SP-400412, SP-400413, SP-400415, SP-400416, SP-400417, SP-400418, SP-400419, SP-400420, SP-400421, SP-400422, SP-400426, SP-400427, SP-400436, SP-400437, SP-400439, SP-400443, SP-400446, SP-400447, SP-400448, SP-400449, SP-400450, SP-400451, SP-400452, SP-400453, SP-400454, SP-400459, SP-400464, SP-400470, SP-400471, SP-400472, SP-400474, SP-400475, SP-400476, SP-400490, SP-400495, SP-400500, SP-400501, SP-400509, SP-400512, SP-400517, SP-400518, SP-400520, SP-400522, SP-400525, SP-400527.

36 - *Fragilariforma* cf. *lata* (A. Cleve-Euler) Williams & Round
Diatom Research, Vol. 3, p. 266, 1988

(FLAT)
56:4-5, 20; 84:9-23; 85:7; 87:3; 89:4

Frequência de ocorrência: 5,1%
Máxima abundância relativa: 11,6%
Morfometria: Comprimento: 11.0-25.0µm; Largura: 8.0-12.0µm, 17-20 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 35,0; *p* = 0.748)
Referência: Renberg (1977), Lange-Bertalot & Metzeltin (1996), Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Comentário: A identificação do táxon aqui ilustrado foi baseado em Metzeltin & Lange-Bertalot (2007, pl. 21, figs 26-33). De fato, os espécimens ilustrados são semelhantes aos indivíduos descritos Renberg (1977, figs.1N,O e P) e aos táxons ilustrados por Lange-Bertalot & Metzeltin (1996). Entretanto, os indivíduos maiores, originalmente no conceito de Renberg (1977), incluem formas evidentemente constrictas na região central, que não foram encontrados no Rio Negro. Além disso, as formas encontradas no Rio Negro são mais largas (não 4,0 a 5,0 µm) e provavelmente trata-se de um táxon ainda não descrito.
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Synedra parasitica* var. *parasitica* f. *lata* A. Cleve-Euler ≡ *Neofragilaria lata* (Cleve-Euler) Williams & Round
Material analisado: SP-400239, SP-400330, SP-400331, SP-400332, SP-400337, SP-400356, SP-400359, SP-400361, SP-SP-400527.



Reprodução de *Fragilaria lata* (Cleve-Euler) Renberg (1977, figs 1A-U).

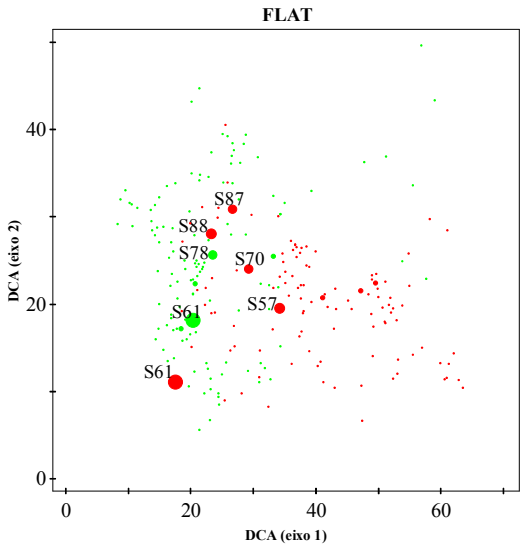


Fig. 43. Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Fragilariforma lata* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

37 - *Fragilariforma stevensonii*
D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconog. Diatom., Vol. 18, p. 135; pl. 19, figs 1-15, 2007

(FSTV)
42:3; 56:10; 84:8; 89:3; 92:2

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 2,5%
Morfometria: Comprimento: 30.0-38.7µm; Largura: 12.0-14.0µm, 17-18 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 0.749)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400331, SP-400332.

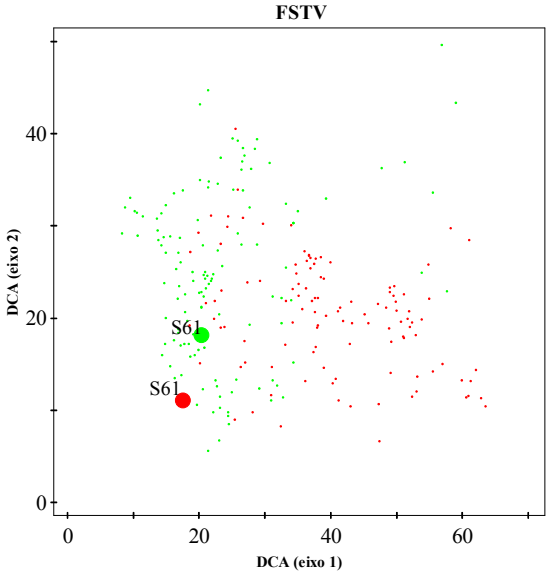


Fig. 44: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Fragilariforma stevensoni* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●).Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Pseudostaurosira
D.M. Williams & F.E. Round 1988

38 - *Pseudostaurosira* sp.1

(PSST)
41:21-24

Frequência de ocorrência: 6,7%
Máxima abundância relativa: 5,0%
Morfometria: Comprimento: 10.0-15.0µm; Largura: 4.5-5.5µm, 14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 12,7; *p* = 0.001)
Comentário: Encontrado principalmente no fitoplâncton. Esta espécie necessita observação ao MEV para poder ser identificada corretamente.
Material analisado: SP-400220, SP-400239, SP-400242, SP-400253, SP-400256, SP-400259, SP-400263, SP-400265, SP-400353, SP-400427, SP-400498, SP-400499, SP-400500, SP-400502, SP-400507, SP-400509, SP-400512.

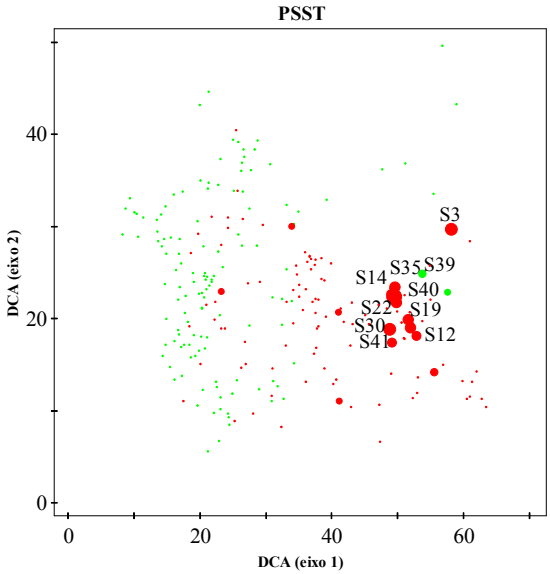


Fig. 45: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Pseudostaurosira* sp.1 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Staurosira
C.G. Ehrenberg 1843

39 - *Staurosira acutirostrata* (Metzeltin & Lange-Bertalot) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 15, p 2005, p. 229
(SARO)
41:14,16-18; 42:2
Frequência de ocorrência: 2,7%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 12.0-15.0µm; Largura: 5.0-6.0µm, 8-9 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,2; *p* = 0.476)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998), Metzeltin *et al.* (2005).
Sinônimos nomenclaturais:
≡ *Fragilaria acutirostrata* Metzeltin & Lange-Bertalot 1998.
Material analisado: SP-400274, SP-400352, SP-400496, SP-400498, SP-400516, SP-400522, SP-400525.

Staurosirella
D.M. Williams & F.E. Round 1988

40 - *Staurosirella subcapitata* (Frenguelli) E.A. Morales *in* Morales & Manoylov
Diatom Research Vol. 21(2), p. 358, figs 57-79, 114-115, 2006
(SLSU)
41:19-20; 62:29
Frequência de ocorrência: 2,7%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 11.0-16.0µm; Largura: 3.5-4.0µm, 10-12 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,6; *p* = 0.898)
Referência: Frenguelli (1930), Morales & Manoylov (2006), Sar *et al.* (2009)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Fragilaria pinnata* var. *subcapitata* Frenguelli.
Material analisado: SP-400286, SP-400287, SP-400294, SP-400405, SP-400495, SP-400496, SP-400502.

Ulnaria (F.T. Kützing)
P. Compère 2001

41 - *Ulnaria acus* (Kützing) Aboal
Diatom Monographs, Vol. 4, p. 105, 2003
(UACU)
41:10-13; 51:1-3
Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 0,7%
Morfometria: Comprimento: 190.0-220.0µm; Largura: 6.0-7.5µm, 8-9 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,1; *p* = 0.161)
Referência: Metzeltin *et al.* (2005).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Fragilaria ulna* var. *acus* (Kützing) Lange-Bertalot; ≡ *Synedra oxyrhynchus* var. *acus* (Kützing) Kirchner; ≡ *Synedra acus* Kützing; ≡ *Synedra goulardi* var. *acus* (Kützing) Frenguelli; ≡ *Synedra affinis* var. *arcus* (Kützing) Grunow *in* Van Heurck 1881.
Material analisado: SP-400008, SP-400009, SP-400261, SP-400496, SP-400506.

Tabellaria
C.G. Ehrenberg 1840

42 - *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kützing
Bacillarien oder Diatomeen, p. 127, pl. 17, fig. 21. 1844
(TFLO)
44:1-13; 45:1-3; 51:2
Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 2,1%
Morfometria: Comprimento: 21.0-50.0µm; Largura: 4.5-7.3µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,5; *p* = 0.036)
Referência: Knudson (1952a,b), Flower & Batarbee (1985), Mou & Stoermer (1992), Metzeltin *et al.* (2005), Morales & Vis (2007).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Conferva flocculosa* Roth; ≡ *Tabellaria flocculosa* (Roth) Knudson; ≡ *Bacillaria flocculosa* (Roth) Ehrenberg; ≡ *Striatella flocculosa* (Roth)

Kuntze; ≡ *Bacillaria flocculosa* (Roth) Leiblein; ≡ *Candollella flocculosa* (Roth) Gaillon.
Material analisado: SP-400244, SP-400245, SP-400260, SP-400271.

Synedra
C.G. Ehrenberg 1830

43 - *Synedra goulardi* Brébisson *ex* Cleve & Grunow

Kongliga Svenska-Vetenskaps Akademiens Handlingar, Vol. 17(2), p. 107; pl. 6, fig. 119,1880

(SGOU)
40:1-13

Frequência de ocorrência: 3,9%
Máxima abundância relativa: 14,7%
Morfometria: Comprimento: 44.0-114.5µm; Largura: 6.5-7.5µm, 10-12 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton ($VI = 2,4$; $p = 0.866$)
Referência: Lange-Bertalot (1980), Brassac & Ludwig (2003), Ferrari & Ludwig (2004), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Comentário: Recentemente o táxon mais próximo de *Synedra goulardii* (*Synedra rostrata* F. Meister, *Arch. Hydrobiol*. Vol. 8: 312. *pl. IV, f. 7*. 1913) foi transferido para o gênero *Ulnaria* Compère por Tuji (2009). *Synedra goulardi* também deve ser recombinado. As principais caractarísticas do gênero, tipicamente de água doce, e com diversos problemas nomenclaturais (*e.g*. Compère 2001, Morales 2003, Morales 2009, para um resumo), são: valvas lineares a lanceoladas, com estrias uni ou biseriadas, compostas por aréolas ocluídas por 'vela', dois campos de poros apicais e duas rimóportulas por valva, uma em cada extremidade; campo de poros apicais do tipo ocelolimbo, múltiplas bandas bandas conectivas fechadas e dois plastídeos achatados. O material não pode ser observado em MEV para confirmar a provável transferência de gênero.
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Fragilaria ulna* var. *goulardi* (Brébisson) Lange-Bertalot.

Material analisado: SP-400221, SP-400224, SP-400239, SP-400240, SP-400256, SP-400348, SP-400405, SP-400496, SP-400498, SP-400512.

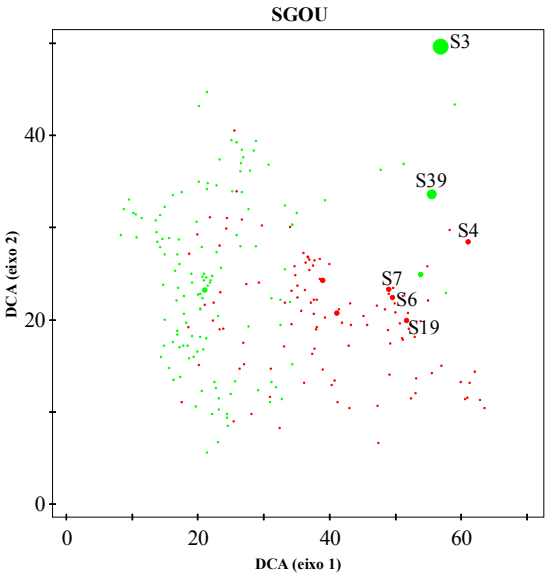


Fig. 46: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Synedra goulardii* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

5.2.4.8. EUNOTIALES
P. Silva 1962

Actinella
F.W. Lewis 1864

44 - *Actinella brasiliensis* Grunow *in* Van Heurck
Synopsis des Diatomées de Belgique, pl. 35, fig. 19, 1881.

(ABRA)
141:5; 152:1-10; 153:5; 154:8
Frequência de ocorrência: 14,9%
Máxima abundância relativa: 15,2%
Morfometria: Comprimento: 38.0-110.0µm; Largura: 4.0 (7.5)-6.0 (8.7)µm, 12-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 11.5; *p* = 0.214)
Referência: Van Heurck (1881), Kociolek *et al.* (2001), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007), Melo *et al*. (2010).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Tibiella brasiliensis* (Grunow *in* Van Heurck) Patrick.

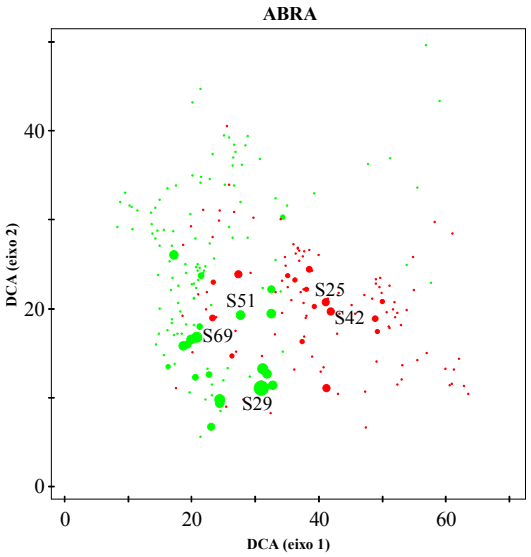


Fig. 47: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Actinella brasiliensis* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400502, SP-400006, SP-400229, SP-400263, SP-400267, SP-400272, SP-400273, SP-400274, SP-400275, SP-400284, SP-400287, SP-400289, SP-400294, SP-400298, SP-400300, SP-400301, SP-400310, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400317, SP-400347, SP-400353, SP-400357, SP-400366, SP-400372, SP-400373, SP-400375, SP-400378, SP-400476, SP-400495, SP-400509, SP-400512, SP-400518, SP-400519, SP-400523, SP-400524.

45- *Actinella crawfordii* J.P. Kociolek
Lange-Bertalot-Festschrift: Studies on Diatoms, p. 154; figs 117-120, 125-128, 2001.

(ACRW)
141:9; 143: 1-2; 145: 1,3; 147:6-10,12; 150:1; 154:6
Frequência de ocorrência: 7,8%
Máxima abundância relativa: 6,2%
Morfometria: Comprimento: 77.0 - 105.0µm; Largura (extremidades): 4.6 (6.5)-6.0 (8.0)µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 7.5; *p* = 0.104)
Referência: Kociolek *et al.* (2001).
Material analisado: SP-400294, SP-400302, SP-400303, SP-400304, SP-400315, SP-400318, SP-400321, SP-400323, SP-400325, SP-400327, SP-400328, SP-400329, SP-400330, SP-400332, SP-400342, SP-400343, SP-400352, SP-400373, SP-400510, SP-400518.

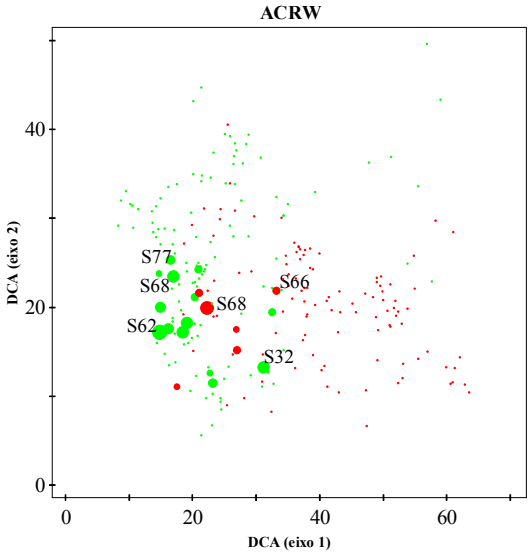


Fig. 48: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Actinella crawfordii* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

46 - *Actinella curvatula* J.P. Kociolek
Lange-Bertalot-Festschrift: Studies on Diatoms, p. 151; figs 78-82, 104-108, 2001.

(ACCV)
142:1-6; 143:3; 144:1-2; 146:1-6; 154:7
Frequência de ocorrência: 10,6%
Máxima abundância relativa: 3,9%
Morfometria: Comprimento: 48.0-100.0µm; Largura (extremidades): 2.5 (6.0)-4.0 (7.5)µm, 14-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 12.6; *p* = 0.007)
Referência: Kociolek *et al.* (2001)
Material analisado: SP-400240, SP-400284, SP-400286, SP-400287, SP-400289, SP-400292, SP-400298, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400325, SP-400326, SP-400327, SP-400328, SP-400329, SP-400330, SP-400332, SP-400350, SP-400352, SP-400359, SP-400374, SP-400476, SP-400512, SP-400519, SP-400523, SP-400524.

47 - *Actinella eunotioides* Hustedt
Berichte der Deutsch. Botan. Ges. 65(5), p. 135; pl. 5, fig. 3, 1952.

(ACEU)
136:3-4; 137:38
Frequência de ocorrência: 15,7%
Máxima abundância relativa: 5,3%
Morfometria: Comprimento: 43.0-80.0µm; Largura: 4.5-5.5µm, 13-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 20.5; *p* = 0.0003)
Referência: Hustedt (1952), Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Tibiella eunotioides* (Hustedt) Woodhead & Tweed.
Material analisado: SP-400271, SP-400272, SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400284, SP-400286, SP-400297, SP-400316, SP-400329, SP-400330, SP-400342, SP-400347, SP-400351, SP-400353, SP-400356, SP-400362, SP-400364, SP-400365, SP-400370, SP-400371, SP-400390, SP-400391, SP-400393, SP-400397, SP-400398, SP-400401, SP-400407, SP-400409, SP-400410, SP-400413, SP-400414, SP-400419, SP-400446, SP-400450, SP-400452, SP-400454, SP-400475, SP-400476, SP-400523.

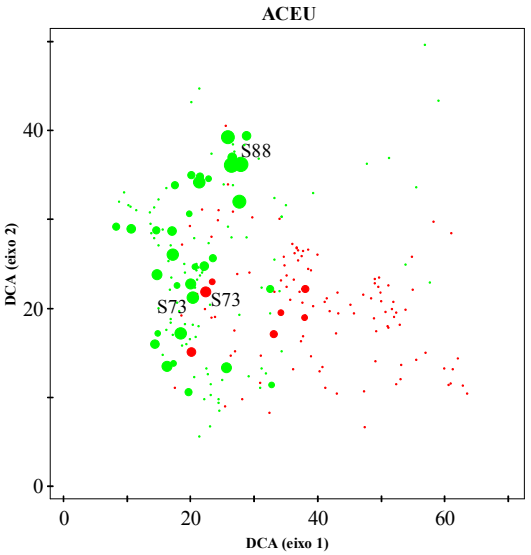


Fig. 49: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Actinella eunotioides* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

48 - *Actinella falcifera* (D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconogr. Diatomol., Vol 18, p. 29, pl. 47, figs 1-13, 2007.

(AFLC)
137:28-31; 140:1-2
Frequência de ocorrência: 3,1%
Máxima abundância relativa: 1,5%
Morfometria: Comprimento: 8.0-12.0µm; Largura: 3.5-4.0µm, 24-25 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 5,8; *p* = 0.0128)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007)
Comentário: Citado como *Cultria* nov. subgen. Em Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, p.46, pl. 12, figs.19-26)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Eunotia falcifera* Metzeltin & Lange-Bertalot.
Material analisado: SP-400269, SP-400301, SP-400357, SP-400395, SP-400396, SP-400404, SP-400416, SP-400475.

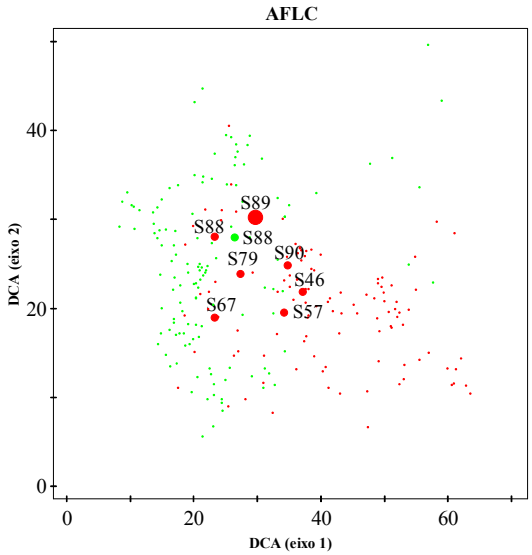


Fig. 50: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Actinella falcifera* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com ocorrência da espécie.

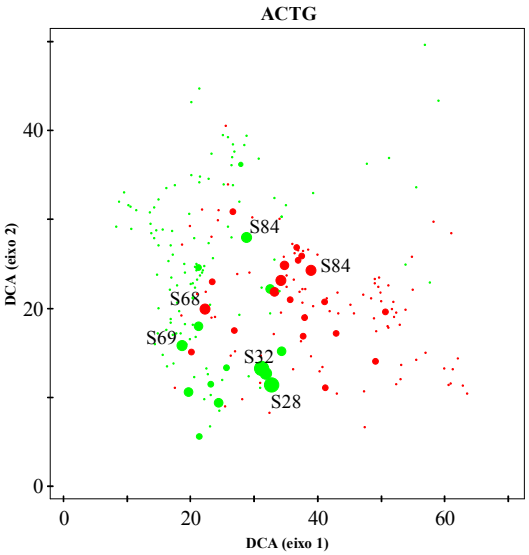


Fig. 51: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Actinella gracilis* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

49 - *Actinella gracilis* J.P. Kociolek

Lange-Bertalot-Festschrift: Studies on Diatoms, p. 152; figs 113-116, 2001.

(ACTG)

141:10; 147:2; 151:1-7; 154:3-5

Frequência de ocorrência: 13,7%

Máxima abundância relativa: 3,6%

Morfometria: Comprimento: 45.0-84.0µm; Largura: 3.0-17.0µm, 15-17 estrias em 10µm.

Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 7,6; *p* = 0.7529)

Referência: Kociolek *et al.* (2001), Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).

Material analisado: SP-400261, SP-400271, SP-400272, SP-400276, SP-400286, SP-400290, SP-400303, SP-400311, SP-400314, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400321, SP-400353, SP-400354, SP-400374, SP-400376, SP-400389, SP-400393, SP-400403, SP-400405, SP-400416, SP-400470, SP-400472, SP-400474, SP-400501, SP-400509, SP-400510, SP-400512, SP-400515, SP-400518, SP-400523, SP-400524, SP-400525, SP-400526.

50 - *Actinella guianensis* Grunow *in* Van Heurck

Synopsis des Diatomées de Belgique, pl. 35, fig. 17, 1881.

(AGNS)

119:3; 123:7; 125:1-5; 126:1-4

Frequência de ocorrência: 15,3%

Máxima abundância relativa: 3,6%

Morfometria: Comprimento: 44.0-164.0µm; Largura: 7.5-11.0µm, 12-15 estrias em 10µm.

Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 7,9; *p* = 0.9163)

Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998), Souza & Moreira-Filho (1999a), Kociolek *et al.* (2001).

Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Tibiella guianensis* (Grunow *in* Van Heurck) Patrick.

Material analisado: SP-400219, SP-400242, SP-400244, SP-400252, SP-400263, SP-400268, SP-400269, SP-400273, SP-400275, SP-400276, SP-400278, SP-400281, SP-400289, SP-400290, SP-400292, SP-400293, SP-400297, SP-400311, SP-400317, SP-400359, SP-400365, SP-400367, SP-400373, SP-400460, SP-400495, SP-400501, SP-400506, SP-400509, SP-400510, SP-400512, SP-400513, SP-400516, SP-400517, SP-400518, SP-400519, SP-400522, SP-400523, SP-400524, SP-400525.

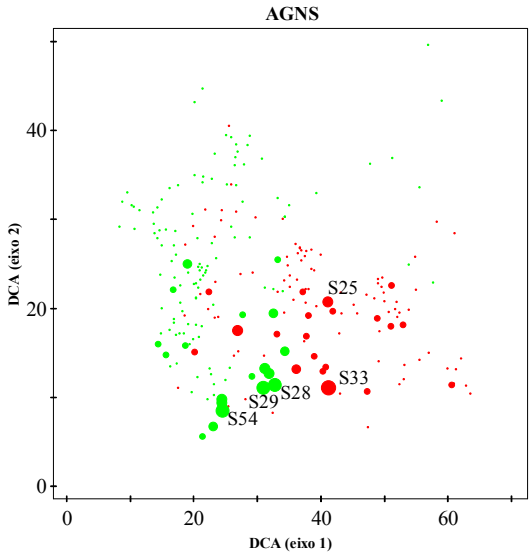


Fig. 52: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Actinella guianensis* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

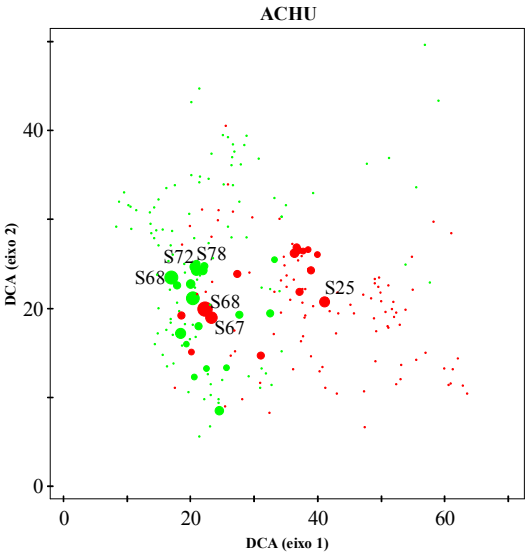


Fig. 53: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Actinella hustedtii* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

51 - *Actinella hustedtii* J.P. Kociolek

Lange-Bertalot-Festschrift: Studies on Diatoms, p. 157; figs 121-124, 2001.

(ACHU)

147:3-5; 148:4-6; 151:8-15; 154:1-2

Frequência de ocorrência: 13,3%

Máxima abundância relativa: 3,5%

Morfometria: Comprimento: 30.0-72.0µm; Largura: 3.5-4.5µm, 15-17 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 6,7; *p* = 0.9690)

Referência: Kociolek *et al.* (2001)

Material analisado: SP-400269, SP-400275, SP-400276, SP-400287, SP-400292, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400304, SP-400307, SP-400312, SP-400314, SP-400316, SP-400319, SP-400330, SP-400351, SP-400352, SP-400357, SP-400359, SP-400360, SP-400362, SP-400364, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400373, SP-400377, SP-400379, SP-400405, SP-400463, SP-400471, SP-400472, SP-400490, SP-400512.

52 - *Actinella lange-bertalotii* J.P. Kociolek

Lange-Bertalot-Festschrift: Studies on Diatoms, p. 148; fig. 46-50, 99-103, 2001.

(ALBT)

127:19-20

Frequência de ocorrência: 1,6%

Máxima abundância relativa: 1,2%

Morfometria: Comprimento: 40.0-65.0µm; Largura: 3.5-4.0µm, 16-17 estrias em 10µm.

Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,5; *p* = 0.5531)

Referência: Kociolek *et al.* (2001)

Material analisado: SP-400369, SP-400449, SP-400472, SP-400502.

53 -*Actinella lima* J.P. Kociolek

Lange-Bertalot-Festschrift: Studies on Diatoms, p. 154; fig. 109-112, 2001.

(ALIM)

124:3; 145:2,4; 149:1-6; 150:2

Frequência de ocorrência: 2,7%

Máxima abundância relativa: 2,6%

Morfometria: Comprimento: 80.0-130.0µm; Largura: 5.0-7.0µm, 13-16 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 1,9; *p* = 0.6823)

Referência: Kociolek *et al.* (2001), Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400271, SP-400290, SP-400356, SP-400361, SP-400379, SP-400389, SP-400429.

54 - *Actinella lyonae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., Vol. 18, p. 33; pl. 47, figs 28-32, 2007.

(ALYO)
137:27

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 15.0-20.0µm; Largura: 5.0-7.0µm, 20-22 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.0000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400418.

55 - *Actinella medlinae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., Vol. 18, p. 33-34; pl. 31, figs 1-6, pl. 32, figs 1-7, 2007.

(AMED)
Sem ilustração.

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 75.0-150.0µm; Largura: 5.0-6.0µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,6; *p* = 0.7538)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400289, SP-400472.

56 - *Actinella mirabilis* Grunow *in* Van Heurck

Synopsis des Diatomées de Belgique, pl. 35, fig. 16, 1881.

(ACTM)
115:1-2; 116:1-4; 117:1-4; 118:1-6; 124:1-2

Frequência de ocorrência: 27,1%
Máxima abundância relativa: 9,2%
Morfometria: Comprimento: 123.0-390.0µm; Largura: 16.0-28.0µm, 9-10 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 14,9; *p* = 0.7223)
Referência: Uherkovich (1979), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Tibiella mirabilis* (Eulenstein *ex* Grunow *in* Van Heurck) Patrick; ≡ *Desmogonium mirabile* Eulenstein.
Material analisado: SP-400243, SP-400244, SP-400245, SP-400258, SP-400266, SP-400267, SP-400273, SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400279, SP-400280, SP-400281, SP-400282, SP-400283, SP-400284, SP-400285, SP-400286, SP-400287, SP-400289, SP-400290, SP-400292, SP-400294, SP-400295, SP-400296, SP-400300, SP-400301, SP-400303, SP-400308, SP-400310, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400316, SP-400317, SP-400319, SP-400320, SP-400323, SP-400326, SP-400329, SP-400332, SP-400342, SP-400343, SP-400348, SP-400349, SP-400350, SP-400351, SP-400353, SP-400356, SP-400357, SP-400365, SP-400367, SP-400369, SP-400370, SP-400459, SP-400490, SP-400495, SP-400500, SP-400501, SP-400502, SP-400507, SP-400509, SP-400512, SP-400513, SP-400517, SP-400518, SP-400521, SP-400523, SP-400526.

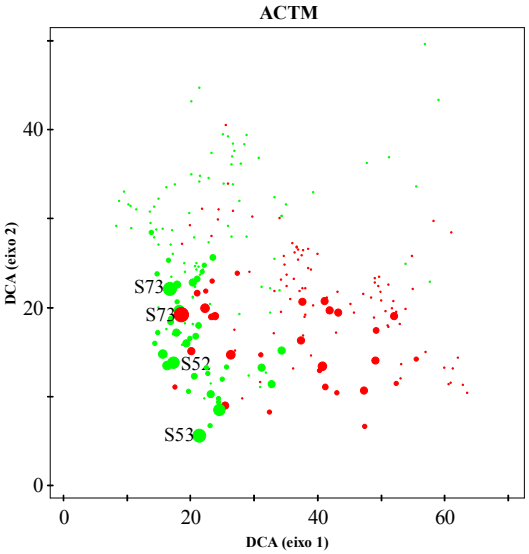


Fig. 54: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Actinella mirabilis* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

57 - *Actinella pararobusta* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., Vol. 5, p. 41; pl. 8, figs 3-4, pl. 9, figs 8-10, 1998

(APRB)

103:11; 105:3; 106:1-8; 107:1-8; 108:1-4; 109:1-3

Frequência de ocorrência: 23,1%
Máxima abundância relativa: 6,5%
Morfometria: Comprimento: 132.0-323.0µm; Largura: 6.0-8.0µm, 10-11 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 12,8; *p* = 0.6988)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400223, SP-400258, SP-400261, SP-400265, SP-400266, SP-400268, SP-400269, SP-400272, SP-400273, SP-400274, SP-400276, SP-400285, SP-400286, SP-400290, SP-400292, SP-400293, SP-400295, SP-400296, SP-400297, SP-400298, SP-400301, SP-400303, SP-400307, SP-400312, SP-400314, SP-400315, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400321, SP-400325, SP-400352, SP-400364, SP-400369, SP-400370, SP-400371, SP-400373, SP-400377, SP-400395, SP-400397, SP-400400, SP-400403, SP-400404, SP-400405, SP-400416, SP-400474, SP-400490, SP-400500, SP-400509, SP-400510, SP-400512, SP-400513, SP-400515, SP-400517, SP-400518, SP-400521, SP-400523, SP-400524.

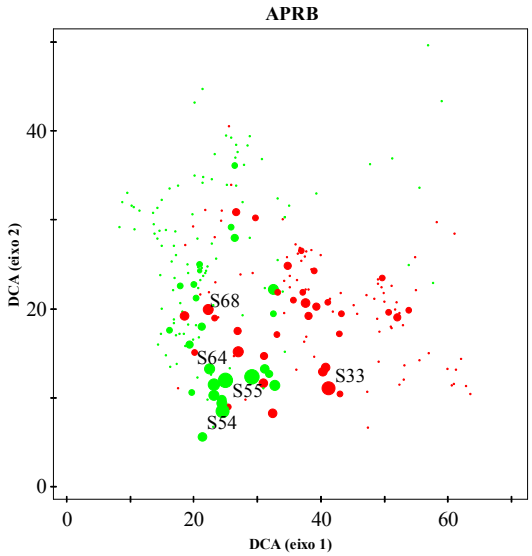


Fig. 55: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Actinella pararobusta* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

58 - *Actinella parva* K. Vanhoutte & K. Sabbe

Eur. J. Phycol., 2001, p. 331; figs. 62-78, 2001.

(APVA)

Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 11.0-30.0µm; Largura: 1.5-2.3µm, 19-22 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.0000)
Referência: Sabbe *et al*. (2001).
Material analisado: SP-400432.

59 - *Actinella* cf. *parva* K. Vanhoutte & K. Sabbe

Eur. J. Phycol., 2001, p. 331; figs 62-78, 2001.

(APRV)

295:5; 326:32-37

Frequência de ocorrência: 27,8%
Máxima abundância relativa: 7,9%
Morfometria: Comprimento: 7.6-15.0µm; Largura: 1.5-2.0µm, 16-18 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 48,6; *p* = 0.0001)
Referência: Sabbe *et al*. (2001).
Comentário: Espécie de identidade dúbia. Apenas formas diminutas, similares à *Actinella parva* foram frequentemente encontradas no fitoplâncton.
Material analisado: SP-400006, SP-400007, SP-400218, SP-400219, SP-400223, SP-400225, SP-400238, SP-400239, SP-400240, SP-400241, SP-400242, SP-400245, SP-400252, SP-400253, SP-400254, SP-400256, SP-400259, SP-400260, SP-400261, SP-400262, SP-400263, SP-400265, SP-400266, SP-400267, SP-400268, SP-400269, SP-400270, SP-400272, SP-400297, SP-400299, SP-400317, SP-400321, SP-400322, SP-400331, SP-400349, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400358, SP-400359, SP-400360, SP-400369, SP-400371, SP-400374, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400380, SP-400389, SP-400405, SP-400416, SP-400463, SP-400471, SP-400472, SP-400474, SP-400475, SP-400490, SP-400495, SP-400500, SP-400509, SP-400512, SP-400515, SP-400516, SP-400517, SP-400520, SP-400521, SP-400522, SP-400526, SP-400527.

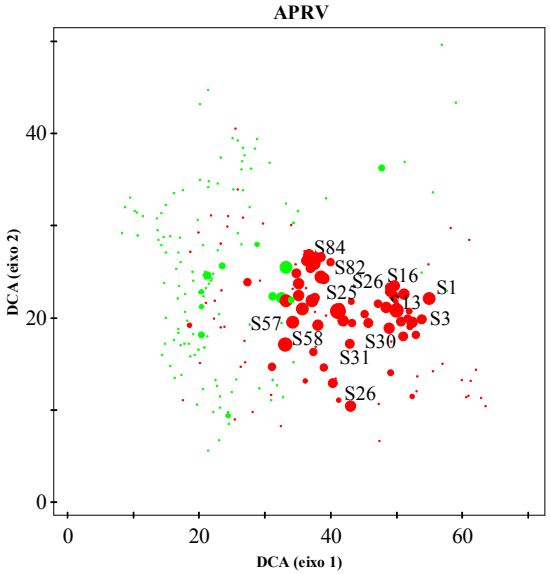


Fig. 56: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Actinella* cf. *parva* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

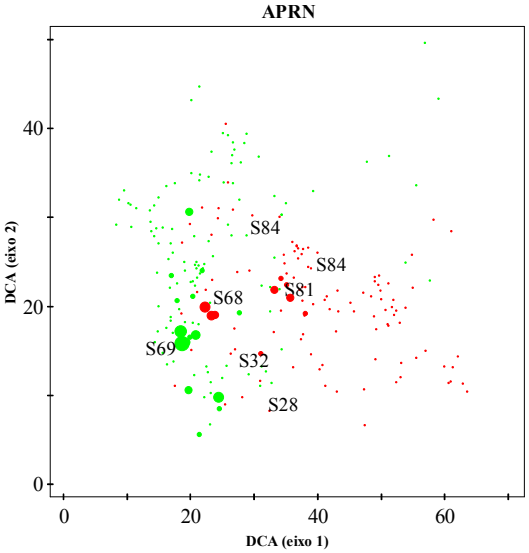


Fig. 57: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Actinella pararobusta* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

60 - *Actinella peronioides* Hustedt

Berichte der Deutsch. Botan. Ges. 65(5), p. 134; pl. 5, fig. 4, 1952.

(APRN)
127:12-16; 129:2; 130:1-23; 131-1-4; 139:4

Frequência de ocorrência: 9,4%
Máxima abundância relativa: 8,7%
Morfometria: Comprimento: 21.5-120.0µm; Largura: 2.5-3.5µm, 18-21 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 7,6; *p* = 0.2719)
Referência: Hustedt (1952), Simonsen (1987), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007) Kociolek *et al.* (2001).
Material analisado: SP-400268, SP-400273, SP-400275, SP-400282, SP-400286, SP-400290, SP-400292, SP-400299, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400304, SP-400308, SP-400310, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400321, SP-400330, SP-400350, SP-400409, SP-400470, SP-400474, SP-400490.

61 - *Actinella pseudohantzschia* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., Vol. 5, p. 42; pl. 57, fig. 7-10, 1998.

(APDH)
132:1-6; 133:6-7; 134:2,6; 135:1-5; 136:1-2,6-9; 137:39

Frequência de ocorrência: 23,5%
Máxima abundância relativa: 4,4%
Morfometria: Comprimento: 43.0-130.0µm; Largura: 6.5-8.0µm, 7-12 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 28,3; *p* = 0.0001)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400258, SP-400275, SP-400277, SP-400278, SP-400280, SP-400286, SP-400287, SP-400292, SP-400295, SP-400303, SP-400310, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400322, SP-400323, SP-400325, SP-400326, SP-400331, SP-400332, SP-400343, SP-400346, SP-400347, SP-400349, SP-400350, SP-400356, SP-400357, SP-400361, SP-400362, SP-400363, SP-400364, SP-400365, SP-400366, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400371, SP-400374, SP-400390, SP-400395, SP-400396, SP-400399, SP-400400, SP-400402, SP-400415, SP-400418, SP-400443, SP-400445, SP-400447, SP-400448, SP-400449, SP-400450, SP-400451, SP-400453, SP-400454, SP-400455, SP-400456, SP-400457, SP-400464, SP-400490.

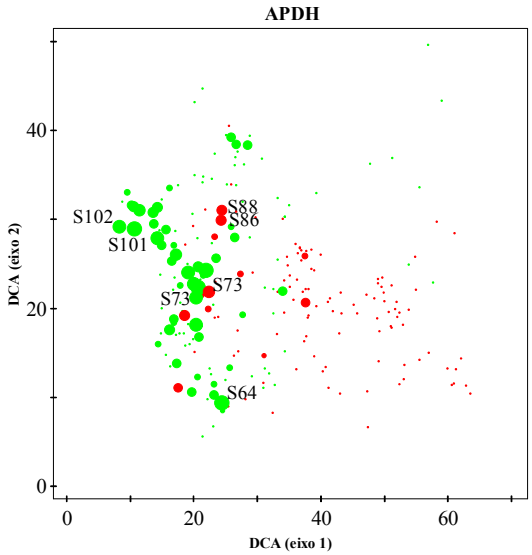


Fig. 58: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Actinella pseudohantzschia* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

62 - *Actinella* cf. *pseudohantzschia* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., Vol. 5, p. 42; pl. 57, fig. 7-10, 1998.

(APD2)

Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 55.0-126.0µm; Largura: 6.0-8.5µm, 8-11 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 1.0000)
Comentário: A espécie foi encontrada em duas amostras e possui forma e contorno semelhantes à *A. pseudohantzschia*. Entretanto, apresentou diferenças marcantes no padrão de estriação, com uma ampla área hialina na região ao longo do eixo apical, não usual em *Actinella*.
Material analisado: SP-400298, SP-400364.

63 - *Actinella rionegrensis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., Vol. 18, p. 36; pl. 25, fig. 1-4', pl. 26, fig. 1-4', 2007.

(ARIO)

103:1-10; 104:1-4; 105:1-2, 4-8; 114:1-2
Frequência de ocorrência: 30,6%
Máxima abundância relativa: 5,7%
Morfometria: Comprimento: 182.0-435.0µm; Largura: 8.0-11.0µm, 9-12 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 22,6; *p* = 0.0452)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).

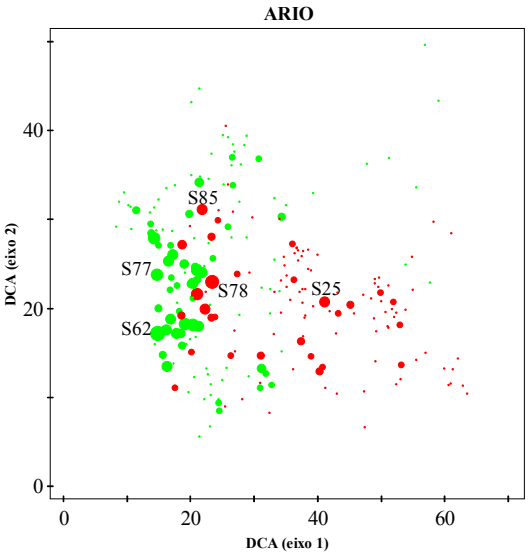


Fig. 59: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Actinella rionegrensis* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400227, SP-400229, SP-400235, SP-400238, SP-400242, SP-400259, SP-400260, SP-400266, SP-400267, SP-400276, SP-400279, SP-400281, SP-400283, SP-400284, SP-400292, SP-400300, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400304, SP-400308, SP-400311, SP-400314, SP-400317, SP-400323, SP-400325, SP-400326, SP-400327, SP-400328, SP-400329, SP-400330, SP-400331, SP-400332, SP-400342, SP-400343, SP-400345, SP-400346, SP-400347, SP-400348, SP-400349, SP-400350, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400362, SP-400364, SP-400367, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400372, SP-400392, SP-400394, SP-400396, SP-400400, SP-400401, SP-400406, SP-400409, SP-400415, SP-400419, SP-400429, SP-400449, SP-400451, SP-400457, SP-400459, SP-400460, SP-400464, SP-400490,

SP-400512, SP-400513, SP-400516, SP-400517, SP-400518, SP-400519, SP-400523, SP-400524.

64 - *Actinella robusta* Hustedt

Berichte der Deutsch. Botan. Ges. 65(5), p. 135; pl. 5, fig. 6, 1952.

(ARBT)
110:1-6; 111:1-7; 112:1-6; 113:1-2; 114:6-8

Frequência de ocorrência: 37,6%
Máxima abundância relativa: 8,3%
Morfometria: Comprimento: 90.0-195.0µm; Largura: 6.0-8.0µm, 11-12 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 42,3; *p* = 0.0001)
Referência: Hustedt (1952), Simonsen (1987), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998), Souza & Moreira-Filho (1999a).
Comentário: Citada errôneamente em Metzeltin & Lange-Bertalot (2007, pl. 27, figs 1-4) como *Actinella pararobusta* Metzeltin & Lange-Bertalot.
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Actinella robusta* Fusey; ≡ *Actinella fuseyi* Schoeman *in* Schoeman & Meaton.
Material analisado: SP-400007, SP-400243, SP-400267, SP-400269, SP-400270, SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400279, SP-400280, SP-400281, SP-400282, SP-400283, SP-400284, SP-400285, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400291, SP-400292, SP-400294, SP-400295, SP-400300, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400304, SP-400307, SP-400308, SP-400310, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400315, SP-400317, SP-400318, SP-400320, SP-400323, SP-400324, SP-400325, SP-400329, SP-400330, SP-400342, SP-400343, SP-400346, SP-400348, SP-400349, SP-400351, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400358, SP-400359, SP-400361, SP-400362, SP-400363, SP-400364, SP-400365, SP-400366, SP-400367, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400371, SP-400375, SP-400396, SP-400401, SP-400406, SP-400409, SP-400429, SP-400443, SP-400444, SP-400445, SP-400446, SP-400447, SP-400449, SP-400450, SP-400451, SP-400452, SP-400454, SP-400455, SP-400456, SP-400457, SP-400460, SP-400464, SP-400472, SP-400490, SP-400495, SP-400509, SP-400516, SP-400519, SP-400523, SP-400524, SP-400525.

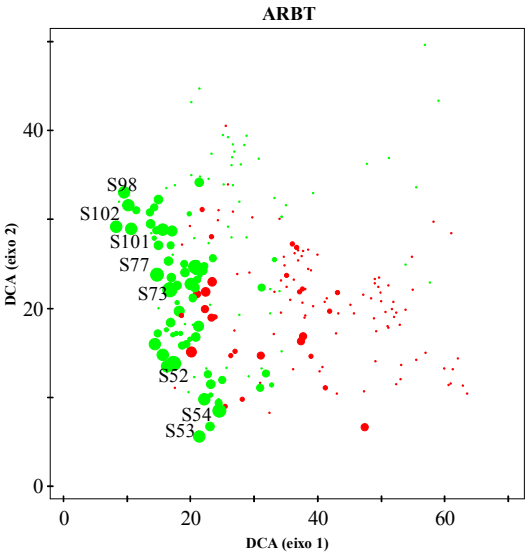


Fig. 60: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Actinella robusta* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

65 - *Actinella sabbei* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., Vol. 18, p. 37-38; pl. 47, figs 14-27, 2007.

(ASBB)
137:1-4; 17-23; 138:1-2; 139:1-2

Frequência de ocorrência: 25,5%
Máxima abundância relativa: 1,6%
Morfometria: Comprimento: 8.0-14.0µm; Largura: 2.8-4.0µm, 18-20 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 17,8; *p* = 0.1138)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007)
Material analisado: SP-400229, SP-400253, SP-400254, SP-400259, SP-400263, SP-400272, SP-400277, SP-400278, SP-400280, SP-400281, SP-400284, SP-400285, SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400290, SP-400291, SP-400293, SP-400294, SP-400295, SP-400296, SP-400297, SP-400299, SP-400300, SP-400301, SP-400303, SP-400308, SP-400313, SP-400314, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400332, SP-400337, SP-400349, SP-400350, SP-400359, SP-400360, SP-400361, SP-400362, SP-400364, SP-400365, SP-400371, SP-400372, SP-400375, SP-400377, SP-400379, SP-400396, SP-400398, SP-400403, SP-400405, SP-400416, SP-400419, SP-400421, SP-400472,

SP-400475, SP-400476, SP-400490, SP-400494, SP-400495, SP-400512, SP-400527.

66 - *Actinella siolii* Hustedt
Intern. Revue der gesamten Hydrobiologie, Vol. 50(3), p. 392; fig. 7-10, 1965.

(ASIO)
146:1,7-8
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 1,4%
Morfometria: Comprimento: 44.5-90.0µm; Largura: 4.0-6.0µm, 10-12 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,6; *p* = 1.0000)
Referência: Hustedt (1965), Kociolek *et al.* (2001).
Material analisado: SP-400269, SP-400310.

67 - *Actinella* sp. 1

(ACT1)
137:5-7; 139:3; 140:3
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 12.0-15.0µm; Largura: 2.5-3.0µm, 17-18 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.0000)
Material analisado: SP-400418.

68 - *Actinella* sp. 2

(ACT2)
137:8-11,24-25; 138:3
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,9%
Morfometria: Comprimento: 14.0-18.0µm; Largura: 3.0-4.5µm, 16-17 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.0000)
Material analisado: SP-400460.

69 - *Actinella* sp. 3

(ACT3)
128:2-3; 129:4-7; 141:1-2
Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 28.0-35.0µm; Largura: 4.0-5.0µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,2; *p* = 1.0000)
Material analisado: SP-400323, SP-400325, SP-400328, SP-400345, SP-400363.

70 - *Actinella* sp. 4

(ACT4)
124:4;141:6-8; 148:7-12
Frequência de ocorrência: 9,4%
Máxima abundância relativa: 6,3%
Morfometria: Comprimento: 50.0-90.0µm; Largura: 4.6-5.6µm, 15-17 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 12,1; *p* = 0.0058)
Material analisado: SP-400272, SP-400301, SP-400310, SP-400311, SP-400312, SP-400314, SP-400318, SP-400319, SP-400325, SP-400330, SP-400331, SP-400343, SP-400350, SP-400352, SP-400354, SP-400363, SP-400389, SP-400395, SP-400450, SP-400452, SP-400501, SP-400510, SP-400518, SP-400524.

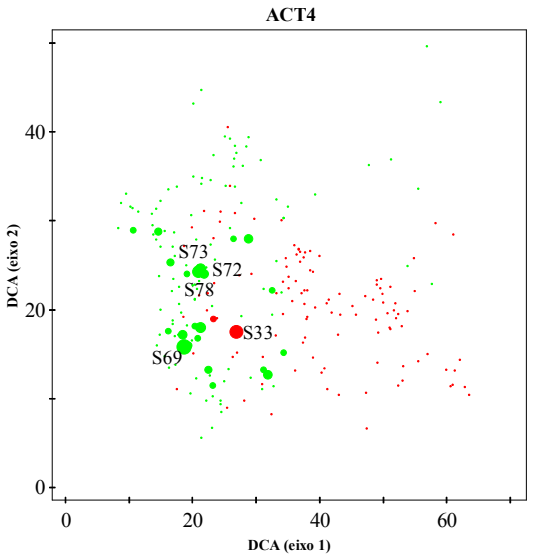


Fig. 61: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Actinella* sp.4 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

71 - *Actinella* sp. 5

(ACT5)
154:9

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,8%
Morfometria: Comprimento: 65.0-65.0µm; Largura: 4.0-4.0µm, 16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.0000)
Material analisado: SP-400307.

72 - *Actinella* sp. nov. 1

(ACN1)
119:1-2,4; 120:1-9; 121:1-4; 122:1-6; 123:1-6,8-9

Frequência de ocorrência: 22,0%
Máxima abundância relativa: 6,0%
Morfometria: Comprimento: 37.0-118.0µm; Largura: 5.0-7.0µm, 13-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 19,7; *p* = 0.0128
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Comentário: Táxon semelhante a *Actinella guianensis* Grunow. Difere por apresentar extremidades apicais cordiformes, enquanto em *A. guianensis* ela é globosa e arredondada.
Material analisado: SP-400276, SP-400278, SP-400280, SP-400289, SP-400293, SP-400295, SP-400297, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400308, SP-400310, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400318, SP-400323, SP-400324, SP-400325, SP-400327, SP-400328, SP-400329, SP-400330, SP-400331, SP-400332, SP-400345, SP-400347, SP-400348, SP-400349, SP-400351, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400366, SP-400367, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400371, SP-400373, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400405, SP-400412, SP-400443, SP-400445, SP-400449, SP-400450, SP-400454, SP-400456, SP-400457, SP-400461, SP-400490, SP-400495, SP-400501.

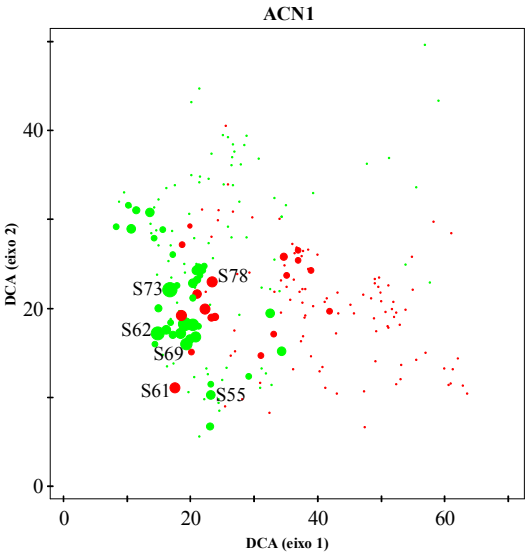


Fig. 62: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Actinella* sp. nov.1 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

73 - *Actinella* sp. nov. 2

(ACN2)
127:1-11

Frequência de ocorrência: 3,5%
Máxima abundância relativa: 0,7%
Morfometria: Comprimento: 21.0-66.0µm; Largura: 3.5-4.0µm, 15-17 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 6,0; *p* = 0.0105)
Referência: Woodhead & Tweed (1957).
Comentário: Táxon semelhante à *Actinella curta* Woodhead & Tweed (1957, fig. 31). O material, oriundo de Serra Leoa, Africa, nunca foi fotografado, e sua comparação é praticamente impossível. Faz-se urgente e necessária uma análise do material compilado por Woodhead & tweed (1957) para maiores esclarecimentos a respeito do gênero *Actinella* na região tropical. Embora os autores citem diversas espécies para o Brasil, este trabalho, de extrema relevância e aparentemente esquecido, não foi mencionado em revisões recentes da ordem Eunotiales do Brasil (e.g. Morandi 2002, Reis 2007 e Bicca 2007). Mesmo em trabalhos recentes

sobre a região amazônica (Ferrari *et al.* 2007, Melo *et al.* 2010).
Material analisado: SP-400218, SP-400266, SP-400267, SP-400303, SP-400332, SP-400371, SP-400396, SP-400403, SP-400416.

74 - *Actinella superperonioides* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconogr. Diatomol., Vol. 18, p. 40; pl. 44, fig. 12-19 2007.

(ASPN)
127:17-18; 128:1; 129:1,3
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 60.0-90.0µm; Largura: 4.0-5.0µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.4538)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400308.

Eunotia
C.G. Ehrenberg 1837

75 - *Eunotia acus* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 5, p. 49-50; pl. 13, fig. 8, 9A-C, 1998

(EACU)
58:24; 345:4-8; 346:1-8; 348:2-4; 349:3; 350:2-4
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,9%
Morfometria: Comprimento: 131.0-185.0µm; Largura: 2.5-3.0µm, 16-18 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.445)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Material analisado: SP-400235.

76 - *Eunotia acutinasuta* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 5, p. 50; pl. 59, fig. 14-17, 1998

(EACN)
253:56-58
Frequência de ocorrência: 14,1%
Máxima abundância relativa: 6,0%
Morfometria: Comprimento: 12.0-15.0µm; Largura: 2.5-3.0µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 11,8; *p* = 0.089)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007).
Material analisado: SP-400277, SP-400337, SP-400348, SP-400356, SP-400368, SP-400370, SP-400371, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400380, SP-400404, SP-400406, SP-400412, SP-400413, SP-400414, SP-400415, SP-400416, SP-400417, SP-400420, SP-400443, SP-400444, SP-400445, SP-400446, SP-400447, SP-400448, SP-400449, SP-400450, SP-400451, SP-400452, SP-400454, SP-400456, SP-400457, SP-400464, SP-400471, SP-400526.

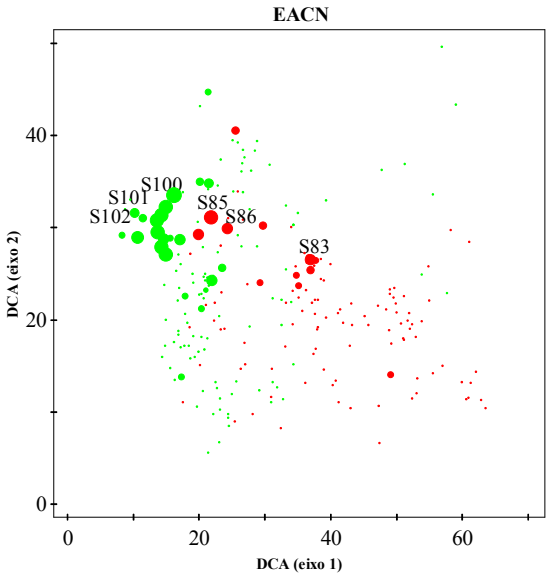


Fig. 63: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia acutinasuta* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

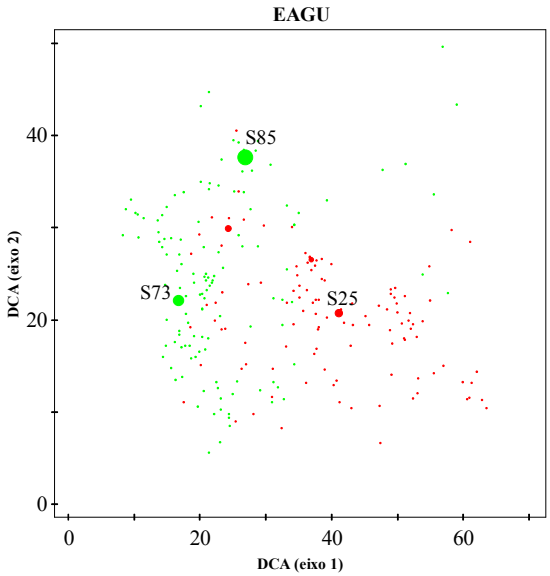


Fig. 64: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia* cf. *angusticuspidata* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

77 - *Eunotia* cf. *angusticuspidata* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconograph. Diatomol. Vol. 18, p. 84; pl. 103, fig. 53, 54, 2007

(EAGU)
137:12; 290:3; 302:12-13

Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 24,8%
Morfometria: Comprimento: 10.0-16.0µm; Largura: 2.0-4.0µm, 17-18 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,3; *p* = 0.856)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400367, SP-400377, SP-400408, SP-400415, SP-400512.

78 - *Eunotia anamargaritae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconograph. Diatomol. Vol. 5, p. 51; pl. 37, fig. 9, 1998

(EANM)
158:1

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 178.0-220.0µm; Largura: 17.0-20.0µm, 14-17estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.00o)
Referência: Sala *et al.* (2002)
Material analisado: SP-400501.

79 - *Eunotia arculus* H. Lange-Bertalot & M. Nörpel *in* Krammer & H. Lange-Bertalot

Sußwasserflora von Mittleeuropa, Vol. 2/3, p. 213; pl. 157, figs. 4-12, 1991

(ENEG)
355:1-8, 10-16; 356:1-3; 357:1-6

Frequência de ocorrência: 15,3%
Máxima abundância relativa: 1,9%
Morfometria: Comprimento: 25.0-70.0µm; Largura: 3.0-5.0µm, 13-16 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 10,3; *p* = 0.321)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1991).
Comentário: Ver discussão do complexo nas legenda das Pranchas 355, 356 e 357.
Material analisado: SP-400269, SP-400283, SP-400284, SP-400288, SP-400295, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400304, SP-400308, SP-400309, SP-400323, SP-400325, SP-400337, SP-400363, SP-400364, SP-400395, SP-400396, SP-400400, SP-400402, SP-400403, SP-400405, SP-400406, SP-400408, SP-400409, SP-400412, SP-400414, SP-400417, SP-400421, SP-400426, SP-400427, SP-400446, SP-400447, SP-400450, SP-400454, SP-400455, SP-400456, SP-400457, SP-400521.

80 - *Eunotia ariengae* L.C. Torgan & A.L. Burliga

Diatom Research, Vol. 22, p. 249; fig. 2-19, 2007

(EARI)
Sem figura

Frequência de ocorrência:0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 90.0-255.0µm; Largura: 6.0-8.0µm, 14-17 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Burliga *et al.* (2007).
Material analisado: SP-400316.

81 - *Eunotia baculus* Hustedt

Intern. Revue der gesamten Hydrobiologie, Vol. 50(3), p. 394-395; fig. 19-20, 1965

(EBCU)
362:1-3; 363:1-5

Frequência de ocorrência: 17,3%
Máxima abundância relativa: 5,4%
Morfometria: Comprimento: 165.0-232.0µm; Largura: 6.0-7.0µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 14,4; *p* = 0.063)
Referência: Hustedt (1965), Simonsen (1987).
Comentário: Errôneamente identificada como *Eunotia flexuosa* (Brébisson) Kützing em Ferrari *et al*. (2007).
Material analisado: SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400279, SP-400280, SP-400281, SP-400282, SP-400283, SP-400284, SP-400290, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400304, SP-400307, SP-400308, SP-400310, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400325, SP-400342, SP-400346, SP-400347, SP-400349, SP-400353, SP-400367, SP-400374, SP-400395, SP-400396, SP-400400, SP-400401, SP-400403, SP-400404, SP-400410, SP-400420, SP-400421, SP-400450, SP-400455, SP-400457, SP-400460, SP-400470, SP-400520.

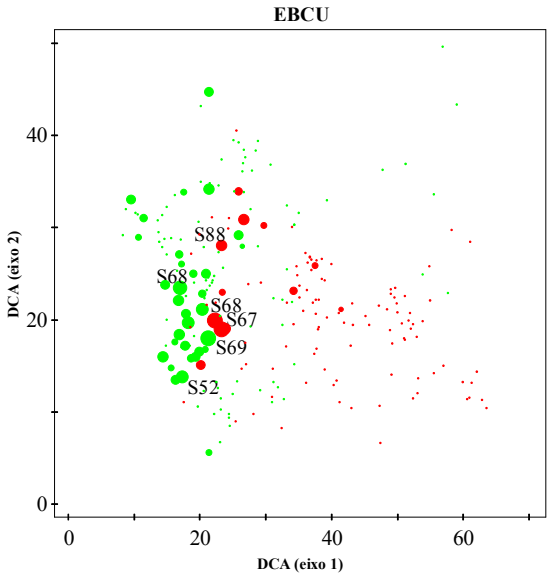


Fig. 65: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia baculus* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

82 - *Eunotia bicornigera* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconograph. Diatomol. Vol. 5, p p. 51-52; pl. 28, fig. 17-24, 28, 1998

(EBIC)
198:18-35; 200:1; 201:1

Frequência de ocorrência: 8,2%
Máxima abundância relativa: 7,5%
Morfometria: Comprimento: 16.0-35.0µm; Largura: 5.0-7.0µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 9,0; *p* = 0.058)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Material analisado: SP-400273, SP-400295, SP-400297, SP-400302, SP-400309, SP-400310, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400317, SP-400350, SP-400369, SP-400378, SP-400448, SP-400459, SP-400460, SP-400490, SP-400519, SP-400520, SP-400522, SP-400524.

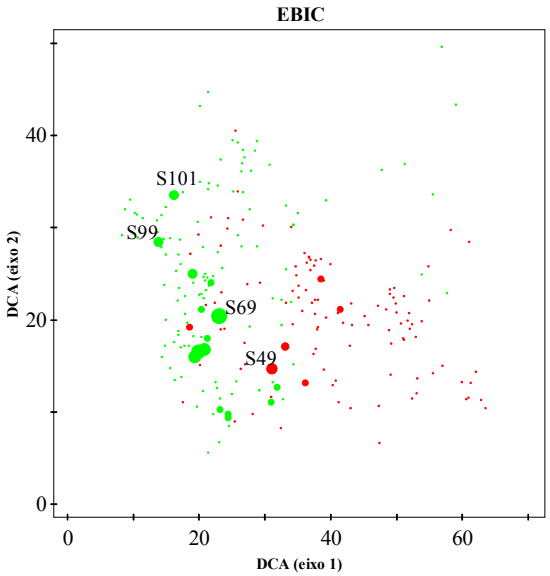


Fig. 66: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia bicornigera* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

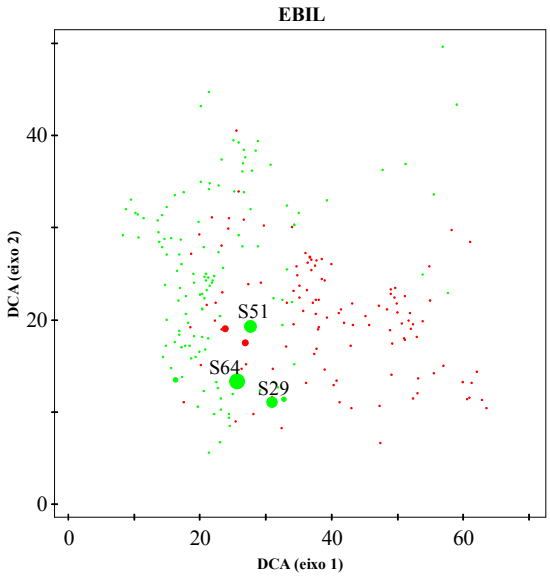


Fig. 67: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia bilunaris* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

83 - *Eunotia bilunaris* (Ehrenberg) Souza *in* Souza & Moreira-Filho
Bull. Jard. Bat. Nat. Belg., Vol 67, p. 265; fig. 13, 1999

(EBIL)
310:16-18; 338:22-23; 340:6-7, 9-10, 20-22; 343:4-6
Frequência de ocorrência: 2,7%
Máxima abundância relativa: 8,7%
Morfometria: Comprimento: 35.0-62.0µm; Largura: 2.7-3.3µm, 18-19 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 3,3; *p* = 0.260)
Referência: Souza & Moreira-Filho (1999), Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Eunotia curvata* var. *bilunaris* (Ehrenberg) Woodhead & Tweed; ≡ *Pseudoeunotia lunaris* var. *bilunaris* (Ehrenberg; Ehrenberg) De Toni; ≡ *Synedra bilunaris* Ehrenberg; ≡ *Synedra ulna* var. *bilunaris* (Ehrenberg; Ehrenberg) Brun; ≡ *Eunotia bilunaris* (Ehrenberg) Schaarschmidt.
Material analisado: SP-400275, SP-400284, SP-400308, SP-400316, SP-400510, SP-400519, SP-400523.

84 - *Eunotia biseriata* Hustedt
Berichte der Deutsch. Botan. Ges. 65(5), p. 143; fig. 20, 1952

(EBST)
415:1-4
Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 35.0-38.0µm; Largura: 10.0-11.0µm, 6-10estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,7; *p* = 0.658)
Referência: Hustedt (1952a).
Comentário: Táxon descrito originalmente para o Rio Tapajós, raramente encontrado no Rio Negro.
Material analisado: SP-400269, SP-400342, SP-400376, SP-400406, SP-400498.

85 - *Eunotia botuliformis* Wild, Nörpel & H. Lange-Bertalot *in* Lange-Bertalot
*Bibliotheca Diatomologic*a Vol. 27, p. 29; pl. 33, fig. 2-15, 1993

(EBOT)
260:3; 261:5; 293:4-14; 294:1-5; 295:1-4
Frequência de ocorrência: 65,9%
Máxima abundância relativa: 39,4%

Morfometria: Comprimento: 8.7-12.0µm; Largura: 2.5-3.2µm, 17-18estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 60,1; *p* = 0.0001)
Referência: Lange-Bertalot (1993), Wydryzcka & Lange-Bertalot (2001), Werum & Lange-Bertalot (2004)
Comentário: Amplamente reportada no Brasil como *Eunotia rhomboidea* Hustedt, embora apresente diferenças quanto ao tamanho e forma. Embora, em vista conectiva, o táxon apresente forma trapezóide heteropolar, sua identidade é duvidosa. O táxon ilustrado, por exemplo, em Siver *et al.* (2005) apresenta formas maiores e menor número de estrias comparado aos encontrados no presente estudo. O táxon assemelha-se ao ilustrado em Wydryzcka & Lange-Bertalot (2001).
Material analisado: SP-400007, SP-400222, SP-400225, SP-400227, SP-400232, SP-400236, SP-400238, SP-400239, SP-400240, SP-400253, SP-400262, SP-400266, SP-400268, SP-400269, SP-400272, SP-400273, SP-400274, SP-400275, SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400279, SP-400280, SP-400281, SP-400282, SP-400283, SP-400284, SP-400285, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400291, SP-400293, SP-400294, SP-400295, SP-400296, SP-400297, SP-400298, SP-400299, SP-400300, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400304, SP-400307, SP-400308, SP-400309, SP-400310, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400321, SP-400322, SP-400323, SP-400324, SP-400325, SP-400326, SP-400327, SP-400328, SP-400329, SP-400330, SP-400331, SP-400337, SP-400342, SP-400343, SP-400344, SP-400345, SP-400346, SP-400347, SP-400348, SP-400349, SP-400350, SP-400351, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400358, SP-400361, SP-400362, SP-400363, SP-400364, SP-400365, SP-400366, SP-400367, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400371, SP-400372, SP-400373, SP-400374, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400379, SP-400380, SP-400389, SP-400390, SP-400394, SP-400395, SP-400396, SP-400397, SP-400398, SP-400399, SP-400400, SP-400401, SP-400403, SP-400404, SP-400406, SP-400407, SP-400408, SP-400409, SP-400410, SP-400412, SP-400413, SP-400414, SP-400415, SP-400416, SP-400421, SP-400422, SP-400423, SP-400424, SP-400426, SP-400427, SP-400429, SP-400433, SP-400439, SP-400443, SP-400444, SP-400445, SP-400446, SP-400447, SP-400448, SP-400449, SP-400450, SP-400451, SP-400452, SP-400455, SP-400456, SP-400457, SP-400458, SP-400459, SP-400461, SP-400463, SP-400464, SP-400470, SP-400472, SP-400475, SP-400476, SP-400491, SP-400496, SP-400501, SP-400510, SP-400518, SP-400519, SP-400521, SP-400523, SP-400524.

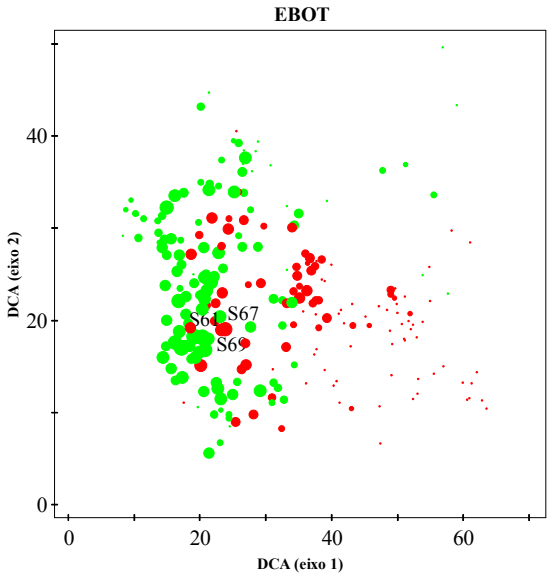


Fig. 68: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia botuliformis* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

86 - *Eunotia brinckmannii*

D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconograph. Diatomol. Vol. 5, p. 52-53; pl. 39, fig. 4-6, 1998

(EBRK)

157:1-5; 158:3; 159:1, 3-4; 160:1-6

Frequência de ocorrência: 12,2%
Máxima abundância relativa: 3,4%
Morfometria: Comprimento: 61.0-135.0µm; Largura: 9.0-15.0µm, 7-12 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* =13,9; *p* = 0.005)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400279, SP-400280, SP-400281, SP-400282, SP-400284, SP-400286, SP-400290, SP-400292, SP-400293, SP-400295, SP-400303, SP-400304, SP-400307, SP-400308, SP-400352, SP-400362, SP-400364, SP-400365, SP-400366, SP-400377, SP-400412, SP-400420, SP-400421,

SP-400422, SP-400423, SP-400426, SP-400457, SP-400460.

87 - *Eunotia cameliopsis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 5, , p. 53-54; pl. 29, fig. 13 (?14), 1998

(ECML)
172:9, 197:1-12, 214:25-27

Frequência de ocorrência: 5,1%
Máxima abundância relativa: 0,7%
Morfometria: Comprimento: 25.0-93.0µm; Largura: 8.5-13.0µm, 13-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 3,6; *p* = 0.513)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400281, SP-400284, SP-400302, SP-400309, SP-400317, SP-400346, SP-400351, SP-400364, SP-400371, SP-400490, SP-400500, SP-400509, SP-400520.

88 - *Eunotia* cf. *camelus* Ehrenberg
Abh . Königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, Vol. 1, p. 413 (125); pl. 2/1, fig. 1, 1841 (1843).

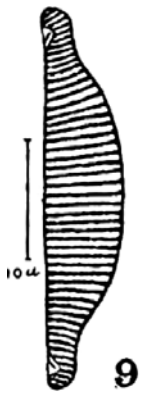
(ECAM)
Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 25.0-32.0µm; Largura: 6.5-7.5µm, 12-14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = ; *p* = 0.005)
Referência: Tremarin *et al.* (2008).
Comentário: Táxon ilustrado por Tremarin *et al.* (2008, *Acta bot. bras.* 22(3), p. 859, fig. 69).
Material analisado: SP-400500.

89 - *Eunotia carolina* Patrick
Notulae Naturae, Vol. 312, p. 2; fig. 9, 1958

(ECAR)
245:16; 249: 1-5; 250:23-26; 310:19-23

Frequência de ocorrência: 12,2%
Máxima abundância relativa: 4,9%
Morfometria: Comprimento: 30.0-47.0µm; Largura: 9.0-10.0µm, 10-12 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 13,7; *p* = 0.007)
Referência: Holótipo fotografado por E.A Morales. Siver *et al.* (2005).
Comentário: Táxon de ampla variabilidade morfológica. Aparentemente mais de uma espécie da bacia amazônica possue o mesmo delineamento e forma.
Material analisado: SP-400278, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400293, SP-400295, SP-400302



, SP-400317, SP-400319, SP-400320, SP-400323, SP-400325, SP-400326, SP-400327, SP-400330, SP-400331, SP-400332, SP-400337, SP-400342, SP-400345, SP-400346, SP-400347, SP-400348, SP-400352, SP-400354, SP-400357, SP-400361, SP-400370, SP-400396, SP-400426, SP-400515.

←Táxon ilustrado em Patrick (1958, p.2, fig. 9).

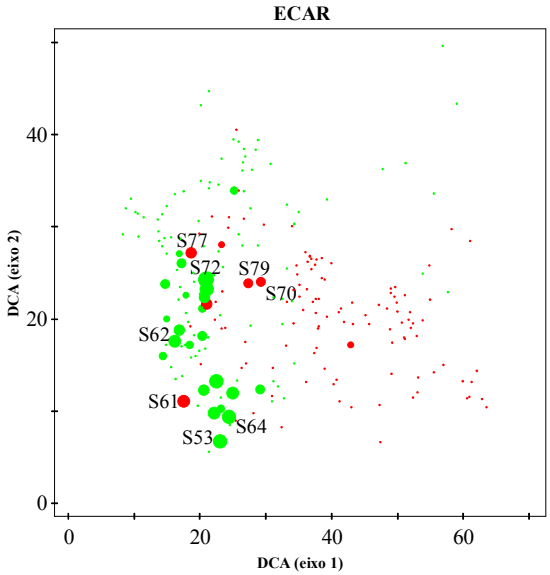


Fig. 69: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia carolina* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

90 - *Eunotia charlesii* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 18, p. 87; pl. 101, figs 20-33, 2007

(ECHA)
335:1-4; 337:1-4; 338:1-8, 10-13; 339:1, 5-6; 340:11-12; 341:1-4; 342:1-5; 343:1; 351:11, 18-19

Frequência de ocorrência: 36,1%
Máxima abundância relativa: 12,7%
Morfometria: Comprimento: 19.0-48.0µm; Largura: 2.0-3.5µm, 23-24 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 27,0; *p* = 0.032)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).

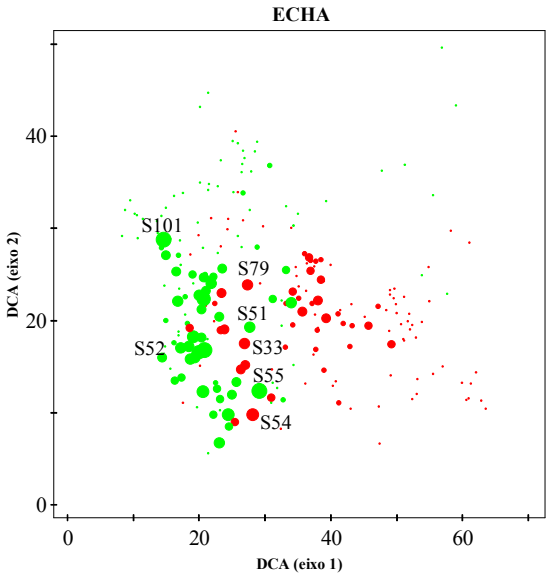


Fig. 70: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia carolina* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400262, SP-400266, SP-400269, SP-400271, SP-400273, SP-400274, SP-400275, SP-400277, SP-400278, SP-400283, SP-400284, SP-400285, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400291, SP-400292, SP-400293, SP-400294, SP-400297, SP-400298, SP-400299, SP-400300, SP-400301, SP-400307, SP-400308, SP-400309, SP-400310, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400315, SP-400316, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400321, SP-400322, SP-400324, SP-400325, SP-400327, SP-400328, SP-400330, SP-400331, SP-400343, SP-400346, SP-400348, SP-400350, SP-400351, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400358, SP-400359, SP-400361, SP-400362, SP-400364, SP-400365, SP-400367, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400371, SP-400376, SP-400377, SP-400378, SP-400389, SP-400392, SP-400394, SP-400429, SP-400449, SP-400452, SP-400460, SP-400463, SP-400464, SP-400470, SP-400471, SP-400472, SP-400474, SP-400475, SP-400476, SP-400495, SP-400502, SP-400509, SP-400510, SP-400512, SP-400515, SP-400516, SP-400523, SP-400525, SP-400527.

91 - *Eunotia* cf. *chelonia* Nörpel-Schempp, H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin *in* Lange-Bertalot & Metzeltin
Iconograph. Diatomol. Vol. 2, v. 2: p. 47; pl. 13, fig. 14-17, 1996

(ECHE)
222:1; 293:19-22

Frequência de ocorrência: 3,9%
Máxima abundância relativa: 6,4%
Morfometria: Comprimento: 13.0-17.0µm; Largura: 4.0-5.0µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 4,2; *p* = 0.215)
Referência: Lange-Bertalot & Metzeltin (1996), Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400281, SP-400283, SP-400284, SP-400375, SP-400396, SP-400458, SP-400460.

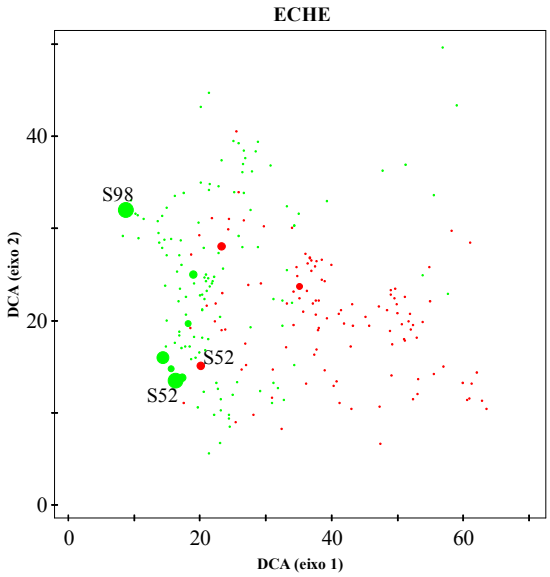


Fig. 71: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia chelonia* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

92 - *Eunotia coccinea* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 5, p. 54-55; pl. 12, fig. 12-15, 1998

(ECOC)
Sem ilustração
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 1,3%
Morfometria: Comprimento: 10.0-25.0-xxµm; Largura: 4.5-6.0µm, 12-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,4; *p* = 0.501)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Comentário: Semelhante à *Eunotia botuliformis*. Entretanto apresenta maiores dimensões valvares e aréolas claramente visíveis em MO.
Material analisado: SP-400457, SP-400501.

93 - *Eunotia comica* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 18, p. 88; pl. 86, figs 6-9, 2007

(ECMC)
223:1-7; 227:1-4; 399:10
Frequência de ocorrência: 4,7%
Máxima abundância relativa: 1,4%
Morfometria: Comprimento: 21.0-39.0µm; Largura: 7.0-8.0µm, 10-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 7,3; *p* = 0.010)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400277, SP-400289, SP-400290, SP-400300, SP-400317, SP-400319, SP-400346, SP-400361, SP-400368, SP-400371, SP-400459, SP-400460.

94 - *Eunotia conversa* Hustedt
Berichte der Deutsch. Botan. Ges. 65(5),p. 136; fig. 25, 1952

(ECOV)
348:1, 5; 369:1-8; 370:1-7
Frequência de ocorrência: 20,4%
Máxima abundância relativa: 19,2%
Morfometria: Comprimento: 155.0-212.0µm; Largura: 4.5-5.5µm, >25 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 19,5; *p* = 0.026)
Referência: Hustedt (1952a), Simonsen (1987).
Material analisado: SP-400007, SP-400243, SP-400267, SP-400269, SP-400270, SP-400271, SP-400273, SP-400279, SP-400285, SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400292, SP-400294, SP-400295, SP-400302, SP-400303, SP-400310, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400323, SP-400324, SP-400326, SP-400327, SP-400328, SP-400329, SP-400330, SP-400331, SP-400358, SP-400375, SP-400395, SP-400474, SP-400476, SP-400490, SP-400495, SP-400509, SP-400513, SP-400516, SP-400517, SP-400518, SP-400519, SP-400521, SP-400522, SP-400523, SP-400524, SP-400526.

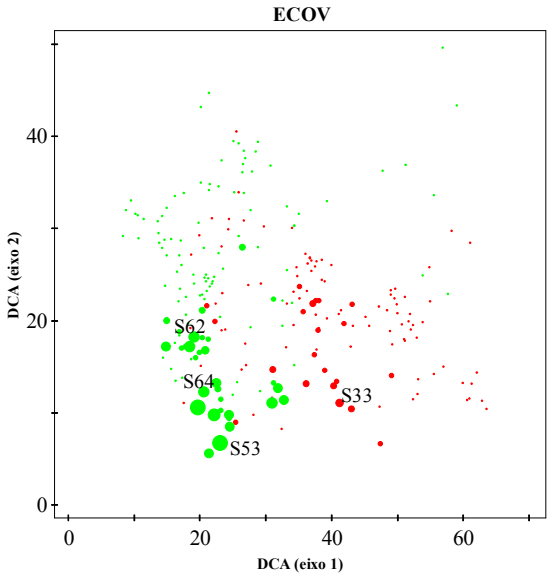


Fig. 72: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia conversa* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

95 - *Eunotia convexa* Hustedt
Berichte der Deutsch. Botan. Ges. 65(5),p. 141; fig. 11, 12, 1952

(ECVX)
217:38-41; 218:1-3; 219:1-3
Frequência de ocorrência: 3,1%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 22.0-35.0µm; Largura: 6.0-9.5µm, 13-17estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,7; *p* = 0.405)

Referência: Hustedt (1952a), Simonsen (1987), Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400258, SP-400331, SP-400332, SP-400343, SP-400346, SP-400351, SP-400356, SP-400368.

96 - *Eunotia coringii* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 5, p. 55; pl. 21, fig. 1-4, 1998

(ECOG)
204:4

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 60.0-80.0µm; Largura: 12.0-14.9µm, 11-12 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400318.

97 - *Eunotia costaricana* H. Lange-Bertalot & U. Wydrzycka
Brenensia, Vol. 55-56, p. 8; pl. 2, fig. 1-4, 2001

(ECRI)
401:3

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 80.0-90.0µm; Largura: 17.0-19.0µm, 8-9 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.444)
Referência: Wydrzycka & Lange-Bertalot (2001)
Material analisado: SP-400301.

98 - *Eunotia curtiraphe* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 18, p. 90; pl. 50, fig. 1-6, pl. 51, fig. 1-7, 2007

(ECUT)
Sem ilustração.

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 43.0-140.0µm; Largura: 8.0-10.0µm, 10-14estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.198)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Comentário: Táxon raro, descrito recentemente em amostras de diatomitos oriundos da América do Norte (E.U.A, Flórida, *Black Water River*). Primeira citação fora do *locus typus*.
Material analisado: SP-400502, SP-400512.

99 - *Eunotia curvata* var. *linearis* (Okuno) Kobayasi, Ando & Nagumo
Proc. 6th Intern. Diat. Symp., p. 99-100; pl. 5, figs 35-38, 1981

(ECLI)
309:12, 375: 7; 376: 1-8, 11-15; 377: 1-3; 379: 2-8; 380: 1-5

Frequência de ocorrência: 5,1%
Máxima abundância relativa: 6,8%
Morfometria: Comprimento: 30.0-85.3µm; Largura: 4.0-5.5µm, 16-18 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 5,6; *p* = 0.132)
Referência: Kobayasi *et al.* (1981), Mayama (2001).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Eunotia flexuosa* var. *linearis* Okuno; ≡ *Eunotia bilunaris* var. *linearis* (Okuno) Lange-Bertalot & Nörpel *in* Lange-Bertalot.
Material analisado: SP-400274, SP-400289, SP-400301, SP-400304, SP-400307, SP-400310, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400318, SP-400396, SP-400412.

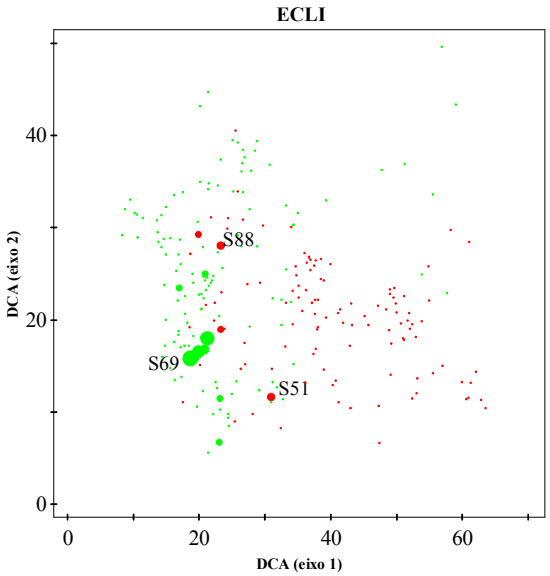


Fig. 73: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia curvata* var. *linearis* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

100 - *Eunotia curvula* Hustedt
Berichte der Deutsch. Botan. Ges. 65(5),p 137; fig. 24, 1952

(ECUV)
379:1

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 1,7%
Morfometria: Comprimento: 80.0-120.0µm; Largura: 6.0-7.0µm, 21-22 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,6 ; *p* = 1.00-)
Referência: Hustedt (1952a), Simonsen (1987)
Material analisado: SP-400290, SP-400308.

101 - *Eunotia dacostae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 5, p.56, figs 5-6, 1998

(EDAC)
413:3

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 100.0-120.0µm; Largura: 7.5-8.0µm, 13-14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Material analisado: SP-400263, SP-400281.

102 - *Eunotia diadema* Ehrenberg
*Berich. zur Bekannt. Verhand. der Königlich Preuss. Akad. der Wissen. zu Berlin,*p. 45, 1837

(EDIA)
Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 38.0-56.0µm; Largura: 8.0-9.0µm,12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.445)
Referência: Lange-Bertalot & Metzeltin (1996)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Eunotia serra* var. *diadema* (Ehrenberg) Patrick; ≡ *Eunotia robusta* var. *diadema* (Ehrenberg; Ehrenberg) Ralfs; ≡ *Eunotia robusta* var. *diadema* (Ehrenberg) Carruthers.
Material analisado: SP-400258.
Comentário : Táxon considerado sinônimo de *Eunotia tetraodon* por Patrick (1958).

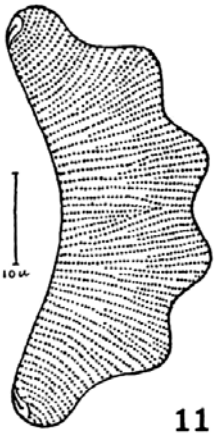


Ilustração de *Eunotia serra* var. *diadema* (Ehrenberg) Patrick (1958, p.10, fig.11)

103 - *Eunotia distinguenda* Hustedt *non* Metzeltin & Lange-Bertalot
Archiv fiir Mikrobiologie, Vol. 21, p. 394, figs. 1-3, 1955.

(EDTG)
158:2, 179:2

Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 1,2%
Morfometria: Comprimento: 55.0-90.0µm; Largura: 4.5-5.5µm, 11-14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,7; *p* = 0.511)
Referência: Hustedt (1955).
Comentário: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, p. 58, pl. 15, figs 10-15, pl. 46 fig. 1) publicaram *Eunotia distinguenda* Metzeltin & Lange-Bertalot como uma nova espécie do Rio Demerara (Guyana). Entretanto, o nome já estava previamente ocupado pela espécie descrita por Hustedt (1955, p. 394, figs 1-3) oriundo do Rio Amazonas (Cachoeira do Rio Aruã), aqui ilustrada, tornando o nome inválido (homônimo).
Material analisado: SP-400292, SP-400301, SP-400303, SP-400304, SP-400513.

104 - *Eunotia donatoi* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 18, p. 91-92; pl. 97, fig. 4-7, 2007

(EDOT)
Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 57.0-96.0µm; Largura: 7.3-8.0µm, 9-13 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.196)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007)
Material analisado: SP-400495, SP-400509.

105- *Eunotia elucens* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 18, p. 93, pl 78, figs 1-9, 2007

(EELU)
Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 42.0-75.0µm; Largura: 6.0-9.3µm, 17-18 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Simonsen (1987), Metzeltin & Lange-Bertalot (2007)
Comentário: Novo nome para *Eunotia bidentula* var. *elongata* Hustedt *ex* Simonsen.
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Eunotia bidentula* var. *elongata* Hustedt *in* Schmidt *et al.*
Material analisado: SP-400317.

106 - *Eunotia emedii* C.E. Wetzel, Lange-Bertalot, D. Bicudo, C. Peres & Ector sp. nov.
Diatom Research (no prelo), figs 2-24, 2011

(EUEM)
241:7-8, 10-24; 242:1-4; 243:1-3; 244:1-3; 250:12-13

Frequência de ocorrência: 20,0%
Máxima abundância relativa: 11,6%
Morfometria: Comprimento: 19.9-28.0µm; Largura: 6.0-9.3µm, 9-11 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = 13,7; *p* = 0.2765)
Referência: Wetzel *et al.* (aceito para publicação). Ver artigo (II) do Capítulo 2.
Material analisado: SP-400256, SP-400258, SP-400275, SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400282, SP-400284, SP-400285, SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400291, SP-400292, SP-400293, SP-400294, SP-400295, SP-400296, SP-400297, SP-400300, SP-400303, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400323, SP-400325, SP-400326, SP-400331, SP-400332, SP-400337, SP-400357, SP-400361, SP-400362, SP-400364, SP-400365, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400371, SP-400372, SP-400375,

SP-400380, SP-400416, SP-400470, SP-400474, SP-400475.

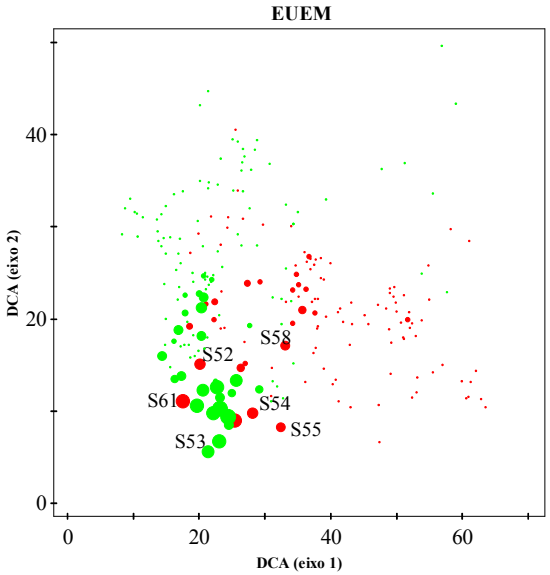


Fig. 74: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia emedii* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

107 - *Eunotia femoriforme* (Patrick) Hustedt

Süßwasser Diatom. Parc. Nat. Alberta, Congo, Mission H. Dammas., p. 72, 1949

(EFEM)

362:4-10; 364:1-5; 365:1-3

Frequência de ocorrência: 15,3%
Máxima abundância relativa: 1,9%
Morfometria: Comprimento: 140.0-235.0m; Largura: 4.8-6.0µm, 14-16 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 10,5; *p* = 0.278)
Referência: Patrick (1940), Hustedt (1949), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Desmogonium femoriforme* Patrick; ≡ *Desmogonium femoribus* Patrick.
Material analisado: SP-400258, SP-400271, SP-400273, SP-400284, SP-400285, SP-400286, SP-400287, SP-400290, SP-400291, SP-400292, SP-400293, SP-400295, SP-400297, SP-400298, SP-400299, SP-400308, SP-400311, SP-400315, SP-400317, SP-400329, SP-400352, SP-400367, SP-400369, SP-400373, SP-400375, SP-400376, SP-400395, SP-400396, SP-400405, SP-400475, SP-400491, SP-400500, SP-400501, SP-400502, SP-400503, SP-400512, SP-400517, SP-400519, SP-400525.

108 - *Eunotia fennica* (Hustedt) H. Lange-Bertalot *in* Werum & Lange-Bertalot

Iconograph. Diatomol. Vol. 13, p. 152, 2004

(EFEN)

Sem ilustração.

Frequência de ocorrência: 4,3%
Máxima abundância relativa: 0,7%
Morfometria: Comprimento: 22.0-53.0µm; Largura: 3.5-4.7µm, 16-18 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 3,4; *p* = 0.396)
Referência: Lange-Bertalot & Metzeltin (1996), Werum & Lange-Bertalot (2004), Hamilton & Siver (2010).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Eunotia denticulata* var. *fennica* Hustedt.
Material analisado: SP-400281, SP-400287, SP-400291, SP-400303, SP-400318, SP-400319, SP-400325, SP-400326, SP-400347, SP-400364, SP-400476.

109 - *Eunotia floweri* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconograph. Diatomol. Vol. 18, p. 96-97; pl. 89, fig. 15-18; pl. 90, fig. 14-16, 2007

(EFLW)

200:4; 201:4; 202:5; 203:1-4; 214:15-23

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,9%
Morfometria: Comprimento: 13.0-22.0µm; Largura: 3.0-5.0µm, 12-17 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,6; *p* = 0.087)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400377, SP-400380, SP-400512.

110 - *Eunotia formica* Ehrenberg
Abh . Königl.Akad. der Wissenschaften zu Berlin, Vol. 1, p. 414 (77)L. 1841 (1843).

(EFOR)
Sem ilustração
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 150.0-170.0µm; Largura: 9.0-12.0µm, 8-10 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Lange-Bertalot & Metzeltin (1996), Tremarin *et al.* (2010).
Material analisado: SP-400501.

111 - *Eunotia friedel-hintzae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 18, p. 97-98; pl. 103, fig. 45-51, 2007

(EFHI)
254:1-7; 289:25-26, 37; 300:1-8, 18-21, 2; 310:12-13
Frequência de ocorrência: 25,5%
Máxima abundância relativa: 3,3%
Morfometria: Comprimento: 22.0-36.0µm; Largura: 2.5-3.5µm, 14-17 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 17,1; *p* = 0.184)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400272, SP-400274, SP-400276, SP-400278, SP-400281, SP-400282, SP-400285, SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400293, SP-400294, SP-400295, SP-400300, SP-400301, SP-400302, SP-400308, SP-400310, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400319, SP-400320, SP-400321, SP-400326, SP-400327, SP-400331, SP-400332, SP-400343, SP-400345, SP-400347, SP-400348, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400357, SP-400361, SP-400364, SP-400365, SP-400369, SP-400371, SP-400380, SP-400396, SP-400398, SP-400403, SP-400406, SP-400409, SP-400410, SP-400415, SP-400417, SP-400419, SP-400420, SP-400421, SP-400422, SP-400424, SP-400426, SP-400447, SP-400449, SP-400450, SP-400451, SP-400453, SP-400454, SP-400460, SP-400470.

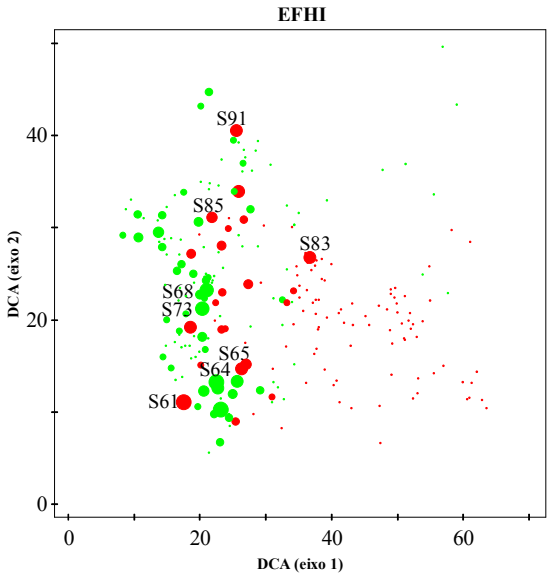


Fig. 75: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia friedel-hintzae* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

112 - *Eunotia geniculata* Hustedt *in* Schmidt *et al.*
Atlas der Diatomaceen-kunde, Heft 72, pl. 285, fig. 2, 1913

(EGEN)
184:1-2
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 90.0-11.0µm; Largura: 20.0-22.0µm, 9-10 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Simonsen (1987)
Material analisado: SP-400310.

113 - *Eunotia georgii* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 5, p. 61-62; pl. 41, fig. 1-7, pl. 42, fig. 7-8, 1998

(EGEO)
190:7-12
Frequência de ocorrência: 3,1%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 32.0-55.0µm; Largura: 6.5-7.5µm, 14-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 3,3; *p* = 0.285)

Referência: Wydryzcka & Lange-Bertalot (2001), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Material analisado: SP-400416, SP-400418, SP-400419, SP-400421, SP-400445, SP-400446, SP-400457, SP-400460.

114 - *Eunotia gomesii* C.E. Wetzel & L. Ector
Nova Hedwigia Vol. 91, p. 56; figs 86-130, 2010
(EUGO)
322:1-35; 323:1-10
Frequência de ocorrência: 14,9%
Máxima abundância relativa: 43,9%
Morfometria: Comprimento: 22.0-52.0µm; Largura: 1.5-2.6µm, 17-20 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = 29,9; *p* = 0.001)
Referência: Wetzel *et al.* (2010).
Material analisado: SP-400006, SP-400008, SP-400009, SP-400223, SP-400235, SP-400238, SP-400241, SP-400242, SP-400253, SP-400256, SP-400259, SP-400261, SP-400262, SP-400263, SP-400268, SP-400270, SP-400403, SP-400490, SP-400494, SP-400495, SP-400496, SP-400497, SP-400498, SP-400499, SP-400500, SP-400502, SP-400503, SP-400504, SP-400505, SP-400506, SP-400507, SP-400508, SP-400509, SP-400512, SP-400515, SP-400521, SP-400526, SP-400527.

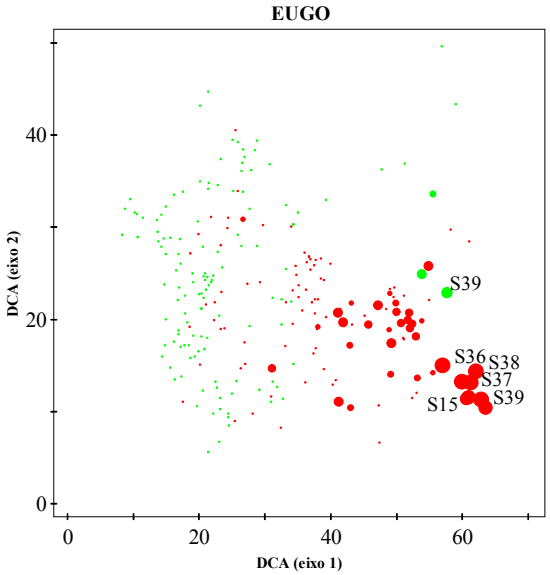


Fig. 76: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia gomesii* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

115 - *Eunotia gracillimoides* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 18, p. 99-100; pl. 90, fig. 19-25, 2007
(EGRL)
223:15-20, 24-27; 224:1-4; 225:1-2; 226:3
Frequência de ocorrência: 18,0%
Máxima abundância relativa: 1,6%
Morfometria: Comprimento: 9.0-20.0µm; Largura: 2.5-3.0µm, 16-17 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = 11,0; *p* = 0.467)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400007, SP-400229, SP-400238, SP-400239, SP-400263, SP-400272, SP-400276, SP-400277, SP-400286, SP-400289, SP-400295, SP-400302, SP-400303, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400345, SP-400349, SP-400352, SP-400353, SP-400361, SP-400364, SP-400368, SP-400371, SP-400372, SP-400390, SP-400404, SP-400406, SP-400418, SP-400419, SP-400446, SP-400447, SP-400448, SP-400450, SP-400452, SP-400470, SP-400472, SP-400476, SP-400490, SP-400495, SP-400510, SP-400523, SP-400524, SP-400525.

116- *Eunotia hirudo* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 18, p. 102; pl. 80, fig. 1-7, 27, 2007
(EHIR)
233:1-16; 234:1-7; 235:1-5; 236:1-5; 237:1-2; 238:1-13, 19-20; 239:1-2; 240:1-2; 241:5-6, 9; 245;15; 250:5-6, 9-10
Frequência de ocorrência: 36,5%
Máxima abundância relativa: 18,5%
Morfometria: Comprimento: 14.0-80.0µm; Largura: 9.5-14.0µm, 5-9 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = 28,8; *p* = 0.016)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Comentário: Também citada em Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, "fig. 61:18").
Material analisado: SP-400007, SP-400252, SP-400254, SP-400260, SP-400268, SP-400269,

SP-400271, SP-400272, SP-400274, SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400280, SP-400281, SP-400283, SP-400284, SP-400285, SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400291, SP-400292, SP-400293, SP-400294, SP-400295, SP-400296, SP-400299, SP-400300, SP-400301, SP-400302, SP-400310, SP-400314, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400321, SP-400323, SP-400324, SP-400325, SP-400326, SP-400328, SP-400330, SP-400331, SP-400332, SP-400337, SP-400342, SP-400343, SP-400346, SP-400348, SP-400350, SP-400351, SP-400352, SP-400353, SP-400356, SP-400357, SP-400361, SP-400362, SP-400363, SP-400364, SP-400365, SP-400366, SP-400367, SP-400369, SP-400370, SP-400371, SP-400373, SP-400374, SP-400375, SP-400404, SP-400405, SP-400406, SP-400446, SP-400447, SP-400449, SP-400450, SP-400451, SP-400452, SP-400454, SP-400456, SP-400457, SP-400458, SP-400459, SP-400463, SP-400464, SP-400475, SP-400490, SP-400495, SP-400523.

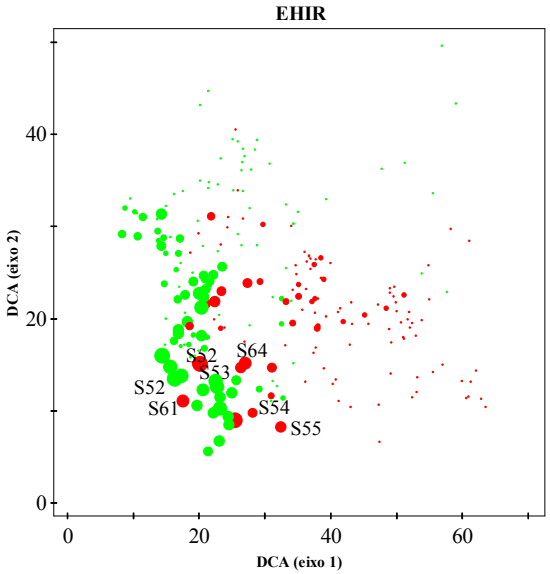


Fig. 77: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia hirudo* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

117 - *Eunotia incisatula* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconograph. Diatomol. Vol. 5, p. 62-63; pl. 59, fig. 25-30, 1998

(EICS)

282:47-48; 293:15-18; 298:1-7; 299:1-2

Frequência de ocorrência: 22,4%

Máxima abundância relativa: 13,1%

Morfometria: Comprimento: 14.0-29.5µm; Largura: 3.0-4.0µm, 17-18 estrias em 10µm.

Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = 20,0; *p* = 0.0185)

Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).

Material analisado: SP-400279, SP-400284, SP-400287, SP-400294, SP-400301, SP-400302, SP-400304, SP-400307, SP-400315, SP-400318, SP-400319, SP-400323, SP-400324, SP-400325, SP-400326, SP-400327, SP-400328, SP-400329, SP-400330, SP-400331, SP-400332, SP-400337, SP-400342, SP-400343, SP-400345, SP-400346, SP-400347, SP-400348, SP-400349, SP-400350, SP-400351, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400361, SP-400363, SP-400367, SP-400370, SP-400371, SP-400374, SP-400403, SP-400406, SP-400417, SP-400418, SP-400419, SP-400443, SP-400445, SP-400446, SP-400448, SP-400455, SP-400456, SP-400459, SP-400470, SP-400471, SP-400472, SP-400490, SP-400510.

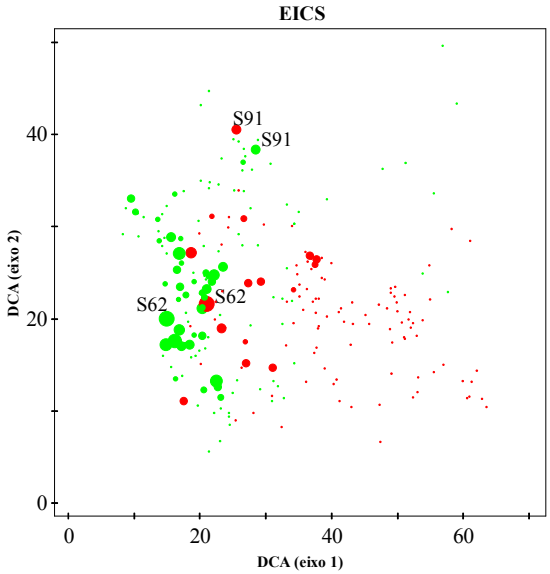


Fig. 78: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia incisatula* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

118 - *Eunotia indica* Grunow *in* Rabenhorst
Beitr. Nahr. Kenntn. Verbr. Alg. Vol. 22 p. 5; pl. 1, fig. 7a,b. 1865

(EIND)
414:3-4

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 70.0-85.0µm; Largura: 8.0-10.0µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000).
Referência: Tremarin *et al.* (2008).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Eunotia major* var. *indica* (Grunow) Cleve-Euler; ≡ *Eunotia major* f. *indica* (Grunow) Å. Berg.
Material analisado: SP-400317.

119 - *Eunotia informis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 18, p. 104; pl. 86, fig. 1-5, 2007

(EIFO)
223:8-13; 227:5-6

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,9%
Morfometria: Comprimento: 31.0-42.0µm; Largura: 7.0-9.5µm, 10-11estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,5; *p* = 0.547)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007)
Material analisado: SP-400263, SP-400276, SP-400308, SP-400364.

120 - *Eunotia inspectabilis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 5, p. 63-64; pl. 55, fig. 8-11, 1998

(EIPB)
309:6, 9-11; 388:9; 389:1-5; 390:5-6; 399:5-7; 401:2; 404:5-6; 406:3-6; 407:1-15; 408:1-3; 409:1-5, 11-17; 410:1-3; 411:1-3; 412:1-6, 11; 413:5-6; 417:1-4, 8; 418:1-6

Frequência de ocorrência: 34,1%
Máxima abundância relativa: 8,9%
Morfometria: Comprimento: 27.0-90.0µm; Largura: 6.7-8.5µm, 13-18estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 38,2; *p* = 0.0001)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400228, SP-400229, SP-400232, SP-400237, SP-400265, SP-400269, SP-400278, SP-400279, SP-400280, SP-400281, SP-400284, SP-400286, SP-400287, SP-400289, SP-400292, SP-400294, SP-400297, SP-400298, SP-400303, SP-400313, SP-400318, SP-400319, SP-400323, SP-400325, SP-400326, SP-400327, SP-400328, SP-400329, SP-400330, SP-400331, SP-400337, SP-400345, SP-400347, SP-400350, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400361, SP-400363, SP-400364, SP-400365, SP-400366, SP-400367, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400371, SP-400379, SP-400389, SP-400390, SP-400391, SP-400393, SP-400396, SP-400397, SP-400398, SP-400404, SP-400409, SP-400413, SP-400417, SP-400418, SP-400420, SP-400422, SP-400426, SP-400427, SP-400429, SP-400445, SP-400447, SP-400448, SP-400449, SP-400450, SP-400451, SP-400452, SP-400453, SP-400454, SP-400455, SP-400456, SP-400458, SP-400459, SP-400460, SP-400463, SP-400464, SP-400490, SP-400519, SP-400523, SP-400524.

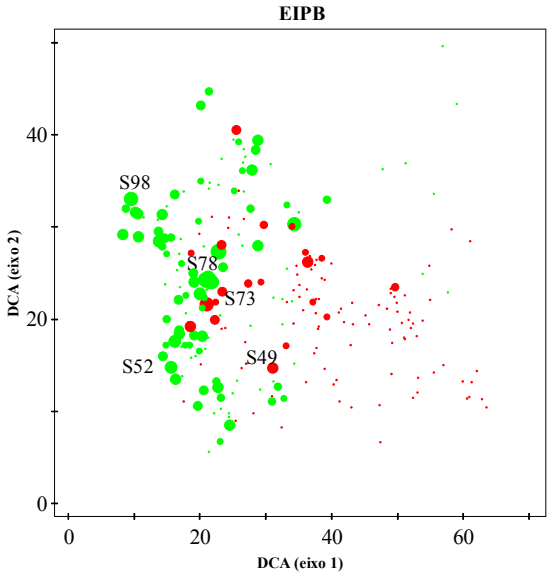


Fig. 79: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia inspectabilis* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

121 - *Eunotia intricans* H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin

Nova Hedwigia Beiheft , Vol. 135, p. 141-142; pl. 4, fig. 1-11, pl. 5, fig. 8-9, 2009

(EINT)

264:1-41; 268:1-5; 270:1; 280:8-10, 43-46

Frequência de ocorrência: 6,7%
Máxima abundância relativa: 5,2%
Morfometria: Comprimento: 11.0-28.5µm; Largura: 2.7-3.2µm, 13-15estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 4,3; *p* = 0.598)
Referência: Lange-Bertalot & Metzeltin (2009).
Material analisado: SP-400258, SP-400269, SP-400281, SP-400282, SP-400284, SP-400309, SP-400372, SP-400407, SP-400414, SP-400450, SP-400451, SP-400452, SP-400458, SP-400474, SP-400475, SP-400495, SP-400502.

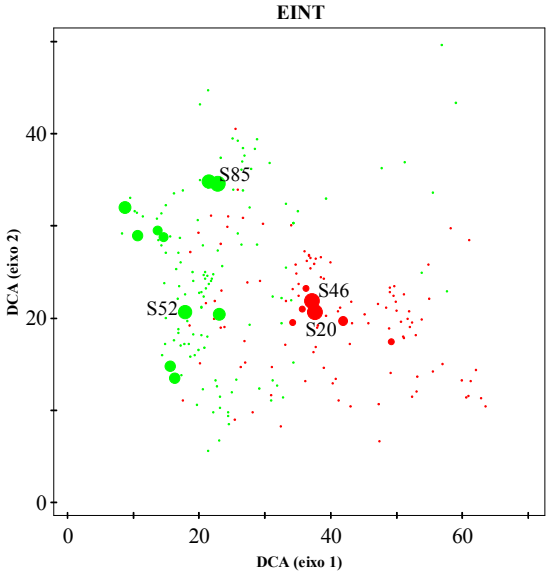


Fig. 80: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia intricans* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

122 - *Eunotia kayaporum* C.E. Wetzel, H. Lange-Bertalot, D. Bicudo & Ector sp. nov.

Diatom Research (no prelo), figs 25-26, 2011

(EKAY)

194:1-17; 195:1-6; 200:3; 201:3

Frequência de ocorrência: 3,9%
Máxima abundância relativa: 0,8%
Morfometria: Comprimento: 32.0-40.0µm; Largura: 8.5-10.0µm, 9-12 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,5; *p* = 0.758)
Referência: Wetzel *et al.* (2011, *in press*)
Material analisado: SP-400276, SP-400278, SP-400280, SP-400281, SP-400284, SP-400287, SP-400347, SP-400405, SP-400416, SP-400512.

123 - *Eunotia kissii* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconograph. Diatomol. Vol. 18, p. 107; pl. 85, fig. 9-17, 2007

(EKIS)

Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 24.0-53.0µm; Largura: 5.0-6.0µm, 21-24 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.446)
Referência: Metzeltin & Lange-bertalot (2007)
Comentário: Plate incorreto em Metzeltin & Lange-bertalot (2007): citado como "pl. 86".
Material analisado: SP-400471.

124 - *Eunotia klischiae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconograph. Diatomol. Vol. 18, p. 108; pl. 91, fig. 9-15, 2007

(EKLI)

Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 46.0-74.0µm; Largura: 6.0-8.0µm, 10-13estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,4; *p* = 0.501)
Referência: Metzeltin & Lange-bertalot (2007)
Material analisado: SP-400456, SP-400458.

125 - *Eunotia limaxella* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 18, p. 109-110; pl. 90, fig. 30-32, 2007

(ELML)
Sem ilustração
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 32.0-53.0µm; Largura: 6.5-9.5µm, 12-15 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,4; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400317, SP-400374.

126 - *Eunotia loboi* C.E. Wetzel & L. Ector
Nova Hedwigia Vol. 91, p. 55; figs 43-85 & 172b, 2010.

(ELOB)
326:1-31; 327:1-7
Frequência de ocorrência: 21,6%
Máxima abundância relativa: 75,9%
Morfometria: Comprimento: 22.0-45.0µm; Largura: 2.3-3.2µm, 18-21 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 34,7; *p* = 0.0001)
Referência: Wetzel *et al.* (2010)
Material analisado: SP-400006, SP-400008, SP-400009, SP-400218, SP-400219, SP-400221, SP-400222, SP-400223, SP-400229, SP-400235, SP-400238, SP-400239, SP-400240, SP-400241, SP-400242, SP-400244, SP-400245, SP-400246, SP-400252, SP-400253, SP-400254, SP-400255, SP-400256, SP-400259, SP-400260, SP-400261, SP-400262, SP-400263, SP-400265, SP-400266, SP-400270, SP-400271, SP-400298, SP-400349, SP-400494, SP-400495, SP-400496, SP-400497, SP-400498, SP-400499, SP-400500, SP-400501, SP-400502, SP-400503, SP-400504, SP-400505, SP-400506, SP-400507, SP-400508, SP-400509, SP-400510, SP-400513, SP-400520, SP-400526, SP-400527.

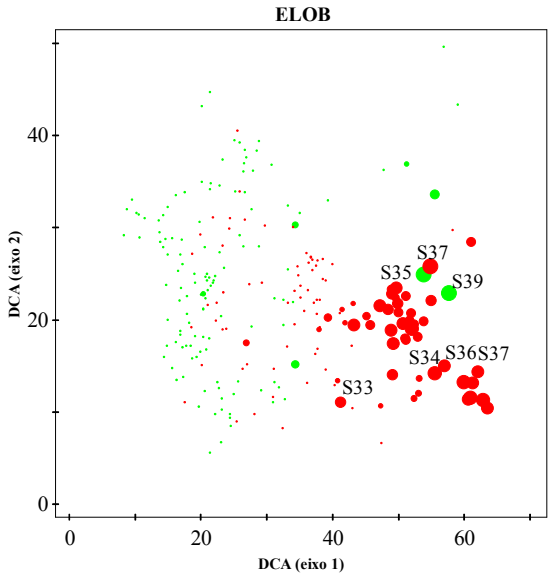


Fig. 81: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia loboi* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

127 - *Eunotia meridiana* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 18, p. 67-68; pl. 59, fig. 7-10, 1998

(EMER)
245:1-12; 246:1-4; 247:1,3; 250:27; 289:7-11; 291:1-2, 4-5; 388:6-8; 409:6-8
Frequência de ocorrência: 22,7%
Máxima abundância relativa: 9,4%
Morfometria: Comprimento: 20.0-52.0µm; Largura: 6.5-7.5µm, 10-12estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 18,7; *p* = 0.039)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400272, SP-400274, SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400279, SP-400280, SP-400281, SP-400284, SP-400285, SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400291, SP-400292, SP-400293, SP-400294, SP-400295, SP-400296, SP-400300, SP-400301, SP-400303, SP-400304, SP-400308, SP-400311, SP-400313, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400321, SP-400345, SP-400347, SP-400348, SP-400349, SP-400350, SP-400353, SP-400356, SP-400357, SP-400361, SP-400362, SP-400363, SP-400364, SP-400365, SP-400366, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400371, SP-400404, SP-400424, SP-400450, SP-400460, SP-400476, SP-400490, SP-400508.

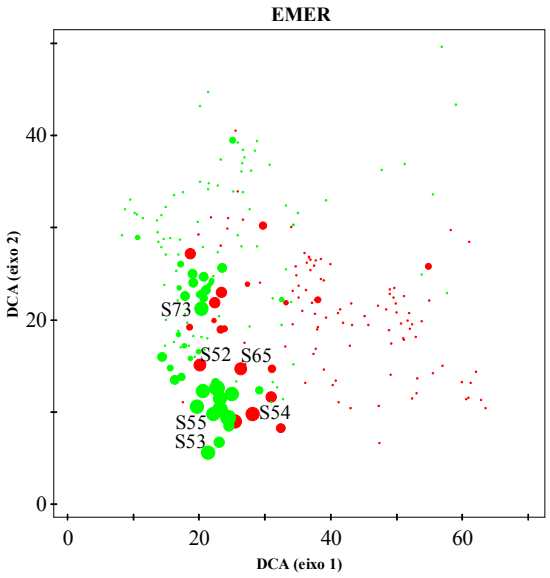


Fig. 82: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia meridiana* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

128 - *Eunotia minor* (Kützing) Grunow *in* Van Heurck

Synopsis des Diatomées de Belgique, , pl. 33, fig. 20-21, 1881

(EMIN)
250:11

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 3,7%
Morfometria: Comprimento: 25.0-31.0µm; Largura: 5.0-6.0µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin *et al.* (2005)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Eunotia pectinalis* f. *minor* (Kützing) A. Berg; ≡ *Himantidium pectinale* var. *minus* (Kützing) Rabenhorst; ≡ *Himantidium minus* Kützing; ≡ *Himantidium pectinale* var. *minus* (Kützing) Grunow; ≡ *Eunotia pectinalis* var. *minor* (Kützing) Rabenhorst 1864; ≡ *Eunotia pectinalis* var. *minus* (Kützing) Rabenhorst; ≡ *Eunotia pectinalis* f. *minor* (Kützing) Otto Müller.
Material analisado: SP-400413, SP-400417, SP-400420.

129 - *Eunotia monodon* Ehrenberg

Abh . Königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, Vol. 1, , pl. 2/5, fig. 7, pl. 3/3, fig. 3, 1843

(EMON)
309:3

Frequência de ocorrência: 5,9%
Máxima abundância relativa: 1,3%
Morfometria: Comprimento: 90.0-120.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 6,9; *p* = 0.044)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1991a)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Climacidium monodon* (Ehrenberg) Ehrenberg.
Material analisado: SP-400279, SP-400281, SP-400325, SP-400327, SP-400328, SP-400329, SP-400331, SP-400343, SP-400363, SP-400364, SP-400391, SP-400403, SP-400429, SP-400448, SP-400495.

130 - *Eunotia mucophila* (Lange-Bertalot & Nörpel-Schempp) H. Lange-Bertalot

Iconograph. Diatomol. Vol. 18, p. 111, 2007.

(EMUC)
330:24-32; 331:1-6; 335:5-22; 336:1-8; 338:9, 14-21; 340:1-5, 8, 14-16; 344:1-5; 345:1-3; 350:1;351:1, 6-10

Frequência de ocorrência: 64,3%
Máxima abundância relativa: 35,7%
Morfometria: Comprimento: 28.0-125.0µm; Largura: 2.5-3.0µm, >20 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 41,8; *p* = 0.047)
Referência: Alles *et al.* (1991), Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Eunotia bilunaris* var. *mucophila* Lange-Bertalot, Norpel & Alles *in* Alles, Norpel & Lange-Bertalot.
Material analisado: SP-400006, SP-400007, SP-400219, SP-400222, SP-400223, SP-400225, SP-400227, SP-400228, SP-400229, SP-400238, SP-400239, SP-400242, SP-400252, SP-400254, SP-400260, SP-400262, SP-400263, SP-400265, SP-400266, SP-400267, SP-400268, SP-400269, SP-400270, SP-400271, SP-400272, SP-400273, SP-400274, SP-400275, SP-400276, SP-400279, SP-400285, SP-400287, SP-400288, SP-400291, SP-400292, SP-400293, SP-400294, SP-400295,

SP-400296, SP-400297, SP-400299, SP-400300, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400308, SP-400309, SP-400310, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400315, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400321, SP-400323, SP-400324, SP-400325, SP-400326, SP-400327, SP-400328, SP-400329, SP-400330, SP-400331, SP-400332, SP-400337, SP-400343, SP-400346, SP-400350, SP-400351, SP-400353, SP-400356, SP-400357, SP-400358, SP-400359, SP-400360, SP-400361, SP-400362, SP-400363, SP-400364, SP-400365, SP-400366, SP-400367, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400371, SP-400372, SP-400373, SP-400374, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400380, SP-400389, SP-400390, SP-400392, SP-400394, SP-400395, SP-400396, SP-400397, SP-400398, SP-400400, SP-400401, SP-400403, SP-400404, SP-400405, SP-400406, SP-400407, SP-400412, SP-400415, SP-400416, SP-400418, SP-400422, SP-400427, SP-400429, SP-400431, SP-400439, SP-400443, SP-400444, SP-400445, SP-400446, SP-400447, SP-400448, SP-400450, SP-400451, SP-400454, SP-400456, SP-400460, SP-400461, SP-400463, SP-400464, SP-400470, SP-400471, SP-400472, SP-400474, SP-400475, SP-400476, SP-400490, SP-400495, SP-400496, SP-400499, SP-400500, SP-400501, SP-400502, SP-400503, SP-400509, SP-400510, SP-400512, SP-400513, SP-400516, SP-400517, SP-400518, SP-400519, SP-400520, SP-400521, SP-400522, SP-400523, SP-400524, SP-400525.

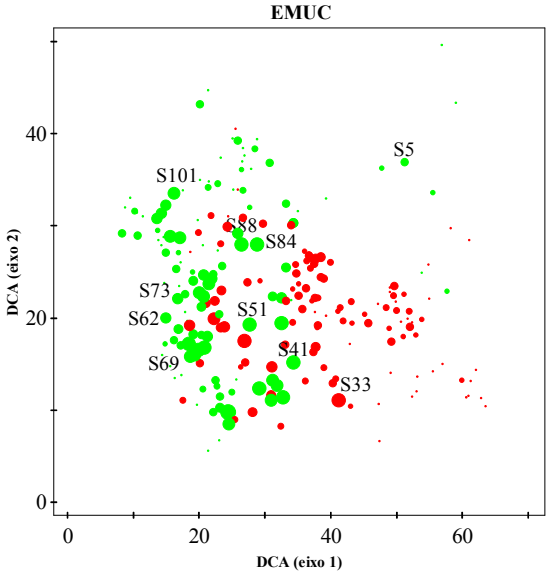


Fig. 83: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia mucophila* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

131 - *Eunotia muscicola* Krasske

Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde, 35(3) p. 366; pl. 10, figs 36-41, 1939

(EMUS)

Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 15.0-18.0µm; Largura: 2.8-3.0µm, 22 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.441)
Referência: Krasske (1939), Lange-Bertalot *et al.* (1996).
Material analisado: SP-400512.

132 - *Eunotia obtusa* Hustedt

Berichte der Deutsch. Botan. Ges. 65(5), p. 142; fig. 26, 1952

(EOBT)

399:1-3; 400:1-3; 401:4; 409:9-10; 413:8-11

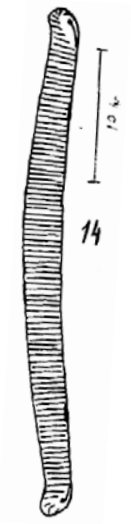
Frequência de ocorrência: 6,3%
Máxima abundância relativa: 3,4%
Morfometria: Comprimento: 38.0-78.0µm; Largura: 15.0-19.0µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 4,7; *p* = 0.420)
Referência: Hustedt (1952a), Simonen (1987).
Material analisado: SP-400286, SP-400290, SP-400295, SP-400300, SP-400317, SP-400320, SP-400332, SP-400342, SP-400345, SP-400346, SP-400347, SP-400352, SP-400369, SP-400374, SP-400406, SP-400495.

133 - *Eunotia paludosa* Grunow *in* Van Heurck

Synopsis des Diatomées de Belgique, pl. 34, fig. 9, 1881.

(EUPA)
293:23-26; 297:1-3; 305:2-3; 340:18; 343:3

Frequência de ocorrência: 23,1%
Máxima abundância relativa: 16,1%
Morfometria: Comprimento: 21.0-50.0µm; Largura: 1.7-2.7µm, 22-23estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 22,0; *p* = 0.004)
Referência: Petersen (1950), Krammer & Lange-Bertalot (1991a), Wydryzcka & Lange-Bertalot (2001),Van de Vijver (2008).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Himantidium pludosum* (Grunow) Lagerstedt; ≡ *Himantidium paludosum* (Grunow) Lagerstedt.



Reprodução do táxon ilustrado em Petersen (1950, plate 1, fig. 14)

Material analisado: SP-400258, SP-400272, SP-400273, SP-400280, SP-400281, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400294, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400309, SP-400310, SP-400311, SP-400319, SP-400321, SP-400322, SP-400323, SP-400324, SP-400325, SP-400326, SP-400327, SP-400330, SP-400337, SP-400345, SP-400349, SP-400351, SP-400352, SP-400354, SP-400362, SP-400365, SP-400367, SP-400369, SP-400371, SP-400376, SP-400377, SP-400399, SP-400406, SP-400412, SP-400417, SP-400418, SP-400419, SP-400421, SP-400422, SP-400423, SP-400424, SP-400426, SP-400427, SP-400429, SP-400444, SP-400448, SP-400450, SP-400456, SP-400460, SP-400501, SP-400513, SP-400519, SP-400520.

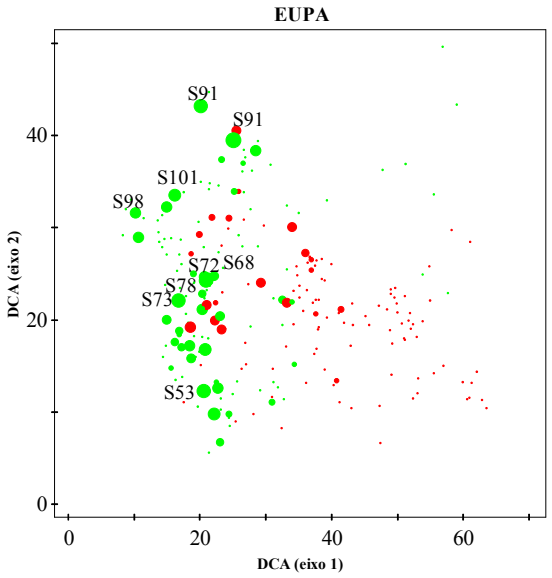


Fig. 84: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia paludosa* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

134 - *Eunotia papilio* (Ehrenberg) Grunow

Reise Majestät Fregatte Novara. Botanischer Theil. ,Vol. 1.p. 94, 1867

(EPAP)
176:3-4

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,7%
Morfometria: Comprimento: 30.0-35.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, 11-12 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,0; *p* = 0.817)
Referência: Reichardt (1995), Lange-Bertalot (1993).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Himantidium papilio* Ehrenberg.
Material analisado: SP-400289, SP-400349, SP-400371, SP-400470.

135 - *Eunotia parasiolii* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol. Vol 5., p. 72-73; pl. 60, figs 17-30, 1998.

(EPAS)

264:47-60; 265:1-4; 266:1-8; 267:1-5; 270:2-4; 271:15-40, 44-56; 272:1-5; 273:1-3; 274:1-4; 275:1-3; 276:1, 3-5; 278:1-2; 279:1-3; 288:33-38; 282:1-43, 45-46, 49-60; 283:1-6; 284:11-14, 17-21; 289: 39-45; 292:3; 300:9-13; 304:1; 307:1-2

Frequência de ocorrência: 85,1%

Máxima abundância relativa: 96,8%

Morfometria: Comprimento: 17.0-48.6µm; Largura: 2.5-4.0µm, 10-15estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 59,7 ; *p* = 0.0001)

Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)

Comentário: Táxon de ampla ocorrência na bacia hidrográfica, chegando a 96% de abundância em uma única amostra perifítica. *Eunotia parasiolii* foi recentemente descrita para a bacia amazônica, e certamente faz parte de um complexo de espécies pouco conhecidas ou desconhecidas.

Material analisado: SP-400006, SP-400007, SP-400218, SP-400222, SP-400223, SP-400224, SP-400225, SP-400226, SP-400227, SP-400228, SP-400229, SP-400232, SP-400236, SP-400237, SP-400239, SP-400240, SP-400241, SP-400242, SP-400244, SP-400246, SP-400253, SP-400255, SP-400256, SP-400258, SP-400259, SP-400260, SP-400261, SP-400262, SP-400263, SP-400265, SP-400266, SP-400267, SP-400271, SP-400272, SP-400273, SP-400274, SP-400275, SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400279, SP-400280, SP-400281, SP-400282, SP-400283, SP-400284, SP-400285, SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400291, SP-400292, SP-400293, SP-400294, SP-400296, SP-400297, SP-400298, SP-400299, SP-400300, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400304, SP-400307, SP-400308, SP-400309, SP-400310, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400321, SP-400322, SP-400323, SP-400324, SP-400325, SP-400326, SP-400327, SP-400328, SP-400329, SP-400331, SP-400332, SP-400337, SP-400342, SP-400343, SP-400344, SP-400345, SP-400346, SP-400347, SP-400348, SP-400349, SP-400350, SP-400351, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400358, SP-400359, SP-400360, SP-400361, SP-400362, SP-400363, SP-400364, SP-400365, SP-400366, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400371, SP-400372, SP-400373, SP-400374, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400380, SP-400389, SP-400390, SP-400391, SP-400392, SP-400393, SP-400394, SP-400395, SP-400396, SP-400397, SP-400398, SP-400399, SP-400400, SP-400401, SP-400402, SP-400403, SP-400404, SP-, 00405, SP-400406, SP-400407, SP-400408, SP-400409, SP-400410, SP-400412, SP-400413, SP-400414, SP-400415, SP-400416, SP-400417, SP-400418, SP-400419, SP-400420, SP-400421, SP-400422, SP-400423, SP-400424, SP-400426, SP-400427, SP-400429, SP-400431, SP-400435, SP-400443, SP-400444, SP-400445, SP-400446, SP-400447, SP-400448, SP-400449, SP-400451, SP-400452, SP-400453, SP-400454, SP-400455, SP-400456, SP-400457, SP-400458, SP-400459, SP-400460, SP-400461, SP-400463, SP-400464, SP-400470, SP-400471, SP-400472, SP-400474, SP-400475, SP-400476, SP-400490, SP-400495, SP-400498, SP-400499, SP-400501, SP-400502, SP-400508, SP-400509, SP-400510, SP-400512, SP-400515, SP-400516, SP-400517, SP-400518, SP-400519, SP-400520, SP-400521, SP-400522, SP-400523, SP-400524, SP-400525, SP-400526, SP-400527.

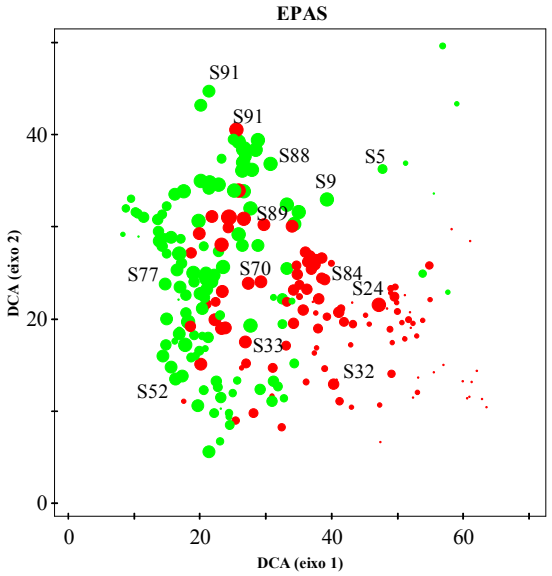


Fig. 85: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia parasiolii* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

136 - *Eunotia patrickae* Hustedt
Intern. Revue der gesamten Hydrobiologie, Vol. 50(3), p. 394; fig. 17, 18, 1965

(EPTK)
51:4-5; 340:19; 350:7-11; 351:2-5

Frequência de ocorrência: 16,9%
Máxima abundância relativa: 2,8%
Morfometria: Comprimento: 42.0-124.0µm; Largura: 2.7-4.0µm, 10-11 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 12,6; *p* = 0.145)
Referência: Patrick (1940), Hustedt (1965), Simonsen (1987), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007).
Material analisado: SP-400218, SP-400228, SP-400239, SP-400242, SP-400244, SP-400245, SP-400246, SP-400254, SP-400260, SP-400263, SP-400267, SP-400268, SP-400269, SP-400272, SP-400273, SP-400292, SP-400293, SP-400301, SP-400319, SP-400323, SP-400325, SP-400443, SP-400445, SP-400446, SP-400451, SP-400452, SP-400463, SP-400490, SP-400495, SP-400500, SP-400501, SP-400509, SP-400510, SP-400512, SP-400513, SP-400517, SP-400518, SP-400519, SP-400520, SP-400523, SP-400524, SP-400525, SP-400527.
Sinônimos nomenclaturais: *Eunotia attenuata* Patrick.

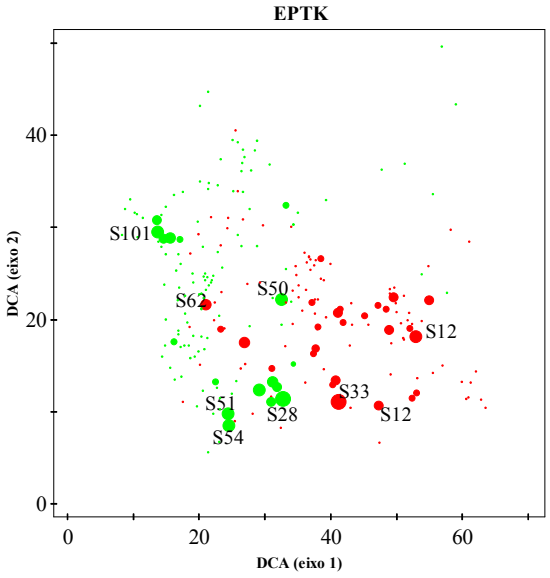


Fig. 86: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia patrickae* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

137 - *Eunotia paucistriata* Hustedt *in* Schmidt *et al.*
Atlas der Diatomaceenkunde, pl. 381, fig. 13, 1933

(EPAU)
162:10-12

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 1,2%
Morfometria: Comprimento: 18.0-28.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, 10-11 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Simonsen (1987).
Material analisado: SP-400394.

138 - *Eunotia perpusilla* var. *tridentata* (Mayer) A. Berg *ex* Cleve-Euler
Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handligar, ser. 4, Vol. 4(1), p. 102; fig. 430 d-f , 1953

(EPET)
211:10-17; 213:1-3

Frequência de ocorrência: 8,2%
Máxima abundância relativa: 9,9%
Morfometria: Comprimento: 11.0-22.0µm; Largura: 2.2-3.0µm, 17-18estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 3,9; *p* = 0.992)
Referência: Cleve-Euler (1953)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Eunotia tridentula* var. *perpusilla* f. *tridentula* Mayer.
Material analisado: SP-400007, SP-400253, SP-400263, SP-400265, SP-400268, SP-400269, SP-400270, SP-400272, SP-400278, SP-400287, SP-400298, SP-400316, SP-400351, SP-400368, SP-400374, SP-400379, SP-400417, SP-400420, SP-400452, SP-400475, SP-400476.

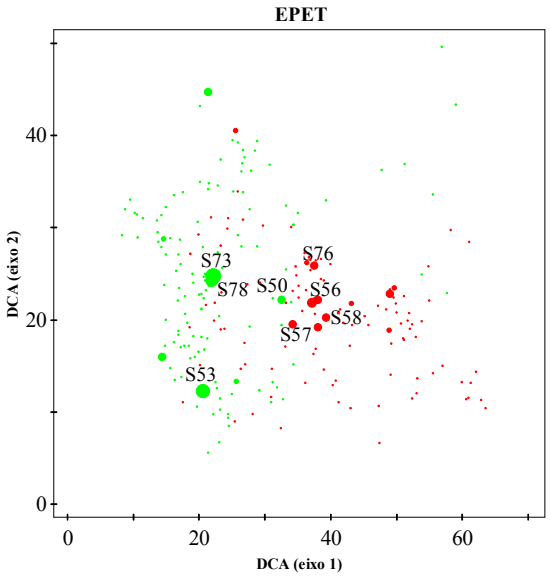


Fig. 87: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia perpusilla* var. *tridentata* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

139 - *Eunotia pirarucu* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., Vol 5., p. 73-74, pl. 49, fig. 1-3, 1998

(EPRR)
Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 0,7%
Morfometria: Comprimento: 130.0-160.0µm; Largura: 32.0-40.0µm, 5-6 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,4; *p* = 0.734)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Material analisado: SP-400417, SP-400420, SP-400421, SP-400446, SP-400460.

140 - *Eunotia platycephala* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., Vol 18., p. 114-115; pl. 48, fig. 1-6, 2007

(EPLC)
309:1-2

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 95.0-115.0µm; Largura: 8.0-12.0µm, 4-10 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,1; *p* = 0.263)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007)
Material analisado: SP-400281, SP-400292, SP-400293.

141 - *Eunotia praerupta* var. *bidens* (Ehrenberg) Grunow *in* Cleve & Grunow

Kongliga Svenska-Vetenskaps Akademiens Handlingar, Vol. 17(2), p. 109, 1880

(EPBI)
188:1-5; 189:1-4

Frequência de ocorrência: 3,5%
Máxima abundância relativa: 20,8%
Morfometria: Comprimento: 55.0-62.0µm; Largura: 12.0-13.0µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 4,1; *p* = 0.189)
Referência: Metzeltin *et al.* (2005), Metzeltin & Lange-Bertalot. (2007)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Eunotia bidens* Ehrenberg; ≡ *Himantidium bidens* (Ehrenberg) Kützing.
Material analisado: SP-400300, SP-400350, SP-400378, SP-400418, SP-400420, SP-400422, SP-400423, SP-400424, SP-400495.

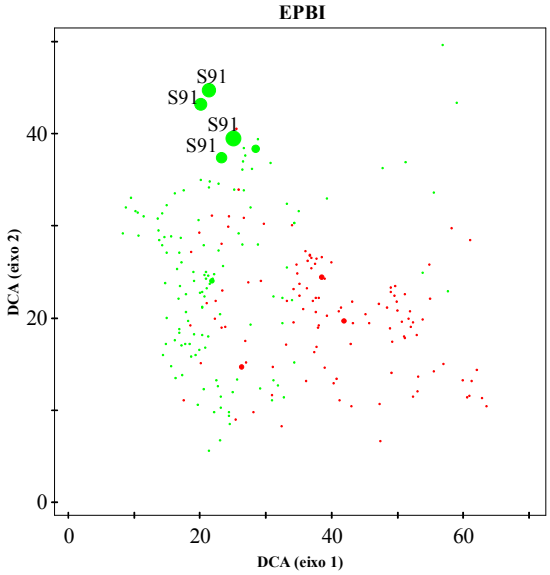


Fig. 88: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia praerupta* var. *bidens* ocorrente no perifíton (●).

142 - *Eunotia* cf. *pseudofragilaria* P.A. Siver, P.B. Hamilton & E.A. Morales
Algological Studies, Vol. 119p. 5; figs. 1k-w, 4, 5, 2006

(EPFR)
43:14-18; 330:6-21; 332:1-6; 330:1-4
Frequência de ocorrência: 26,7%
Máxima abundância relativa: 13,8%
Morfometria: Comprimento: 24.0-40.0µm; Largura: 1.5-2.0µm, 24-25estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 48,2; *p* = 0.0001)
Referência: Siver *et al.* (2006).
Comentário: Táxon provavelmente ainda não descrito.
Material analisado: SP-400006, SP-400007, SP-400218, SP-400219, SP-400221, SP-400222, SP-400223, SP-400227, SP-400228, SP-400229, SP-400235, SP-400238, SP-400239, SP-400240, SP-400241, SP-400242, SP-400245, SP-400252, SP-400253, SP-400254, SP-400255, SP-400256, SP-400259, SP-400260, SP-400261, SP-400262, SP-400263, SP-400265, SP-400268, SP-400269, SP-400270, SP-400271, SP-400275, SP-400286, SP-400297, SP-400298, SP-400299, SP-400315, SP-400321, SP-400322, SP-400353, SP-400357, SP-400359, SP-400360, SP-400362, SP-400372, SP-400374, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400380, SP-400404, SP-400416, SP-400427, SP-400463, SP-400470, SP-400471, SP-400474, SP-400475, SP-400476, SP-400490, SP-400495, SP-400502, SP-400512, SP-400525, SP-400527.

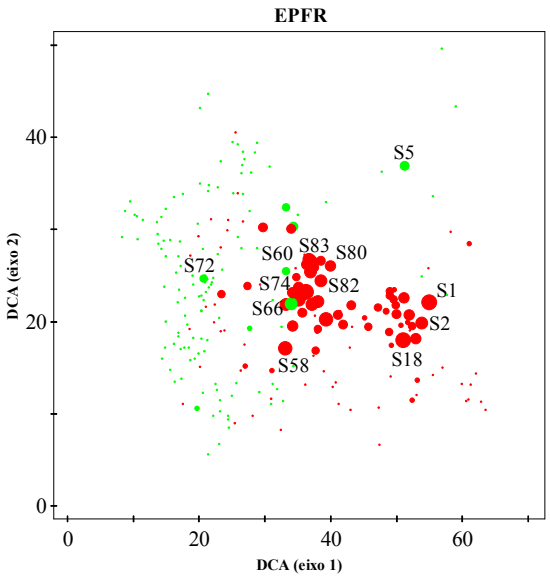


Fig. 89: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia* cf. *pseudofragilaria* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

143 - *Eunotia pseudoserra* De Oliveira & Steinitz-Kannan
Nova Hedwigia, Vol. 54, p. 524; figs 73-74, 1992

(EPSR)
182:4, 183:1-4;
Frequência de ocorrência: 3,5%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 56.0-80.0µm; Largura: 8.7-25.0µm, 10-13 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 4,0; *p* = 0.194)
Referência: De Oliveira & Steinitz-Kannan (1992), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998), Ferrari *et al.* (2007).
Material analisado: SP-400277, SP-400278, SP-400303, SP-400343, SP-400349, SP-400420, SP-400429, SP-400460, SP-400501.

144 - *Eunotia* cf. *pseudoserra* De Oliveira & Steinitz-Kannan
Nova Hedwigia, Vol. 54, p. 524; figs 73-74, 1992

(EPSE)
182:1-3
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 55.0-70.0µm; Largura: 12.5-14.0µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Material analisado: SP-400290, SP-400509.

145 - *Eunotia pseudosudetica* D. Metzeltin, H. Lange-Bertalot & F. García-Rodríguez
Iconogr. Diatomol., Vol 15., p. 57-58; pl. 24, fig. 15-18, 2005

(EPSD)
287:1-29; 288:1-5; 300:32-33
Frequência de ocorrência: 9,4%
Máxima abundância relativa: 47,5%

Morfometria: Comprimento: 13.0-56.0µm; Largura: 4.0-6.0µm, 12-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 9,9; *p* = 0.072)
Referência: Metzeltin *et al.* (2005)
Material analisado: SP-400268, SP-400280, SP-400281, SP-400285, SP-400288, SP-400294, SP-400295, SP-400296, SP-400297, SP-400301, SP-400315, SP-400406, SP-400435, SP-400436, SP-400437, SP-400439, SP-400441, SP-400442, SP-400464, SP-400470, SP-400491, SP-400498, SP-400501, SP-400519.

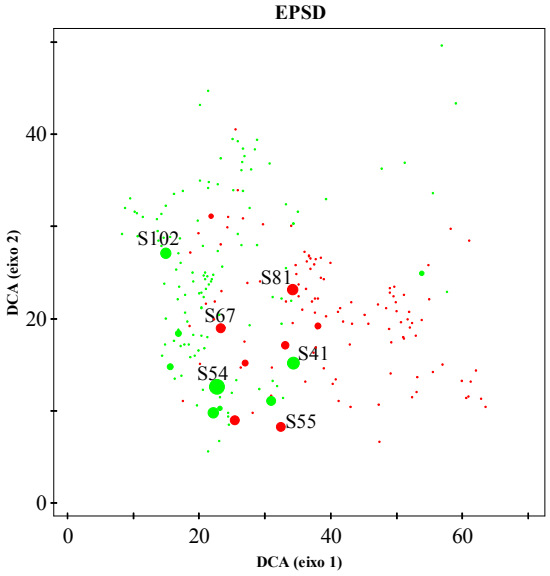


Fig. 90: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia pseudosudetica* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

146 - *Eunotia* cf. *pyramidata* Hustedt *in* Schmidt *et al.*

Atlas der Diatomaceen-kunde, Heft 72, pl. 286, figs 20-24, 1913

(EPYR)
193:5, 8-10

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 35.0-60.0µm; Largura: 8.0-10.0µm, 10-12 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.458)
Referência: Simonsen (1987).
Material analisado: SP-400239.

147 - *Eunotia quinaria* Ehrenberg

Abh . Königl.Akad. der Wissenschaften zu Berlin, Vol. 1, p. 414 (85); pl. 2/1, fig. 12, pl. 4/1, fig. 13

(EQUI)
193:4

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 1,5%
Morfometria: Comprimento: 30.0-38.0µm; Largura: 6.5-8.0µm, 16-18 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,8; *p* = 0.866)
Referência: Reichardt (1995).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Himantidium ehrenbergii* var. *quinarium* (Ehrenberg) Lagerstedt 1873; ≡ *Eunotia ehrenbergii* var. *quinaria* (Ehrenberg) Mayer 1918.
Material analisado: SP-400265, SP-400458, SP-400510.

148 - *Eunotia rabenhorstiana* (Grunow) Hustedt

Süßwasser Diatom. Parc. Nat. Alberta, Congo, Mission H. Dammas., p. 72, 1949

(ERAB)
371:6-8; 372:4-7; 373:1-7; 374:1-3, 8; 413:1-2, 4

Frequência de ocorrência: 5,5%
Máxima abundância relativa: 2,9%
Morfometria: Comprimento: 86.0-186.0µm; Largura: 6.7-8.0µm, 17-18 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,9; *p* = 0.929)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Desmogonium rabenhorstianum* Grunow.
Material analisado: SP-400223, SP-400227, SP-400232, SP-400236, SP-400238, SP-400239, SP-400245, SP-400290, SP-400303, SP-400441, SP-400472, SP-400491, SP-400501, SP-400517.

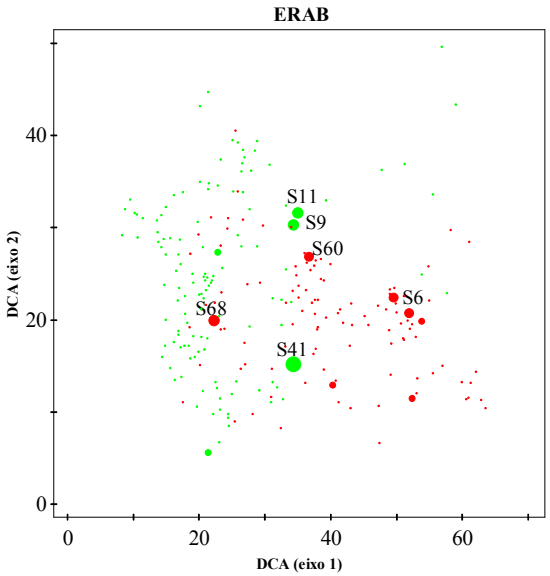


Fig. 91: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia rabenhorstiana* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

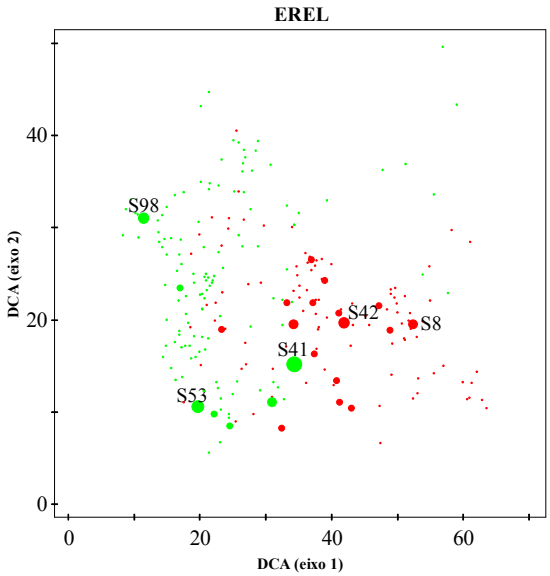


Fig. 92: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia rabenhorstiana* var. *elongata* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

149 - *Eunotia rabenhorstiana* var. *elongata* (Patrick) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., Vol. 5., p. 76; pl. 64, fig. 1-13, pl. 65, fig. 17-19, 1998

(EREL)
371:1-5; 372:1-3

Frequência de ocorrência: 10,2%
Máxima abundância relativa: 6,1%
Morfometria: Comprimento: 156.0-374.0µm; Largura: 4.0-6.0µm, 15-17 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 5,0; *p* = 0.990)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais:
≡ *Desmogonium rabenhorstianum* var. *elongatum* Patrick.
Material analisado: SP-400241, SP-400263, SP-400267, SP-400269, SP-400286, SP-400288, SP-400292, SP-400296, SP-400301, SP-400304, SP-400321, SP-400377, SP-400405, SP-400435, SP-400436, SP-400439, SP-400457, SP-400475, SP-400495, SP-400501, SP-400509, SP-400512, SP-400513, SP-400519, SP-400521, SP-400527.

150 - *Eunotia rabenhorstii* Cleve & Grunow *in* Van Heurck

Synopsis des Diatomées de Belgique, pl. 35, fig. 12b, 1881

(ERBH)
191:11-16

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 2,4%
Morfometria: Comprimento: 17.0-23.0µm; Largura: 5.0-6.7µm, 15-17 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Comentário: Não existe descrição para o táxon. Entertanto o nome é amplamente reportado em literatura.
Material analisado: SP-400218, SP-400375, SP-400439.

Reprodução do iconotipo publicado em Van Heurck (1881).

151 - *Eunotia reflexa* Hustedt *in* Schmidt *et al.*

Atlas der Diatomaceen-kunde, Heft 72, pl. 285, fig. 25, 1913

(EREF)

217:3-14; 221:1-2

Frequência de ocorrência: 9,8%

Máxima abundância relativa: 1,6%

Morfometria: Comprimento: 20.0-34.0µm; Largura: 6.0-8.0µm, 14-15 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 5,8; *p* = 0.634)

Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007)

Material analisado: SP-400258, SP-400299, SP-400315, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400331, SP-400332, SP-400357, SP-400362, SP-400364, SP-400368, SP-400369, SP-400371, SP-400375, SP-400376, SP-400449, SP-400450, SP-400451, SP-400452, SP-400454, SP-400456, SP-400461, SP-400470, SP-400472.

152 - *Eunotia* cf. *reflexa* Hustedt *in* Schmidt *et al.*

Atlas der Diatomaceen-kunde, Heft 72, pl. 285, fig. 25, 1913

(EARF)

217:1-2; 220:1-3

Frequência de ocorrência: 7,1%

Máxima abundância relativa: 1,1%

Morfometria: Comprimento: 46.0-50.0µm; Largura: 8.0-10.0µm, 17-18 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 7,4; *p* = 0.064)

Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).

Comentário: Identificado como *Eunotia reflexa* em Metzeltin & Lange-Bertalot (2007), entretanto apresenta formas arqueadas, distintas da espécies tipo fotografada por Simonsens (1987).

Material analisado: SP-400269, SP-400278, SP-400286, SP-400294, SP-400295, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400316, SP-400317, SP-400319, SP-400347, SP-400348, SP-400361, SP-400363, SP-400364, SP-400406, SP-400460.

153 - *Eunotia roland-schmidtii* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., Vol. 18., , p. 117; pl. 95, fig. 1-10, 2007

(ERSC)

133:1-5; 134:1, 3-5; 136:5, 10-12; 137:32-37; 310:1-2; 358:1-3

Frequência de ocorrência: 9,0%

Máxima abundância relativa: 3,1%

Morfometria: Comprimento: 73.0-145.0µm; Largura: 4.7-5.5µm, 11-13 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 12,5; *p* = 0.009)

Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).

Comentário: = *Eunotia patrickae* Hustedt sensu Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, figs 15:3-5).

Material analisado: SP-400279, SP-400281, SP-400282, SP-400284, SP-400294, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400324, SP-400325, SP-400326, SP-400327, SP-400367, SP-400369, SP-400379, SP-400389, SP-400406, SP-400422, SP-400453, SP-400456.

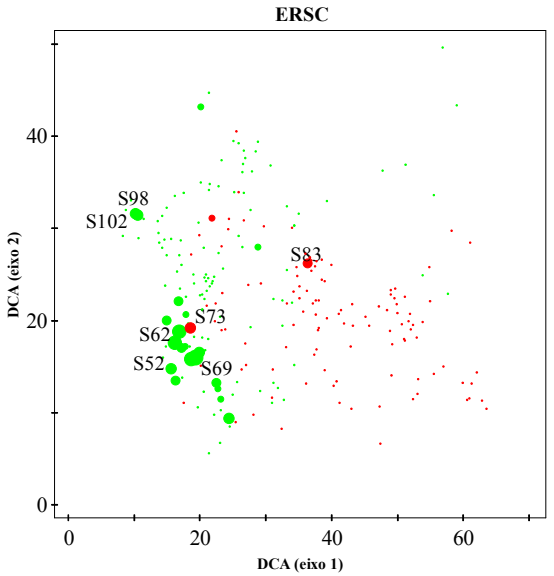


Fig. 93: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia rolandschmdtii* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

154 - *Eunotia schneideri* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconogr. Diatomol., Vol. 5., p. 77; pl. 15, fig. 1-2 , 1998

(ESHD)
211:47-68; 214:1-12; 215:1-3; 216:1-5
Frequência de ocorrência: 43,5%
Máxima abundância relativa: 7,7%
Morfometria: Comprimento: 18.7-44.0µm; Largura: 2.7-4.7µm, 12-14 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 37,5 ; *p* = 0.0001)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).

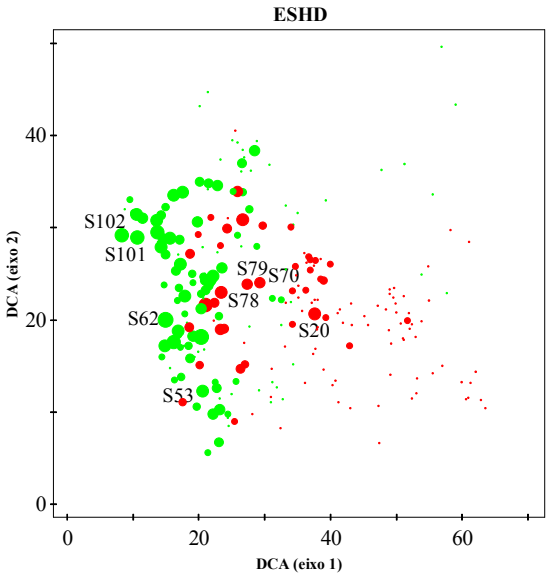


Fig. 94: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia schneiderii* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400256, SP-400258, SP-400272, SP-400273, SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400280, SP-400282, SP-400284, SP-400285, SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400294, SP-400295, SP-400298, SP-400300, SP-400301, SP-400304, SP-400308, SP-400309, SP-400311, SP-400315, SP-400316, SP-400319, SP-400323, SP-400324, SP-400325, SP-400326, SP-400327, SP-400328, SP-400329, SP-400330, SP-400331, SP-400332, SP-400337, SP-400342, SP-400343, SP-400345, SP-400347, SP-400348, SP-400349, SP-400350, SP-400351, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400358, SP-400360, SP-400362, SP-400363, SP-400365, SP-400366, SP-400367, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400371, SP-400372, SP-400376, SP-400377, SP-400378, SP-400389, SP-400394, SP-400396, SP-400398, SP-400400, SP-400403, SP-400404, SP-400405, SP-400406, SP-400407, SP-400409, SP-400410, SP-400412, SP-400413, SP-400414, SP-400415, SP-400418, SP-400419, SP-400421, SP-400426, SP-400427, SP-400443, SP-400444, SP-400445, SP-400446, SP-400447, SP-400448, SP-400449, SP-400450, SP-400451, SP-400452, SP-400453, SP-400454, SP-400455, SP-400456, SP-400457, SP-400460, SP-400461, SP-400464, SP-400470, SP-400471, SP-400472, SP-400475, SP-400515.

155 - *Eunotia serra-australis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconogr. Diatomol., Vol. 5., p. 78-79; pl. 42, fig. 1-5, 1998

(ESAU)
179:3
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,7%
Morfometria: Comprimento: 80.0-92.0µm; Largura: 8.0-11.0µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,4; *p* = 0.501)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400320, SP-400419.

156 - *Eunotia siolii* Hustedt
Berichte der Deutsch. Botan. Ges. 65(5), p. 143; figs 13-15, 1952

(ESIO)
329:1-6
Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 15.0-25.0µm; Largura: 4.0-5.0µm, 5-10 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,4; *p* = 0.471)
Referência: Hustedt (1952), Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Comentário: Táxon ilustrado em Krammer & Lange-Bertalot (1991, pl. 165, figs 1-9) com um amplo espectro morfológico. Consideraram somente os táxons ilustrados nas figuras 3-5 (isolectótipo). A análise ultraestrutural do

material tipo é aqui apresentada. Ver mais informações na legendas da Prancha 329.
Material analisado: SP-400253, SP-400464, SP-400512.

157 - *Eunotia souzae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., Vol. 18, p. 120; pl. 90, figs 1-9, 2007.

(ESOU)
253:1-29, 41-43; 255:1-2; 256:1-6; 257:1-4; 264:44-46; 271:41-43; 289: 30-31; 300:22, 34-43; 301:1-3; 302:14-23; 310:10

Frequência de ocorrência: 66,3%
Máxima abundância relativa: 35,9%
Morfometria: Comprimento: 12.0-48.0µm; Largura: 3.0-4.0µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 52,3; *p* = 0.0002)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400006, SP-400225, SP-400229, SP-400240, SP-400244, SP-400260, SP-400261, SP-400268, SP-400269, SP-400273, SP-400274, SP-400275, SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400279, SP-400280, SP-400282, SP-400283, SP-400284, SP-400285, SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400291, SP-400292, SP-400294, SP-400295, SP-400297, SP-400299, SP-400300, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400304, SP-400307, SP-400308, SP-400309, SP-400310, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400321, SP-400323, SP-400324, SP-400325, SP-400326, SP-400327, SP-400328, SP-400329, SP-400330, SP-400331, SP-400332, SP-400337, SP-400342, SP-400343, SP-400345, SP-400346, SP-400347, SP-400348, SP-400349, SP-400350, SP-400351, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400358, SP-400359, SP-400361, SP-400362, SP-400363, SP-400364, SP-400365, SP-400366, SP-400367, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400371, SP-400372, SP-400374, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400379, SP-400380, SP-400389, SP-400392, SP-400394, SP-400395, SP-400396, SP-400397, SP-400398, SP-400399, SP-400400, SP-400401, SP-400403, SP-400404, SP-400405, SP-400406, SP-400407, SP-400408, SP-400409, SP-400410, SP-400412, SP-400413, SP-400414, SP-400416, SP-400417, SP-400419, SP-400420, SP-400421, SP-400422, SP-400423, SP-400424, SP-400426, SP-400427, SP-400429, SP-400435, SP-400436, SP-400437, SP-400439, SP-400443, SP-400444, SP-400445, SP-400446, SP-400447, SP-400448, SP-400449, SP-400450, SP-400451, SP-400452, SP-400453, SP-400454, SP-400455, SP-400456, SP-400457, SP-400458, SP-400459, SP-400460, SP-400461, SP-400463, SP-400464, SP-400470, SP-400471, SP-400472, SP-400474, SP-400475, SP-400476, SP-400490, SP-400495, SP-400498, SP-400501, SP-400509, SP-400512, SP-400515, SP-400518, SP-400521, SP-400527.

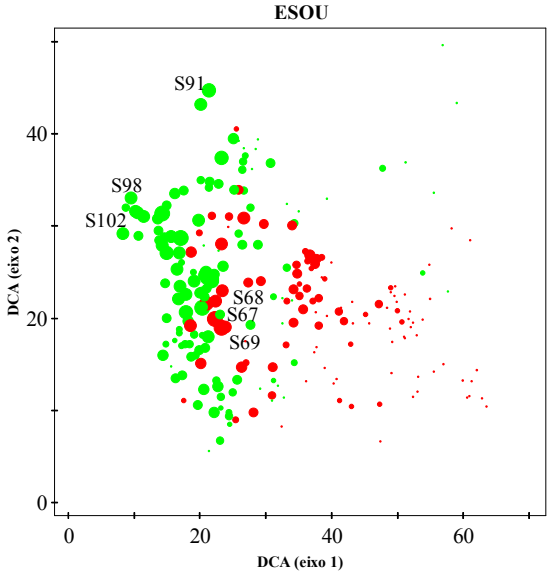


Fig. 95: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia souzae* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

158 - *Eunotia* sp.1

(EU01)
234:10-15; 238:18; 241:2

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 19.0-48.0µm; Largura: 8.0-10,0µm, 10-11estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.446)
Material analisado: SP-400269.

159 - *Eunotia* sp.2

(EU02)

Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 4,3%

Máxima abundância relativa: 1,5%

Habitat: Perifíton (*VI* 4,4= ; $p = 0.192$)

Comentário: Espécie não identificada. Não foram obtidos dados morfométricos.

Material analisado: SP-400293, SP-400297, SP-400316, SP-400319, SP-400321, SP-400356, SP-400361, SP-400362, SP-400364, SP-400374, SP-400445.

160 - *Eunotia* sp.3

(EU03)

247:2; 250:15-16; 252:3

Frequência de ocorrência: 14,1%

Máxima abundância relativa: 4,5%

Morfometria: Comprimento: 15.0-22.0µm; Largura: 3.0-3.5µm, 18-19 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 9,3; $p = 0.392$)

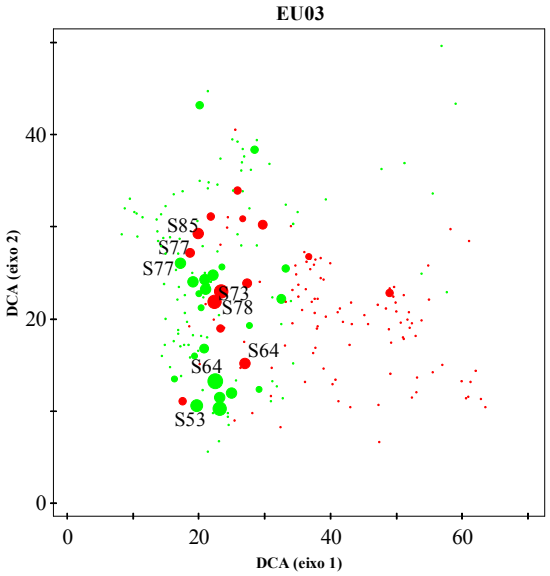


Fig. 96: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia* sp.3 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400253, SP-400272, SP-400275, SP-400284, SP-400286, SP-400293, SP-400295, SP-400301, SP-400310, SP-400312, SP-400315, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400332, SP-400345, SP-400347, SP-400348, SP-400351, SP-400352, SP-400353, SP-400356, SP-400357, SP-400359, SP-400363, SP-400364, SP-400365, SP-400371, SP-400380, SP-400403, SP-400404, SP-400406, SP-400412, SP-400418, SP-400421, SP-400422.

161 - *Eunotia* sp.4

(EU04)

250:20-22

Frequência de ocorrência: 3,5%

Máxima abundância relativa: 1,1%

Morfometria: Comprimento: 19.0-36.0µm; Largura: 5.5-6.0µm, 8-9 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 2,3; $p = 0.687$)

Material analisado: SP-400258, SP-400296, SP-400304, SP-400368, SP-400371, SP-400455, SP-400460, SP-400472, SP-400474.

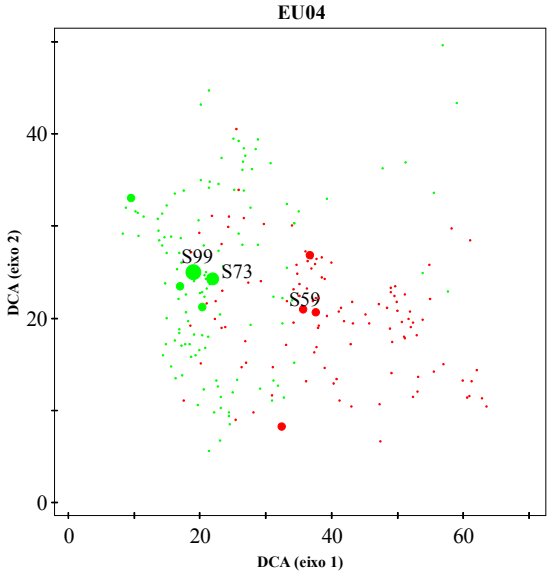


Fig. 97: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia* sp.4 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

162 - *Eunotia* sp.5

(EU05)

Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 1,2%

Máxima abundância relativa: 6,8%

Comentário: Espécie rara, não identificada. Não foram obtidos dados morfométricos nem iconográficos.

Habitat: Perifíton (*VI* = 1,2; $p = 0.614$)

Material analisado: SP-400273, SP-400287, SP-400303.

163 - *Eunotia* sp.6

(EU06)

302:6-8; 303:1

Frequência de ocorrência: 5,9%
Máxima abundância relativa: 1,4%
Morfometria: Comprimento: 16.0-20.0µm; Largura: 3.3-4.7µm, 18-19 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 7,5; *p* = 0.023)
Material analisado: SP-400253, SP-400266, SP-400284, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400292, SP-400293, SP-400294, SP-400296, SP-400325, SP-400366, SP-400371, SP-400460.

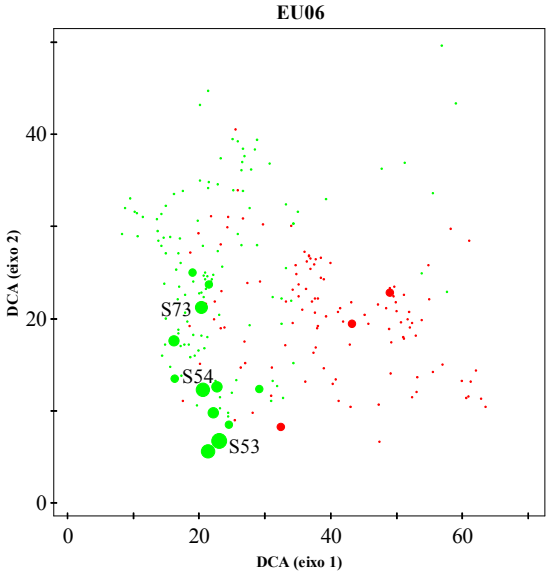


Fig. 98: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia* sp.6 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

164 - *Eunotia* sp.7

(EU07)

293:27-29, 313: 5-6; 358:4-8; 360:1-8; 416:6

Frequência de ocorrência: 10,2%
Máxima abundância relativa: 29,9%
Morfometria: Comprimento: 32.0-64.0µm; Largura: 2.7-3.3µm, 15-17 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 16,9; *p* = 0.0002)
Material analisado: SP-400269, SP-400278, SP-400295, SP-400319, SP-400327, SP-400329, SP-400331, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400361, SP-400419, SP-400422, SP-400447, SP-400449, SP-400450, SP-400451, SP-400452, SP-400453, SP-400454, SP-400455, SP-400456, SP-400457, SP-400458, SP-400459, SP-400460.

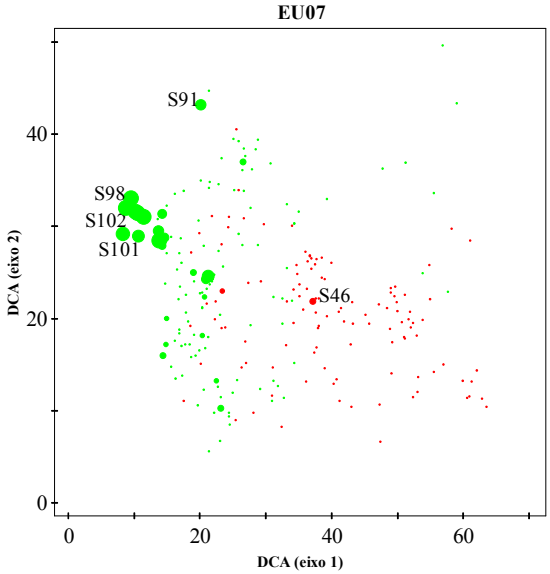


Fig. 99: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia* sp.7 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

165 - *Eunotia* sp.8

(EU08)

284:1-10; 286:1-3; 376:9-10

Frequência de ocorrência: 6,7%
Máxima abundância relativa: 5,0%
Morfometria: Comprimento: 20.0-33.0µm; Largura: 2.5-3.0µm, 22-23 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 4,5; *p* = 0.564)
Material analisado: SP-400297, SP-400301, SP-400303, SP-400308, SP-400310, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400390, SP-400396, SP-400397, SP-400399, SP-400401, SP-400402, SP-400403, SP-400404, SP-400448.

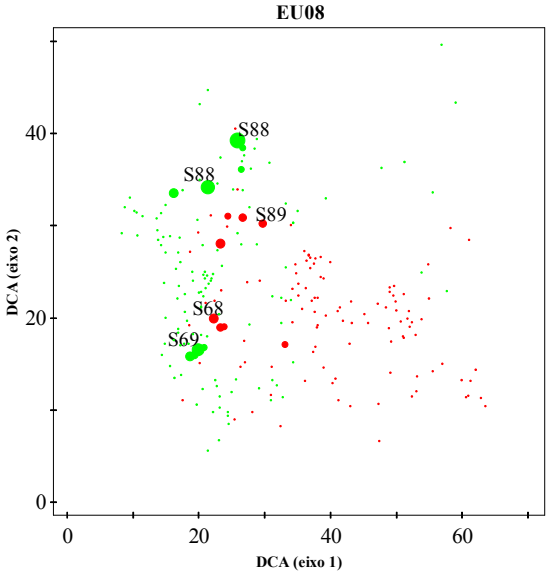


Fig. 100: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia* sp.8 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância elativa.

166 - *Eunotia* sp.9

(EU09)
289:12-14

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 1,1%
Morfometria: Comprimento: 28.0-42.0µm; Largura: 5.5-6.0µm, 11-12 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* =0,7; *p* = 1.000)
Material analisado: SP-400290.

167 - *Eunotia* sp.10

(EU10)
289:15-17

Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 0,9%
Morfometria: Comprimento: 20.0-28.0µm; Largura: 4.0-4.5µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* =2,7; *p* = 0.181)
Material analisado: SP-400323, SP-400352, SP-400353, SP-400404, SP-400474.

168 - *Eunotia* sp.11

(EU11)
292:5; 293:1-3

Frequência de ocorrência: 21,2%
Máxima abundância relativa: 12,8%
Morfometria: Comprimento: 14.5-17.0µm; Largura: 2.0-2.5µm, 23 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 23,7; *p* = 0.0003)
Material analisado: SP-400007, SP-400281, SP-400283, SP-400284, SP-400285, SP-400287, SP-400288, SP-400293, SP-400294, SP-400295, SP-400301, SP-400302, SP-400304, SP-400307, SP-400308, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400318, SP-400322, SP-400323, SP-400325, SP-400326, SP-400327, SP-400328, SP-400342, SP-400343, SP-400345, SP-400346, SP-400347, SP-400348, SP-400350, SP-400351, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400359, SP-400361, SP-400362, SP-400367, SP-400373, SP-400406, SP-400413, SP-400415, SP-400439, SP-400443, SP-400444, SP-400445, SP-400451, SP-400459, SP-400461, SP-400501.

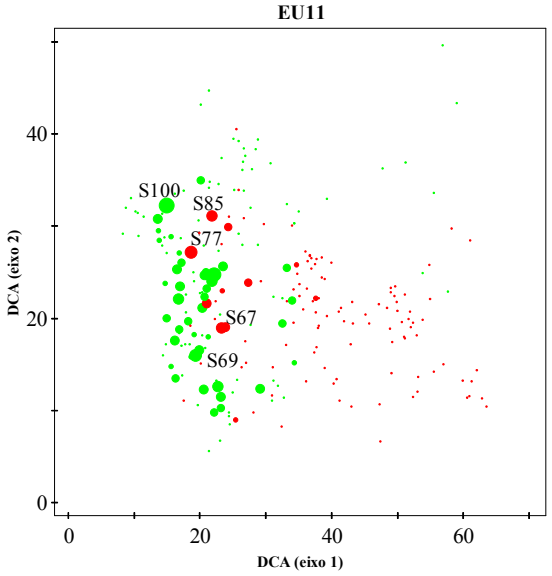


Fig. 101: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia* sp.11 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

169 - *Eunotia* sp.12

(EU12)

293:34-37; 312:1-3; 359:1-4

Frequência de ocorrência: 11,4%

Máxima abundância relativa: 6,9%

Morfometria: Comprimento: 22.0-36.0µm; Largura: 2.5-3.0µm, 18-19 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 9,8; *p* = 0.115)

Comentário:

Material analisado: SP-400007, SP-400229, SP-400269, SP-400275, SP-400276, SP-400283, SP-400293, SP-400300, SP-400304, SP-400307, SP-400316, SP-400317, SP-400364, SP-400365, SP-400370, SP-400372, SP-400404, SP-400412, SP-400414, SP-400447, SP-400450, SP-400451, SP-400453, SP-400456, SP-400459, SP-400471, SP-400472, SP-400475, SP-400523.

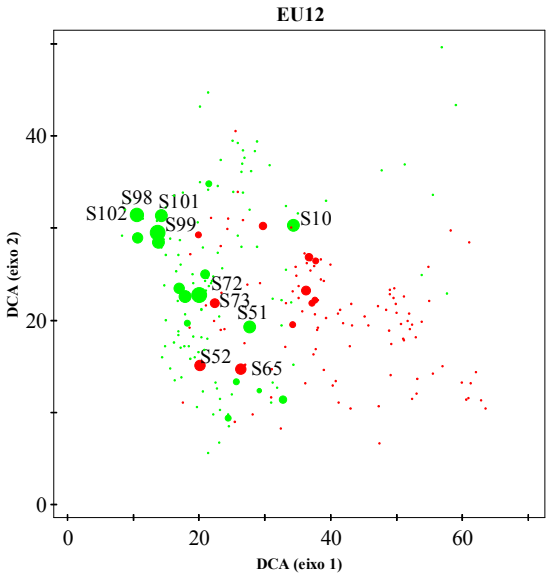


Fig. 102: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia* sp.12 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

170 - *Eunotia* sp.14

(EU14)

222:4; 302:9-11

Frequência de ocorrência: 8,2%

Máxima abundância relativa: 1,7%

Morfometria: Comprimento: 9.0-11.5µm; Largura: 2.0-3.0µm, estrias incispícuas.

Habitat: Perifíton (*VI* = 4,4; *p* = 0.874)

Material analisado: SP-400274, SP-400276, SP-400302, SP-400309, SP-400311, SP-400312, SP-400322, SP-400324, SP-400365, SP-400378, SP-400380, SP-400404, SP-400408, SP-400415, SP-400444, SP-400449, SP-400451, SP-400452, SP-400470, SP-400475, SP-400476.

171 - *Eunotia* sp.15

(EU15)

302:4, 24-25; 303:2

Frequência de ocorrência: 2,7%

Máxima abundância relativa: 1,7%

Morfometria: Comprimento: 18.0-23.0µm; Largura: 3.5-4.0µm, 14-15 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 2,2; *p* = 0.568)

Material analisado: SP-400309, SP-400364, SP-400369, SP-400370, SP-400379, SP-400406, SP-400446.

172 - *Eunotia* sp.16

(EU16)

302:5

Frequência de ocorrência: 0,4%

Máxima abundância relativa: 0,3%

Morfometria: Comprimento: 16.0-21.0µm; Largura: 3.5-4.0µm, 11-12 estrias em 10µm.

Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.444)

Material analisado: SP-400380.

173 - *Eunotia* sp.18

(EU18)

309:5

Frequência de ocorrência: 0,8%

Máxima abundância relativa: 0,4%

Morfometria: Comprimento: 40.0-52.0µm; Largura: 7.3-8.0µm, 9-10 estrias em 10µm.

Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,6; *p* = 0.757)

Material analisado: SP-400325, SP-400490.

174 - *Eunotia* sp.19

(EU19)
180:1

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 84.0-100.0µm; Largura: 14.0-16.0µm, 13-14 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,4; *p* = 0.508)
Material analisado: SP-400289, SP-400290.

175 - *Eunotia* sp.22

(EU22)
214:13-14

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 18.0-20.0µm; Largura: 4.0-4.5µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Material analisado: SP-400498.

176 - *Eunotia* sp.23

(EU23)
217:16-20

Frequência de ocorrência: 3,5%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 16.0-24.0µm; Largura: 4.5-5.0µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = 5.2; *p* = 0.045)
Material analisado: SP-400239, SP-400269, SP-400291, SP-400299, SP-400300, SP-400316, SP-400321, SP-400352, SP-400396.

177 - *Eunotia* sp.24

(EU24)
217:21, 30-37; 226:1-2, 4

Frequência de ocorrência: 6,3%
Máxima abundância relativa: 1,6%
Morfometria: Comprimento: 13.0-17.5µm; Largura: 3.2-4.5µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = 3,4; *p* = 0.857)
Material analisado: SP-400006, SP-400295, SP-400301, SP-400310, SP-400319, SP-400345, SP-400346, SP-400349, SP-400353, SP-400371, SP-400394, SP-400403, SP-400404, SP-400471, SP-400476, SP-400498.

178 - *Eunotia* sp.25

(EU25)
217:22-29

Frequência de ocorrência: 26,7%
Máxima abundância relativa: 3,7%
Morfometria: Comprimento: 7.5-14.5µm; Largura: 1.2-2.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 17,8; *p* = 0.186)

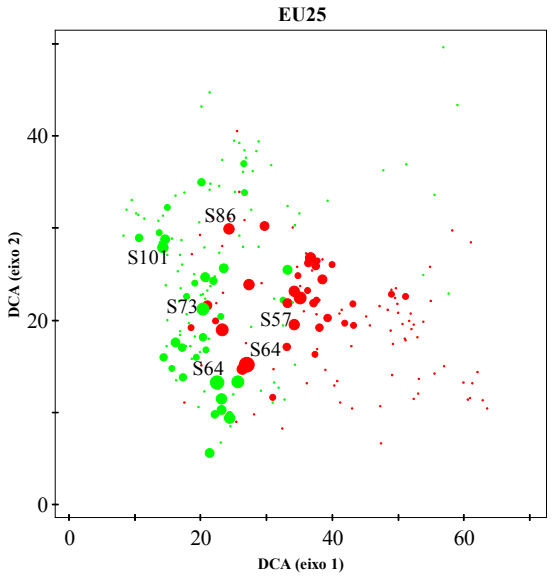


Fig. 103: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia* sp.25 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400007, SP-400252, SP-400253, SP-400266, SP-400267, SP-400268, SP-400269, SP-400270, SP-400272, SP-400273, SP-400274, SP-400277, SP-400278, SP-400281, SP-400288, SP-400290, SP-400295, SP-400297, SP-400298, SP-400299, SP-400300, SP-400301, SP-400303, SP-400309, SP-400310, SP-400312, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400321, SP-400323, SP-400324, SP-400325, SP-400331, SP-400356, SP-400357, SP-400359, SP-400360, SP-400362, SP-400363, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400371, SP-400372, SP-400374, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400380, SP-400394, SP-400404, SP-400413, SP-400415, SP-400416, SP-400419,

SP-400444, SP-400449, SP-400450, SP-400451, SP-400452, SP-400470, SP-400471, SP-400472, SP-400475, SP-400495.

179 - *Eunotia* sp.26

(EU26)
223:14; 227:7-8; 399:11-12

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,8%
Morfometria: Comprimento: 38.0-48.0µm; Largura: 11.0-14.00µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,4 ; *p* = 0.496
Material analisado: SP-400295, SP-400371.

180 - *Eunotia* sp.27

(EU27)
217:15; 223:21-22

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 23.0-27.0µm; Largura: 4.0-4.5µm, 13-14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.204)
Material analisado: SP-400357, SP-400378.

181 - *Eunotia* sp.28

(EU28)
223:23; 305:8

Frequência de ocorrência: 4,3%
Máxima abundância relativa: 3,4%
Morfometria: Comprimento: 25.0-28.0µm; Largura: 3.5-4.0µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 4,4; *p* = 0.215)
Material analisado: SP-400278, SP-400342, SP-400345, SP-400347, SP-400348, SP-400352, SP-400379, SP-400404, SP-400418, SP-400426, SP-400460.

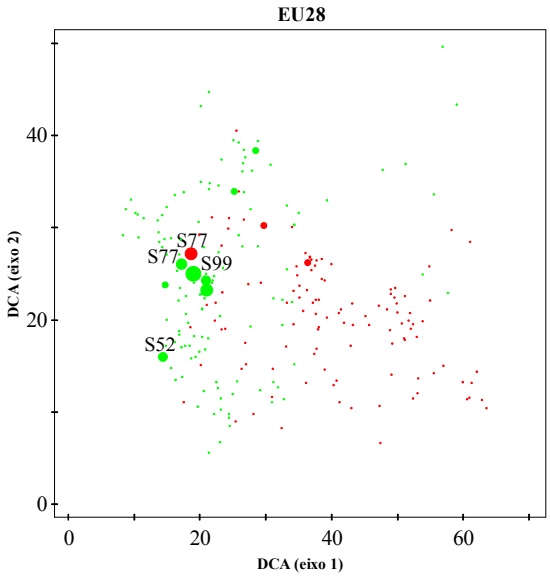


Fig. 104: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia* sp.28 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

182 - *Eunotia* sp.29

(EU29)
193:2

Frequência de ocorrência: 3,1%
Máxima abundância relativa: 3,2%
Morfometria: Comprimento: 40.0-52.0µm; Largura: 10.0-x12.0µm, 13-14 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 5,7; *p* = 0.020)
Material analisado: SP-400449, SP-400450, SP-400451, SP-400452, SP-400453, SP-400454, SP-400458, SP-400464.

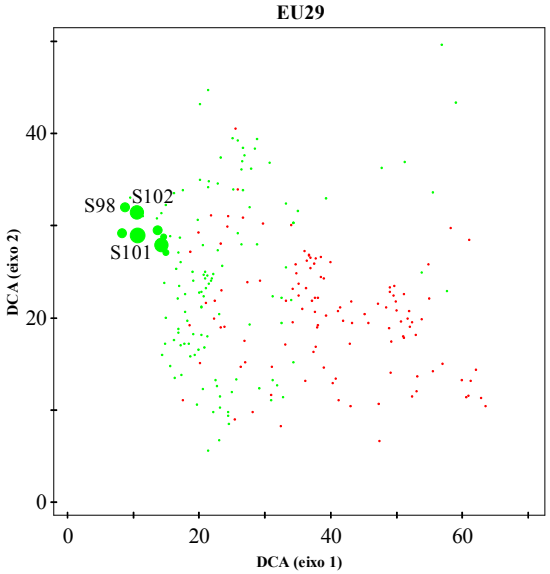


Fig. 105: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia* sp.29 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

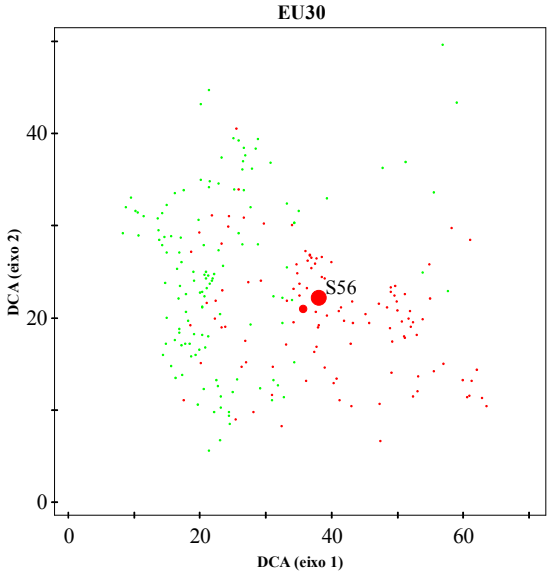


Fig. 106: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia* sp.30 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

183 - *Eunotia* sp.30

(EU30)
50:1-3

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 1,5%
Morfometria: Comprimento: 80.0-93.0µm; Largura: 14.0-15.0µm, 10-12estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8 ; *p* = 0.191)
Comentário: Espécie semelhante à *Bicudoa amazonica*, entretanto apresenta evidente dorsiventralidade. Estruturas apicais (rimopórtula e rafe) não foram observadas.
Material analisado: SP-400474, SP-400476.

184 - *Eunotia* sp. nov.1

(EUN1)
289:18-24

Frequência de ocorrência: 4,7%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 14.0-35.0µm; Largura: 2.5-3.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 6,0; *p* = 0.043)
Material analisado: SP-400219, SP-400271, SP-400272, SP-400296, SP-400301, SP-400308, SP-400343, SP-400359, SP-400377, SP-400403, SP-400461, SP-400474.

185 - *Eunotia* sp. nov.2

(EUN2)
250:17; 253:30-40, 52; 260:1-2

Frequência de ocorrência: 14,1%
Máxima abundância relativa: 4,0%
Morfometria: Comprimento: 6.0-13.5µm; Largura: 3.2-4.0µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 7,3; *p* = 0.907)

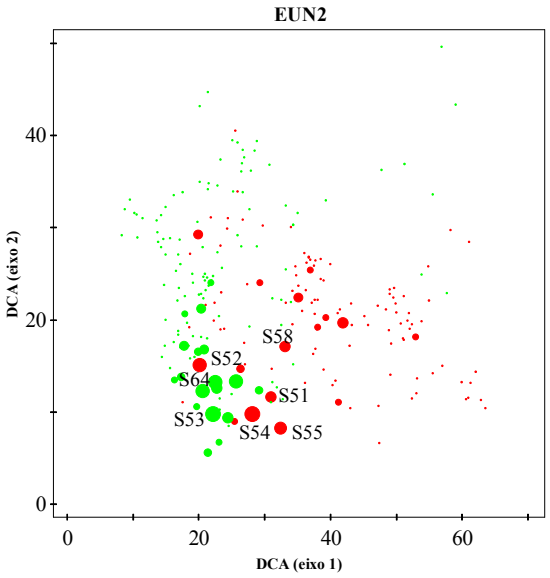


Fig. 107: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia* sp. nov.2 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400242, SP-400268, SP-400274, SP-400276, SP-400277, SP-400279, SP-400282, SP-400284, SP-400285, SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400291, SP-400293, SP-400294, SP-400296, SP-400297, SP-400298, SP-400299, SP-400300, SP-400310, SP-400313, SP-400316, SP-400317, SP-400319, SP-400337, SP-400350, SP-400371, SP-400376, SP-400412, SP-400431, SP-400433, SP-400495, SP-400509.

185 - *Eunotia* sp. nov.3

(EUN3)

258:1-5; 289:1-6; 301:4-5; 253:44-51

Frequência de ocorrência: 25,5%
Máxima abundância relativa: 19,7%
Morfometria: Comprimento: 6.0-24.0µm; Largura: 4.0-4.5µm, 17-18 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = 17,7; *p* = 0.0188)
Material analisado: SP-400007, SP-400228, SP-400229, SP-400232, SP-400236, SP-400266, SP-400267, SP-400268, SP-400307, SP-400316, SP-400319, SP-400321, SP-400325, SP-400330, SP-400350, SP-400351, SP-400352, SP-400356, SP-400357, SP-400358, SP-400359, SP-400360, SP-400361, SP-400372, SP-400376, SP-400378, SP-400379, SP-400380, SP-400389, SP-400390, SP-400392, SP-400393, SP-400394, SP-400395, SP-400396, SP-400397, SP-400398, SP-400399, SP-400401, SP-400403, SP-400404, SP-400405, SP-400406, SP-400407, SP-400408, SP-400409, SP-400410, SP-400412, SP-400413, SP-400414, SP-400415, SP-400417, SP-400419, SP-400421, SP-400422, SP-400426, SP-400427, SP-400446, SP-400447, SP-400448, SP-400463, SP-400470, SP-400474, SP-400475, SP-400495.

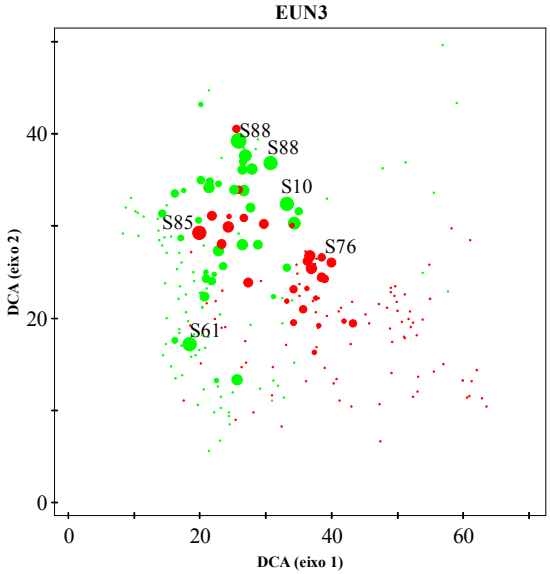


Fig. 108: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia* sp. nov.3 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

186 - *Eunotia* sp. nov.4

(EUN4)

198:1-14, 16-17; 202:1-2; 209:6, 12-37; 210:4

Frequência de ocorrência: 11,4%
Máxima abundância relativa: 6,4%
Morfometria: Comprimento: 14.5-20.0µm; Largura: 4.5-5.5µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 6,5; *p* = 0.732)
Material analisado: SP-400007, SP-400258, SP-400260, SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400279, SP-400286, SP-400288, SP-400294, SP-400295, SP-400297, SP-400300, SP-400313, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400320, SP-400330, SP-400331, SP-400332, SP-400345, SP-400346, SP-400350, SP-400353, SP-400364, SP-400368, SP-400371, SP-400376.

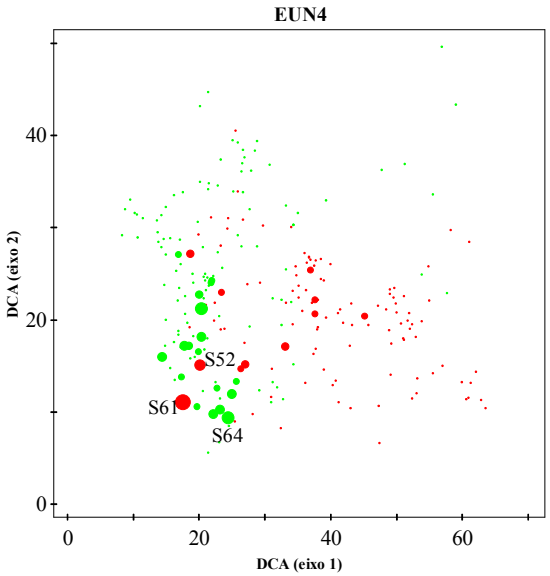


Fig. 109: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia* sp. nov.4 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

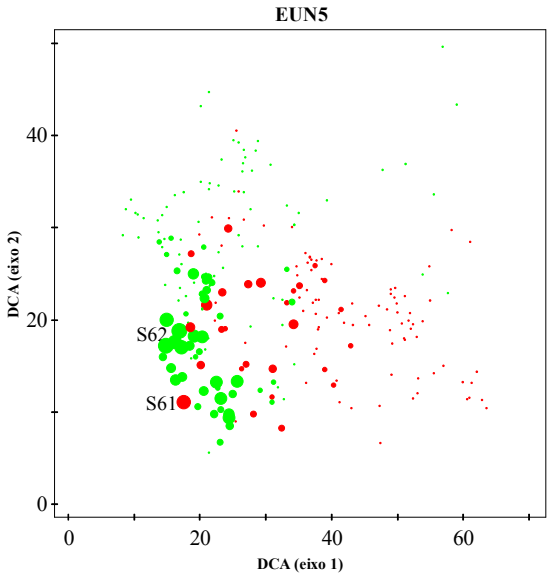


Fig. 110: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia* sp. nov.5 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

187 - *Eunotia* sp. nov.5

(EUN5)

198:36-42; 199:1-3; 200:2; 201:2; 202:3-4; 304:3a

Frequência de ocorrência: 29,0%
Máxima abundância relativa: 31,0%
Morfometria: Comprimento: 11.5-16.0µm; Largura: 4.5-5.0µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 26,0; *p* = 0.010)
Material analisado: SP-400273, SP-400274, SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400281, SP-400282, SP-400284, SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400291, SP-400292, SP-400293, SP-400294, SP-400295, SP-400296, SP-400300, SP-400301, SP-400308, SP-400309, SP-400312, SP-400313, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400321, SP-400322, SP-400323, SP-400324, SP-400325, SP-400326, SP-400327, SP-400328, SP-400329, SP-400330, SP-400331, SP-400332, SP-400337, SP-400343, SP-400344, SP-400345, SP-400348, SP-400349, SP-400350, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400357, SP-400359, SP-400361, SP-400362, SP-400369, SP-400374, SP-400375, SP-400405, SP-400415, SP-400445, SP-400459, SP-400460, SP-400464, SP-400470, SP-400475, SP-400490, SP-400515, SP-400516, SP-400517, SP-400518, SP-400519, SP-400520.

188 - *Eunotia* sp. nov.6

(EUN6)

309:13; 351:12-17; 352:1-2; 353:1-6; 354:1-4

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 48.0-76.0µm; Largura: 4.3-5.5m, 12-14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.199)
Material analisado: SP-400258, SP-400502.

189 - *Eunotia* sp. nov.7

(EUN7)

171:1-12; 172:2-8, 10; 173:1-3; 174:1-3; 176:5-6

Frequência de ocorrência: 5,9%
Máxima abundância relativa: 0,8%
Morfometria: Comprimento: 28.0-38.0µm; Largura: 8.0-11.0µm, 7-8 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 5,4; *p* = 0.172)
Material analisado: SP-400277, SP-400278, SP-400280, SP-400284, SP-400285, SP-400286, SP-400294, SP-400295, SP-400300, SP-400312,

SP-400320, SP-400332, SP-400346, SP-400348, SP-400403.

190 - *Eunotia* sp. nov.8

(EUN8)
222:5; 237:3; 238:14-17; 241:25-29; 250:1-4; 251:1-4; 303:3

Frequência de ocorrência: 5,1%
Máxima abundância relativa: 5,6%
Morfometria: Comprimento: 7.5-22.0µm; Largura: 4.5-7.5µm, 10-12 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 5,6 ; *p* = 0.101)
Material analisado: SP-400284, SP-400286, SP-400290, SP-400295, SP-400309, SP-400311, SP-400316, SP-400368, SP-400375, SP-400377, SP-400446, SP-400471, SP-400502.

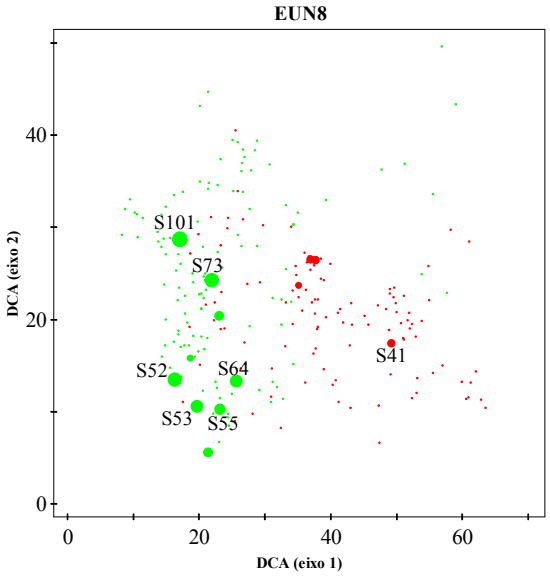


Fig. 111: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia* sp. nov.8 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

191 - *Eunotia* sp. nov.9

(EUN9)
420:1-4; 421:1-3; 422:1-4; 423:1-3; 424:1-2

Frequência de ocorrência: 3,5%
Máxima abundância relativa: 6,3%
Morfometria: Comprimento: 71.0-220.0µm; Largura: 21.0-31.0µm, 10-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,2; *p* = 0.778)
Material analisado: SP-400304, SP-400314, SP-400356, SP-400379, SP-400391, SP-400401, SP-400403, SP-400404, SP-400417.

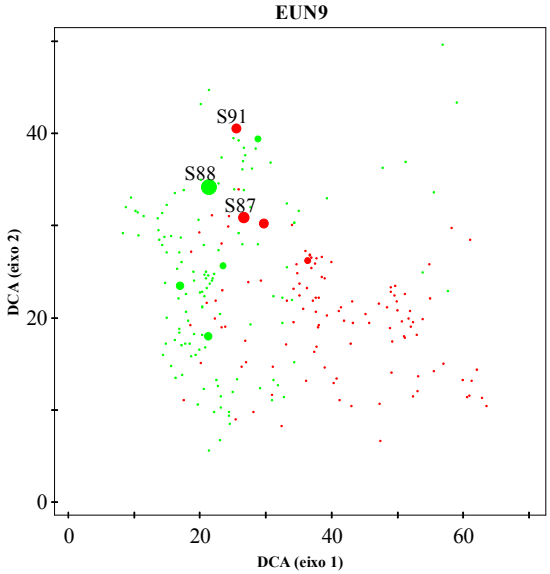


Fig. 112: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia* sp. nov.9 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

192 - *Eunotia* sp. nov.10

(EUN10)
425:1, 426:1-4

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 160.0-170.0µm; Largura: 26.0-28.0µm, 8-9 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Material analisado: SP-400289.

193 - *Eunotia* sp. nov.11

(EUN11)
293:30-33

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 4,9%
Morfometria: Comprimento: 53.0-65.0µm; Largura: 4.7-5.3µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Material analisado: SP-400501.

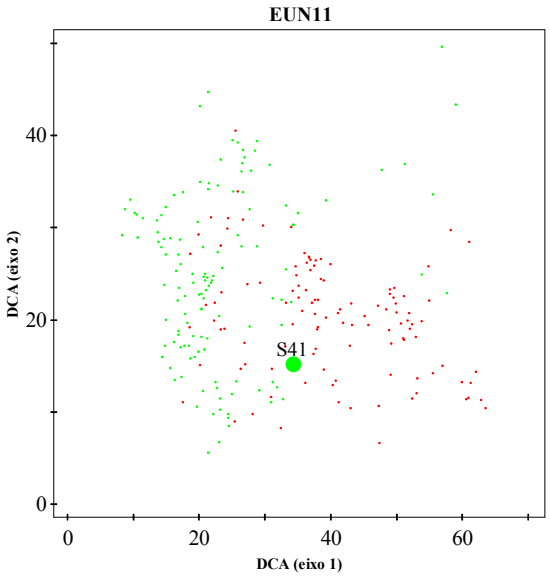


Fig. 113: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia* sp. nov.11 ocorrente no perifíton (●). Em destaque a estação de amostragem com elevada abundância relativa.

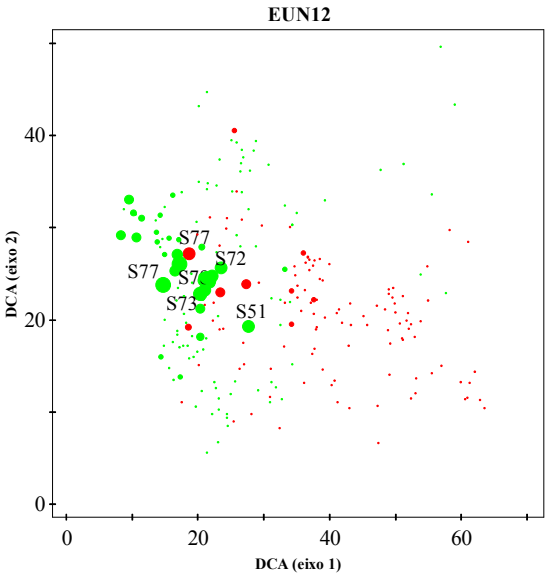


Fig. 114: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia* sp. nov.12 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

194 - *Eunotia* sp. nov.12

(EUN12)

388:5; 395:1-10; 396:1-2; 397:1-3; 398:1-10; 399:4, 8-9; 403:4; 412:9; 413:7

Frequência de ocorrência: 16,9%

Máxima abundância relativa: 27,1%

Morfometria: Comprimento: 31.0-74.0µm; Largura: 10.0-12.0µm, 11-14 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 21,6; *p* = 0.0004)

Material analisado: SP-400007, SP-400275, SP-400277, SP-400278, SP-400331, SP-400342, SP-400343, SP-400344, SP-400345, SP-400346, SP-400347, SP-400348, SP-400349, SP-400350, SP-400351, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400359, SP-400361, SP-400362, SP-400364, SP-400368, SP-400369, SP-400371, SP-400417, SP-400429, SP-400445, SP-400446, SP-400447, SP-400448, SP-400450, SP-400451, SP-400454, SP-400455, SP-400456, SP-400457, SP-400459, SP-400464, SP-400470, SP-400475.

195 - *Eunotia sphagnophila* Krasske

Svensk Botanisk Tidskrift, Vol. 42(4), p. 425; pl. 1, fig. 16-17, 1948

(ESPH)

168:18; 191:1-10, 18; 192:1-4

Frequência de ocorrência: 7,8%

Máxima abundância relativa: 23,3%

Morfometria: Comprimento: 14.5-32.0µm; Largura: 4.5-5.0µm, 11-13 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 5,7; *p* = 0.811)

Referência: Krasske (1948), Lange-Bertalot *et al.* (1996), Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).

= *Eunotia bisulcata* Hustedt; *Eunotia tapacumae* f. *elongata* Krasske

Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Eunotia tapacumae* var. *sphagnophila* (Krasske) Nörpel-Schempp *in* Lange-Bertalot, Kulbs, Lauser, Norpel-Schempp & Willmann.

Material analisado: SP-400303, SP-400308, SP-400323, SP-400331, SP-400348, SP-400357, SP-400364, SP-400378, SP-400379, SP-400396, SP-400397, SP-400400, SP-400404, SP-400409, SP-400410, SP-400412, SP-400416, SP-400447, SP-400452, SP-400458.

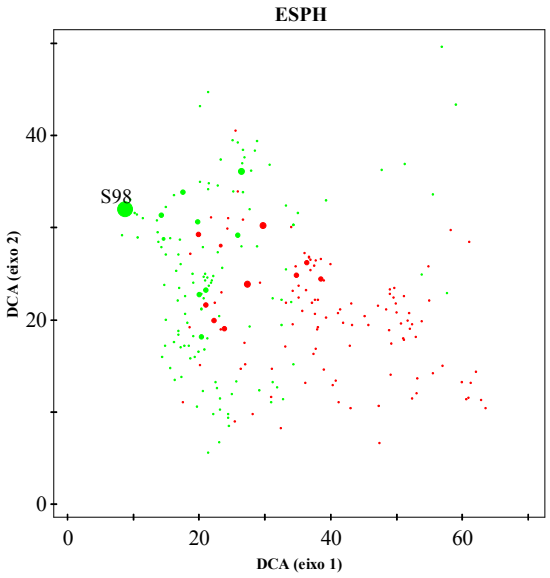


Fig. 115: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia sphagnophila* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

196 - *Eunotia subrobusta* Hustedt *in* Schmidt *et al.*

Atlas der Diatomaceen-kunde, Heft 72, pl. 286, fig. 2-8, 1913

(ESBR)

155:1-7; 156:1-4; 159:2

Frequência de ocorrência: 35,7%

Máxima abundância relativa: 18,0%

Morfometria: Comprimento: 38.0-165.0µm; Largura: 8.0-15.0µm, 7-8 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 35,6; *p* = 0.0001)

Referência: Simonsen (1987), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).

Material analisado: SP-400244, SP-400261, SP-400267, SP-400273, SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400279, SP-400280, SP-400281, SP-400283, SP-400284, SP-400286, SP-400287, SP-400289, SP-400290, SP-400292, SP-400293, SP-400294, SP-400295, SP-400297, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400304, SP-400307, SP-400308, SP-400310, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400323, SP-400325, SP-400326, SP-400328, SP-400329, SP-400330, SP-400331, SP-400332, SP-400337, SP-400342, SP-400343, SP-400344, SP-400346, SP-400347, SP-400348, SP-400349, SP-400350, SP-400351, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400361, SP-400362, SP-400363, SP-400364, SP-400365, SP-400367, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400371, SP-400376, SP-400389, SP-400399, SP-400410, SP-400412, SP-400413, SP-400426, SP-400443, SP-400446, SP-400459, SP-400460, SP-400461, SP-400464, SP-400490, SP-400491, SP-400501, SP-400502, SP-400509, SP-400510, SP-400518, SP-400522, SP-400524.

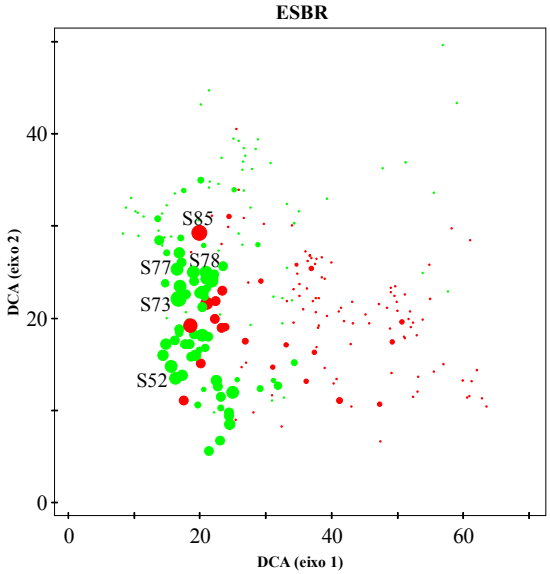


Fig. 116: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia subrobusta* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

197 - *Eunotia sudetica* O. Müller

Forschungs. Biolog. Stat. Plön, Vol.6, p. 12; pl. 3, fig. 25, 26, 1898

(ESUD)

280:1-7, 11-32, 39-42; 281:1-6; 284:15-16, 25-35; 289:32-36; 300:14-15; 310: 14-15

Frequência de ocorrência: 32,5%

Máxima abundância relativa: 19,4%

Morfometria: Comprimento: 16.7-48.0µm; Largura: 4.0-5.0µm, 15-16 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 18,1; *p* = 0.634)

Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1991).

Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Himantidium sudetica* (O. Müller) Schonfeldt.

Material analisado: SP-400218, SP-400222, SP-400225, SP-400227, SP-400228, SP-400229, SP-400262, SP-400269, SP-400272, SP-400275,

SP-400276, SP-400282, SP-400283, SP-400291, SP-400294, SP-400300, SP-400303, SP-400304, SP-400317, SP-400323, SP-400337, SP-400342, SP-400343, SP-400345, SP-400346, SP-400347, SP-400348, SP-400350, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400359, SP-400360, SP-400361, SP-400362, SP-400365, SP-400371, SP-400374, SP-400376, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400380, SP-400390, SP-400391, SP-400392, SP-400393, SP-400394, SP-400395, SP-400396, SP-400397, SP-400398, SP-400399, SP-400400, SP-400401, SP-400403, SP-400404, SP-400405, SP-400406, SP-400408, SP-400410, SP-400413, SP-400415, SP-400416, SP-400417, SP-400418, SP-400419, SP-400420, SP-400421, SP-400422, SP-400426, SP-400427, SP-400429, SP-400459, SP-400460, SP-400461, SP-400463, SP-400472, SP-400495, SP-400510, SP-400513, SP-400520, SP-400522.

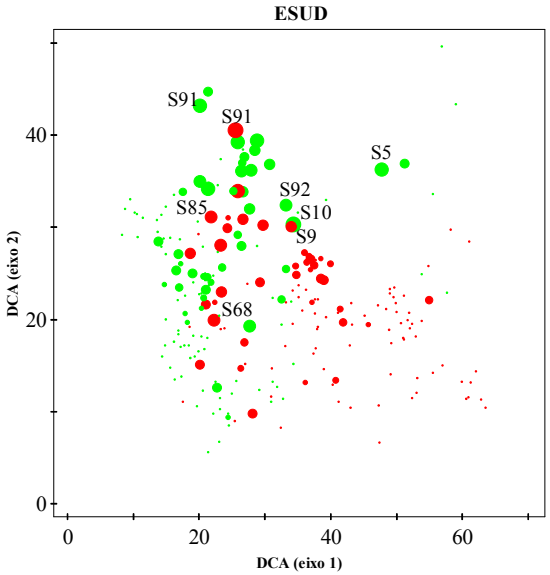


Fig. 117: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia sudetica* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

198 - *Eunotia sulcatoides* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., Vol. 18., p. 122; pl. 84, fig. 1-10, 2007

(ESCO)

228:1-10, 12-19; 229:1-14; 230:1-12; 231:1-5; 232:1-7

Frequência de ocorrência: 53,7%

Máxima abundância relativa: 22,7%

Morfometria: Comprimento: 29.0-90.5µm; Largura: 6.0-10.0µm, 12-18 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 50,8 ; *p* = 0.0001)

Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).

Comentário: Identificada como *Eunotia* sp.1 em Ferrari *et al.* (2007).

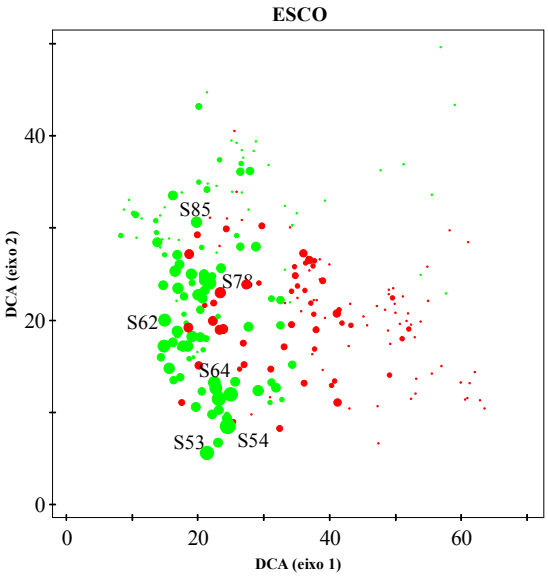


Fig. 118: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia sulcatoides* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400219, SP-400239, SP-400258, SP-400266, SP-400269, SP-400271, SP-400272, SP-400273, SP-400275, SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400279, SP-400280, SP-400281, SP-400282, SP-400283, SP-400284, SP-400285, SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400292, SP-400293, SP-400294, SP-400295, SP-400296, SP-400297, SP-400300, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400304, SP-400307, SP-400308, SP-400309, SP-400310, SP-400311, SP-400312, SP-400314, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400323, SP-400324, SP-400325, SP-400326, SP-400327, SP-400328, SP-400329, SP-400330, SP-400331, SP-400332, SP-400337, SP-400342, SP-400343, SP-400344, SP-400345, SP-400346, SP-400347, SP-400348, SP-400349, SP-400350, SP-400351, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400358, SP-400361, SP-400362, SP-400363, SP-400364, SP-400365, SP-400366, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400372, SP-400373, SP-400374, SP-400375, SP-400377, SP-400379, SP-400389, SP-400393, SP-400395, SP-400397,

SP-400400, SP-400401, SP-400404, SP-400405, SP-400409, SP-400412, SP-400413, SP-400415, SP-400416, SP-400419, SP-400422, SP-400423, SP-400429, SP-400443, SP-400448, SP-400451, SP-400453, SP-400454, SP-400456, SP-400459, SP-400460, SP-400461, SP-400464, SP-400470, SP-400471, SP-400475, SP-400490, SP-400495, SP-400500, SP-400501, SP-400509, SP-400510, SP-400512, SP-400513, SP-400517, SP-400518, SP-400519, SP-400520, SP-400522, SP-400523, SP-400524, SP-400525, SP-400526.

199 - *Eunotia synedraeformis* Hustedt
Berichte der Deutsch. Botan. Ges. 65(5), p. 137; fig. 8, 1952

(ESYN)
348:6-7; 366:7-10; 367:1-4
Frequência de ocorrência: 9,4%
Máxima abundância relativa: 9,1%
Morfometria: Comprimento: 184.0-378.0µm; Largura: 10.0-11.0µm, 28-30 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 8,0; *p* = 0.234)
Referência: Simonsen (1987).
Material analisado: SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400292, SP-400297, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400404, SP-400476, SP-400490, SP-400500, SP-400507, SP-400509, SP-400513, SP-400516, SP-400518, SP-400519, SP-400521, SP-400522, SP-400523, SP-400524.

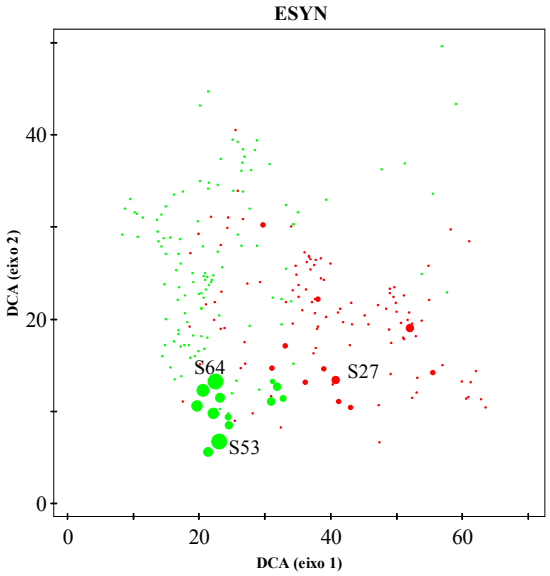


Fig. 119: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia synedraeformis* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

200 - *Eunotia synedraeformis* var. *angusta* Hustedt
Berichte der Deutsch. Botan. Ges. 65(5), p. 137; 1952

(ESY1)
364:6-7; 366:1-6; 368:1-6
Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 1,9%
Morfometria: Comprimento: 195.0-270.0µm; Largura: 5.3-5.7µm, 28-30 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* 3,0= ; *p* = 0.149)
Referência: Hustedt (1952) Simonsen (1987)
Material analisado: SP-400330, SP-400332, SP-400472, SP-400476, SP-400512.

201 - *Eunotia tapacumopsis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconogr. Diatomol., Vol. 5., p. 81; pl. 54, fig. 6-8, 1998

(ETMP)
162:16; 164:1-2; 167:1; 169:1
Frequência de ocorrência: 2,4%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 30.0-40.0µm; Largura: 10.0-12.0µm, 13-14 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 3,0; *p* = 0.185)
Referência: Lange-Bertalot *et l.* (1996), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400276, SP-400286, SP-400287, SP-400289, SP-400290, SP-400292.

202 - *Eunotia tetraodon* Ehrenberg (Morfotipo I)
Die Infusionsthierchen als Vollkommene Organismen, p. 192; pl. 21, fig. 25, 1838

(ETET)
185:1-7
Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 12,3%
Morfometria: Comprimento: 32.0-52.5µm; Largura: 9.0-11.0µm, 13-14 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,1; *p* = 0.258)

Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1991), Lange-Bertalot & Metzeltin (1996), Werum & Lange-Bertalot.
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Eunotia diadema* var. *tetraodon* (Ehrenberg) Cleve-Euler; ≡ *Himantidium tetraodon* (Ehrenberg) Brebisson *in* Kutzing; ≡ *Eunotia robusta* var. *tetraodon* (Ehrenberg) Ralfs *in* Pritchard; ≡ *Eunotia robusta* var. *tetrodon* (Ehrenberg) Carruthers. **Material analisado:** SP-400443, SP-400444, SP-400445.

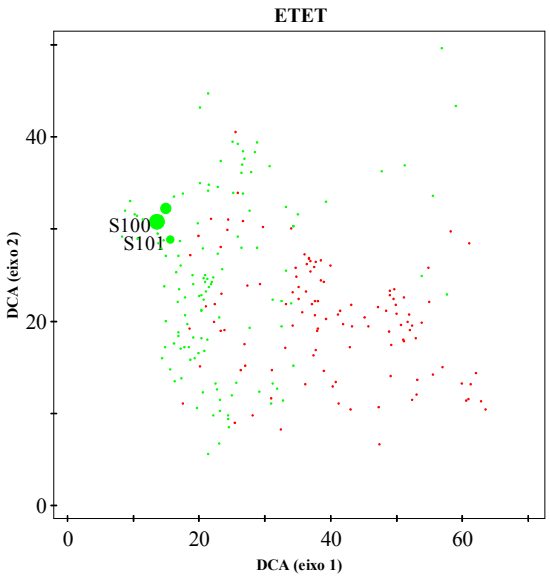


Fig. 120: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia tetraodon* (Morfotipo I) ocorrente no perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

203 - *Eunotia tetraodon* Ehrenberg (Morfotipo II)

Die Infusionsthierchen als Vollkommene Organismen, p. 192; pl. 21, fig. 25, 1838

(ETE2)
185:8-9; 186:1-8; 187:1-4
Frequência de ocorrência: 12,9%
Máxima abundância relativa: 9,8%
Morfometria: Comprimento: 43.0-55.6µm; Largura: 9.0-11.0µm, 14-16e strias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 16,8; *p* = 0.005)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1991), Lange-Bertalot & Metzeltin (1996).

Material analisado: SP-400252, SP-400263, SP-400277, SP-400287, SP-400290, SP-400302, SP-400303, SP-400304, SP-400310, SP-400315, SP-400317, SP-400319, SP-400325, SP-400329, SP-400348, SP-400349, SP-400357, SP-400446, SP-400447, SP-400448, SP-400449, SP-400450, SP-400451, SP-400452, SP-400453, SP-400454, SP-400455, SP-400456, SP-400457, SP-400458, SP-400464, SP-400474, SP-400476.

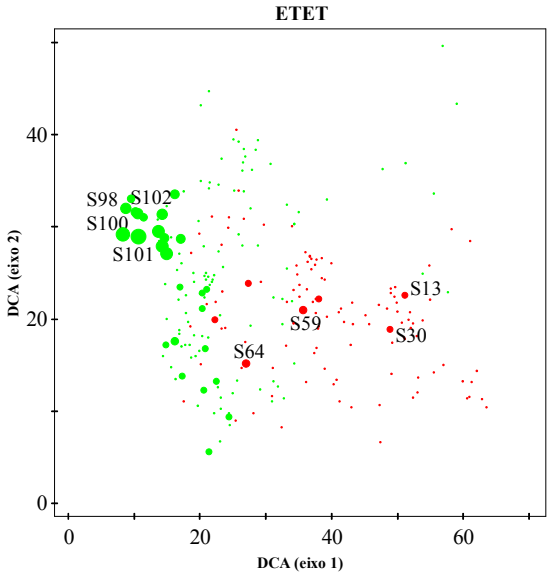


Fig. 121: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia tetraodon* (Morfotipo II) ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

204 - *Eunotia tetraodon* Ehrenberg (Morfotipo III)

Die Infusionsthierchen als Vollkommene Organismen, p. 192; pl. 21, fig. 25, 1838

(ETE3)
Sem ilustração
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 1,2%
Morfometria: Comprimento: 32.0-42.0µm; Largura: 9.0-11.0-µm, 14-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,4; *p* = 0.501)
Material analisado: SP-400371, SP-400449.

205 - *Eunotia torganiae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconogr. Diatomol., Vol. 5., p. 84; pl. 28, fig. 25-27, 1998

(ETOG)
205:5; 209:9-10

Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 25.0-30.0µm; Largura: 7.0-7.5µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,3; *p* = 0.866)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400291, SP-400292, SP-400317, SP-400491, SP-400517.

206 - *Eunotia tridentula* Ehrenberg
Abh . Königl.Akad. der Wissenschaften zu Berlin, Vol. 1, p. 414 (89); pl. 2/1, fig. 14, 1843

(ETRI)
170:2-3; 191:28-38

Frequência de ocorrência: 5,5%
Máxima abundância relativa: 1,5%
Morfometria: Comprimento: 22.0-37.3µm; Largura: 3.5-4.0µm, 22-23 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 5,8; *p* = 0.115)
Referência: Reichardt (1995), Tremarin (2005).
Sinônimos nomenclaturais:
≡ *Himantidium ehrenbergii* var. *tridentulum* (Ehrenberg) Lagerstedt.
Material analisado: SP-400273, SP-400276, SP-400284, SP-400286, SP-400287, SP-400289, SP-400290, SP-400308, SP-400327, SP-400329, SP-400330, SP-400332, SP-400460, SP-400522.

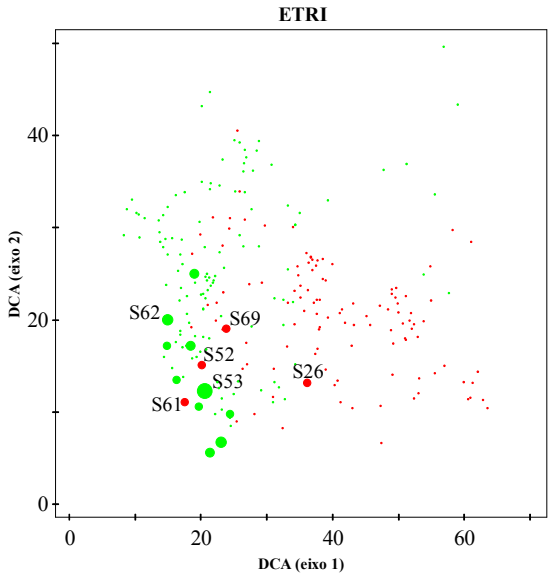


Fig. 122: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia tridentula* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

207 - *Eunotia trigibba* Hustedt *in* Schmidt *et al.* (Morfotipo I)
Atlas der Diatomaceen-kunde, Heft 72, pl. 286, figs 16-18, 1913

(ETGB)
161:1-26; 163:8-10, 13-16; 165:3; 166:1-3; 168:1, 4-8, 11-17; 169:2; 170:1; 191:17

Frequência de ocorrência: 23,5%
Máxima abundância relativa: 4,1%
Morfometria: Comprimento: 14.0-35.0µm; Largura: 6.0-9.0µm, 8-12 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 24,1 ; *p* = 0.006)
Referência: Simonsen (1987), Lange-Bertalot *et al.* (1996), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400232, SP-400273, SP-400275, SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400282, SP-400283, SP-400284, SP-400286, SP-400290, SP-400294, SP-400297, SP-400303, SP-400307, SP-400308, SP-400309, SP-400310, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400319, SP-400324, SP-400337, SP-400342, SP-400346, SP-400349, SP-400351, SP-400352, SP-400353, SP-400359, SP-400367, SP-400368, SP-400394, SP-400396, SP-400397, SP-400398, SP-400400, SP-400401, SP-400404, SP-400410, SP-400412, SP-400416, SP-400417, SP-400429, SP-400443, SP-400444, SP-400447, SP-400449, SP-400453,

SP-400455, SP-400456, SP-400457, SP-400459, SP-400460, SP-400490, SP-400491, SP-400501, SP-400509, SP-400510.

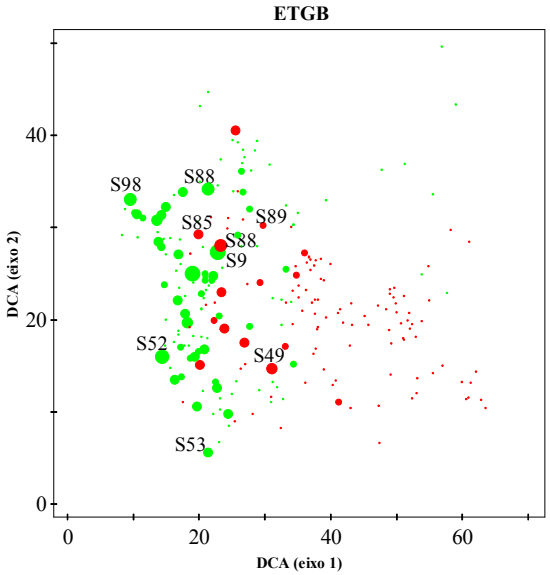


Fig. 123: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia trigibba* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

208 - *Eunotia trigibba* Hustedt *in* Schmidt *et al.* (Morfotipo II)

Atlas der Diatomaceen-kunde, Heft 72, pl. 286, figs 16-18, 1913

(ETG2)

162:1-9; 163:5-7, 11-12; 164:3; 165:1; 167:2; 168:2-3, 9-10

Frequência de ocorrência: 4,7%

Máxima abundância relativa: 4,6%

Morfometria: Comprimento: 23.0-38.0µm; Largura: 6.5-7.4µm, 13-14 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 8,5; *p* = 0.0017)

Referência: Simonsen (1987), Lange-Bertalot *et al.* (1996), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).

Material analisado: SP-400277, SP-400278, SP-400279, SP-400281, SP-400284, SP-400289, SP-400294, SP-400295, SP-400314, SP-400346, SP-400452, SP-400454.

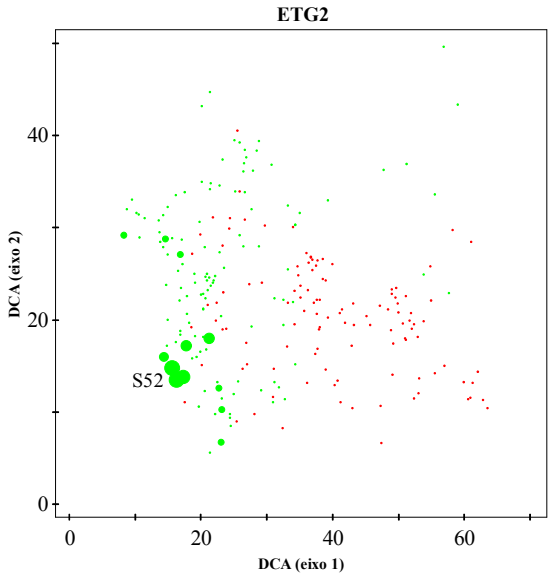


Fig. 124: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia trigibba* (Morfotipo II) ocorrente no perifíton (●). Em a estação de amostragem marioe abundância relativa.

209 - *Eunotia trigibba* Hustedt *in* Schmidt *et al.* (Morfotipo III)

Atlas der Diatomaceen-kunde, Heft 72, pl. 286, figs 16-18, 1913

(ETG3)

162:14-15; 163:1-4; 165:2; 169:3

Frequência de ocorrência: 5,5%

Máxima abundância relativa: 1,5%

Morfometria: Comprimento: 36.0-45.0µm; Largura: 12.0-14µm, 10-11 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* =2,9; *p* = 0.926)

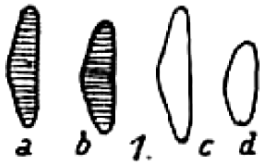
Referência: Simonsen (1987), Lange-Bertalot *et al.* (1996), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).

Material analisado: SP-400276, SP-400279, SP-400280, SP-400281, SP-400284, SP-400286, SP-400287, SP-400298, SP-400301, SP-400304, SP-400329, SP-400337, SP-400490, SP-400512.

210 - *Eunotia trinacria* Krasske
Botanisches Archiv, p. 349; fig. 1a-d, 1929

(ETNC)
211:1-9, 18-46; 212:1-4; 213:4-5; 300:24-28; 302:2b; 307:3

Frequência de ocorrência: 48,6%
Máxima abundância relativa: 65,8%
Morfometria: Comprimento: 8.5-33.5µm; Largura: 2.5-3.0µm, 22-23 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 47,0; *p* = 0.0001)
Referência: Alles *et al.* (1991), Lange-Bertalot *et al.* (1996).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Eunotia paludosa* var. *trinacria* (Krasske) Norpel & Alles *in* Alles, Norpel & Lange-Bertalot.



Reprodução de Krasske (1929, fig. 1a-d).

Material analisado: SP-400006, SP-400007, SP-400227, SP-400228, SP-400229, SP-400254, SP-400259, SP-400261, SP-400270, SP-400271, SP-400278, SP-400279, SP-400281, SP-400284, SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400294, SP-400295, SP-400297, SP-400299, SP-400300, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400304, SP-400307, SP-400308, SP-400309, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400315, SP-400316, SP-400323, SP-400324, SP-400325, SP-400326, SP-400327, SP-400328, SP-400331, SP-400332, SP-400343, SP-400345, SP-400346, SP-400348, SP-400349, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400359, SP-400361, SP-400362, SP-400363, SP-400364, SP-400365, SP-400366, SP-400367, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400372, SP-400374, SP-400375, SP-400377, SP-400380, SP-400389, SP-400394, SP-400395, SP-400396, SP-400398, SP-400399, SP-400400, SP-400401, SP-400403, SP-400404, SP-400406, SP-400407, SP-400408, SP-400409, SP-400410, SP-400412, SP-400413, SP-400414, SP-400415, SP-400416, SP-400417, SP-400418, SP-400419, SP-400420, SP-400421, SP-400422, SP-400423, SP-400424, SP-400426, SP-400427, SP-400429, SP-400443, SP-400444, SP-400445, SP-400446, SP-400447, SP-400448, SP-400449, SP-400450, SP-400451, SP-400452, SP-400453, SP-400454, SP-400455, SP-400456, SP-400457, SP-400458, SP-400459, SP-400460, SP-400463, SP-400464, SP-400470, SP-400471, SP-400472, SP-400491, SP-400510.

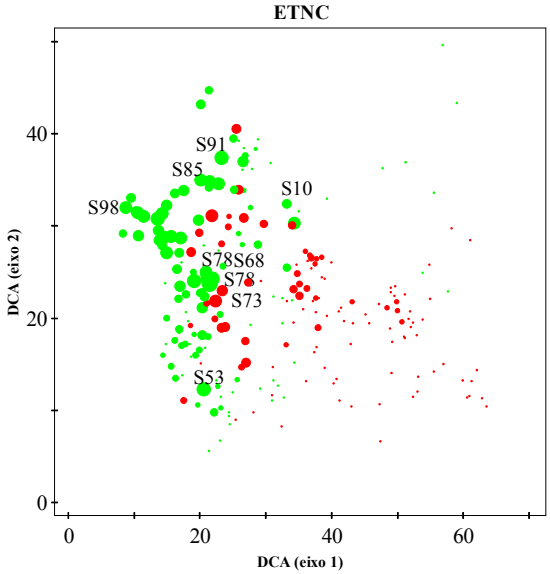


Fig. 125: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia trinacria* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

211 - *Eunotia tropico-arcus* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconogr. Diatomol., Vol. 18., p. 123; pl. 74, fig. 1-10, 2007

(ETAR)
188:6-11; 228:11

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 4,0%
Morfometria: Comprimento: 50.0-60.0µm; Largura: 7.0-8.0µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,9; *p* = 0.355)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400417, SP-400420, SP-400422, SP-400424.

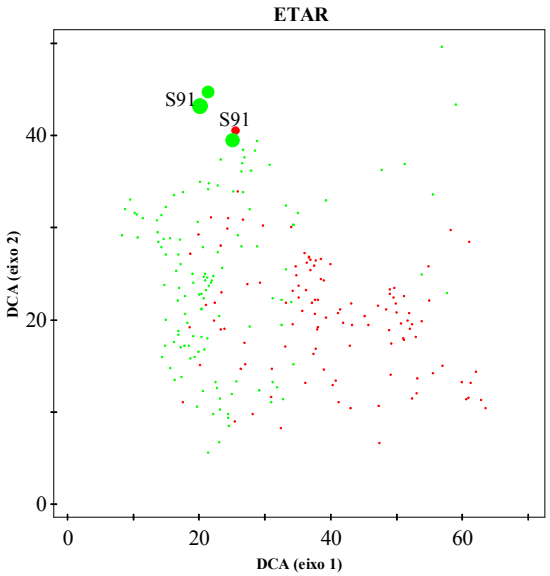


Fig. 126: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia tropico-arcus* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

212 - *Eunotia tukanorum* C.E. Wetzel & D. Bicudo sp. nov.

Nova Hedwigia, Vol. 91, p. 58; fig. 173-234, 253, 2010

(ETUK)

300:29-30; 302:3; 315:1-71; 316:1-5; 317:1-7; 318:1-5; 319:1-4; 320:1-4

Frequência de ocorrência: 48,2%

Máxima abundância relativa: 75,9%

Morfometria: Comprimento: 9.2-30.3µm; Largura: 2.6-3.7µm, 23-27 estrias em 10µm.

Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 68,4; *p* = 0.0001)

Referência: Wetzel *et al.* (2010).

Material analisado: SP-400006, SP-400007, SP-400218, SP-400219, SP-400220, SP-400221, SP-400222, SP-400223, SP-400225, SP-400227, SP-400228, SP-400229, SP-400235, SP-400237, SP-400238, SP-400239, SP-400240, SP-400241, SP-400242, SP-400244, SP-400252, SP-400253, SP-400254, SP-400255, SP-400256, SP-400259, SP-400260, SP-400261, SP-400262, SP-400263, SP-400265, SP-400266, SP-400267, SP-400268, SP-400269, SP-400270, SP-400271, SP-400272, SP-400275, SP-400276, SP-400292, SP-400293, SP-400294, SP-400295, SP-400296, SP-400297, SP-400298, SP-400299, SP-400300, SP-400301, SP-400315, SP-400317, SP-400318, SP-400320, SP-400321, SP-400322, SP-400331, SP-400337, SP-400348, SP-400351, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400358, SP-400359, SP-400360, SP-400361, SP-400365, SP-400366, SP-400368, SP-400371, SP-400372, SP-400373, SP-400374, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400380, SP-400389, SP-400391, SP-400404, SP-400405, SP-400407, SP-400408, SP-400412, SP-400416, SP-400417, SP-400421, SP-400427, SP-400429, SP-400431, SP-400461, SP-400463, SP-400470, SP-400471, SP-400472, SP-400474, SP-400475, SP-400476, SP-400490, SP-400495, SP-400500, SP-400502, SP-400507, SP-400509, SP-400512, SP-400513, SP-400515, SP-400516, SP-400518, SP-400519, SP-400520, SP-400521, SP-400522, SP-400523, SP-400524, SP-400525, SP-400526, SP-400527.

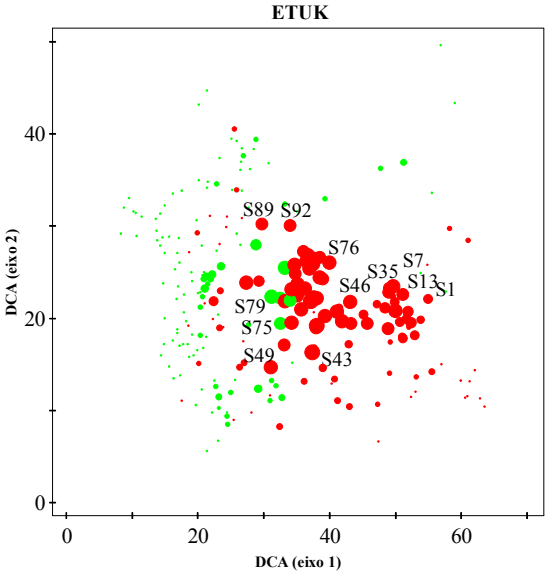


Fig. 127: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia tukanorum* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

213 - *Eunotia usteri* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., Vol. 18., p. 124; pl. 70, fig. 1-3, 2007

(EUUS)

Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 0,4%

Máxima abundância relativa: 2,3%

Morfometria: Comprimento: 77.0-115.0µm; Largura: 10.0-12.0µm, 7-8 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7 ; *p* = 1.000)

Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400420.

214 - *Eunotia valdespectabilis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., Vol. 18., p. 125; pl. 54, fig. 1-4, 2007

(EVSP)
382:1-4; 383:1-4; 384:1-4; 385:1-4; 386:1-6; 387:1-3; 388:1-4; 390:1-4; 391:1-3; 392:1-3; 393:1-4; 401:1; 402:2; 404:3-4; 405:1-5; 412:10; 414:1-2; 416:1-4; 417:5-7, 9; 419:1-3
Frequência de ocorrência: 32,9%
Máxima abundância relativa: 6,7%
Morfometria: Comprimento: 48.0-110.0µm; Largura: 14.0-17.0µm, 12-14 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 36,8; *p* = 0.0001)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).

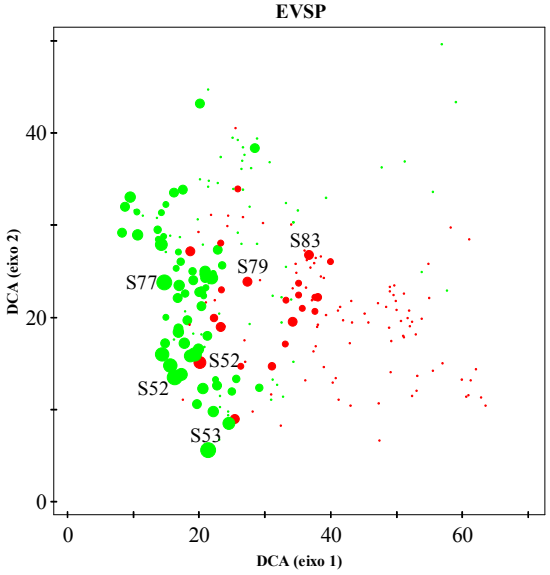


Fig. 128: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia valdespectabilis* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400007, SP-400232, SP-400258, SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400279, SP-400280, SP-400281, SP-400283, SP-400284, SP-400285, SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400290, SP-400292, SP-400293, SP-400294, SP-400297, SP-400299, SP-400300, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400304, SP-400307, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400316, SP-400319, SP-400320, SP-400321, SP-400326, SP-400327, SP-400329, SP-400342, SP-400343, SP-400345, SP-400346, SP-400347, SP-400348, SP-400349, SP-400351, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400360, SP-400361, SP-400362, SP-400363, SP-400364, SP-400367, SP-400368, SP-400370, SP-400371, SP-400375, SP-400380, SP-400396, SP-400410, SP-400418, SP-400421, SP-400422, SP-400444, SP-400447, SP-400448, SP-400449, SP-400450, SP-400451, SP-400452, SP-400453, SP-400454, SP-400455, SP-400458, SP-400459, SP-400460, SP-400474, SP-400475, SP-400476, SP-400490.

215 - *Eunotia ventriosa* Patrick

Notulae Naturae, Vol 59, p.5, fig. 6. 1940

(EVNT)
204:1, 3; 205:1-2; 210:1-2
Frequência de ocorrência: 7,5%
Máxima abundância relativa: 3,4%
Morfometria: Comprimento: 50.0-100.0µm; Largura: 10.0-14.0µm, 11 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 5,8 ; *p* = 0.317)
Referência: Patrick (1940a).

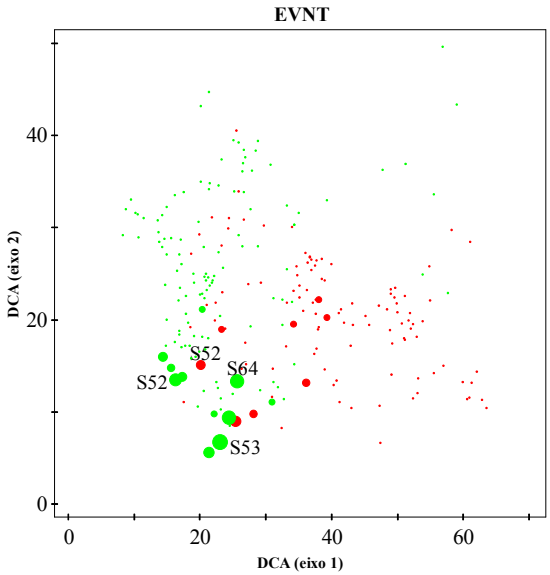


Fig. 129: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia ventriosa* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400281, SP-400284, SP-400285, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400291, SP-400298, SP-400301, SP-400302, SP-400316, SP-400317, SP-400475, SP-400476, SP-400519, SP-400522.

216 - *Eunotia ventriosa* var. *brevis* (Patrick) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconog. Diatom., Vol. 5, p. 86; pl. 27, fig. 3, pl. 28, figs 1-13, pl. 32, fig. 6, 1998.

(EVBR)
198:15, 43; 204:5-9; 205:6-21; 206:1-3; 207:1-5; 208:1-2; 209:1-5, 7-8, 11; 214:24

Frequência de ocorrência: 16,5%
Máxima abundância relativa: 25,7%
Morfometria: Comprimento: 10.7-48.0µm; Largura: 6.0-10.0µm, 11-12 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 18,8; *p* = 0.002)
Referência: Patrick (1940a), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Eunotia brevis* Patrick.
Material analisado: SP-400239, SP-400258, SP-400269, SP-400271, SP-400273, SP-400274, SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400292, SP-400293, SP-400295, SP-400309, SP-400310, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400315, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400323, SP-400324, SP-400325, SP-400326, SP-400327, SP-400328, SP-400329, SP-400330, SP-400331, SP-400332, SP-400337, SP-400361, SP-400475, SP-400490, SP-400492, SP-400501, SP-400516, SP-400521.

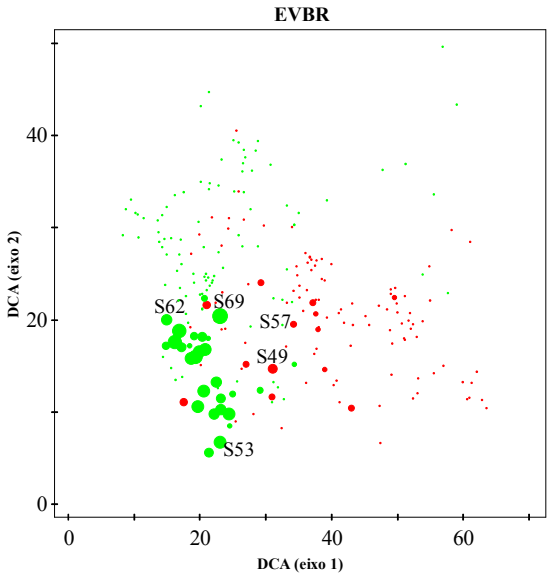


Fig. 130: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia ventriosa* var. *brevis* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

217 - *Eunotia waimiriorum* C.E. Wetzel *in* Wetzel *et al.*

Nova Hedwigia 91(1-2), p. 57; figs 131-172a, 2010

(EWAI)
326:38-76; 328:1-6

Frequência de ocorrência: 31,0%
Máxima abundância relativa: 30,0%
Morfometria: Comprimento: 15.2.25.8µm; Largura: 1.8-2.2µm; 22-24 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 55,9; *p* = 0.0001)
Referência: Wetzel *et al.* (2010).
Material analisado: SP-400006, SP-400007, SP-400008, SP-400009, SP-400218, SP-400225, SP-400236, SP-400238, SP-400239, SP-400245, SP-400252, SP-400253, SP-400254, SP-400255, SP-400256, SP-400259, SP-400260, SP-400261, SP-400262, SP-400263, SP-400265, SP-400266, SP-400267, SP-400268, SP-400269, SP-400270, SP-400271, SP-400272, SP-400297, SP-400298, SP-400299, SP-400302, SP-400321, SP-400348, SP-400349, SP-400351, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400357, SP-400359, SP-400360, SP-400372, SP-400374, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400380, SP-400405, SP-400416, SP-400427, SP-400429, SP-400461, SP-400463, SP-400470, SP-400471, SP-400475, SP-400476, SP-400490, SP-400494, SP-400495, SP-400496, SP-400497, SP-400498,

SP-400499, SP-400500, SP-400502, SP-400503, SP-400504, SP-400505, SP-400506, SP-400507, SP-400508, SP-400512, SP-400520, SP-400526, SP-400527.

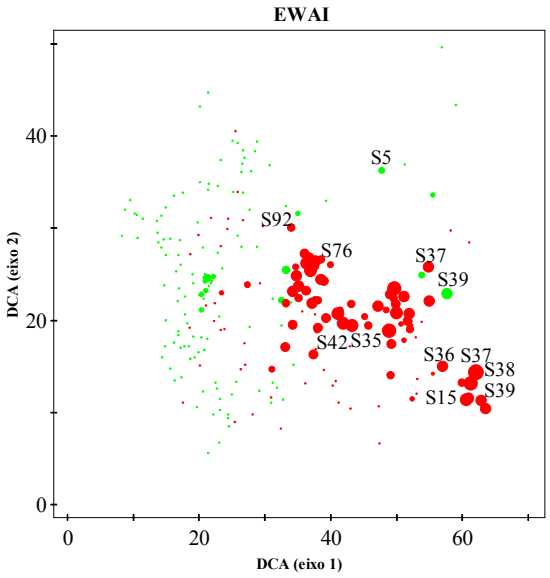


Fig. 131: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia waimiriorum* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

218 - *Eunotia weisingii* Lange-Bertalot
*Bibliotheca Diatomologic*a, Vol. 27, p., p. 40-41; pl. 15, fig. 1-11, 1993

(EWSG)
345:9-12; 347:1-4; 350: 5-6
Frequência de ocorrência: 17,6%
Máxima abundância relativa: 1,5%
Morfometria: Comprimento: 110.0-170.0µm; Largura: 1.7-2.5µm, 22-23 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 15,8; *p* = 0.016)
Referência: Lange-Bertalot (1993).
Material analisado: SP-400006, SP-400007, SP-400225, SP-400239, SP-400240, SP-400241, SP-400243, SP-400246, SP-400254, SP-400255, SP-400259, SP-400260, SP-400261, SP-400269, SP-400273, SP-400277, SP-400284, SP-400291, SP-400293, SP-400294, SP-400295, SP-400296, SP-400297, SP-400308, SP-400319, SP-400352, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400359, SP-400361, SP-400367, SP-400368, SP-400371, SP-400376, SP-400405, SP-400416, SP-400457, SP-400463, SP-400471, SP-400495, SP-400501, SP-400502, SP-400522, SP-400525.

219 - *Eunotia xystriformis* Manguin *in* Bourrelly & Manguin
Algues d'eau douce de la Guadeloupe, p. 49; pl. 3, fig. 41 a-c, 1952

(EXYS)
Sem ilustração
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 64.0-122.0xµm; Largura: 10.0-12.0µm, 13-14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400400, SP-400403.

220 - *Eunotia yanomami* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconog. Diatom., Vol. 5, p. 86-87; pl. 34, fig. 1-6, pl. 35, fig. 1-6, pl. 36, fig. 1-13, pl. 37, fig. 7-8, 1998

(EYAN)
177:1-3; 178:1-6; 180:2; 210:3
Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 4,0%
Morfometria: Comprimento: 52.6-110.0µm; Largura: 12.0-15.0µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,1; *p* = 0.261).
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007), Bicca & Torgan (2009).
Material analisado: SP-400422, SP-400439, SP-400448.

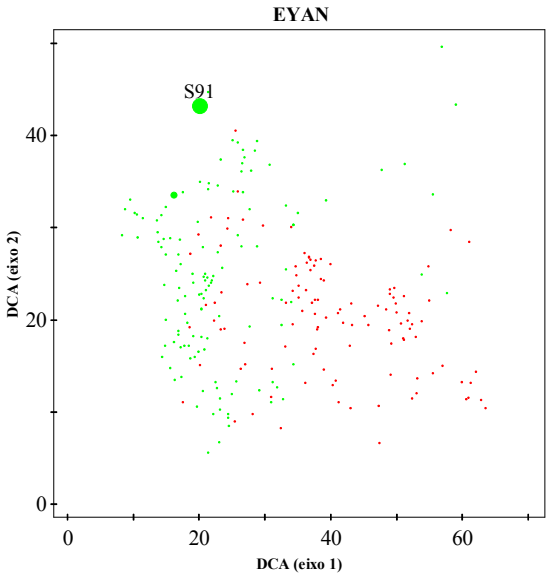


Fig. 132: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia yanomami* ocorrente no perifíton (●).

221 - *Eunotia yberai* Frenguelli
Anales del Museo Nac. Hist. Nat., Vol. 37, *Protistologia,* p. 446, pl8, fig. 12, 1933

(EUYB)
309:8

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 40.0-60.0µm; Largura: 8.7-90µm, 11-12 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,4; *p* = 0.503)
Referência: Frenguelli (1933), Sar *et al.* (2009).
Material analisado: SP-400278, SP-400450.

222 - *Eunotia* cf. *zasuminensis* (Cabejszekowna) Körner
*Nova Hedwigia,*Vol. 20, p. 664-665, 667; figs 64-68, 140-146, 1970.

(EZAS)
330:1-3

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 34.0-44.0µm; Largura: 2.0-3.0µm, 18-19 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,1; *p* = 0.279)
Referência: Camburn & Charles (2000), Siver *et al.* (2005), Wetzel *et al.* (2010).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Fragilaria zasuminensis* Cabejszekowna.
Material analisado: SP-400218, SP-400252, SP-400363, SP-400503.

223 - *Eunotia zizkae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconog. Diatom., Vol. 18, p. 132; pl. 68, fig. 1-13, 2007

(EZIS)
388:10-12; 391:4; 412:8

Frequência de ocorrência: 3,1%
Máxima abundância relativa: 4,9%
Morfometria: Comprimento: 40.0-76.5µm; Largura: 7.0-10.0µm, 13-14 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 3,0; *p* = 0.337)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007)
Material analisado: SP-400362, SP-400363, SP-400365, SP-400410, SP-400443, SP-400444, SP-400474, SP-400522.

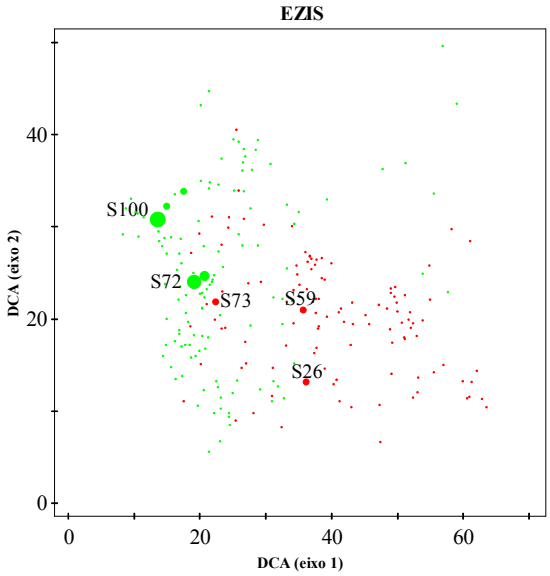


Fig. 133: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eunotia zizkae* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

224 - *Eunotia zygodon* var. *compacta* Hustedt *in* Schmidt *et al.*
Atlas der Diatomaceen-kunde, Heft 72, pl. 287, figs 8, 1913

(EZYC)
180:3,6

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 2,0%
Morfometria: Comprimento: 54.0-62.5µm; Largura: 13.0-14.0µm, 13-14 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,9; *p* = 0.860)
Referência: Schmidt *et al.* (1913)
Material analisado: SP-400417, SP-400418, SP-400423.

Bicudoa
C.E Wetzel, H. Lange-Bertalot & Ector gen nov.

225 - *Bicudoa amazonica* C.E. Wetzel *et al.* gen. et spec. nov.

(BIAM)
44:17-18; 46:1-3; 47:1-4; 48:1-5; 49:1-5

Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 3,1%
Morfometria: Comprimento: 40.0-82.0µm; Largura: 17.0-20.0µm, 10-12estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,3; *p* = 0.129)
Comentário: Espécie rara, com ocorrência na região do médio rio Negro. Para maiores detalhes e descrições, cosultar o artigo III do Capítulo 2.
Material analisado: SP-400297, SP-400321, SP-400331, SP-400332, SP-400475.

Peronia
A. de Brébisson & G.A.W. Arnott *ex* F. Kitton 1868

226 - *Peronia brasiliensis* Hustedt
Berichte der Deutsch. Botan. Ges. 65(5), p. 134; fig. 1-2, 1952

(PEBR)
137:13-16; 138:4

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 17.0-20.0µm; Largura: 2.0-3.0µm, 24 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.441)
Referência: Hustedt (1952a), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Peroniopsis brasiliensis* (Hustedt) Hustedt.
Material analisado: SP-400526.

5.2.4.9. CYMBELLALES
D.G. Mann in Round et al. 1990
Cymbella
C. Agardh 1830

227 - *Cymbella tropica* Krammer
Diatoms of Europe. Vol. 3, p. 61, 164; pl. 44, fig. 1-10, 2002.

(CTRO)
556:27

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 30.0-34.5µm; Largura: 11.0-12.5µm, 10-11estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Referência: Krammer (2002).
Material analisado: SP-400220, SP-400224.

Cymbellopsis
Krammer 1997

228 - *Cymbellopsis apiculata* Krammer
Bibliotheca Diatomologica, Vol. 36, p. 157; pl. 2, fig. 2-3, 1997

(CBAP)
544:31-32; 546:8-12; 549:21-25

Frequência de ocorrência: 6,7%
Máxima abundância relativa: 2,8%
Morfometria: Comprimento: 20.0-27.0µm; Largura: 4.0-4.5µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 5,5; *p* = 0.253)
Referência: Krammer (1997a), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400262, SP-400328, SP-400346, SP-400394, SP-400395, SP-400396, SP-400397, SP-400400, SP-400403, SP-400404, SP-400406, SP-400407, SP-400410, SP-400416, SP-400417, SP-400421, SP-400495.

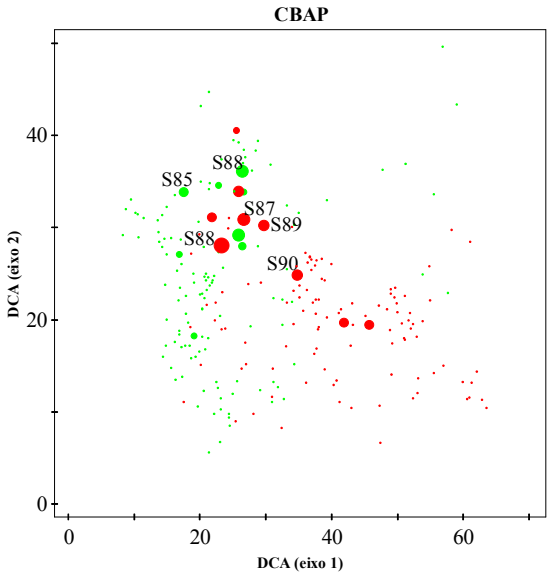


Fig. 134: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Cymbellopsis apiculata* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

229 - *Cymbellopsis lanceolata* Krammer
Bibliotheca Diatomologica, Vol. 37, p.208; pl.195, fig.10, pl.197, fig.7-13, pl.198, fig.1-3, pl.199, fig.1-3, pl.200, fig.1-3, 1997.

(CLCL)
546:3-4, 18-19

Frequência de ocorrência: 5,9%
Máxima abundância relativa: 1,1%
Morfometria: Comprimento: 24.0-28.0µm; Largura: 5.5-6.0µm, 7-9estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 5,3; *p* = 0.213)
Referência: Krammer (1997b), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400229, SP-400271, SP-400284, SP-400301, SP-400315, SP-400317, SP-400337, SP-400352, SP-400426, SP-400460, SP-400470, SP-400471, SP-400490, SP-400495, SP-400522.

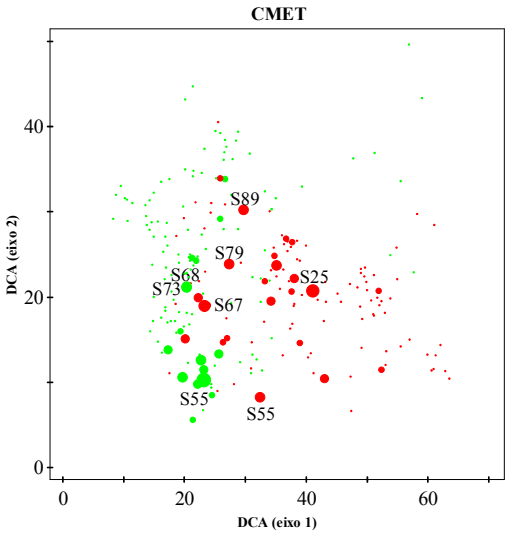


Fig. 135: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Cymbellopsis metzeltinii* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifiton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

230 - *Cymbellopsis metzeltinii* Krammer
Bibliotheca Diatomologica, Vol. 37, p. 209; pl. 197, fig. 1-6, pl. 201, fig. 4-8, 1997

(CMET)
546:5-7, 15-17; 547:1-2; 548:1-3

Frequência de ocorrência: 15,3%
Máxima abundância relativa: 2,2%
Morfometria: Comprimento: 28.0-35.0µm; Largura: 5.3-6.0µm, 10-11 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 12,4; *p* = 0.095)
Referência: Krammer (1997b), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400238, SP-400245, SP-400258, SP-400276, SP-400277, SP-400286, SP-400288, SP-400290, SP-400292, SP-400294, SP-400295, SP-400296, SP-400300, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400308, SP-400312, SP-400315, SP-400316, SP-400318, SP-400321, SP-400354, SP-400357, SP-400368, SP-400371, SP-400375, SP-400394, SP-400400, SP-400404, SP-400416, SP-400421, SP-400471, SP-400472, SP-400475, SP-400476, SP-400512, SP-400516, SP-400521.

231 - *Cymbellopsis mirabilis* Krammer
Bibliotheca Diatomologica, Vol. 37, p. 209-210; pl. 194, fig. 6-7, 1997

(CMIR)
546:40-43; 549:1

Frequência de ocorrência: 3,5%
Máxima abundância relativa: 0,7%
Morfometria: Comprimento: 23.0-32.0µm; Largura: 5.0-6.6µm, 16-17 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 6,3; *p* = 0.010)
Referência: Krammer (1997b), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400007, SP-400262, SP-400270, SP-400359, SP-400471, SP-400500, SP-400508, SP-400515, SP-400527.

232 - *Cymbellopsis terminis* Krammer
Bibliotheca Diatomologica, Vol. 3, p. 209; pl. 194, fig. 8-9, pl. 195, fig. 1-9, 1997

(CTER)
544:21-30; 546:20-21; 549:38-41

Frequência de ocorrência: 9,4%
Máxima abundância relativa: 1,8%
Morfometria: Comprimento: 22.5-40.0µm; Largura: 4.6-6.5µm, 13-14 estrias em 10µm.

Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 6,6; *p* = 0.381)
Referência: Krammer (1997b), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400240, SP-400265, SP-400267, SP-400269, SP-400272, SP-400274, SP-400289, SP-400293, SP-400295, SP-400309, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400322, SP-400359, SP-400368, SP-400378, SP-400429, SP-400474, SP-400475, SP-400476, SP-400490, SP-400502, SP-400512.

Cymbopleura (Krammer) Krammer 1999

233 - *Cymbopleura acuta* (A. Schmidt) Krammer

Diatoms of Europe, Vol. 4, p. 36, pl. 52, figs 1-8, 2003

(CBPA)
539:1-4, 6-8; 540:1-3; 541:7-9
Frequência de ocorrência: 5,9%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 38.0-75.0µm; Largura: 16.0-21.0µm, 9-10 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 4,5; *p* = 0.374)
Referência: Krammer (2003), Metzeltin & Lange-Bertalot (2007)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Cymbella americana* var. *acuta* A. Schmidt; ≡ Cymbella acuta (A. Schmidt) Cleve.
Material analisado: SP-400238, SP-400260, SP-400265, SP-400272, SP-400298, SP-400317, SP-400373, SP-400376, SP-400394, SP-400494, SP-400496, SP-400498, SP-400500, SP-400502, SP-400508.

234 - *Cymbopleura acutissima* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconograph. Diatomol. Vol. 18, p. 66; pl. 205, fig. 22-24, 2007

(CASI)
534:6; 535:6; 538:16-28; 546:33-34
Frequência de ocorrência: 5,1%
Máxima abundância relativa: 3,2%
Morfometria: Comprimento: 11.0-20.0µm; Largura: 5.0-6.0µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 4,3; *p* = 0.320)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007)
Material analisado: SP-400261, SP-400319, SP-400321, SP-400354, SP-400373, SP-400396, SP-400397, SP-400398, SP-400399, SP-400402, SP-400403, SP-400404, SP-400471.

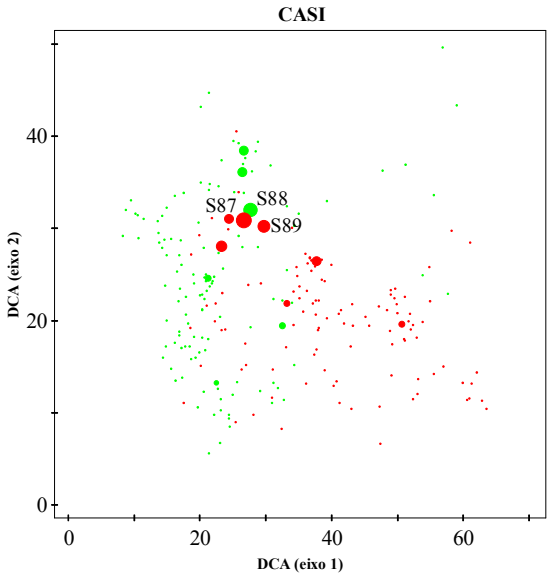


Fig. 136: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Cymbopleura acutissima* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

235 - *Cymbopleura cuspidata* (Kützing) Krammer

Diatoms of Europe, Vol 4, p. 8, pl. 1, figs 1-12, pl. 2, figs 1-11, pl. 6, 5-8, 2003

(CBCU)
539:5; 541:6
Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 42.0-50.0µm; Largura: 15.0-17.0µm, 10-11 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,6; *p* = 0.092)
Referência: Krammer (2003)
Material analisado: SP-400337, SP-400461, SP-400495.
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Cymbella cuspidata* Kützing

236 - *Cymbopleura michelcostei*
D. Metzeltin & Krammer
Diatoms of Europe, Vol. 4, p. 164; pl. 157, figs 1-7, 2003

(CBMC)
543:11; 544:1-6

Frequência de ocorrência: 3,5%
Máxima abundância relativa: 0,9%
Morfometria: Comprimento: 3.5-4.8µm; Largura: 8.5-9.5µm, 11-12 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,6; *p* = 0.559)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Comentario: *Cymbopleura michelcostei* D. Metzeltin & Krammer nom. inval. *in Iconographia Diatomologica*, Vol. 5, p.35, pl. 137, figs 1-8.
Material analisado: SP-400007, SP-400239, SP-400265, SP-400352, SP-400474, SP-400498, SP-400499, SP-400500, SP-400501.

237 - *Cymbopleura parunculoides* (Hustedt) Krammer
Diatoms of Europe, Vol 4, p. 74; pl. 98, figs 16-22, 2003.

(CPRD)
534:9-14, 17-19, 22, 24-28; 536:2-3; 537:1-3; 538:7-15, 29-30

Frequência de ocorrência: 19,2%
Máxima abundância relativa: 1,2%
Morfometria: Comprimento: 20.0-30.0µm; Largura: 8.5-10.0µm, 10-13 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 12,3; *p* = 0.328)
Referência: Krammer (2003), Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula parunculoides* Hustedt ≡ *Cymbella decipiens* Hustedt.
Material analisado: SP-400007, SP-400260, SP-400265, SP-400268, SP-400269, SP-400272, SP-400274, SP-400277, SP-400278, SP-400284, SP-400286, SP-400287, SP-400290, SP-400293, SP-400296, SP-400297, SP-400301, SP-400302, SP-400314, SP-400316, SP-400317, SP-400324, SP-400326, SP-400331, SP-400332, SP-400337, SP-400351, SP-400353, SP-400361, SP-400363, SP-400365, SP-400368, SP-400370, SP-400371, SP-400379, SP-400380, SP-400396, SP-400398, SP-400413, SP-400415, SP-400429, SP-400463, SP-400471, SP-400472, SP-400475, SP-400476, SP-400490, SP-400495, SP-400517.

238 - *Cymbopleura* sp. nov.1

(CBPL)
538:32-36

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,8%
Morfometria: Comprimento: 15.0-32.0µm; Largura: 7.5-8.0µm, 12-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,8; *p* = 0.136)
Material analisado: SP-400330, SP-400447, SP-400449, SP-400454.

239 - *Cymbopleura zimmermannii*
D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconogr. Diatomol. Vol. 18, p. 68; pl. 199, fig. 1-6, 2007

(CZIM)
533:8-21; 534:1-5, 7, 15-16, 20-21, 23; 535:1-2; 536:1; 538:1-6, 31

Frequência de ocorrência: 30,6%
Máxima abundância relativa: 8,4%
Morfometria: Comprimento: 22-40.2µm; Largura: 9.5-10.5µm, 12-14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 27,0; *p* = 0.003)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400006, SP-400007, SP-400239, SP-400240, SP-400242, SP-400252, SP-400253, SP-400254, SP-400255, SP-400258, SP-400259, SP-400260, SP-400263, SP-400265, SP-400266, SP-400268, SP-400272, SP-400276, SP-400278, SP-400284, SP-400285, SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400292, SP-400293, SP-400294, SP-400295, SP-400296, SP-400298, SP-400299, SP-400300, SP-400301, SP-400302, SP-400314, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400322, SP-400323, SP-400337, SP-400345, SP-400350, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400358, SP-400363, SP-400371, SP-400373, SP-400374, SP-400376, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400389, SP-400396, SP-400398, SP-400403, SP-400404, SP-400417, SP-400421, SP-400427, SP-400460, SP-400461, SP-400463, SP-400470, SP-400471,

SP-400472, SP-400474, SP-400475, SP-400495, SP-400502, SP-400512, SP-400516, SP-400522.

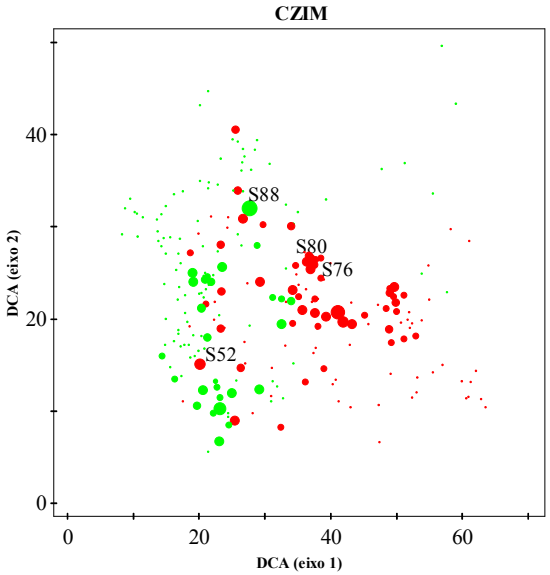


Fig. 137: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Cymbopleura zimmermanii* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Encyonema Kützing 1833

240 - *Encyonema marginestriatum* Krammer & Metzeltin *in* Krammer

Bibliotheca Diatomologica, Vol. 37, p. 194; pl. 136, fig. 15, 17, pl. 202, fig. 16-18, 1997

(ENMG)
546:13-14

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 1,2%
Morfometria: Comprimento: 13.0-17.0µm; Largura: 5.5-6.5µm, 11-12 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,4; *p* = 0.508)
Referência: Krammer (1997), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Material analisado: SP-400232, SP-400391.

241 - *Encyonema neogracile* Krammer

Bibliotheca Diatomologica Vol. 36, p.177-178; pl.82, figs 1-13, pl.83, figs1-3, pl.85, figs7-10,pl.86, figs 9-12, pl.90, fig. 6, pl.91,figs 1-2, 1997.

(ENNG)
551:1-3; 552:18-19

Frequência de ocorrência: 4,3%
Máxima abundância relativa: 0,9%
Morfometria: Comprimento: 44.0-52.0µm; Largura: 7.5-8.5µm, 12-14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 5,3; *p* = 0.064)
Referência: Krammer (1997a,b), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400007, SP-400259, SP-400267, SP-400322, SP-400377, SP-400403, SP-400459, SP-400472, SP-400495, SP-400496, SP-400508.

242 - *Encyonema neomesianum* Krammer

Bibliotheca Diatomologica Vol. 36, p. 84-85; pl. 40, fig. 6-9, pl. 54, fig. 6-7, pl. 99, fig. 1-7, 1997

(ENMS)
552:20-24

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 1,2%

Morfometria: Comprimento: 33.0-60.0µm; Largura: 9.3-11.5µm, 10-12 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,5; *p* = 0.038)
Referência: Krammer (1997).
Material analisado: SP-400239, SP-400253, SP-400265, SP-400470.

243 - *Encyonema paratropicum* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 18, p. 77-78; pl. 194, fig. 1-8, 2007

(EPTP)
540:7-8; 541:1-2; 542:1-4
Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 51.5-70.0µm; Largura: 14.5-17.0µm, 9-10 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,0; *p* = 0.155)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400265, SP-400266, SP-400317, SP-400490, SP-400512.

244 - *Encyonema perpusillum* (A. Cleve) D.G. Mann *in* Round *et al.*
The Diatoms, p. 667, 1990

(ENPE)
549:46-47
Frequência de ocorrência: 3,1%
Máxima abundância relativa: 0,9%
Morfometria: Comprimento: 16.0-22.0µm; Largura: 4.5-5.0µm, 11-12 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 5,4; *p* = 0.022)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1986).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Cymbella perpusilla* A. Cleve 1895.
Material analisado: SP-400337, SP-400359, SP-400378, SP-400470, SP-400476, SP-400502, SP-400515, SP-400516.

245 - *Encyonema ponteanum* Krammer
Bibliotheca Diatomologica Vol. 37, p. 192; pl. 142, fig. 13-15, 1997.

(EPON)
546:35-39; 549:2-7
Frequência de ocorrência: 25,9%
Máxima abundância relativa: 3,9%
Morfometria: Comprimento: 16.0-25.0µm; Largura: 4.3-5.3µm, 14-16 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 32,4; *p* = 0.0001)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Material analisado: SP-400238, SP-400254, SP-400259, SP-400260, SP-400268, SP-400269, SP-400271, SP-400274, SP-400291, SP-400292, SP-400293, SP-400295, SP-400297, SP-400298, SP-400299, SP-400300, SP-400311, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400323, SP-400337, SP-400353, SP-400357, SP-400360, SP-400372, SP-400373, SP-400374, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400380, SP-400392, SP-400396, SP-400400, SP-400403, SP-400404, SP-400405, SP-400416, SP-400417, SP-400418, SP-400419, SP-400424, SP-400426, SP-400427, SP-400429, SP-400460, SP-400461, SP-400470, SP-400471, SP-400472, SP-400474, SP-400475, SP-400476, SP-400490, SP-400495, SP-400520, SP-400521, SP-400522, SP-400524, SP-400527.

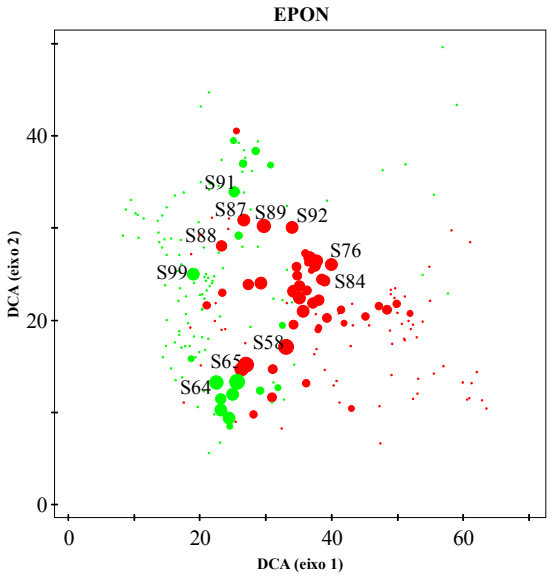


Fig. 138: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Encyonema ponteanum* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

246 - *Encyonema silesiacum* (Bleisch *in* Rabenhorst) D.G. Mann *in* Round *et al.*
The Diatoms, p. 667,1990

(ESLE)
551:10-14,18-26; 552:1-17

Frequência de ocorrência: 9,8%
Máxima abundância relativa: 12,2%
Morfometria: Comprimento: 20.0-37.0µm; Largura: 6.3-9.0µm, 10-11estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 6,9; *p* = 0.416)
Referência: Metzeltin *et al.* (2005).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Cymbella ventricosa* var. *silesiaca* (Bleisch *in* Rabenhorst) Cleve-Euler; ≡ *Cymbella minuta* var. *silesiaca* (Bleisch *ex* Rabenhorst) Reimer *in* Patrick & Reimer; ≡ *Cymbella silesiaca* Bleisch *in* Rabenhorst.
Material analisado: SP-400220, SP-400222, SP-400224, SP-400225, SP-400229, SP-400237, SP-400238, SP-400242, SP-400252, SP-400253, SP-400261, SP-400323, SP-400331, SP-400431, SP-400436, SP-400439, SP-400441, SP-400442, SP-400495, SP-400496, SP-400498, SP-400499, SP-400500, SP-400508, SP-400527.

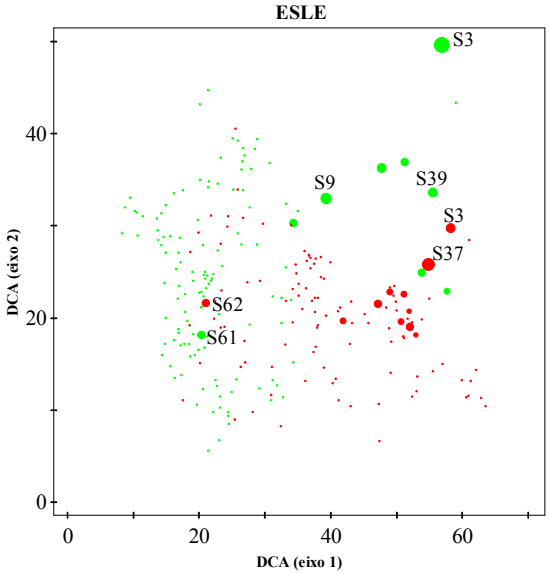


Fig. 139: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Encyonema silesiacum* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

247 - *Encyonema simile* Krammer
Bibliotheca Diatomologica Vol. 36, p. 160; pl. 18, fig. 5-10, 1997

(ENIN)
556:12-22

Frequência de ocorrência: 23,1%
Máxima abundância relativa: 16,4%
Morfometria: Comprimento: 19.0-24.0µm; Largura: 4.5-5.0µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 22,4; *p* = 0.010)
Referência: Krammer (1997a), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Comentário: Similar a *Encyonema incurvatum* Krammer.
Material analisado: SP-400006, SP-400218, SP-400219, SP-400220, SP-400221, SP-400222, SP-400223, SP-400224, SP-400225, SP-400226, SP-400227, SP-400238, SP-400239, SP-400240, SP-400252, SP-400258, SP-400261, SP-400262, SP-400263, SP-400265, SP-400270, SP-400271, SP-400274, SP-400289, SP-400297, SP-400299, SP-400321, SP-400337, SP-400350, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400374, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400404, SP-400421, SP-400427, SP-400429, SP-400471, SP-400472, SP-400476, SP-400490, SP-400492, SP-400495, SP-400496, SP-400498, SP-400499, SP-400500, SP-400502, SP-400507, SP-400508, SP-400509, SP-400512, SP-400521, SP-400527.

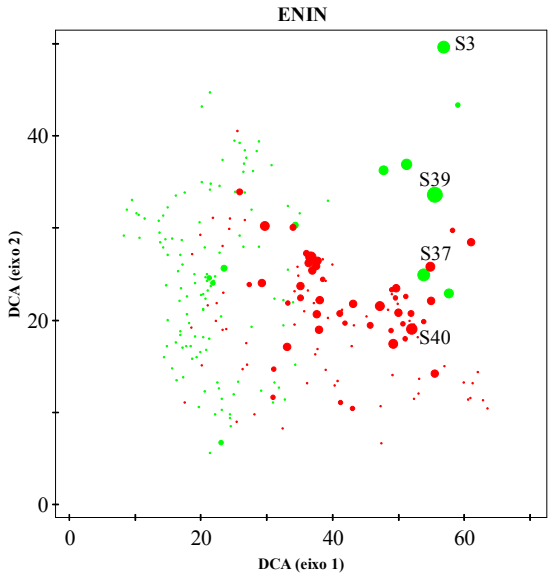


Fig. 140: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Encyonema simile* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

248 - *Encyonema* sp.1

(ENC1)
546:1-2

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 31.0-44.0µm; Largura: 7.8-8.0µm, 8-9 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Material analisado: SP-400290, SP-400502.

249 - *Encyonema* sp.2

(ENC2)
546:20-21; 549:15-20

Frequência de ocorrência: 3,1%
Máxima abundância relativa: 8,7%
Morfometria: Comprimento: 14.0-18.0µm; Largura: 3.2-4.0µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 4,8; *p* = 0.061)
Material analisado: SP-400276, SP-400278, SP-400292, SP-400319, SP-400324, SP-400325, SP-400327, SP-400331.

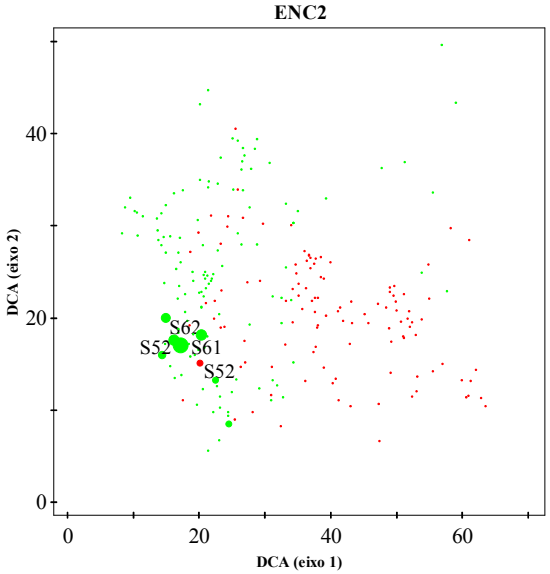


Fig. 141: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Encyonema* sp.2 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

250 - *Encyonema* sp.3

(ENC3)
549:8-10,27-30

Frequência de ocorrência: 3,9%
Máxima abundância relativa: 2,4%
Morfometria: Comprimento: 20.0-25.0µm; Largura: 4.0-5.0µm, 12-14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 5,4; *p* = 0.052)
Material analisado: SP-400266, SP-400283, SP-400303, SP-400308, SP-400331, SP-400373, SP-400378, SP-400461, SP-400463, SP-400476.

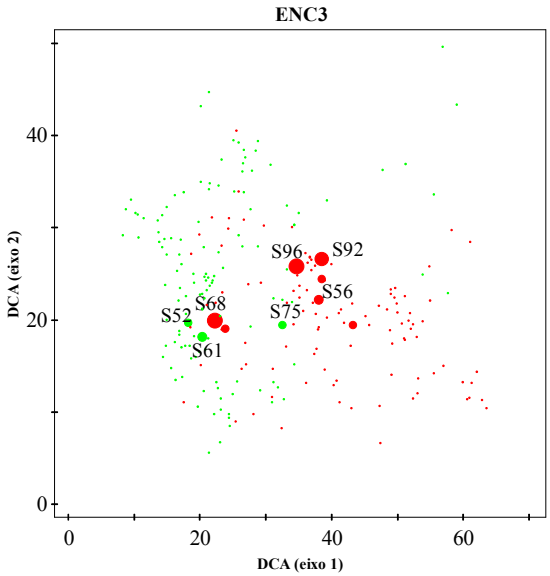


Fig. 142: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Encyonema* sp.3 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

251 - *Encyonema* sp.4

(ENC4)
549:12-13

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,7%
Morfometria: Comprimento: 14.0-17.0µm; Largura: 4.0-4.5µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.450)
Material analisado: SP-400476.

252 - *Encyonema* sp.5

(ENC5)
551:4-9, 15-17

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 42,4%
Morfometria: Comprimento: 36.0-44.5µm; Largura: 6.5-8.0µm, 10-11 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Material analisado: SP-400496.

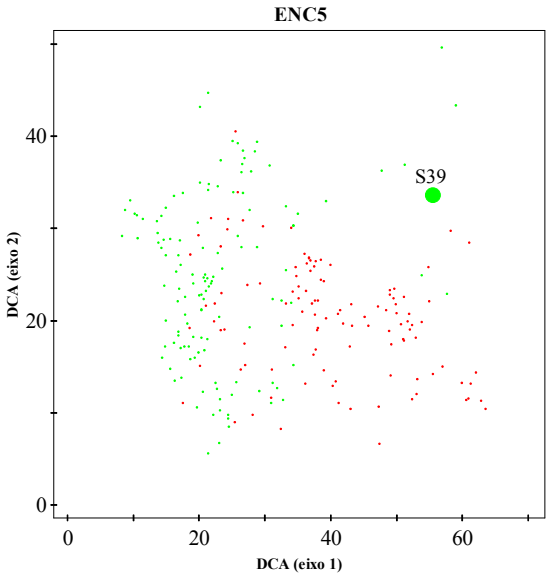


Fig. 143: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Encyonema* sp.5 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

253 - *Encyonema* sp.6

(ENC6)
556:1-11

Frequência de ocorrência: 14,5%
Máxima abundância relativa: 14,6%
Morfometria: Comprimento: 22.0-33.5µm; Largura: 5.5-6.0µm, 13-14 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 15,8; *p* = 0.009)
Material analisado: SP-400274, SP-400300, SP-400303, SP-400307, SP-400314, SP-400342, SP-400343, SP-400344, SP-400345, SP-400346, SP-400347, SP-400348, SP-400349, SP-400350, SP-400351, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400361, SP-400362, SP-400364, SP-400375, SP-400403, SP-400417, SP-400418, SP-400419, SP-400420, SP-400421, SP-400422, SP-400423, SP-400424, SP-400426, SP-400448, SP-400459, SP-400460, SP-400491.

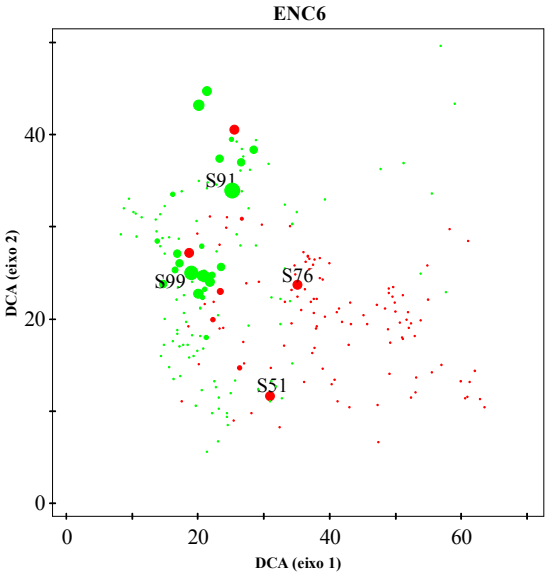


Fig. 144: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Encyonema* sp.6 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

254 - *Encyonema subrostratum* Krammer

Bibliotheca Diatomologica Vol. 37, p. 192-193; pl. 131, fig. 1-10, 1997

(ESRO)
556:23-25

Frequência de ocorrência: 4,7%
Máxima abundância relativa: 1,3%
Morfometria: Comprimento: 30.0-36.0µm; Largura: 6.0-6.5µm, 10-12 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 9,4; *p* = 0.0006)
Referência: Krammer (1997b)
Material analisado: SP-400269, SP-400308, SP-400332, SP-400345, SP-400349, SP-400357, SP-400378, SP-400405, SP-400416, SP-400471, SP-400500, SP-400527.

255 - *Encyonema tapajoz* Krammer
Bibliotheca Diatomologica Vol. 37, p. 188; pl. 130, fig. 1-7, 1997

(ETAP)
549:34-35

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,8%
Morfometria: Comprimento: 22.0-24.6µm; Largura: 5.0-6.0µm, 10-11 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.200)
Referência: Krammer (1997b), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Material analisado: SP-400360, SP-400372.

256 - *Encyonema truncatum* Krammer
Bibliotheca Diatomologica Vol. 37, p. 193; pl. 134, fig. 15-18, 1997

(ETRU)
546:22-32

Frequência de ocorrência: 14,1%
Máxima abundância relativa: 3,9%
Morfometria: Comprimento: 20.0-27.0µm; Largura: 4.5-5.0µm, 11-12 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 10,6; *p* = 0.180)
Material analisado: SP-400007, SP-400227, SP-400228, SP-400237, SP-400265, SP-400268, SP-400274, SP-400275, SP-400299, SP-400321, SP-400323, SP-400326, SP-400327, SP-400331, SP-400332, SP-400348, SP-400353, SP-400356, SP-400357, SP-400358, SP-400359, SP-400360, SP-400376, SP-400379, SP-400389, SP-400394, SP-400398, SP-400415, SP-400419, SP-400426, SP-400427, SP-400429, SP-400463, SP-400470, SP-400474, SP-400512.

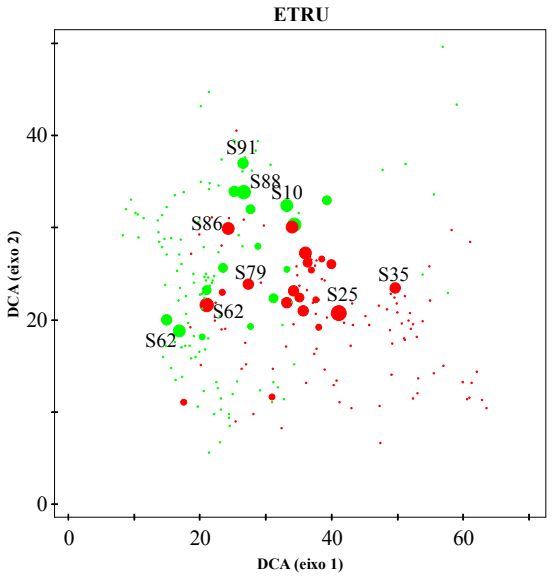


Fig. 145: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Encyonema truncatum* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Encyonopsis Krammer 1997

257 - *Encyonopsis aequalis* (W. Smith) Krammer
Bibliotheca Diatomologica Vol. 37, p. 133-134; pl. 165, fig. 1-11, 15-16, pl. 167, fig. 7-10, 1997

(EAQL)
533:5

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,8%
Morfometria: Comprimento: 35.0-44.0µm; Largura: 6.5-7.0µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,6; *p* = 0.088)
Referência: Krammer (1997b).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Cymbella aequalis* var. *grevillei* Cleve-Euler; ≡ *Cymbella angustata* var. *inaequilatera* (Lagerstedt) Cleve-Euler; ≡ *Navicula inaequilatera* Lagerstedt; ≡ *Cymbella aequalis* W. Smith *in* Greville.
Material analisado: SP-400296, SP-400509, SP-400510.

258 - *Encyonopsis braunii* (Hustedt) Krammer
Bibliotheca Diatomologica Vol. 37, p. 166; pl. 175, fig. 2-5, 1997

(ECBR)
540:4; 541:3-4; 543:1-10, 12-14
Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 42.0-65.0µm; Largura: 10.0-14.0µm, 7-9 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,9; *p* = 1.000)
Referência: Krammer (1997b), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Cymbella braunii* Hustedt; ≡ *Encyonema braunii* (Hustedt) Mann *in* Round, Crawford & Mann.
Material analisado: SP-400323, SP-400359, SP-400373.

259 - *Encyonopsis frequentis* Krammer
Bibliotheca Diatomologica Vol. 37, p. 201-202; pl.157, fig.1-11, pl.158, fig.1-3, pl.166, fig.3, pl.175, fig.1, pl.202, fig.1-6, 1997

(ECFR)
532:1-6; 533:6-7; 562:32, 36-40; 563:10-18
Frequência de ocorrência: 21,6%
Máxima abundância relativa: 16,7%
Morfometria: Comprimento: 23.3-35.0µm; Largura: 6.5-8.7µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 13,0; *p* = 0.598)
Referência: Krammer (1997b).
Material analisado: SP-400223, SP-400227, SP-400228, SP-400235, SP-400236, SP-400238, SP-400244, SP-400258, SP-400273, SP-400274, SP-400276, SP-400285, SP-400288, SP-400289, SP-400291, SP-400293, SP-400294, SP-400295, SP-400296, SP-400308, SP-400318, SP-400319, SP-400321, SP-400358, SP-400364, SP-400376, SP-400380, SP-400396, SP-400403, SP-400405, SP-400415, SP-400417, SP-400418, SP-400420, SP-400421, SP-400422, SP-400424, SP-400426, SP-400435, SP-400436, SP-400437, SP-400439, SP-400441, SP-400470, SP-400495, SP-400499, SP-400501, SP-400502, SP-400510, SP-400512, SP-400517, SP-400519, SP-400520, SP-400525, SP-400527.

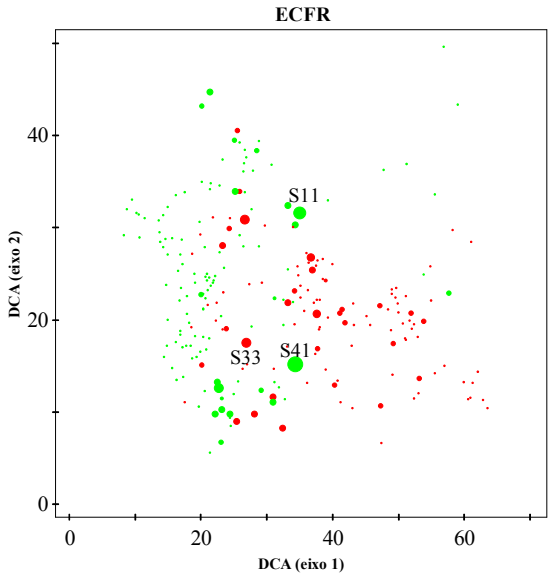


Fig. 146: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Encyonopsis frequentis* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

260 - *Encyonopsis krasskei* Krammer
Bibliotheca Diatomologica Vol. 37, p. 207; pl. 174, fig. 5-8, 1997

(EKRA)
532:18-24; 533:1-4
Frequência de ocorrência: 4,7%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 46.0-60.0µm; Largura: 10.0-13.0µm, 11-13 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 4,0; *p* = 0.292)
Referência: Krammer (1997), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Material analisado: SP-400263, SP-400273, SP-400274, SP-400275, SP-400295, SP-400322, SP-400332, SP-400405, SP-400471, SP-400474, SP-400498, SP-400509.

261 - *Encyonopsis schubartii* (Hustedt) Krammer
Bibliotheca Diatomologica Vol. 37, p. 125; pl. 158, fig. 10-12, 1997

(ESBC)
544:7-14
Frequência de ocorrência: 3,9%
Máxima abundância relativa: 0,9%

Morfometria: Comprimento: 20.5-28.0µm; Largura: 6.0-7.0µm, 10-12estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 6,1; *p* = 0.082)
Referência: Krammer (1997b), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Cymbella schubartii* Hustedt.
Material analisado: SP-400263, SP-400274, SP-400301, SP-400490, SP-400508, SP-400513, SP-400516, SP-400522, SP-400523, SP-400524.

262 - *Encyonopsis* cf. *schubartii* (Hustedt) Krammer
Bibliotheca Diatomologica Vol. 37, p. 125; pl. 158, fig. 10-12, 1997

(ENSH)
544:15-20

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 2,1%
Morfometria: Comprimento: 20.5-30.0µm; Largura: 6.0-7.0µm, 11-13estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Comentário: Apresenta extremidades maiores (mais largas) e número maior de estrias na região dorsal da valva.
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Cymbella schubartii* Hustedt 1955.
Material analisado: SP-400422.

263 - *Encyonopsis* sp.1

(ENCP)
546:44; 549:31-33

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 30.0-35.0µm; Largura: 6.0-7.0µm, 11-12 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,2; *p* = 0.589)
Material analisado: SP-400263, SP-400268, SP-400326.

Placoneis
Mereschkowsky 1903

264 - *Placoneis centropunctata* (Hustedt) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 195; pl. 91, fig. 1-6, 1998

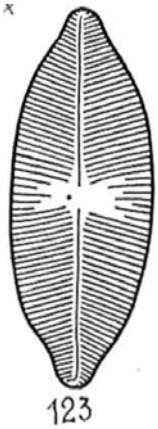
(PCPT)
522:1; 530:1-2

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 61.0-110.0µm; Largura: 26.0-38.0µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,8; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula centropunctata* Hustedt.
Material analisado: SP-400498, SP-400501, SP-400503.

265 - *Placoneis conveniens* (Hustedt) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 195; pl. 90, fig. 9, 1998

(PCOV)
522:3-4,11-14; 525: 4-11,13-17

Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 0,7%
Morfometria: Comprimento: 20.0-35.0µm; Largura: 11.0-13.0µm, 20-22 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 4,4; *p* = 0.017)
Referência: Simonsen (1987), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula conveniens* Hustedt.
Material analisado: SP-400007, SP-400263, SP-400265, SP-400509, SP-400515.



Reprodução do desenho original de Hustedt (1965, p. 407(47), fig. 123).

266 - *Placoneis densa* (Hustedt) H. Lange-Bertalot
Iconogr. Diatomol., Vol. 15, p. 173, pl. 73, figs. 20-24, 2005

(PCDE)
528:6; 529:9-10

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,7%
Morfometria: Comprimento: 31.0-34.0µm; Largura: 11.5-12.0µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.192)
Referência: Metzeltin *et al.* (2005).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula densa* Hustedt.
Material analisado: SP-400377, SP-400474.

267 - *Placoneis disparilis* (Hustedt) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconogr. Diatomol., Vol. 5, p. 197, pl. 92, fig. 1-6, 1998

(PLDI)
527:10-12

Frequência de ocorrência: 2,4%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 27.0-60.0µm; Largura: 14.0-17.0µm, 11-12 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,8; *p* = 0.089).
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998), Metzeltin *et al.* (2005).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula disparilis* Hustedt 1964.
Material analisado: SP-400360, SP-400380, SP-400498, SP-400500, SP-400502, SP-400508.

268 - *Placoneis hambergii* (Hustedt) Bruder & L. Medlin
Nova Hewigia Beiheft Vol.65, p.349, fig. 6, 2007.

(PLHA)
529:18-19

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 12.0-15.0µm; Largura: 6.0-7.0µm, 16estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin et al. (2005)
Material analisado: SP-400006, SP-400431.

269 - *Placoneis jatobensis* (Krasske) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconogr. Diatomol., Vol. 5, p. 197; pl. 86, fig. 1-4, 1998

(PJAT)
528:8-12

Frequência de ocorrência: 3,5%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 34.0-42.0µm; Largura: 14.0-15.0µm, 15-17 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 6,0; *p* = 0.013)
Referência: Krasske (1951), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula jatobensis* Krasske.
Material analisado: SP-400238, SP-400256, SP-400263, SP-400405, SP-400498, SP-400500, SP-400502, SP-400509, SP-400527.

Reprodução do desenho original de Krasske (1951, p. 651, fig. 12). Espécie descrita para o Rio São Francisco

270 - *Placoneis merinensis* D. Metzeltin, H. Lange-Bertalot & F. García-Rodríguez
Iconograph. Diatomol. Vol. 15, p. 183-184; pl. 72, fig. 7-11, 2005

(PMRI)
529:14-17

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 14.0-17.0µm; Largura: 6.0-8.0µm, 18-19 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin *et al.* (2005).
Material analisado: SP-400365, SP-400433.

271 - *Placoneis molesta* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconogr. Diatomol., Vol. 5, p. 197-198; pl. 89, fig. 6-9, 1998

(PLMO)
529:23

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 22.0-26.0µm; Largura: 10.5-11.0µm, 16 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2.2; *p* = 0.278)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400263, SP-400266, SP-400498, SP-400527.

272 - *Placoneis neotropica* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconogr. Diatomol., Vol. 5, p. 198-199; pl. 89, fig. 1-5, 1998

(PNTP)
527:13-17; 528:13-14

Frequência de ocorrência: 3,1%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 28.0-37.0µm; Largura: 14.5-16.5µm, 16-17estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 4,1; *p* = 0.146)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400006, SP-400263, SP-400474, SP-400498, SP-400500, SP-400501, SP-400502, SP-400507.

273 - *Placoneis pseudodemerarae* (Hustedt) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconogr. Diatomol., Vol. 5, p. p. 199; pl. 90, figs 1-3, 1998

(PPDD)
522:5,9-10; 523:1,3; 524:1-3; 525:1-3

Frequência de ocorrência: 18,4%
Máxima abundância relativa: 1,1%
Morfometria: Comprimento: 41.0-52.0µm; Largura: 17.3-19.0µm, 17-18 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 9,4; *p* = 0.952)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula pseudodemerarae* Hustedt.
Material analisado: SP-400236, SP-400256, SP-400263, SP-400266, SP-400272, SP-400278, SP-400279, SP-400285, SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400291, SP-400293, SP-400294, SP-400295, SP-400297, SP-400298, SP-400300, SP-400316, SP-400317, SP-400319, SP-400322, SP-400352, SP-400354, SP-400359, SP-400372, SP-400376, SP-400379, SP-400405, SP-400416, SP-400417, SP-400418, SP-400421, SP-400422, SP-400424, SP-400426, SP-400471, SP-400490, SP-400495, SP-400509, SP-400513, SP-400515, SP-400517, SP-400518, SP-400521.

274 - *Placoneis* sp.1

(PLC1)
529:13

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 18.0-22.0µm; Largura: 7.0-8.0µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,4; *p* = 0.480)
Material analisado: SP-400220, SP-400236, SP-400502.

275 - *Placoneis* sp.2

(PLC2)
529:2-3

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 27.0-29.0µm; Largura: 10.0-10.5µm, 13-14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Material analisado: SP-400352, SP-400502.

276 - *Placoneis* sp.3

(PLC3)
531:1-14

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 1,1%
Morfometria: Comprimento: 14.0-18.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, 17-18 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,3 ; *p* = 0.630)
Material analisado: SP-400239, SP-400491, SP-400498, SP-400500.

277 - *Placoneis* sp.4

(PLC4)
527:6-7; 529:5-6; 531:15-16

Frequência de ocorrência: 2,7%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 20.0-22.0µm; Largura: 7.5-8.0µm, 21 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 4,3; *p* = 0.048)
Material analisado: SP-400266, SP-400269, SP-400298, SP-400495, SP-400496, SP-400512, SP-400526.

278 - *Placoneis tersa* (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot
1998, p. 200-201; pl. 89, fig. 17-22

(PLTE)
523:2; 536:1-15; 528:1-5,15; 529:22; 530:5

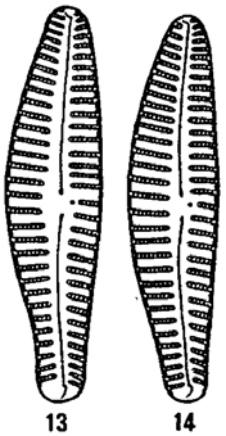
Frequência de ocorrência: 12,9%
Máxima abundância relativa: 1,2%
Morfometria: Comprimento: 28.0-40.0µm; Largura: 12.5-14.5µm, 15-17 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 6,9; *p* = 0.859)
Referência: Simonsen (1987), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula tersa* Hustedt.
Material analisado: SP-400007, SP-400009, SP-400263, SP-400265, SP-400268, SP-400273, SP-400274, SP-400286, SP-400287, SP-400290, SP-400292, SP-400294, SP-400351, SP-400372, SP-400378, SP-400417, SP-400419, SP-400420, SP-400422, SP-400423, SP-400427, SP-400496, SP-400498, SP-400499, SP-400500, SP-400501, SP-400504, SP-400508, SP-400513, SP-400516, SP-400517, SP-400521, SP-400524.

Gomphocymbellopsis Krammer 2003

279 - *Gomphocymbellopsis* sp.1

(GCYP)
563:19-27

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 26.0-54.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, 10-11 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,4; *p* = 0.502)
Referência: Krammer (2003)
Comentário: Duas espécies são ilustradas e apresentam heteropolaridade e dorsiventralidade, típicas do gênero *Gomphocymbelopsis* Krammer (2003, p.127), descrito recentemente, e que engloba espécies do complexo *Cymbella ancyli* Cleve. No entanto, somente a análise em MEV e a confirmação da presença de campo de poros apicais em ambas extermidades confirmarão a identidade deste táxon.
Material analisado: SP-400496, SP-400498.



Reprodução de *Gomphocymbella ancyli* (C1eve) Hustedt publicado em Hustedt 1948, p.202, figs 13-14).

Gomphonema Ehrenberg 1832

280 - *Gomphonema affine* Kützing
Bacillarien oder Diatomeen, p. 86, pl. 30, fig. 54, 1844.

(GAFF)
Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 3,1%
Máxima abundância relativa: 5,4%
Habitat: Perifíton (*VI* = 4,7; *p* = 0.076)
Referência: Reichardt (1999)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Gomphonema lanceolatum* var. *affine* (Kützing) Cleve-Euler; ≡ *Gomphonema lanceolatum* var. *affine* (Kützing) Cleve-Euler; ≡ *Gomphonema dichotomum* var. *affine* (Kützing) Rabenhorst.
Material analisado: SP-400222, SP-400224, SP-400225, SP-400435, SP-400439, SP-400441, SP-400496, SP-400500.

281 - *Gomphonema affine* var. *rhombicum* E. Reichardt
Iconogr. Diatomol., Vol. 8., p. 15, pl. 10, figs 1-15, 1999

(GARH)
558:7-8

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 25.0-40.0µm; Largura: 9.0-10.0µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Reichardt (1999), Metzeltin *et al.* (2005)
Material analisado: SP-400287.

282 - *Gomphonema angustatum* (Kützing) Rabenhorst
Flora Europaea Algarum aquae dulcis & submarinae, p. 283, 1864

(GANG)
562:29-31

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 1,4%
Morfometria: Comprimento: 22.0-30.0µm; Largura: 5.5-6.0µm, 12-13 estrias em 10µm.

Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,8; *p* = 1.000)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1986), Reichardt (1999), Metzeltin *et al.* (2005)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Sphenella angustata* Kützing; ≡ *Sphenoneis angustata* (Kützing) Trevisan.
Material analisado: SP-400296, SP-400418, SP-400429, SP-400439.

283 - *Gomphonema archaevibrio* H. Lange-Bertalot & Reichardt

Iconogr. Diatomol., Vol. 1, p. 32; pl. 26, fig. 8, 10-11, pl. 27, fig. 1-7, pl. 28, fig. 1-6, 1995

(GARV)
564:11-12; 566:5-10; 570:4-6
Frequência de ocorrência: 6,3%
Máxima abundância relativa: 4,1%
Morfometria: Comprimento: 60.0-120.0µm; Largura: 10.0-12.0µm, 9-11 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 5,8; *p* = 0.194)
Referência: Reichardt (1995), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007).
Material analisado: SP-400229, SP-400237, SP-400239, SP-400263, SP-400303, SP-400350, SP-400362, SP-400502, SP-400509, SP-400512, SP-400513, SP-400517, SP-400520, SP-400521, SP-400522, SP-400524.

284 - *Gomphonema archaevibrio* subsp. *acutivertex* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., Vol. 18, p. 146; pl. 209, fig. 6, 7, 2007

(GAAC)
559:4; 567:1; 568:1-6; 569:1-3; 570:1-3
Frequência de ocorrência: 22,7%
Máxima abundância relativa: 7,5%
Morfometria: Comprimento: 80.0-138.6µm; Largura: 10.0-14.0µm, 8-11 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 23,6; *p* = 0.0009)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400273, SP-400274, SP-400275, SP-400276, SP-400277, SP-400281, SP-400284, SP-400287, SP-400292, SP-400295, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400309, SP-400310, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400324, SP-400327, SP-400328, SP-400329, SP-400330, SP-400331, SP-400343, SP-400345, SP-400347, SP-400348, SP-400349, SP-400351, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400365, SP-400369, SP-400375, SP-400394, SP-400395, SP-400403, SP-400416, SP-400447, SP-400448, SP-400459, SP-400460, SP-400461, SP-400474, SP-400490, SP-400510, SP-400523, SP-400524, SP-400525.

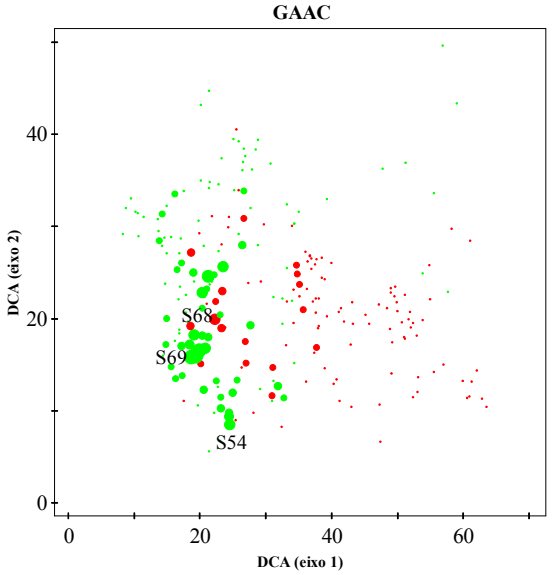


Fig. 147: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Gomphonema archaevibrio* subsp. *acutivertex* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

285 - *Gomphonema archaevibrio* subsp. *cuneatum* (Metzeltin & Lange-Bertalot) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., Vol. 18, p. 146; pl. 209, fig. 4, 5, 2007

(GAVC)
567:3; 571:1-6; 572:1-2, 4
Frequência de ocorrência: 14,9%
Máxima abundância relativa: 6,5%
Morfometria: Comprimento: 76.0-105.0µm; Largura: 10.0-12.0µm, 11-13 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 15,8; *p* = 0.005)
Referência: Metzeltin & Lange-bertalot (1998, 2007).

Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Gomphonema archaevibrio* f. *cuneatum* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot.
Material analisado: SP-400007, SP-400271, SP-400273, SP-400276, SP-400277, SP-400279, SP-400281, SP-400287, SP-400290, SP-400292, SP-400301, SP-400302, SP-400307, SP-400310, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400315, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400342, SP-400352, SP-400379, SP-400394, SP-400395, SP-400397, SP-400398, SP-400400, SP-400403, SP-400405, SP-400501, SP-400510, SP-400518, SP-400519, SP-400523, SP-400524.

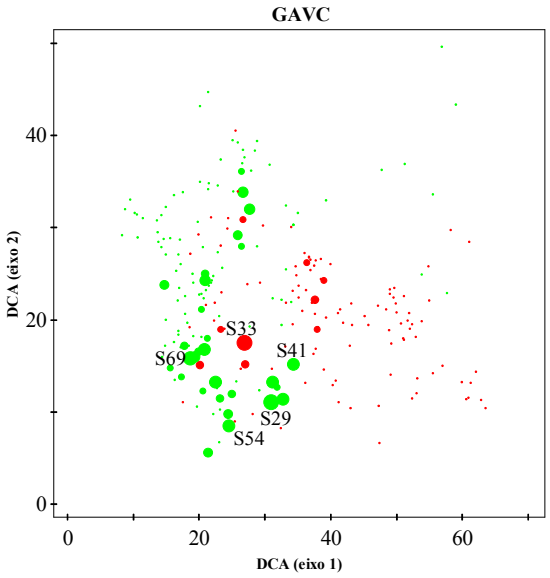


Fig. 148: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Gomphonema archaevibrio* subsp. *cuneatum* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). m destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

286 - *Gomphonema brasiliense* Grunow *in* O. Schneider

Naturwissen. Beiträge zur Kenntniss Kaukas., Dresden , p. 110, 1878.

(GBRA)
557:28-29

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 25.0-33.0µm; Largura: 5.0-6.0µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,2; *p* = 0.595)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998), Metzeltin *et al.* (2005).
Material analisado: SP-400359, SP-400378, SP-400471.

287 - *Gomphonema brasiliense* subsp. *pacificum* G. Moser, H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin

Bibliotheca Diatomologica, Vol. 38, p. 185-186; pl. 50, fig. 1-6, 1998

(GBPA)
557:22-27

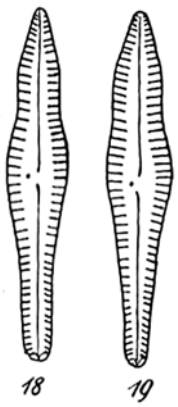
Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 16.0-39.0µm; Largura: 4.0-5.5µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,6; *p* = 0.090)
Referência: Moser et al. (1998), Metzeltin *et al.* (2005)
Material analisado: SP-400254, SP-400405, SP-400461.

288 - *Gomphonema butantanum* Krasske

Svensk Botanisk Tidskrift, Vol. 42(4), p. 437; pl. 2, figs 18-19, 1948

(GBUT)

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 50.0-58.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, 8-9 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.195)



Referência: Lange-Bertalot *et al.* (1996), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Comentário: Espécie descrita para o Instituto Butantã (SP, Brasil).
Material analisado: SP-400471, SP-400500.
← Reprodução de Krasske (1948).

289 - *Gomphonema siamense* Reichardt
Nova Hedwigia, Vol. 81, p. 119, figs 1/9-17
(GSIA)
557:18

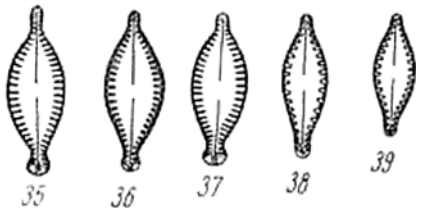
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 27.0-35.0µm; Largura: 6.5-7.0µm, 11-12 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.446)
Referência: Reichardt (2005).
Comentário: Taxon semelhante a *Gomphonema entolejum* Østrup em Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400405.

290 - *Gomphonema exilissimum* (Grunow) Lange-Bertalot & Reichardt
Iconogr. Diatomol., Vol. 2, p. 70; pl. 62, fig. 22-27, 1996
(GEXL)
563:7-9

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 18.0-27.0µm; Largura: 4.5-5.5µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Lange-Bertalot & Metzeltin (1996).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Gomphonema parvulum* var. *exilissima* Grunow *in* Van Heurck.
Material analisado: SP-400222.

291 - *Gomphonema gibberum* Hustedt
Intern. Revue der gesamten Hydrobiologie, Vol. 50(3), p. 400-401; fig. 35-39, 1965
(GGBR)
557:1-6

Frequência de ocorrência: 2,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 11.0-21.0µm; Largura: 4.5-7.2µm, 13-14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,3; *p* = 1.000)
Referência: Hustedt (1952b), Simonsen (1987).
Material analisado: SP-400276, SP-400278, SP-400284, SP-400288, SP-400471, SP-400502.



Reprodução de Hustedt (1965, p. 400-401, figs 35-39).

292 - *Gomphonema gracile* Ehrenberg
Die Infusionsthierchen als Vollkommene Organismen, p. 217; pl. 18, fig. 3, 1838
(GGRA)
558:1-6,559:1-3; 560:1-6; 567:2

Frequência de ocorrência: 3,9%
Máxima abundância relativa: 16,7%
Morfometria: Comprimento: 41.3-54.0µm; Largura: 7.0-9.0µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 4,3; *p* = 0.343)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1991),Krammer & Metzeltin *et al.* (2005), Tremarin et al. (2009).

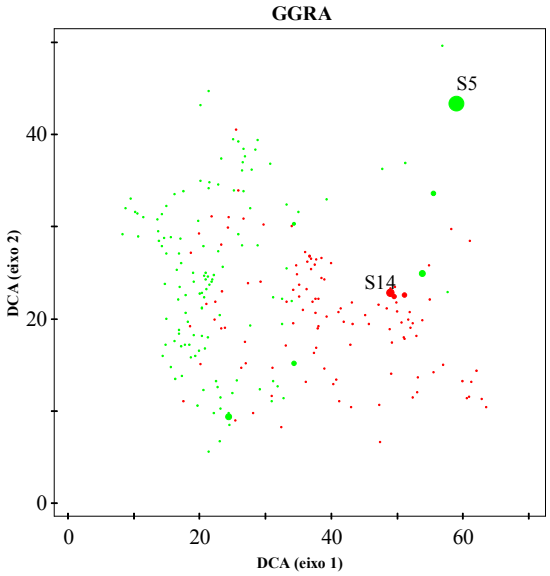
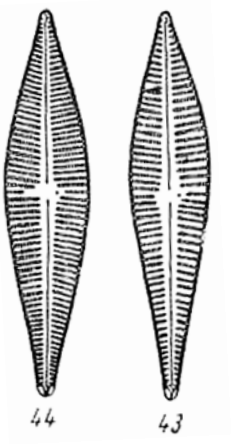


Fig. 149: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Gomphonema archaevibrio* subsp. *acutivertex* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400226, SP-400229, SP-400239, SP-400252, SP-400253, SP-400317, SP-400436, SP-400496, SP-400498, SP-400501.

293 - *Gomphonema graciloides* Hustedt
Intern. Revue der gesamten Hydrobiologie, Vol. 50(3), p. 401; fig. 43-44, 1965

(GGLD)
Sem ilustração
Frequência de ocorrência: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 41.3-54.0µm; Largura: 9.0-10µm, 10-11 estrias em 10µm.
Máxima abundância relativa: 0,5%
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Hustedt (1965), Simonsen (1987)
Comentário: Espécie descrita para as montanhas do Itatiaia (SP, Brasil). Faz parte do complexo *Gomphonema gracile* Ehrenberg, que apresenta grande variabilidade morfológica em relação a contorno e dimensões valvares. Sugere-se estudos populacionais e de material-tipo para melhor circunscrição da espécie.
Material analisado: SP-400454.



Reproduzido de Hustedt (1965, fig. 43-44)

294 - *Gomphonema kobayashiae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconogr. Diatomol., Vol. 5, p. 117-118; pl. 154, fig. 13-16, 1998

(GKOB)
Sem ilustração
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.194)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400258, SP-400377.

295 - *Gomphonema laticollum* Reichardt
Lange-Bertalot-Festschrift: Studies on Diatoms, p. 199, pl. 5, fig. 1-14, 2001

(GLTC)
558:9-10
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 33.0-45.0µm; Largura: 10.0-12.0µm, 11-12 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência:
Comentário:
Material analisado: SP-400317.

296 - *Gomphonema* cf. *lepidum* Fricke *in* Schmidt *et al.*
Atlas der Diatomaceenkunde, pl. 248, fig. 15, 1904

(GLEP)
557:15-16
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,9%
Morfometria: Comprimento: 36.0-40.0µm; Largura: 8.0-9.2µm, 8-10 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Material analisado: SP-400495, SP-400496.

297 - *Gomphonema mexicanum* Grunow *in* Van Heurck
Synopsis des Diatomées de Belgique, pl. 24, fig. 3, 1880-1881

(GMEX)
558:14-16

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 22.0-40.0µm; Largura: 12.0-13.0µm, 11-12 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.445)
Referência: Metzeltin *et al.* (2005).
Material analisado: SP-400252.

Gomphonema mexicanum, reproduzido de Van Heurck (1880-1881, pl. 24, fig.3).

298 - *Gomphonema neonasutum* H. Lange-Bertalot & Reichardt
Iconogr. Diatomol., Vol. 5, p. 121-122; pl. 156, fig. 1-4, 1998

(GNEN)
564:1-3

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 55.0-60.0µm; Largura: 13.0-14.0µm, 10-12 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,6; *p* = 0.087)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007)
Material analisado: SP-400463, SP-400490, SP-400500.

299 - *Gomphonema parvulum* var. *lagenula* (Kützing) Frenguelli
Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba, Argentina, Vol. 27, , p. 68; pl. 6, fig. 16, 1923

(GPLA)
562:4-16,19-28; 563:1-6; 572:3

Frequência de ocorrência: 23,1%
Máxima abundância relativa: 77,0%
Morfometria: Comprimento: 11.0-30.0µm; Largura: 5.3-8.0µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 18,7; *p* = 0.116)
Referência: Frenguelli (1923), Metzeltin *et al.* (2005), Kobayasi (2006).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Gomphonema lagenula* Kützing; ≡ *Gomphonema parvulum* f. *lagenula* (Kützing) Otto Müller.

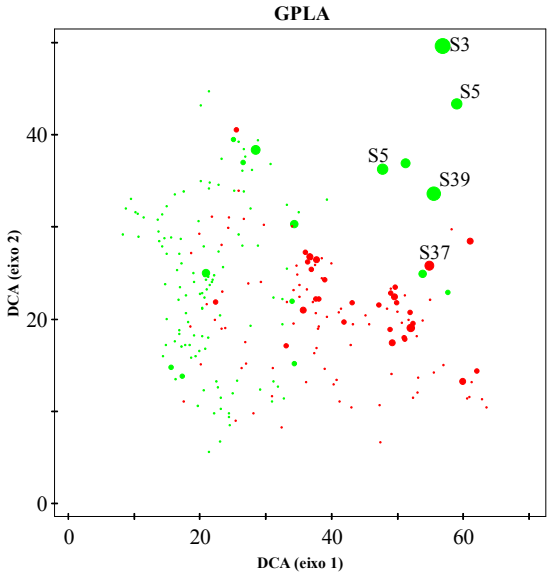


Fig. 150: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Gomphonema parvulum* var. *lagenula* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●).

Material analisado: SP-400007, SP-400219, SP-400221, SP-400222, SP-400224, SP-400225, SP-400226, SP-400229, SP-400238, SP-400239, SP-400241, SP-400253, SP-400255, SP-400259, SP-400263, SP-400265, SP-400270, SP-400277, SP-400281, SP-400297, SP-400307, SP-400322, SP-400365, SP-400376, SP-400379, SP-400380, SP-400405, SP-400417, SP-400418, SP-400419, SP-400424, SP-400429, SP-400431, SP-400432, SP-400433, SP-400435, SP-400436, SP-400437, SP-400439, SP-400441, SP-400442, SP-400471, SP-400472, SP-400474, SP-400476, SP-400491, SP-400492, SP-400493, SP-400495, SP-400496,

SP-400498, SP-400499, SP-400500, SP-400501, SP-400502, SP-400503, SP-400504, SP-400508, SP-400527.

300 - *Gomphonema pseudoaugur* Lange-Bertalot

Archiv für Hydrobiologie, Suppl. 56(2), p. 213-214; figs 11-16, 79, 80, 1979

(GPAA)

561:18-25; 562:1-3, 18, 33-35

Frequência de ocorrência: 4,3%
Máxima abundância relativa: 39,3%
Morfometria: Comprimento: 21.0-34.0µm; Largura: 7.0-8.0µm, 15-17 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 5,8; *p* = 0.081)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1996), Metzeltin *et al.*(2005), Tremarin et al. (2009).
Material analisado: SP-400220, SP-400222, SP-400224, SP-400225, SP-400374, SP-400435, SP-400436, SP-400441, SP-400442, SP-400492, SP-400496.

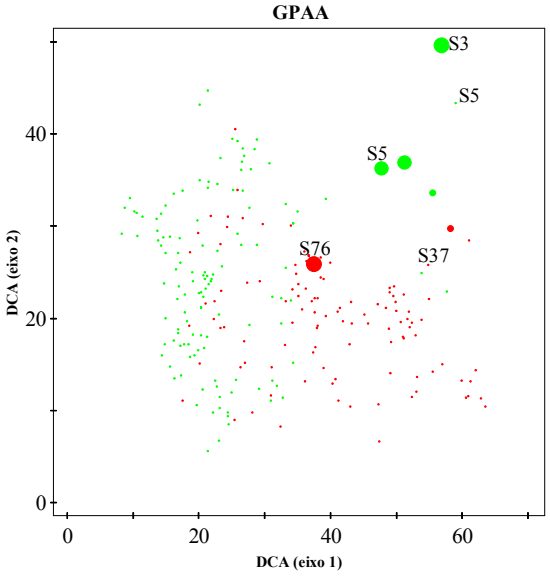


Fig. 151: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Gomphonema pseudoaugur* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque a estação de amostragem com elevada abundância relativa.

301 - *Gomphonema salae* H. Lange-Bertalot & Reichardt

Iconograp. Diatom. Vol. 5, p. 124-126; pl. 157, figs 3-5, 1998.

(GSAL)

564:4-6

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 40.0-46.0µm; Largura: 10.0-11.0µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,4; *p* = 0.496)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Material analisado: SP-400226, SP-400501.

302 - *Gomphonema* sp.1

(GOM1)

557:19

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 25.0-29.0µm; Largura: 4.5-5.5µm, 13-14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.194)
Material analisado: SP-400379, SP-400512.

303 - *Gomphonema* sp.2

(GOM2)

562:17; 566:1-4

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 26.0-35.0µm; Largura: 4.5-6.5µm, 15-17 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,4; *p* = 1.000)
Material analisado: SP-400226, SP-400303.

304 - *Gomphonema* sp.3

(GOM3)

561:9-13

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 20.0-27.0µm; Largura: 7.0-8.0µm, 9-10 estrias em 10µm.

Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.198)
Material analisado: SP-400235, SP-400396.

305 - *Gomphonema* sp.4

(GOM4)
561:14-17

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 1,5%
Morfometria: Comprimento: 33.0-40.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Material analisado: SP-400006, SP-400491.

306 - *Gomphonema* sp.5

(GOM5)
557:14

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 40.0-47.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, 6-7 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Material analisado: SP-400422.

307 - *Gomphonema* sp.6

(GOM6)
561:1-5

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 1,2%
Morfometria: Comprimento: 22.0-38.0µm; Largura: 8.0-10.0µm, 13-14 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Material analisado: SP-400307.

308- *Gomphonema* sp.7

(GOM7)
561:6-8

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 35.0-41.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, 10-12 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.454)
Comentário:
Material analisado: SP-400220.

309 - *Gomphonema subtile* Ehrenberg
Abh . Königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, Vol. 1, p. 416, 1841 (1843).

(GSUB)
564:10

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 30.0-38.0µm; Largura: 5.0-6.0µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1986), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Gomphoneis subtile* (Ehrenberg) Tempère & Peragallo 1915.
Material analisado: SP-400496.

310 - *Gomphonema sphaerosphorum* Ehrenberg
Abh . Königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin., p. 78,1845

(GAUS)
565:1-5,8-10

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 1,7%
Morfometria: Comprimento: 41.0-62.0µm; Largura: 15.0-17.0µm, 9-11 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,4; *p* = 0.498)
Referência: Patrick & Reimer (1975), Tremarin *et al.* (2009)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Gomphonema turris* var. *turris* f. *coarctata* Frenguelli; ≡ *Gomphonema augur* var. *sphaerosphorum* (Ehrenberg) Lange-Bertalot.
Material analisado: SP-400224, SP-400352.

Gomphosphenia
Lange-Bertalot 1995

311 - *Gomphosphenia lingulatiformis* (H. Lange-Bertalot & Reichardt) Lange-Bertalot
Nova Hedwigia, Vol. 60(1-2), p. 242; pl. 4, fig. 1-4, 1995

(GPLI) 557:20

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 22.0-28.0µm; Largura: 4.5-5.5µm, 17-18 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,5; *p* = 0.037)
Referência: Lange-Bertalot (1995), Kociolek & Kingston (1999), Metzeltin *et al.* (2005).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Gomphonema lingulatiforme* Lange-Bertalot & Reichardt *in* Lange-Bertalot.
Material analisado: SP-400321, SP-400380, SP-400417, SP-400472.

312 - *Gomphosphenia tenerrima* (Hustedt) E. Reichardt
Iconograp. Diatom. Vol. 8, p. 57, pl. 66., figs 13-16, pl. 67, figs 14-15, 1999

(GTNR) 557:8-12

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 14.0-17.0µm; Largura: 4.5-5.5µm, >20 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Reichardt (1999), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007)
Material analisado: SP-400224.

5.2.4.10. ACHNANTHALES
P. Silva 1962

Cocconeis
Ehrenberg 1837

313 - *Cocconeis euglypta* Ehrenberg
Mikrogeologie, pl. 34, fig. 6A, fig. 2, 1854.
(CEUG)
99:19-21
Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,8%
Morfometria: Comprimento: 14.0-20.0µm; Largura: 8.5-14.0µm, 18-19 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,5; *p* = 0.037)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1991a), Monnier *et al.* (2007)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Cocconeis placentula* f. *euglypta* (Ehrenberg) Hustedt; ≡ *Cocconeis lineata* var. *euglypta* (Ehrenberg) Grunow *in* Van Heurck; ≡ *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (Ehrenberg) Grunow; ≡ *Cyclotella lineata* var. *euglypta* Gutwinski; ≡ *Cocconeis placentula* var. *euglypta* (Ehrenberg) Cleve.
Material analisado: SP-400218, SP-400252, SP-400261, SP-400471.

Achnanthidium
Kützing 1844

314 - *Achnanthidium exiguum* (Grunow) Czarnecki
Proc. 11th Intern. Diat. Symp. Mem. Calif. Acad. Scien., vol. 17, p. 157, 1994.
(ADEG)
98:1-49; 100:1
Frequência de ocorrência: 9,0%
Máxima abundância relativa: 9,0%
Morfometria: Comprimento: 9.3-14.0µm; Largura: 4.5-7.0µm, 15-20 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 5.2; *p* = 0.746).
Referência: Lange-Bertalot & Krammer (1989), Krammer & Lange-Bertalot (1991).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Achnanthes exigua* Grunow *in* Cleve & Grunow; ≡ *Stauroneis exilis* Kützing; ≡ *Microneis exigua* (Grunow) Comber.
Material analisado: SP-400218, SP-400263, SP-400265, SP-400266, SP-400317, SP-400360, SP-400376, SP-400377, SP-400380, SP-400405, SP-400431, SP-400432, SP-400433, SP-400439, SP-400493, SP-400495, SP-400496, SP-400498, SP-400500, SP-400502, SP-400506, SP-400508, SP-400527.

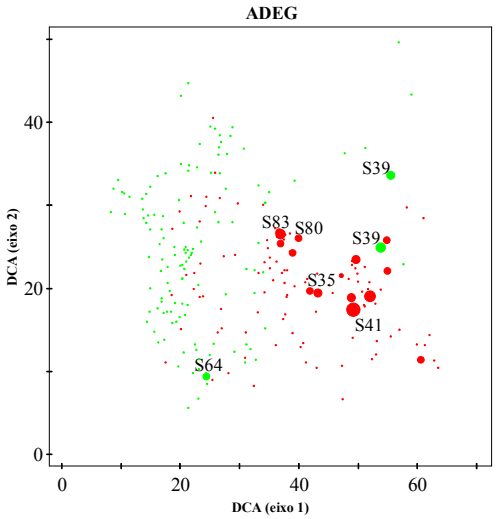


Fig. 152: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Achnanthidium exiguum* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

315 - *Achnanthidium minutissimum* (Kützing) Czarnecki
Proc. 11th Intern. Diat. Symp. Mem. Calif. Acad. Scien., vol. 17, p. 157, 1994.

(ADMI)
98:50-65; 100:4-5

Frequência de ocorrência: 10,6%
Máxima abundância relativa: 6,8%
Morfometria: Comprimento: 11.0-19.0µm; Largura: 2.5-4.0µm, 27-30 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 8.3; *p* = 0.301).
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1991b), Kobayasi *et al.* (2006), Potapova & Hamilton (2007), Sala *et al.* (2008a), Morales *et al.* (2009).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Achnanthes minutissima* Kützing; ≡ *Cocconeis minutissima* (Kützing) Schonfeldt; ≡ *Microneis minutissima* (Kützing) Cleve ≡ *Achnanthidium lanceolatum* f. *minutissima* (Kützing) Tömösváry; ≡ *Microneis minutissima* (Kützing) Meister.
Material analisado: SP-400006, SP-400218, SP-400220, SP-400221, SP-400222, SP-400229, SP-400237, SP-400239, SP-400242, SP-400246, SP-400252, SP-400253, SP-400254, SP-400262, SP-400263, SP-400265, SP-400296, SP-400307, SP-400317, SP-400378, SP-400423, SP-400435, SP-400450, SP-400492, SP-400496, SP-400502, SP-400513.

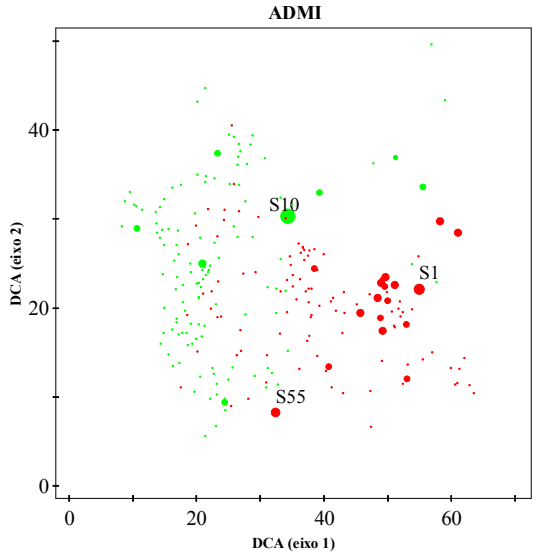


Fig. 153: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Achnanthidium minutissimum* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●).

Planothidium Round & Bukhtiyarova 1996

316 - *Planothidium dubium* (Grunow) Round & Bukhtiyarova
Diatom Research, Vol. 11(2), p. 352, 1996

(PTDU)
99:15-16

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 14.0-16.0µm; Largura: 7.0-8.0µm, 14 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Lange-Bertalot & Krammer (1989).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Achnanthidium lanceolata* var. *dubia* Grunow.
Material analisado: SP-400498.

317 - *Planothidium frequentissimum* (H. Lange-Bertalot) H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 6, p. 282, 1999.

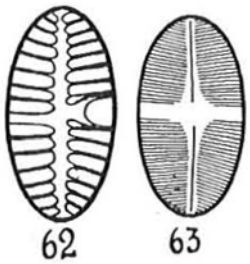
(PLFR)
99:8-14

Frequência de ocorrência: 2,4%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 6.7-17.0µm; Largura: 4.5-5.0µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = 2,4; *p* = 0.418)
Referência: Lange-Bertalot & Krammer (1989), Metzeltin *et al.* (2005), Morales & Vis (2007)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Achnantheiopsis frequentissima* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot; ≡ *Achnanthes lanceolata* subsp. *frequentissima* Lange-Bertalot.
Material analisado: SP-400218, SP-400258, SP-400260, SP-400405, SP-400433, SP-400496.

318 - *Planothidium heteromorphum* (Grunow *in* Cleve & Grunow) H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 6, p. 282, 1999.
(PHET) 101:1-2
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,1%
Morfometria: Comprimento: 45.0-50.0µm; Largura: 22.0-23.0µm,9 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = 0,9 ; *p* = 0.4565)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Achnantheiopsis heteromorpha* (Grunow) Lange-Bertalot; ≡ *Achnanthes heteromorpha* Grunow *in* Cleve & Grunow; ≡ *Actinoneis heteromorpha* (Grunow *in* Cleve & Grunow) Cleve.
Material analisado: SP-400375.

319 - *Planothidium lanceolatum* (Brébisson *ex* Kützing) H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 6, p. 287, 1999.
(PTLA) 99:7
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 16.0-22.0µm; Largura: 6.0-6.5µm, 14-15estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = 1,8; *p* = 0.197)
Referência: Lange-Bertalot & Krammer (1989), Morales & Vis (2007)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Planothidium lanceolatum* (Brébisson) Round & Bukhtiyarova; ≡ *Achnantheiopsis lanceolata* (Brébisson *ex* Kützing) Lange-Bertalot; ≡ *Achnanthes lanceolata* (Brébisson *ex* Kützing) Grunow *in* Cleve & Grunow; ≡ *Achnanthidium lanceolatum* Brébisson *ex* Kützing; ≡ *Microneis lanceolata* (Brebisson *in* Kutzing) Frenguelli; ≡ *Achnanthes lanceolata* (Brébisson *ex* Kützing) Grunow *in* Van Heurck; ≡ *Planothidium lanceolatum* (Brébisson *ex* Kützing) Bukhtiyarova.
Material analisado: SP-400252, SP-400253.

320 - *Planothidium magnificum* (Hustedt) H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 6, p. 283, 1999.
(PLMG) 99:2
Frequência de ocorrência: 2,4%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 22.0-25.0µm; Largura: 10.0-11.0µm, 9-10 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 4.0; *p* = 0.062)
Referência: Hustedt (1952b), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Achnanthes magnifica* Hustedt; ≡ *Achnantheiopsis magnifica* (Hustedt) Lange-Bertalot.
Material analisado: SP-400270, SP-400352, SP-400427, SP-400470, SP-400472, SP-400512.



Reprodução de Hustedt (1952b, 382, figs 62-63)

321 - *Planothidium rostratum* (Østrup) H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 6, p. 285, 1999.
(PRST) 99:22-27
Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 10.0-15.0µm; Largura: 4.5-5.5µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3.5; *p* = 0.386),

Referência: Lange-Bertalot & Krammer (1989), Metzeltin *et al.* (2005).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Achnanthes haynaldii* var. *borussica* Cleve-Euler; ≡ *Achnanthes lanceolata* subsp. *rostrata* (Østrup) Lange-Bertalot; ≡ *Achnanthes lanceolata* f. *rostrata* (Østrup) Hustedt; ≡ *Planothidium rostratum* (Østrup) Round & Bukhtiyarova; ≡ *Achnantheiopsis rostrata* (Østrup) Lange-Bertalot; ≡ *Achnanthes lanceolata* var. *rostrata* Schulz; ≡ *Achnanthidium rostrata* 'Østrup' Mills; ≡ *Achnanthes rostrata* Østrup; ≡ *Microneis lanceolata* var. *rostrata* (Østrup) Schulz; ≡ *Achnanthes lanceolata* var. *rostrata* (Østrup) Hustedt; ≡ *Achnanthes lanceolata* subsp. *rostrata* (Østrup) Lange-Bertalot.
Material analisado: SP-400254, SP-400260, SP-400471, SP-400502.

322 - *Planothidium* sp.1

(PTD1)
99:3-4

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 18.0-25.0µm; Largura: 10.0-11.0µm, 11-12 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0.9; *p* = 0.445)
Material analisado: SP-400427.

323 -*Planothidium* sp.2

(PTD2)
99:5-6

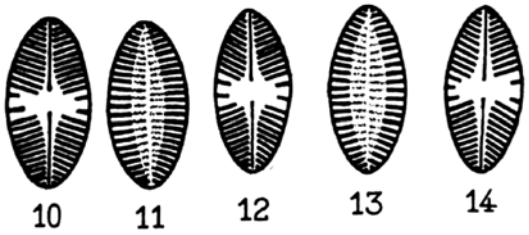
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 14.0-17.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 0.444)
Material analisado: SP-400266.

Platessa
Lange-Bertalot 2004

324 - *Platessa* cf. *cataractarum* (Hustedt) H. Lange-Bertalot *in* Krammer & H. Lange-Bertalot
Süßwasserflora von Mitteleuropa, Vol. 2(4): p. 444, 2004

(PLCA)
479:33-34, 40-70; 481:1

Frequência de ocorrência: 13,3%
Máxima abundância relativa: 3,1%
Morfometria: Comprimento: 8.7-15.0µm; Largura: 6.0-7.5µm, 12-18 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 10,7; *p* = 0.140)
Referência: Hustedt (1937).
Comentário: Táxon semelhante ao descrito por Hustedt para a região de Java e Sumatra.
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Cocconeis cataractarum* Hustedt; ≡ *Achnanthes cataractarum* (Hustedt) Lange-Bertalot & Krammer; ≡ *Cocconeis cataractarum* Hustedt *in* Schmidt.
Material analisado: SP-400238, SP-400254, SP-400265, SP-400287, SP-400296, SP-400300, SP-400309, SP-400312, SP-400315, SP-400316, SP-400318, SP-400322, SP-400374, SP-400375, SP-400378, SP-400396, SP-400398, SP-400399, SP-400400, SP-400404, SP-400415, SP-400417, SP-400418, SP-400419, SP-400421, SP-400424, SP-400427, SP-400460, SP-400461, SP-400470, SP-400472, SP-400475, SP-400518, SP-400520.



Reprodução dos desenhos de *Cocconeis catarctarum* Hustedt (1938, pl, XIII, figs 10-14)

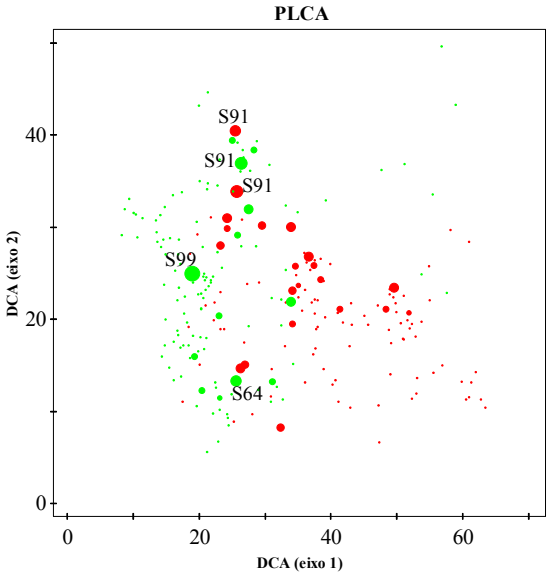


Fig. 154: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Platessa* cf. *cataractarum* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

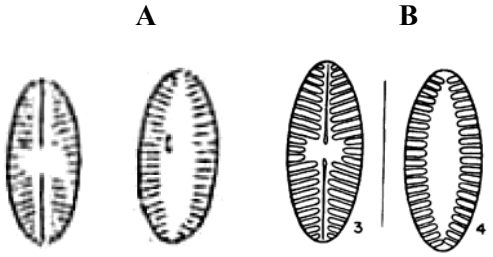
325 - *Platessa hustedtii* (Krasske) H. Lange-Bertalot

Süßwasserflora von Mitteleuropa.Vol. 2(4):, p. 445, 2004.

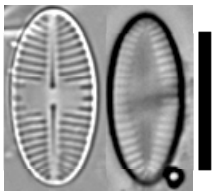
(PLHU)

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,9%
Morfometria: Comprimento: 6.5-12.0µm; Largura: 5.0-6.0µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,4; *p* = 1.000)
Referência: Krasske (1923), Hohn (1961), Patrick & Reimer (1966); Kobayasi & Sawatari (1986), Lange-Bertalot & Krammer (1989), Krammer & Lange-Bertalot (1991b), Mayama *et al.* (2002), Monnier *et al.* (2003), Krammer & Lange-Bertalot (2004).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Achnanthes hustedtii* (Krasske) Reimer *in* Patrick & Reimer; ≡ *Achnanthes krasskei* H. Kobayasi & A. Sawatari;; ≡ *Psammothidium hustedtii* (Krasske) Mayama *in* Mayama, S., Idei, M., Osada, K. & T. Nagumo; ≡ *Psammothidium hustedtii* (Krasske) Aboal *in* Aboal, Alvarez-Cobelas, Cambra & Ector.

Material analisado: SP-400221, SP-400392.



Reprodução de (A) Krasske (1923, fig 10a-b) (B) Hohn (1961, pl. I, figs 3-4),



C

e (C), material do Rio Negro

326 - *Platessa* sp.1

(PTSA)

479:16-32, 35-39, 71-72; 481:2-3

Frequência de ocorrência: 2,7%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 11.0-20.0µm; Largura: 7.5-9.5µm, 10-13 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 3,7; *p* = 0.081)
Material analisado: SP-400258, SP-400273, SP-400274, SP-400461, SP-400470, SP-400496, SP-400502.

Achnanthes
J.B.M. Bory de Saint-Vincent 1822

327 - *Achnanthes boudoui* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconog. Diatom., Vol. 5, p. 18; pl. 69, figs 9-14, pl. 70, figs 1, 4. 1998.

(ACHB)
99 :1; 101 :3-4

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 24.0-38.0µm; Largura: 12.5-16.0µm; 9-10 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0.9; *p* = 0.438).
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Comentário: Taxon de rara ocorrência descrito recentemente para a região amazônica.
Material analisado: SP-400321.

328 - *Achnanthes coarctata* (Brébisson *ex* W. Smith) Grunow
Kong. Svenska-Vetensk. Akademiens Handlingar. 17(2), p.20, 1880.

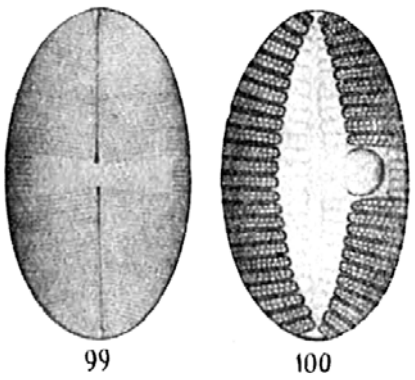
(ACOA)
98:76

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 28.0-36.0µm; Largura: 6.5-8.0µm; 13-14 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0.4; *p* = 1.000).
Referência: Lange-Bertalot & Krammer (1989), Krammer & Lange-Bertalot (1991).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Achnanthidium coarctatum* Brébisson *ex* W. Smith; ≡ *Achnanthes coarctata* (Brébisson *ex* W. Smith) Grunow *in* Van Heurck.
Material analisado: SP-400239, SP-400431.

329 - *Achnanthes pulcherrima* (Hustedt) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconogr. Diatom., Vol. 5, p. 18; pl. 69, fig. 9-14, pl. 70, fig. 1, 4 p. 366; pl. 66, fig. 1-9, 1998.

(APUL)
101:5-13

Frequência de ocorrência: 3,5%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 23.0-28.0µm; Largura: 12.5-19.0µm; 8-10 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 4.8; *p* = 0.071).
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Comentário: Combinação inválida proposta por Metzeltin & Lange-Bertalot (1998). Basiônimo não citado. A presença do *cavum* caracteriza espécies do gênero *Planothidium* ao qual a espécie deve ser transferida.
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Cocconeis pulcherrima* Hustedt.
Material analisado: SP-400263, SP-400265, SP-400337, SP-400380, SP-400472, SP-400498, SP-400499, SP-400500, SP-400527.



Reprodução do desenho original de *Cocconeis pulcherrima* Hustedt (1952b, p.392, figs. 99-100).

Haloroundia
Diaz & Maidana 2006

330 - *Haloroundia speciosa* (Hustedt) Díaz & Maidana
Nova Hedwigia, Beiheft 130p. 179, figs 2-22, 2006
(HASP)
Sem ilustração
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,1%
Morfometria: Comprimento: 21.0-49.0µm; Largura: 9.0-17.0µm, 11-17 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.442)
Referência: Díaz & Maidana (2005, 2006).
Material analisado: SP-400377.

Lemnicola
F.E. Round & P.W. Basson 1997

331 - *Lemnicola hungarica* (Grunow) Round & Basson
Diatom Research,Vol. 12(1), p. 77; fig. 4-7, 26-31, 1997
(LHUN)
98:74-75
Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 16.0-30.0µm; Largura: 5.5-7.0µm, 16-17 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,5; *p* = 0.040)
Referência: Round & Basson (1997), Garcia & Souza (2006), Bicudo & Carneiro (2007).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Achnanthidium hungaricum* Grunow; ≡ *Achnanthes hungarica* (Grunow) Grunow *in* Cleve & Grunow; ≡ *Cocconeis hungarica* (Grunow) Schönfeldt; ≡ *Microneis hungarica* (Grunow) Cleve; ≡ *Microneis hungarica* (Grunow) Meister.
Material analisado: SP-400218, SP-400219, SP-400242, SP-400252.

5.2.4.11. NAVICULALES
Bessey 1907 emend.D.G. Mann in Round et al. 1990

Neidium
E. Pfitzer 1871

332 – *Neidium affine* (Ehrenberg) Pfitzer
Botan. Abh. Geb. Morph. Phys., Bonn. Heft 2, p. 39, 1871

(NEAF)
596:4-5; 597:10-13; 598:6

Frequência de ocorrência: 2,4%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 22.0-32.0µm; Largura: 6.0-7.5µm, 25-27 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,5; *p* = 1.000)
Referência: Reimer (1959), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula affinis* Ehrenberg.
Material analisado: SP-400218, SP-400223, SP-400266, SP-400433, SP-400436, SP-400524.

333 - *Neidium affine* var. *humerus* Reimer
Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Vol. 13, p. 392, pl. 35, fig. 5, 1966

(NEHM)
597:5; 599:5

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 1,4%
Morfometria: Comprimento: 50.0-53.0µm; Largura: 12.0-14.0µm, 18-20 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,6; *p* = 1.000)
Referência: Reimer (1959), Patrick & Reimer (1966).
Material analisado: SP-400269, SP-400274, SP-400418.

334 - *Neidium amphigomphus* (Ehrenberg) Pfitzer
Botan. Abh. Geb. Morph. Phys., Bonn. Heft 2, p. 39, 1871

(NAGP)
596:3

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 58.0-72.0µm; Largura: 20.0-22.0µm, 18 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula amphigomphus* Ehrenberg; ≡ *Navicula firma* var. *amphigomphus* (Ehrenberg) Cleve & Möller; ≡ *Navicula iridis* var. *amphigomphus* (Ehrenberg) Van Heurck; ≡ *Navicula iridis* var. *amphigomphus* (Ehrenberg) O'Meara; ≡ *Neidium iridis* var. *amphigomphus* (Ehrenberg) Frenguelli; ≡ *Schizonema amphigomphus* (Ehrenberg) Kuntze; ≡ *Navicula firma* var. *amphigomphus* (Ehrenberg) Lewis.
Material analisado: SP-400274, SP-400289.

335 - *Neidium ampliatum* (Ehrenberg) Krammer
Bibliotheca Diatomologica, Vol, 9, p. 101; pl. 2, fig. 8, 9, pl. 3, fig. 4, 1985

(NEAM)
599:1-3,6-8

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 48.0-56.0µm; Largura: 12.7-14.0µm, 19-20 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,7; *p* = 0.325)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Neidium affine* var. *ampliata* (Ehrenberg) Frenguelli; ≡ *Navicula ampliata* Ehrenberg; ≡ *Navicula iridis* var. *ampliata* (Ehrenberg) Dippel; ≡ *Neidium iridis* var. *ampliata* (Ehrenberg) Cleve; ≡ *Navicula*

affinis var. *ampliata* (Ehrenberg; Ehrenberg) Frenguelli; ≡ *Navicula affinis* var. *ampliata* (Ehrenberg) Frenguelli.
Material analisado: SP-400242, SP-400295, SP-400332, SP-400502.

336 - *Neidium dubiforme* Krammer & D. Metzeltin

Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p, p. 148; pl. 124, fig. 10-13, 1998

(NEDF)
600:12-13; 602:1,3

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 33.0-47.0µm; Largura: 13.0-15.0µm, 18 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,8; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Material analisado: SP-400006, SP-400237, SP-400266, SP-400523.

337 - *Neidium essequiboanum* D. Metzeltin & Krammer

Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 149; pl. 120, fig. 13-16, 1998

(NEES)
597:6

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 1,7%
Morfometria: Comprimento: 24.0-30.0µm; Largura: 4.5-5.0µm, 28 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,2; *p* = 0.617)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007)
Material analisado: SP-400359, SP-400417, SP-400419.

338 - *Neidium excisum* Krammer & D. Metzeltin

Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 159-150; pl. 123, fig. 5, 6, 8, (?7), 1998

(NEEX)
598:1-5,7-13; 602:6-8

Frequência de ocorrência: 6,3%
Máxima abundância relativa: 5,1%
Morfometria: Comprimento: 28.0-52.0µm; Largura: 12.5-17.5µm, 22-23 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 3,2; *p* = 0.926)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007)
Material analisado: SP-400006, SP-400239, SP-400255, SP-400258, SP-400262, SP-400263, SP-400291, SP-400293, SP-400295, SP-400296, SP-400307, SP-400322, SP-400363, SP-400376, SP-400398, SP-400458.

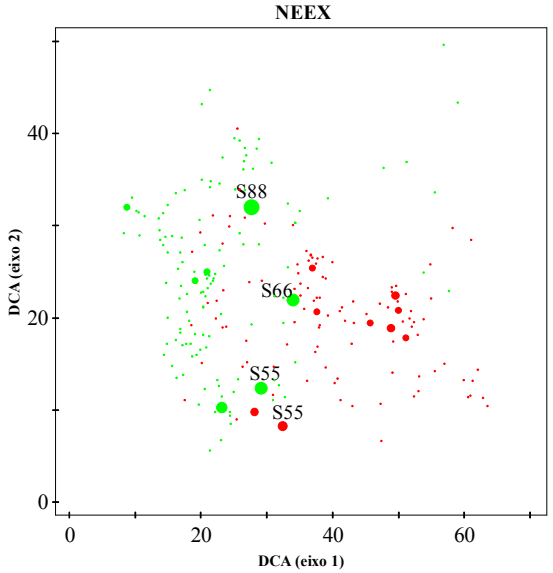


Fig. 155: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Neidium excisum* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

339 - *Neidium hamatum* D. Metzeltin & Krammer

Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 151; pl. 121, fig. 1-2, 1998

(NEHT)
597:14

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 70.0-80.0µm; Largura: 18.0-20.0µm, 19-20 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.448)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)

Material analisado: SP-400490.

340 - *Neidium latum* Krammer & D. Metzeltin
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 153-154; pl. 119, fig. 1-3, pl. 126, fig. 1-4, 1998

(NLTM)
596:2,7-8

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 50.0-75.0µm; Largura: 22.0-28.0µm, 16-19 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007)
Material analisado: SP-400292, SP-400300.

341 - *Neidium* cf. *latum* Krammer & D. Metzeltin
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 153-154; pl. 119, fig. 1-3, pl. 126, fig. 1-4, 1998

(NLT1)
597:2

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 60.0-70.0µm; Largura: 22.0-24.0µm, 20-21 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007)
Material analisado: SP-400371.

342 - *Neidium longiceps* (Gregory) Ross
National Museum of Canada Bulletin, Vol. 97**, p. 210, 1947**

(NLGI)
597:7-9

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 2,7%
Morfometria: Comprimento: 22.0-26.0µm; Largura: 6.0-7.0µm, 25-27 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Neidium longiceps* (Gregory) Cleve-Euler; ≡ *Navicula affinis* var. *longiceps* (Gregory) Prochazka; ≡ *Navicula longiceps* Gregory; ≡ *Neidium affine* var. *longiceps* (Gregory) Cleve.
Material analisado: SP-400417, SP-400422.

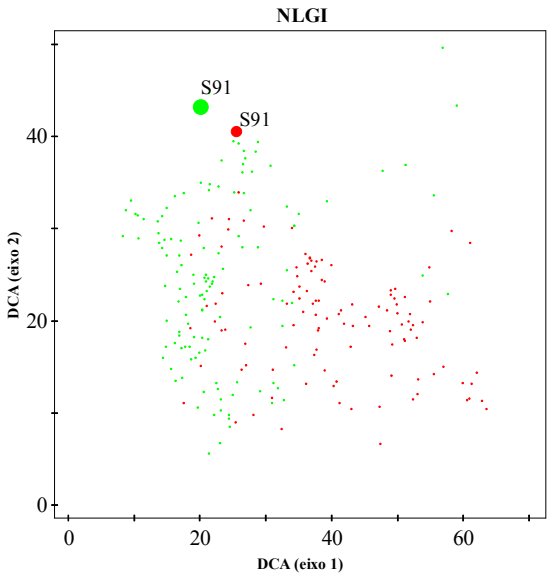


Fig. 156: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Neidium longiceps* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque a estação de amostragem com elevada abundância relativa.

343 - *Neidium neotropicum* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 18, p. 175-176; pl. 188, fig. 4-6, 2007

(NNTR)
600:1, 11

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 38.0-42.0µm; Largura: 10.0-12.0µm, 25-28 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400285, SP-400286, SP-400449.

344 - *Neidium subamphigomphus* Krammer & D. Metzeltin
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 155-156; pl. 120, fig. 10-12, 1998

(NESG)
599:9-11; 600:2-4

Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 30.0-40.0µm; Largura: 10.0-11.0µm, 24-25 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,0; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400317, SP-400406, SP-400418, SP-400501, SP-400512.

345 - *Neidium subproductum* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 18, p. 181; pl. 189, fig. 4-6, 2007

(NSDU)
599:4

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 40.0-50.0µm; Largura: 12.0-12.5µm, 20-24 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,4; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400498, SP-400525.

346 - *Neidium vanlandinghamii* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 18, p. 182; pl. 182, fig. 1-3, 2007

(NEVL)
595:1-3; 596:1

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 100.0-130.0µm; Largura: 28.0-30.0µm, 16-17 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400295, SP-400296.

Neidiomorpha
Lange-Bertalot & M. Cantonati 2010

347 - *Neidiomorpha* sp. nov.1

(NDM1)
597:3; 598:14-15; 600:6-7; 601:1-5

Frequência de ocorrência: 4,7%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 25.0-38.0µm; Largura: 10.0-11.0µm, 19-20 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,1; *p* = 0.604)
Referência: Cantonati *et al.* (2010).
Material analisado: SP-400007, SP-400263, SP-400271, SP-400297, SP-400314, SP-400316, SP-400319, SP-400389, SP-400419, SP-400460, SP-400476, SP-400495.

348 - *Neidiomorpha* sp. nov.2

(NDM2)
601:7-8

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 25.0-28.0µm; Largura: 8.5-9.0µm, 19-20 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.451)
Referência: Cantonati *et al.* (2010).
Material analisado: SP-400357.

Diadesmis
Kützing 1844

349 - *Diadesmis arcuatoides* H. Lange-Bertalot *in* Werum & Lange-Bertalot
Iconogr. Diatomol. Vol. 13 p. 134; pl. 61, fig. 107, 2004

(DATO)
493:15-16

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,8%
Morfometria: Comprimento: 15.0-19.0µm; Largura: 4.0-5.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,6; *p* = 0.085)
Referência: Werum & Lange-Bertalot (2004), Morales & Vis (2007).
Material analisado: SP-400360, SP-400416, SP-400421.

350 - *Diadesmis confervacea* Kützing
Bacillarien oder Diatomeen, p. 109, pl. 30, fig. 8. 1844

(DCOF)
493:1-14

Frequência de ocorrência: 8,6%
Máxima abundância relativa: 30,0%
Morfometria: Comprimento: 16-26.0µm; Largura: 6.0-11.0µm, 18-19 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,6; *p* = 1.000)
Referência Rumrich *et al.* (2000), Metzeltin *et al.* (2005), Wetzel (2006), Torgan & Santos (2008), Sala *et al.* (2008a).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula confervacea* (Kützing) Grunow *in* Van Heurck.
Material analisado: SP-400009, SP-400218, SP-400220, SP-400221, SP-400222, SP-400225, SP-400226, SP-400238, SP-400254, SP-400258, SP-400356, SP-400380, SP-400405, SP-400431, SP-400463, SP-400491, SP-400492, SP-400500, SP-400502, SP-400506, SP-400508, SP-400509.

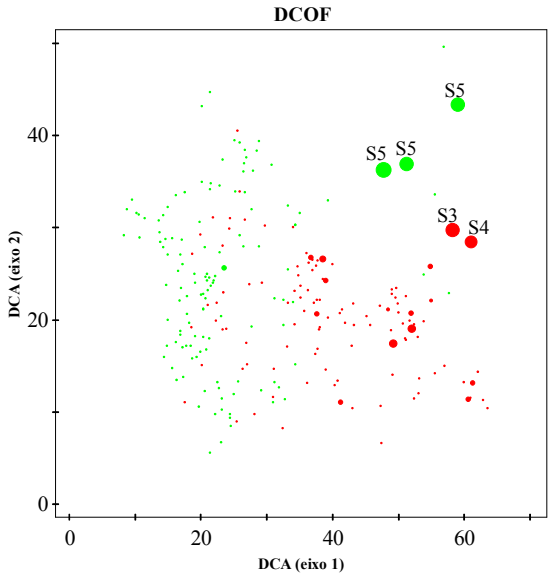


Fig. 157: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Diadesmis confervacea* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

351 - *Diadesmis contenta* (Grunow *ex* Van Heurck) D.G. Mann *in* Round *et al.*
The Diatoms, p. 666, 1990

(DCOT)
493:18-21

Frequência de ocorrência: 5,9%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 7.0-12.0µm; Largura: 3.0-4.0µm, >20 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 6,7; *p* = 0.071)
Referência: Wydryzcka & Lange-Bertalot (2001), Metzeltin *et al.* (2005), Morales & Vis (2007).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula contenta* Grunow *in* Van Heurck; ≡ *Schizonema contentum* (Grunow) Kuntze.
Material analisado: SP-400220, SP-400221, SP-400263, SP-400321, SP-400376, SP-400378, SP-400420, SP-400421, SP-400431, SP-400432, SP-400439, SP-400463, SP-400471, SP-400472, SP-400498.

352 - *Diadesmis lacunosa* G. Moser, H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin
Bibliotheca Diatomologica Vol.38:, p. 147; pl. 29, fig. 1-3, 1998.

(DLAC)
493:22-32

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 7.3-13.5µm; Largura: 2.7-3.3µm, >20 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,0; *p* = 0.746).
Referência: Moser *et al.* (1998), Wydryzcka & Lange-Bertalot (2001), Metzeltin & Lange-Bertalot (2005).
Material analisado: SP-400372, SP-400418, SP-400432.

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

353 - *Luticola aequatorialis* (Heiden) H. Lange-bertalot & T. Ohtsuka
Diatom, Japan, Vol.18, p. 35, 2002

(LAEQ)
482:11-13

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 2,6%
Morfometria: Comprimento: 12.0-24.0µm; Largura: 6.0-8.0µm, 21 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,1; *p* = 0.254)
Referência: Rumrich *et al.* (2000)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula aequatorialis* Heiden in Heiden & Kolbe.
Material analisado: SP-400278, SP-400280, SP-400281.

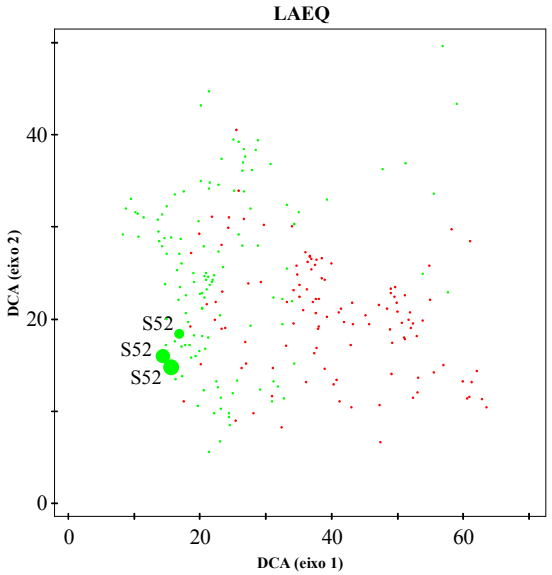


Fig. 158: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Luticola aequatorialis* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●).Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

354 - *Luticola* cf. *mutica* (Kützing) D.G. Mann *in* Round *et al.*
The Diatoms, p. 670, 1990

(LMUT)
486:11-14

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,6%

Morfometria: Comprimento: 13.0-22.0µm; Largura: 5.3-6.5µm, >28 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.199)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1986), Rumrich *et al.* (2000), Metzeltin et al. (2005)Van de Vijver & Mataloni (2008).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula mutica* Kützing 1844; ≡ *Navicula mutica* (Kützing) Frenguelli; ≡ *Placoneis mutica* (Kützing) Mereschkowsky; ≡ *Schizonema muticum* (Kützing) Kuntze.

Material analisado: SP-400218, SP-400337.
← Reprodução de Kützing (1844, pl. 3, fig.32).

355 - *Luticola goeppertiana* (Bleisch) D.G. Mann *in* Round *et al.*
The Diatoms, p. 670, 1990

(LGOE)
485:3; 486:22-24, 40; 490:1-4
Frequência de ocorrência: 3,1%
Máxima abundância relativa: 4,5%
Morfometria: Comprimento: 14.0-28.0µm; Largura: 6.5-8.0µm, 22-23 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 3,0; *p* = 0.297)
Referência: Pavlov *et al.* (2009).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula mutica* var. *goeppertiana* Bleisch *in* Rabenhorst.
Material analisado: SP-400297, SP-400320, SP-400378, SP-400431, SP-400432, SP-400492, SP-400498, SP-400502.

356 - *Luticola lagerheimii* (Cleve) D.G. Mann *in* Round *et al*
The Diatoms, p. 670, 1990

(LLAG)
Sem ilustração
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.445)
Comentário: Espécie descrita para o Equador (Pichincha) por Cleve (1894, p.131, sem ilustração).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula mutica* f. *intermedia* (Hustedt) Hustedt; ≡ *Navicula lagerheimii* Cleve; ≡ *Schizonema pichinchense* Kuntze; ≡ *Schizonema lagerstedtii* (Cleve) Kuntze; ≡ *Schizonema lagerheimii* (Cleve) Kuntze.
Material analisado: SP-400258.

375 - *Luticola permuticoides* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 18, p. 158; pl. 146, fig. 10-19, 2007

(LPMU)
486:1-10, 15-19, 27-28, 30-31; 487:1
Frequência de ocorrência: 19,6%
Máxima abundância relativa: 12,9%
Morfometria: Comprimento: 8.0-22.0µm; Largura: 6.0-8.5µm, 23-24 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 15,0; *p* = 0.163)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007)

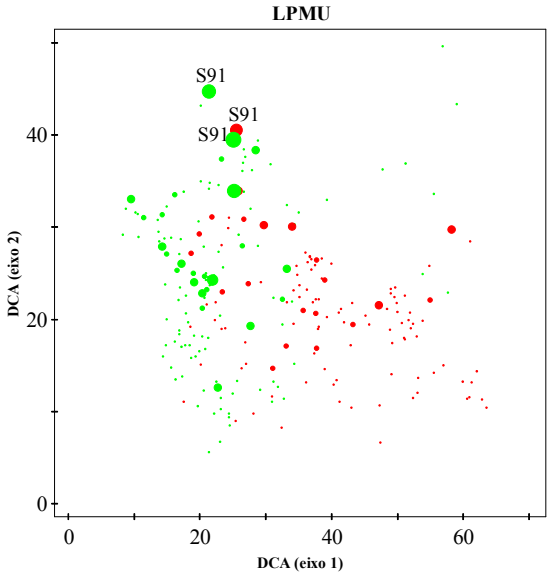


Fig. 159: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Luticola permuticoides* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque a estação de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400218, SP-400220, SP-400258, SP-400266, SP-400272, SP-400275, SP-400294, SP-400297, SP-400343, SP-400345,

SP-400347, SP-400348, SP-400349, SP-400350, SP-400353, SP-400357, SP-400359, SP-400362, SP-400363, SP-400368, SP-400371, SP-400395, SP-400403, SP-400404, SP-400405, SP-400406, SP-400412, SP-400417, SP-400418, SP-400420, SP-400421, SP-400423, SP-400424, SP-400426, SP-400427, SP-400439, SP-400447, SP-400448, SP-400449, SP-400455, SP-400457, SP-400460, SP-400464, SP-400471, SP-400474, SP-400490, SP-400491, SP-400492, SP-400525, SP-400527.

358 - *Luticola simplex* D. Metzeltin, H. Lange-Bertalot & F. García-Rodríguez

Iconograph. Diatomol. Vol. 15, p. 116-117; pl. 87, fig. 1-9, 2005

(LSIM)
486:34

Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 1,2%
Morfometria: Comprimento: 12.0-17.0µm; Largura: 4.0-6.0µm, 21-22 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,4; *p* = 0.278)
Referência: Metzeltin & García-Rodríguez (2005)
Material analisado: SP-400403, SP-400431, SP-400433, SP-400439, SP-400491.

359 - *Luticola* sp.1

(LUT1)
482:1-10, 22-31; 483:1-2; 484:1-4

Frequência de ocorrência: 10,6%
Máxima abundância relativa: 5,8%
Morfometria: Comprimento: 19.0-40.0µm; Largura: 6.0-8.0µm, 21-22 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 8,3; *p* = 0.247)
Material analisado: SP-400276, SP-400277, SP-400282, SP-400283, SP-400285, SP-400287, SP-400290, SP-400291, SP-400295, SP-400302, SP-400303, SP-400308, SP-400343, SP-400345, SP-400348, SP-400352, SP-400353, SP-400361, SP-400362, SP-400363, SP-400364, SP-400369, SP-400370, SP-400417, SP-400419, SP-400420, SP-400421.

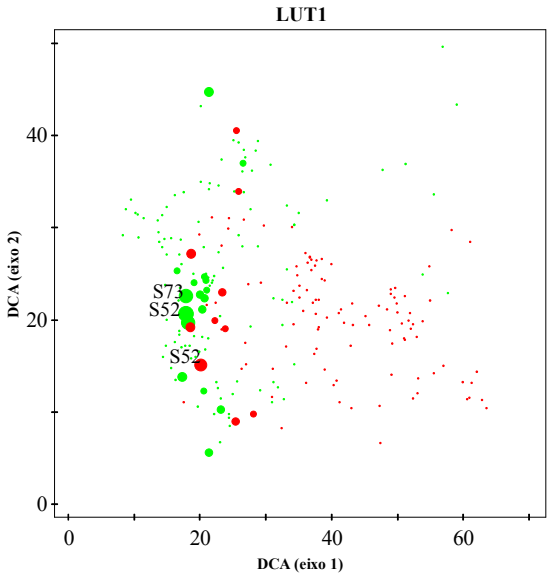


Fig. 160: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Luticola* sp.1 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

360 - *Luticola* sp.2

(LUT2)
482:14-21

Frequência de ocorrência: 2,4%
Máxima abundância relativa: 16,8%
Morfometria: Comprimento: 22.0-38.0µm; Largura: 8.0-9.5µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,5; *p* = 0.491)
Material analisado: SP-400286, SP-400354, SP-400417, SP-400420, SP-400421, SP-400422.

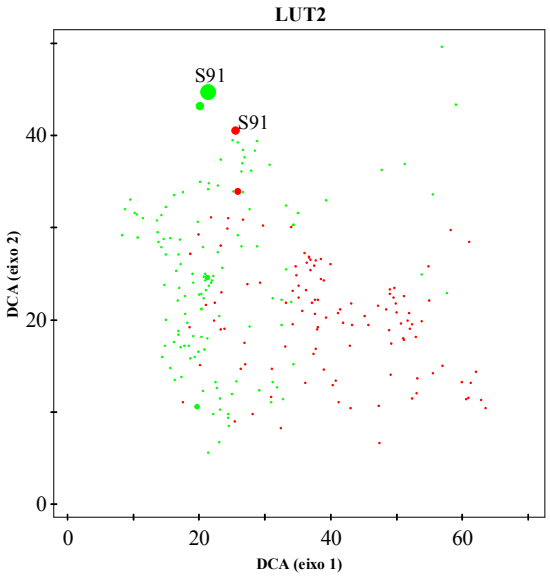


Fig. 161: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Luticola* sp.2 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

361 - *Luticola* sp.3

(LUT3)
486:25-26, 35

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 12.0-19.0µm; Largura: 4.5-5.5µm, 25-26 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Material analisado: SP-400459.

362 - *Luticola* sp.4

(LUT4)
486:20-21, 38

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 1,5%
Morfometria: Comprimento: 20.0-31.0µm; Largura: 6.0-9.0µm, 23-24 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,1; *p* = 0.493)
Material analisado: SP-400415, SP-400418, SP-400422.

363 - *Luticola* sp.5

(LUT5)
486:29

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 24.0-32.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, 21-22 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.441)
Material analisado: SP-400500.

364 - *Luticola* sp.6

(LUT6)
486:32-33, 41-42

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 22.0-30.0µm; Largura: 6.0-7.5µm, 17-18 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,9; *p* = 1.000)
Material analisado: SP-400239, SP-400433, SP-400439.

Frustulia
L. Rabenhorst 1853

365 - *Frustulia acidophilissima* U. Wydrzycka & H. Lange-Bertalot
Brenensia, Vol. 55-56, p. 9; pl. 10, fig. 1-9, 2001

(FADP)
581:3-4; 582:6-7

Frequência de ocorrência: 30,2%
Máxima abundância relativa: 5,6%
Morfometria: Comprimento: 39.0-47.0µm; Largura: 11.0-13.5µm, 27-30 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 24,9; *p* = 0.007)
Referência: Wydrzycka & Lange-Bertalot (2001).

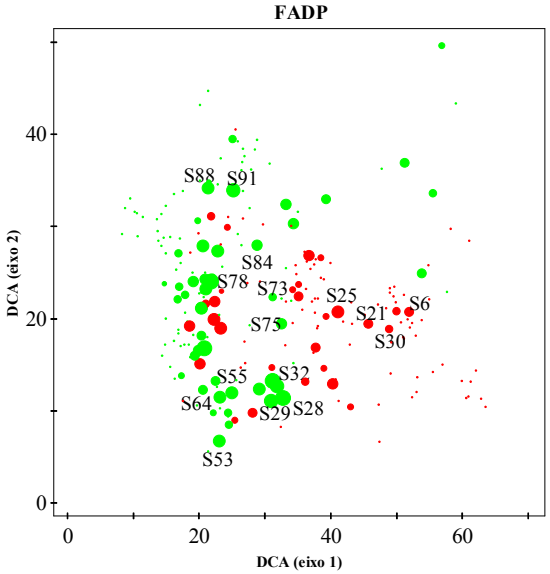


Fig. 162: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Frustulia acidophilissima* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400006, SP-400222, SP-400224, SP-400228, SP-400229, SP-400232, SP-400237, SP-400238, SP-400262, SP-400263, SP-400273, SP-400276, SP-400277, SP-400285, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400291, SP-400292, SP-400293, SP-400298, SP-400299, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400304, SP-400310, SP-400312, SP-400313, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400323, SP-400331, SP-400342, SP-400344, SP-400346, SP-400348, SP-400350, SP-400352, SP-400353, SP-400358, SP-400363, SP-400365, SP-400367, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400371, SP-400373, SP-400375, SP-400389, SP-400401, SP-400406, SP-400409, SP-400414, SP-400415, SP-400424, SP-400426, SP-400439, SP-400463, SP-400470, SP-400472, SP-400490, SP-400491, SP-400496, SP-400498, SP-400512, SP-400516, SP-400517, SP-400518, SP-400519, SP-400521, SP-400522, SP-400523, SP-400524, SP-400525.

366 - *Frustulia crassinervia* (Brébisson) Lange-Bertalot & Krammer
Iconograph. Diatomol., Vol. 2, p. 57-58; pl. 38, fig. 7-9, 1996

(FCRS)
581:5-6; 582:1-5; 584:7-12; 587:1-4; 588:1-4, 7-11; 589:1-7; 590:12-14; 593:1-5; 594:1-5

Frequência de ocorrência: 39,2%
Máxima abundância relativa: 17,5%
Morfometria: Comprimento: 39.3-50.0µm; Largura: 9.3-11.5, estrias inconspícuas.
Habitat: Perifíton (*VI* = 28,5; *p* = 0.050)
Referência: Lange-Bertalot & Metzeltin (1996), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998), Wydrzycka & Lange-Bertalot (2001).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Frustulia rhomboides* var. *crassinervia* (Brébisson *in* W. Smith) Ross; ≡ *Navicula crassinervia* Brébisson *in* W. Smith; ≡ *Navicula rhomboides* var. *crassinervia* (Brebisson *in* W. Smith) Grunow *in* Van Heurck.
Material analisado: SP-400222, SP-400223, SP-400224, SP-400225, SP-400227, SP-400236, SP-400240, SP-400241, SP-400242, SP-400252, SP-400253, SP-400255, SP-400266, SP-400269, SP-400271, SP-400272, SP-400274, SP-400275, SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400279, SP-400280, SP-400281, SP-400282, SP-400283, SP-400284, SP-400285, SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400292, SP-400293, SP-400294, SP-400295, SP-400301, SP-400303, SP-400308, SP-400309, SP-400311, SP-400312, SP-400314, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400321, SP-400322, SP-400325, SP-400343, SP-400345, SP-400346, SP-400347, SP-400348, SP-400349, SP-400350, SP-400351, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400362, SP-400366, SP-400372, SP-400374, SP-400375, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400380, SP-400397, SP-400399, SP-400404, SP-400405, SP-400406, SP-400419, SP-400420, SP-400421, SP-400422, SP-400423, SP-400436, SP-400437, SP-400439, SP-400441, SP-400474, SP-400495,

SP-400496, SP-400499, SP-400501, SP-400502, SP-400508, SP-400510, SP-400513, SP-400516, SP-400517, SP-400527.

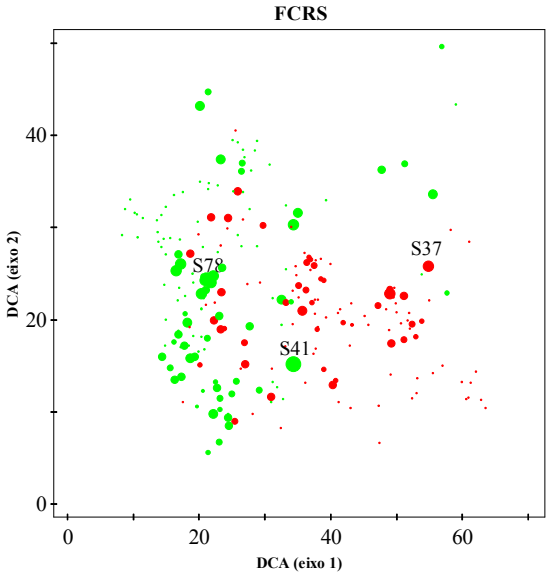


Fig. 163: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Frustulia crassinervia* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

367 - *Frustulia elongatissima* (Krieger) H. Lange-Bertalot *in* H. Lange-Bertalot & R. Jahn

Syst. Geogr. Plants, Vol. 70, p. 258, 2000.

(FREG)

Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 0,4%

Máxima abundância relativa: 0,8%

Morfometria: Comprimento: 106.0-128.0µm; Largura: 12.0-15.0µm, >30 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)

Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007)

Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Frustulia rhomboides* var. *elongatissima* Manguin *in* Bourrelly & Manguin.

Material analisado: SP-400501.

368 - *Frustulia magna* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 98-99; pl. 110, fig. 1-4, pl. 113, fig. 6, 1998

(FMAG)

579:1-4; 580:1-4; 581:1-2; 585:1-3

Frequência de ocorrência: 4,3%

Máxima abundância relativa: 11,5%

Morfometria: Comprimento: 98.0-120.0µm; Largura: 20.0-22.0µm, >20 estrias em 10µm.

Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 28,7; *p* = 0.0001)

Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)

Material analisado: SP-400274, SP-400275, SP-400276, SP-400349, SP-400351, SP-400354, SP-400359, SP-400365, SP-400460, SP-400501, SP-400510.

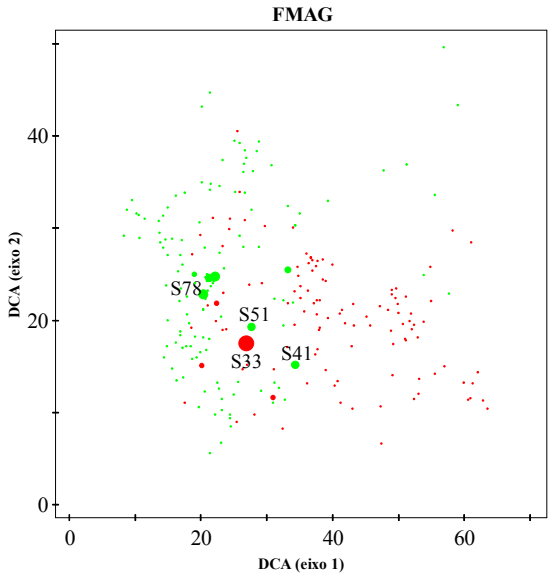


Fig. 164: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Frustulia magna* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

369 - *Frustulia pseudomagaliesmontana* K.E. Camburn & D.F. Charles
Acad Nation Sci. Philadelphia, Spec. Publ., Vol. 18, p. 23; pl. 18, figs. 12-16; pl. 37, figs. 2, 3, 2000

(FPMG)

Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 27.0-45.0µm; Largura: 5.0-6.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Camburn & Charles (2000), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Material analisado: SP-400316.

370 - *Frustulia sanctaerosae* H. Lange-Bertalot & F.A.S. Sterrenburg
Nova Hedwigia, Vol. 78, p. 528-531; figs. 1-9, 2004

(FSRO)

577:1-2; 578:1-3

Frequência de ocorrência: 16,5%
Máxima abundância relativa: 2,4%
Morfometria: Comprimento: 136.0-245.0µm; Largura: 29.0-40.0µm, 25-28 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 9,6; *p* = 0.605)
Referência: Lange-Bertalot & Sterrenburg (2004), Metzeltin & Lange-bertalot (2007)
Material analisado: SP-400006, SP-400007, SP-400235, SP-400239, SP-400244, SP-400262, SP-400267, SP-400273, SP-400281, SP-400291, SP-400292, SP-400293, SP-400295, SP-400302, SP-400303, SP-400304, SP-400311, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400330, SP-400349, SP-400353, SP-400375, SP-400376, SP-400379, SP-400470, SP-400490, SP-400495, SP-400501, SP-400502, SP-400509, SP-400512, SP-400513, SP-400516, SP-400519, SP-400521, SP-400522, SP-400523, SP-400524.

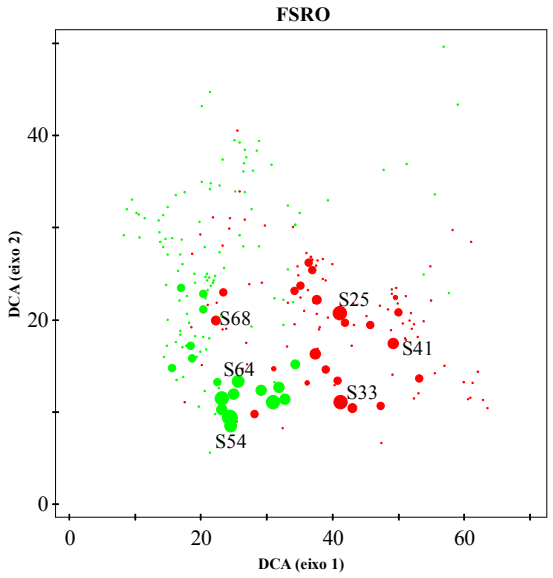


Fig. 165: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Frustulia sanctaerosae* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

371 - *Frustulia saxonica* Rabenhorst
Süssw.-Diat. Freund Mikrosk., p. 50, pl. 7, fig. 1, 1853

(FSAX)

582:8-12; 584:1-4; 586:1-4

Frequência de ocorrência: 3,9%
Máxima abundância relativa: 5,0%
Morfometria: Comprimento: 60.0-80.0µm; Largura: 14.0-16.0µm, > 30 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,0; *p* = 0.955)
Referência: Lange-Bertalot & Metzeltin (1996), Lange-Bertalot & Jahn (2000), Siver *et al*. (2005)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula rhomboides* var. *saxonica* (Rabenhorst; Rabenhorst) F.W. Mills; ≡ *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* (Rabenhorst) De Toni; ≡ *Navicula saxonica* (Rabenhorst; Rabenhorst) Lagerstedt; ≡ *Vanheurckia rhomboides* var. *saxonica* (Rabenhorst) M. Peragallo; ≡ *Navicula rhomboides* var. *saxonica* (Rabenhorst) Budde; ≡ *Vanheurckia rhomboides* var. *saxonica* (Rabenhorst) Holmboe.
Material analisado: SP-400297, SP-400308, SP-400314, SP-400315, SP-400318, SP-400348, SP-400361, SP-400364, SP-400509, SP-400525.

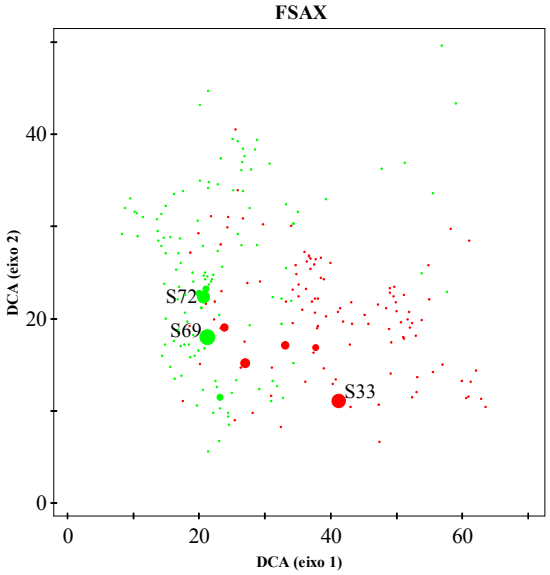


Fig. 166: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Frustulia saxonica* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

372 - *Frustulia undosa* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., Vol. 5., p. 105-106; pl. 116, fig. 14-18, pl. 117, fig. 1-7, 1998

(FUDO)

577:3-6; 584:5-6; 588:5-6; 590:1-11; 591:1-4; 592:1-4

Frequência de ocorrência: 29,4%

Máxima abundância relativa: 13,4%

Morfometria: Comprimento: 30.0-45.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, estrias inconspícuas.

Habitat: Perifíton (*VI* = 20,9; *p* = 0.144)

Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)

Material analisado: SP-400225, SP-400232, SP-400267, SP-400268, SP-400270, SP-400272, SP-400273, SP-400274, SP-400275, SP-400287, SP-400289, SP-400291, SP-400292, SP-400294, SP-400297, SP-400298, SP-400300, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400304, SP-400307, SP-400308, SP-400309, SP-400310, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400322, SP-400342, SP-400344, SP-400345, SP-400347, SP-400348, SP-400349, SP-400353, SP-400356, SP-400357, SP-400361, SP-400369, SP-400374, SP-400378, SP-400396, SP-400406, SP-400414, SP-400421, SP-400422, SP-400423, SP-400426, SP-400435, SP-400436, SP-400439, SP-400463, SP-400472, SP-400474, SP-400475, SP-400490, SP-400495, SP-400498, SP-400501, SP-400509, SP-400513, SP-400515, SP-400518, SP-400519, SP-400520, SP-400523, SP-400524.

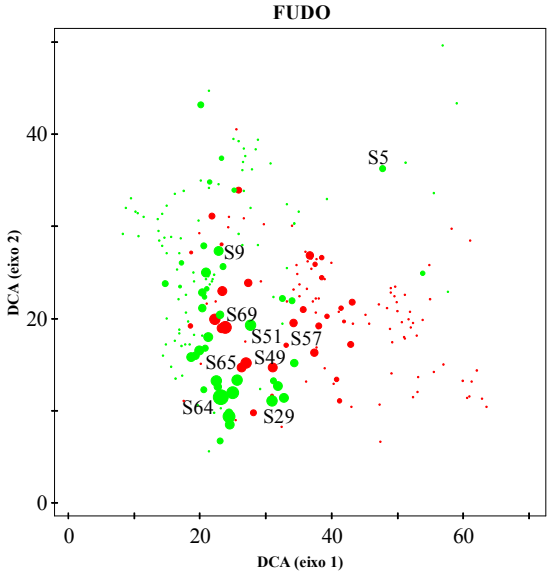


Fig. 167: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Frustulia undosa* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Brachysira
Kützing 1836

373 - *Brachysira brebissonii* R. Ross *in* Hartley *et al.*
*Jour. Mar. Biol. Assoc. United King*dom. Vol. 66 (3), p. 607, 1986

(BBRE)
457:19-27; 459:12-14, 22-27, 30-35
Frequência de ocorrência: 22,4%
Máxima abundância relativa: 7,1%
Morfometria: Comprimento: 10.0-25.0µm; Largura: 3.0-4.5µm, 16-17 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 15,9; *p* = 0.178)
Referência: Lange-bertalot & Moser (1994), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007), Wolfe & Kling (2001).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Anomoeoneis brachysira* (Brébisson *in* Rabenhorst) Cleve; ≡ *Anomoeoneis serians* var. *brachysira* '(Brébisson *in* Rabenhorst) Cleve *in* Cleve & Möller'; ≡ *Navicula brachysira* Brébisson *in* Rabenhorst; ≡ *Navicula serians* var. *brachysira* (Brébisson *in* Rabenhorst) Cleve & Möller; ≡ *Schizonema brachysirum* (Brébisson *ex* Rabenhorst) Kuntze; ≡ *Anomoeoneis serians* var. *brachysira* (Brébisson *in* Rabenhorst) Hustedt.
Material analisado: SP-400006, SP-400007, SP-400228, SP-400229, SP-400246, SP-400253, SP-400254, SP-400263, SP-400265, SP-400269, SP-400272, SP-400280, SP-400285, SP-400288, SP-400294, SP-400299, SP-400300, SP-400301, SP-400302, SP-400308, SP-400310, SP-400311, SP-400313, SP-400319, SP-400323, SP-400325, SP-400345, SP-400347, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400372, SP-400374, SP-400391, SP-400393, SP-400395, SP-400396, SP-400398, SP-400399, SP-400400, SP-400403, SP-400416, SP-400470, SP-400475, SP-400490, SP-400498, SP-400509, SP-400510, SP-400512, SP-400515, SP-400516, SP-400518, SP-400519, SP-400520, SP-400523, SP-400524, SP-400527.

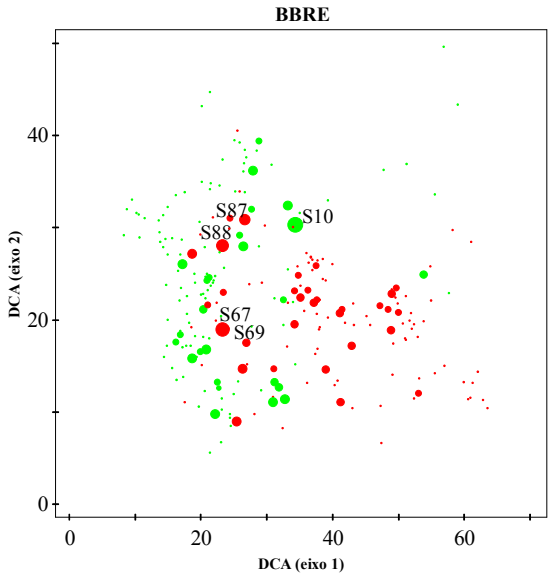


Fig. 168: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Brachysira brebissonii* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

374 - *Brachysira jankae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconogr. Diatomol., Vol. 18, p. 48-49; pl. 165, figs 5-8, 2007.

(BJAN)
454:1-5; 455:4; 458:5; 454:1-5
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,8%
Morfometria: Comprimento: 20.-27.0µm; Largura: 6.0-6.5µm, 22-24 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 8,8; *p* = 0.277)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Comentário: Similar à *Brachysira kuntzei* Metzeltin & Lange-Bertalot, porém apresenta menores dimensões. Taxon descrito recentemente para a Chapada Diamantina, BA.
Material analisado: SP-400401.

375 - *Brachysira microcephala* (Grunow) Compère
Bulletin du Jardin botanique national de Belgique , p. 26-28, fig 94., 1986

(BMIC)
457:8-16; 458: 21

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,9%
Morfometria: Comprimento: 20.0-25.0µm; Largura: 5.0-6.0µm, 22-24 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Lange-bertalot & Moser (1994)
Material analisado: SP-400276, SP-400356, SP-400379, SP-400476.

376 - *Brachysira neoexilis* H. Lange-Bertalot
Bibliotheca Diatomologica Vol. 38, p. 51-54; pl. 5, figs 1-35, pl. 6, figs 1-6, pl. 17, figs 7-11, pl. 32, figs 27-30, pl. 46, figs 19-27, 1994.

(BNEO)
458:1-7

Frequência de ocorrência: 11,8%
Máxima abundância relativa: 3,9%
Morfometria: Comprimento: 18.0-23.0µm; Largura: 5.0-5.5µm, 25-26 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,6; *p* = 0.483)
Referência: Lange-bertalot & Moser (1994)
Material analisado: SP-400227, SP-400237, SP-400238, SP-400266, SP-400273, SP-400277, SP-400282, SP-400283, SP-400284, SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400293, SP-400294, SP-400303, SP-400308, SP-400309, SP-400314, SP-400317, SP-400359, SP-400399, SP-400435, SP-400436, SP-400437, SP-400476, SP-400490, SP-400502, SP-400512.

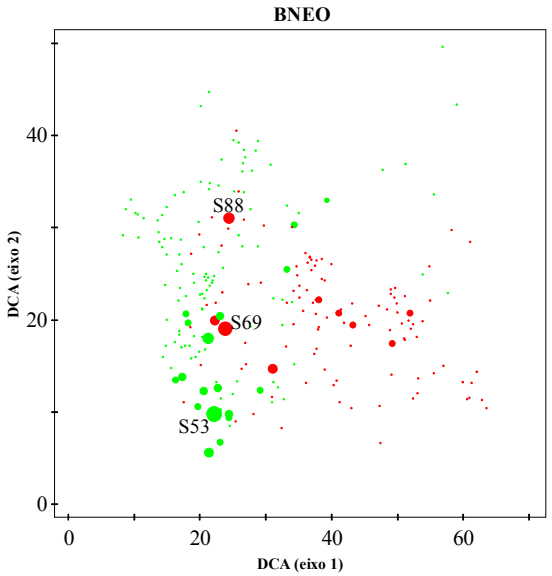


Fig. 169: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Brachysira neoexilis* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

377 - *Brachysira pseudoacuta* H. Lange-Bertalot
Bibliotheca Diatomologica Vol. 38, p. 57-58; pl. 16, figs 1-7, pl. 18, figs 1-2, 1994.

(BPAC)
459:10-11

Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 1,8%
Morfometria: Comprimento: 25.0-28.0µm; Largura: 5.0-5.5µm, 21-22 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,2; *p* = 0.767)
Referência: Moser *et al.* (1994).
Material analisado: SP-400296, SP-400315, SP-400318, SP-400322, SP-400342.

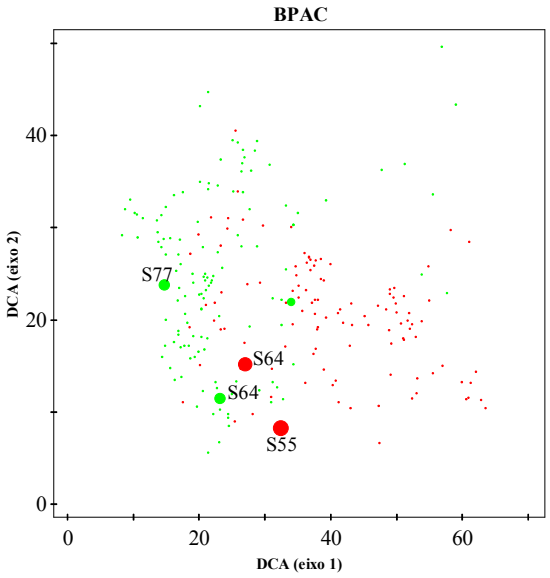


Fig. 170: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Brachysira pseudoacuta* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

378 - *Brachysira rostrata* (Krasske) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol. Vol. 5, p. 28-29; pl. 101, fig. 1-7, 1998.

(BRRO)
457:1

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 40.0-67.0µm; Largura: 9.0-14.5µm, 18-19 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton ($VI = 2,1$; $p = 0.259$)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Anomoeoneis serians* var. *rostrata* Krasske; ≡ *Brachysira serians* var. *rostrata* (Krasske) H. Lange-Bertalot & G. Moser.
Material analisado: SP-400286, SP-400287, SP-400356.

379 - *Brachysira serians* var. *acuta* (Hustedt) W. Vyverman

Bibliotheca Diatomologica Vol. 22, p. 49; pl. 36, fig. 3 a-d, pl. 132, fig. D, 1991.

(BSAC)
457:2-6; 458:1-2, 4

Frequência de ocorrência: 3,5%
Máxima abundância relativa: 2,3%
Morfometria: Comprimento: 44.0-60.0µm; Largura: 7.0-11.5µm, 19-21estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton ($VI = 2,3$; $p = 0.743$)
Referência: Hustedt (1937), Vyverman (1991).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Anomoeoneis serians* var. *acuta* Hustedt; ≡ *Brachysira serians* var. *acuta* (Hustedt) Hamilton.
Material analisado: SP-400271, SP-400288, SP-400289, SP-400291, SP-400292, SP-400317, SP-400322, SP-400474, SP-400490.

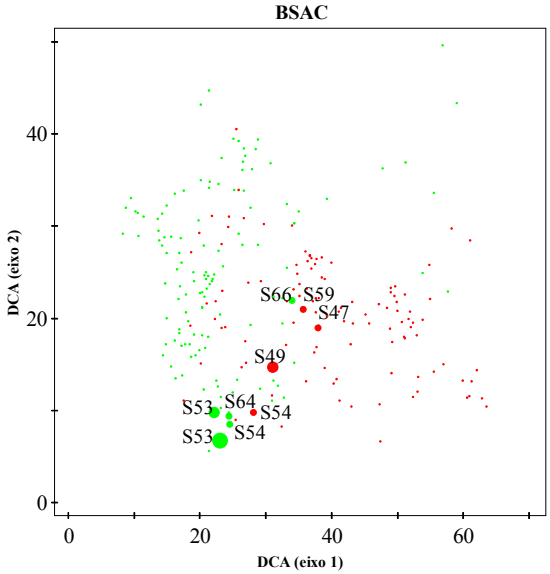


Fig. 171: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Brachysira serians* var. *acuta* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

380 - *Brachysira* sp.1

(BRA1)
459:38

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 20.0-21.0µm; Largura: 6.5-7.0µm, 22-23 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,5; *p* = 0.039)
Material analisado: SP-400291, SP-400297, SP-400353, SP-400415.

381 - *Brachysira* cf. *vitrea* (Grunow) R. Ross *in* Hartley *et al.*
*Jour. Mar. Biol. Assoc. United King*dom. Vol 66(3), p. 607, 1986.

(BVIT)
Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 1,2%
Morfometria: Comprimento: 20.0-25.0µm; Largura: 4.5-5.0µm, 22-23estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,9; *p* = 0.877)
Referência: Lange-bertalot & Moser (1994)
Sinônimos nomenclaturais:
≡ *Anomoeoneis vitrea* (Grunow) Ross *in* Patrick & Reimer; ≡ *Gomphonema vitreum* Grunow.
Material analisado: SP-400301, SP-400302, SP-400313, SP-400316.

Eolimna Lange-Bertalot & W. Schiller 1997

382 - *Eolimna minima* (Grunow *in* Van Heurck) H. Lange-Bertalot
Bibliotheca Diatomologica Vol. 38:, p. 153, 1998.

(EOMI)
463:1-47, 60-65, 71-73, 83-91, 103-104; 464:1-3; 465:1-13; 472:2; 474:3; 475:6,8

Frequência de ocorrência: 57,6%
Máxima abundância relativa: 12,7%
Morfometria: Comprimento: 6.5-8.0µm; Largura: 3.0-4.0µm, 21-22 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 40,4; *p* = 0.010)
Referência: Schiller & Lange-Bertalot (1997), Werum & Lange-Bertalot (2004).
Comentário: Táxon cosmopolita.
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula minima* Grunow *in* Van Heurck;
≡ *Schizonema minimum* (Grunow) Kuntze.

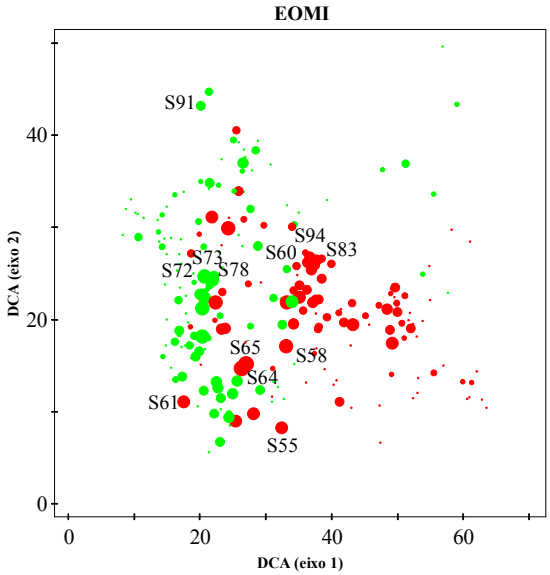


Fig. 172: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eolimna minima* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400006, SP-400007, SP-400009, SP-400219, SP-400222, SP-400225, SP-400226, SP-400229, SP-400252, SP-400253, SP-400254, SP-400259, SP-400260, SP-400261, SP-400263, SP-400265, SP-400266, SP-400267, SP-400268, SP-400269, SP-400270, SP-400271, SP-400272, SP-400273, SP-400275, SP-400277,

SP-400278, SP-400280, SP-400284, SP-400285, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400291, SP-400293, SP-400294, SP-400296, SP-400297, SP-400298, SP-400299, SP-400300, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400308, SP-400309, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400321, SP-400322, SP-400325, SP-400326, SP-400328, SP-400330, SP-400331, SP-400332, SP-400344, SP-400345, SP-400348, SP-400349, SP-400350, SP-400351, SP-400353, SP-400357, SP-400358, SP-400359, SP-400360, SP-400361, SP-400362, SP-400363, SP-400364, SP-400365, SP-400366, SP-400367, SP-400368, SP-400369, SP-400371, SP-400372, SP-400373, SP-400374, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400380, SP-400389, SP-400397, SP-400398, SP-400403, SP-400404, SP-400406, SP-400407, SP-400409, SP-400412, SP-400413, SP-400414, SP-400415, SP-400417, SP-400418, SP-400419, SP-400420, SP-400421, SP-400422, SP-400424, SP-400426, SP-400427, SP-400429, SP-400431, SP-400432, SP-400433, SP-400439, SP-400447, SP-400448, SP-400449, SP-400450, SP-400451, SP-400461, SP-400463, SP-400470, SP-400471, SP-400472, SP-400474, SP-400475, SP-400476, SP-400490, SP-400491, SP-400492, SP-400493, SP-400495, SP-400496, SP-400498, SP-400500, SP-400502, SP-400503, SP-400507, SP-400509, SP-400512, SP-400526, SP-400527.

383 - *Eolimna* sp.1

(EOL1)

463:81-82, 105, 123-134; 467:1, 4; 468:6-10; 470:63; 474:4

Frequência de ocorrência: 15,3%

Máxima abundância relativa: 12,1%

Morfometria: Comprimento: 7.2-12.0µm; Largura: 4.0-6,0µm, 25-28 estrias em 10µm.

Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 14,7; *p* = 0.040)

Material analisado: SP-400006, SP-400253, SP-400263, SP-400268, SP-400274, SP-400276, SP-400284, SP-400285, SP-400289, SP-400290, SP-400291, SP-400294, SP-400296, SP-400297, SP-400299, SP-400300, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400322, SP-400348, SP-400362, SP-400363, SP-400364, SP-400365, SP-400372, SP-400396, SP-400398, SP-400432, SP-400449, SP-400460, SP-400470, SP-400474, SP-400490, SP-400502, SP-400515.

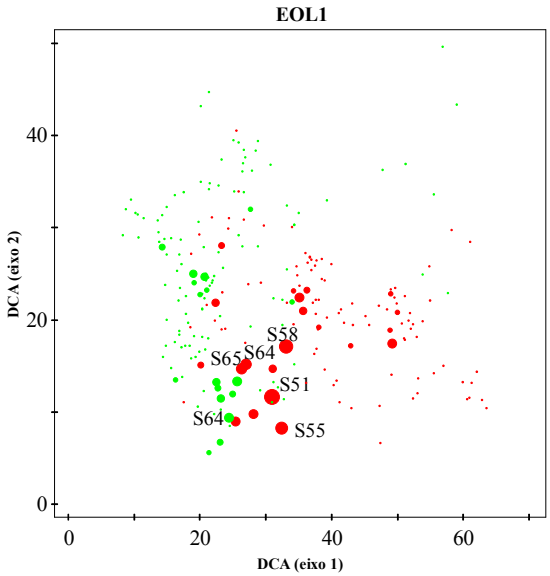


Fig. 173: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eolimna* sp.1 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

384 - *Eolimna* sp.2

(EOL2)

463:48-59; 66-67, 106-107; 466:1-3; 467:2-3; 472:1; 473:1-2; 474:5; 475:3, 5

Frequência de ocorrência: 18,0%

Máxima abundância relativa: 8,8%

Morfometria: Comprimento: 7.2-10.0µm; Largura: 4.0-6.0µm, 20-22 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 10,0; *p* = 0.733)

Material analisado: SP-400229, SP-400276, SP-400277, SP-400279, SP-400284, SP-400287, SP-400288, SP-400290, SP-400293, SP-400296, SP-400299, SP-400300, SP-400309, SP-400310, SP-400311, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400321, SP-400345, SP-400346, SP-400347, SP-400348, SP-400350, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400361, SP-400365, SP-400366, SP-400368, SP-400371, SP-400376, SP-400404, SP-400407, SP-400415, SP-400417, SP-400423, SP-400424, SP-400470, SP-400494.

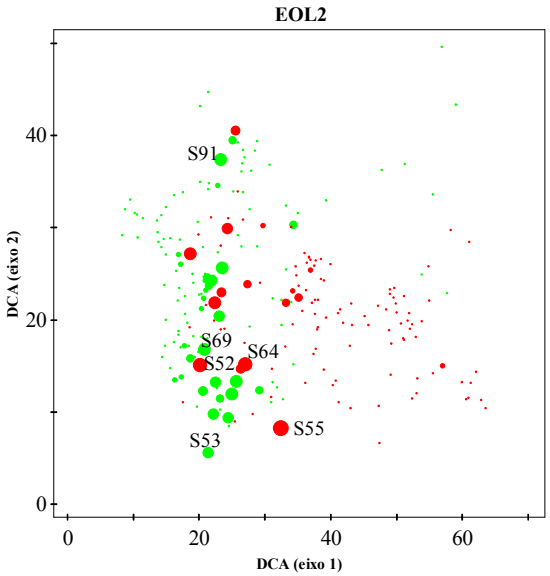


Fig. 174: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eolimna* sp.2 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

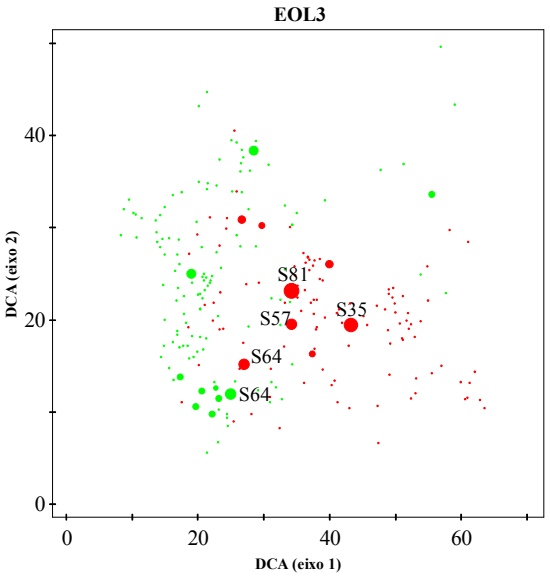


Fig. 175: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eolimna* sp.3 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa

385 - *Eolimna* sp.3

(EOL3)

463:108-110; 470:25-33; 39-51, 53-57, 59-62; 471:1-3, 9; 472:3; 478:1a

Frequência de ocorrência: 7,5%

Máxima abundância relativa: 4,0%

Morfometria: Comprimento: 8.0-10.µm; Largura: 4.5-5.5µm, 21-23estrias em 10µm.

Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 5,1; *p* = 0.502)

Material analisado: SP-400266, SP-400267, SP-400277, SP-400286, SP-400287, SP-400288, SP-400294, SP-400315, SP-400318, SP-400320, SP-400360, SP-400403, SP-400404, SP-400418, SP-400433, SP-400460, SP-400470, SP-400475, SP-400496.

386 - *Eolimna* sp.4

(EOL4)

463:111; 470:1-25, 52, 58; 471:4-8, 10; 476:3-4

Frequência de ocorrência: 9,4%

Máxima abundância relativa: 3,0%

Morfometria: Comprimento: 5.2-13.0µm; Largura: 3.0-6.5µm, 16-18 estrias em 10µm.

Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 7,6; *p* = 0.195)

Material analisado: SP-400265, SP-400272, SP-400274, SP-400276, SP-400284, SP-400285, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400291, SP-400294, SP-400295, SP-400296, SP-400297, SP-400300, SP-400308, SP-400317, SP-400320, SP-400322, SP-400364, SP-400365, SP-400377, SP-400390, SP-400500.

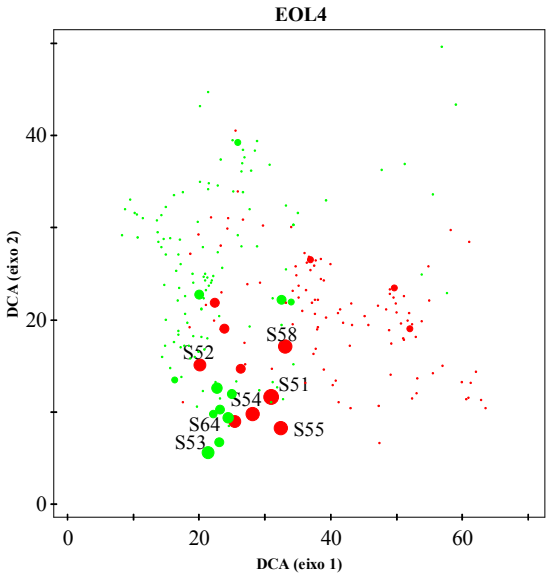


Fig. 176: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Eolimna* sp.4 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

387 - *Eolimna subminuscula* (Manguin) G. Moser, H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin

Bibliotheca Diatomologica Vol. 38:, p. 154, 1998.

(ESBM) 463:135-136

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 10.0-14.0µm; Largura: 6.0-7.0µm, 16-18 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,2; *p* = 0.588)
Referência: Manguin (1942), Lange-Bertalot & Rumrich (1981), Metzeltin *et al.* (2005), Morales & Vis (2007), Sala *et al.* (2008a).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula subminuscula* Manguin.
Material analisado: SP-400404, SP-400431, SP-400470.

388 - *Eolimna tantula* (Hustedt) H. Lange-Bertalot *in* Werum & Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol. Vol. 13 p. 147; pl. 39, figs 8,9, pl. 40, fig. 1, 2004

(ETAN) 474:2

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 1,6%
Morfometria: Comprimento: 6.5-12.0µm; Largura: 3.0-4.0µm, 23-24 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,5; *p* = 0.480)
Referência: Werum & Lange-Bertalot (2004).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula tantula* Hustedt; ≡ *Navicula tantula* Hustedt *in* Schmidt *et al.*.
Material analisado: SP-400235, SP-400365, SP-400445.

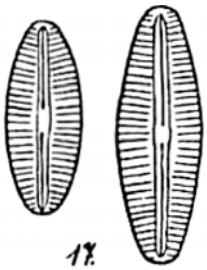
Fallacia
A.J. Stickle & D.G. Mann 1990

389 - *Fallacia ecuadoriana* H. Lange-Bertalot & Rumrich *in* U. Rumrich *et al.*
Iconograph. Diatomol., Vol. 9, p. 125; pl. 69, figs. 1-8, 2000

(FECU)
Sem ilustração
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 20.0-24.0µm; Largura: 4.5-5.5µm, >35 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Referência: Rumrich *et al.* (2000), Wetzel (2006)
Material analisado: SP-400474, SP-400498.

390 - *Fallacia insociabilis* (Krasske) D.G. Mann *in* Round *et al.*
The Diatoms, p. 668, 1990

(FINS)
463:142-149
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 8.0-13.0µm; Largura: 4.0-5.5µm, 20-25 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 11,2; *p* = 0.655)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1986), Lange-Bertalot *et al.* 1996).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula insociabilis* Krasske.
Material analisado: SP-400433, SP-400436.



Reprodução de *Navicula insociabilis* Krasske (1929, p.114, pl. 3. fig. 17)

391 - *Fallacia monoculata* (Hustedt) D.G Mann *in* Round *et al.*
The Diatoms, p. 668, 1990

(FMOC)
463:137-141; 469:1-5
Frequência de ocorrência: 2,7%
Máxima abundância relativa: 2,9%
Morfometria: Comprimento: 8.0-14.5µm; Largura: 4.0-5.5µm, 20-23 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,3; *p* = 0.911)
Referência: Metzeltin *et al.* (2005), Lobo *et al.* (2010).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula monoculata* Hustedt.
Material analisado: SP-400218, SP-400220, SP-400239, SP-400308, SP-400432, SP-400433, SP-400439.

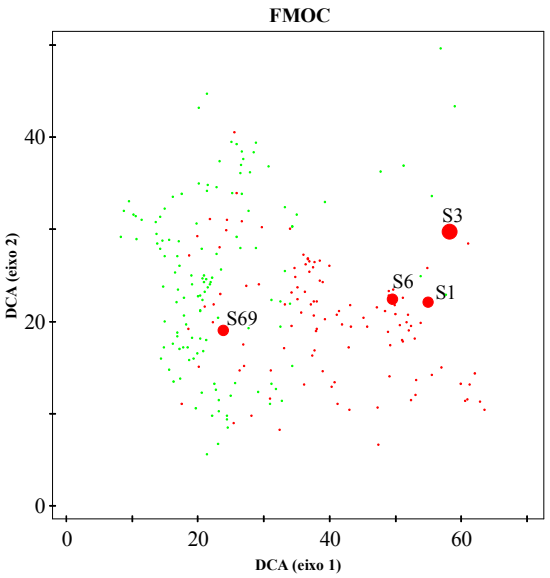


Fig. 177: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Fallacia monoculata* ocorrente no fitoplâncton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Mayamaea
Lange-Bertalot 1997

392 - *Mayamaea agrestis* (Hustedt) H. Lange-Bertalot
Diatoms of Europe, Vol. 2, p. 134, pl. 105, figs 7-16, 2001

(MAGR)
463:98-100

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 1,2%
Morfometria: Comprimento: 9.5-10.0µm; Largura: 2.5-3.3µm, 29-30 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Lange-Bertalot (2001).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula agrestis* Hustedt *in* Schmidt *et al.*; ≡ *Navicula agrestis* Hustedt.
Material analisado: SP-400266, SP-400433, SP-400460.

393 - *Mayamaea atomus* (Kützing) Lange-Bertalot
Arch. Protistenkd. Vol. 148, p.72, 1997

(MAAT)
463:101-102

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 2,3%
Morfometria: Comprimento: 6.5-8.5µm; Largura: 2.5-3.5µm, >35 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,4; *p* = 0.495)
Referência: Hustedt (1945), Lange-Bertalot & Bonik (1976), Ruppel & Lange-Bertalot (1977), Germain (1981), Reichardt (1984), Krammer & Lange-Bertalot (1986), Lange-Bertalot (2001), Lange-Bertalot *et al*. (2003), Werum & Lange-Bertalot (2004), Wetzel (2006), Bruder (2006), Kulikovskiy (2006), Taylor *et al*. (2007), Morales & Vis (2007), Bruder & Medlin (2008a).
Comentário: Táxon pouco freqüente e abundante em ambientes contaminados. Ocorre juntamente com *Mayamaea permitis* (Hustedt) Bruder.
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Amphora atomus* Kützing; ≡ *Navicula atomus* (Kützing) Grunow; ≡ *Synedra atomus* (Kützing) Naegeli *in* Kutzing.
Material analisado: SP-400491, SP-400493.

Sellaphora
Mereschkowsky 1902

394 - *Sellaphora amoena* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 5, p. 202-203; pl. 85, fig. 10-12, pl. 84, fig. 4, 1998

(SAMO)
513:11-12

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 34.0-40.0µm; Largura: 9.0-10.0µm, 22-23 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,2; *p* = 0.586)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400274, SP-400275, SP-400474.

395 - *Sellaphora bacillum* (Ehrenberg) D.G. Mann
British Phycological Journal, Vol. 24(1), p. 2; fig. 2, 9, 13, 14, 18, 39, 40, 1989

(SEBA)
507:2-3; 508:1

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 30.0-37.0µm; Largura: 8.5-9.2µm, 22-23 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,0 ; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2002), Metzeltin *et al.* (2005), Mann (2008).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula bacillum* Ehrenberg; ≡ *Diadesmis bacillum* (Ehrenberg) Kützing; ≡ *Pinnularia bacillum* (Ehrenberg) Ehrenberg; ≡ *Schizonema bacillum* (Ehrenberg) Kuntze.
Material analisado: SP-400271, SP-400352, SP-400359, SP-400405.

396 - *Sellaphora* cf. *capitata* D.G. Mann & S.M. McDonald *in* Mann *et al.*
Phycologia 43(4), p. 477; fig. 4j-l, 20, 38-42, 2004
(SECA)
Sem ilustração
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,1%
Morfometria: Comprimento: 19.0-44.0µm; Largura: 7.2-8.2µm, 16-22 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = ; *p* = 0.005)
Referência: Mann *et al.* (2004)
Material analisado: SP-400218.

397 - *Sellaphora costei* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 5, p. 203; pl. 85, fig. 1-5, 1998
(SCOS)
505:3-5, 9-10; 506:1-3
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 45.0-50.0µm; Largura: 11.5-12.0µm, 17-18 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,4; *p* = 0.5014)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400281, SP-400418.

398 - *Sellaphora densistriata* (H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin) H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin
Iconograph. Diatomol. Vol. 11, p. 58, 2002,
(SDSS)
516:11; 517:20
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 28.0-32.0µm; Largura: 6.0-8.0µm, 25-26 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.200)
Referência: Metzeltin *et al.* (2005)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Sellaphora pupula* var. *densistriata* Lange-Bertalot & Metzeltin.
Material analisado: SP-400265, SP-400513.

399 - *Sellaphora fusticulus* (Østrup) H. Lange-Bertalot *in* H. Lange-Bertalot, P. Cavacini, N. Tagliaventi & S. Alfinito
Iconograph. Diatomol. Vol. 12, , p. 117, 2003
(SFUS)
507:8; 517:1
Frequência de ocorrência: 5,9%
Máxima abundância relativa: 0,8%
Morfometria: Comprimento: 37.0-40.0µm; Largura: 8.5-9.0µm, 21-22 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 7,5; *p* = 0.022)
Referência: Rumrich *et al.* (2000), Cavacini *et al.* (2003).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula wittrockii* var. *fusticulus* (Østrup) Cleve-Euler; ≡ *Navicula wittrockii* f. *fusticulus* (Østrup) Hustedt; ≡ *Navicula laevissima* f. *fusticulus* (Østrup) Kobayashi; ≡ *Navicula fusticulus* Østrup*;* ≡ *Sellaphora fusticulus* (Østrup) H. Lange-Bertalot *in* U. Rumrich, H. Lange-Bertalot & M. Rumrich.
Material analisado: SP-400220, SP-400263, SP-400265, SP-400269, SP-400274, SP-400285, SP-400287, SP-400294, SP-400380, SP-400500, SP-400515, SP-400516, SP-400517, SP-400519, SP-400524.

400 - *Sellaphora gibbula* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 5, p. 204; pl. 85, fig. 6-7, 1998
(SGIB)
507:4, 24; 513: 1-10, 15-17
Frequência de ocorrência: 13,7%
Máxima abundância relativa: 1,1%
Morfometria: Comprimento: 22.0-30.0µm; Largura: 6.5-7.5µm, 26-27estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 18,3; *p* = 0.0001)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400006, SP-400239, SP-400240, SP-400253, SP-400256, SP-400258, SP-400262, SP-400263, SP-400268, SP-400269,

SP-400270, SP-400274, SP-400359, SP-400374, SP-400376, SP-400377, SP-400406, SP-400417, SP-400419, SP-400421, SP-400426, SP-400460, SP-400461, SP-400470, SP-400471, SP-400475, SP-400496, SP-400498, SP-400507, SP-400509, SP-400512, SP-400518, SP-400520, SP-400524, SP-400527.

401 - *Sellaphora guyanensis* D. Metzeltin & H.Lange-Bertalot

Iconograph. Diatomol. Vol. 5, p. 205; pl. 100, fig. 9-14, pl. 164, fig. 1, 1998

(SGUY)
517:12-18, 21-27

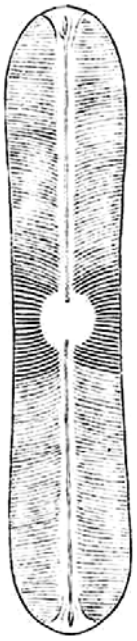
Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 16.0-26.0µm; Largura: 8.0-8.5µm, 23-24 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 4,4; *p* = 0.019)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400006, SP-400238, SP-400267, SP-400268, SP-400500.

402 - *Sellaphora lambda* (Cleve) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconograph. Diatomol. Vol. 5, p. 206-207; pl. 83, fig. 1-6, pl. 84, fig. 1-3, 1998

(SLAM)
505:1-2

Frequência de ocorrência: 4,3%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 54.0-72.0µm; Largura: 15.0-15.5µm, 17-19 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 4,7; *p* = 0.1361).
Referência: Cleve (1894), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula lambda* Cleve; ≡ *Schizonema lambda* (Cleve) Kuntze.
Material analisado: SP-400258, SP-400263, SP-400265, SP-400298, SP-400433, SP-400496, SP-400498, SP-400500, SP-400502, SP-400515, SP-400523.



Iconotipo de *Navicula lambda* reproduzido de Cleve (1894, *Synopsis of Naviculoid Diatoms* Vol. I, , pl. 5, fig. 19).

403 - *Sellaphora laterostrata* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconograph. Diatomol. Vol. 5, p.p. 208-209; pl. 81, fig. 21-23, 1998

(SLTR)
505:6-8, 13

Frequência de ocorrência: 2,7%
Máxima abundância relativa: 1,8%
Morfometria: Comprimento: 28.0-36.0µm; Largura: 9.0-10.0µm, 26-27 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,5 ; *p* = 0.182)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400261, SP-400265, SP-400498, SP-400500, SP-400501, SP-400503, SP-400527.

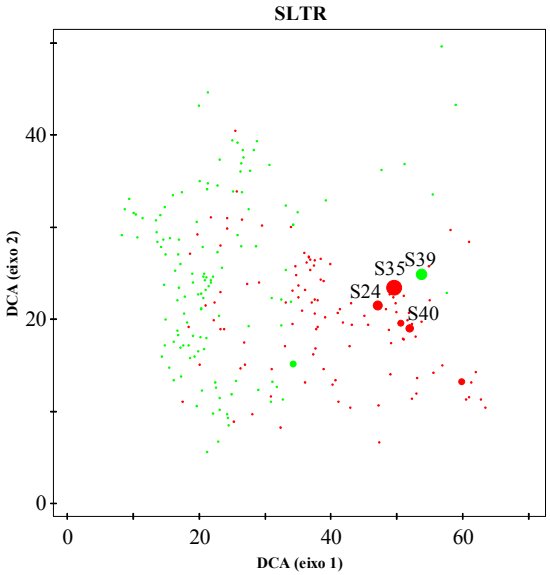


Fig. 178: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Sellaphora laterostrata* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

404 - *Sellaphora mutata* (Krasske) H. Lange-Bertalot

Iconograph. Diatomol. Vol. 3, p. 131, pl. 18, figs 29-32, 1996

(SEMU)
516: 23-26

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,8%
Morfometria: Comprimento: 11.0-13.0µm; Largura: 5.5-6.3µm, 23-25estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,8; *p* = 1.000).
Referência: Lange-Bertalot *et al.* (1996), Metzeltin *et al.* (2005)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula mutata* Krasske; ≡ *Navicula pupula* var. *mutata* (Krasske) Hustedt; ≡ *Sellaphora pupula* var. *mutata* (Krasske) Bukhtiyarova; ≡ *Sellaphora mutata* (Krasske) J.R. Johansen.
Material analisado: SP-400419, SP-400423, SP-400461.

← *Navicula mutata* Krasske (1929, p. 354, fig 16.)

405 - *Sellaphora pupula* var. *rostrata* (Hustedt) Aboal

Diatom Monographs, Vol. 4, p. 436, 2003

(SPRS)
507:22; 509:5-15

Frequência de ocorrência: 9,4%
Máxima abundância relativa: 18,1%
Morfometria: Comprimento: 12.0-24.0µm; Largura: 6.0-8.0µm, 19-20 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 4,8; *p* = 0.954)
Referência: Hustedt (1930), Germain (1981), Krammer & Lange-Bertalot (1986), Simonsen (1987).
Comentário: Táxon com elevada abundância relativa em ambientes contaminados. Ver Lobo *et al.* (2010) para disucussão sobre o complexo *Sellaphora pupula* e contaminação orgânica.
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula pupula* f. *rostrata* (Hustedt) Hustedt; ≡ *Sellaphora pupula* f. *rostrata* (Hustedt) Bukhtiyarova; ≡ *Navicula pupula* var. *rostrata* Hustedt; ≡ *Navicula pupula* f. *rostrata* (Hustedt) Hustedt; ≡ *Sellaphora rostrata* (Hustedt) J.R. Johansen.

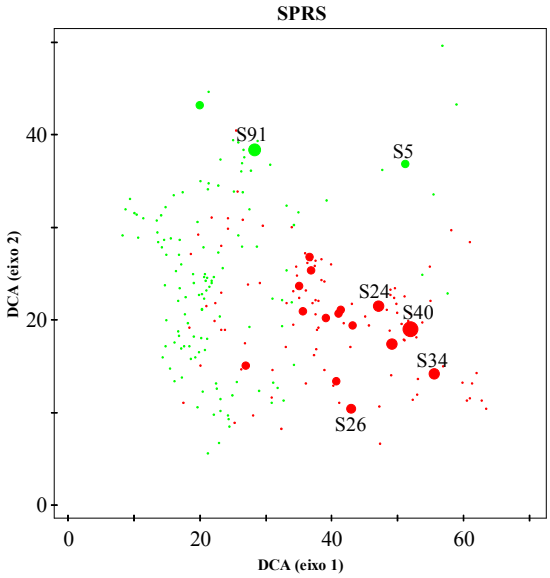


Fig. 179: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Sellaphora pupula* var. *rostrata* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400222, SP-400266, SP-400298, SP-400315, SP-400375, SP-400376,

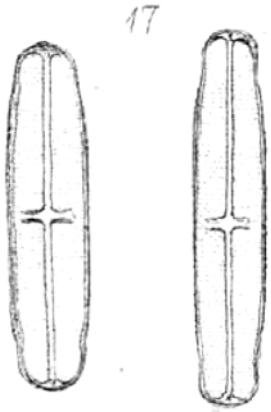
SP-400418, SP-400422, SP-400431, SP-400433, SP-400439, SP-400472, SP-400474, SP-400491, SP-400492, SP-400493, SP-400500, SP-400502, SP-400507, SP-400512, SP-400513, SP-400520, SP-400521, SP-400527.

406 - *Sellaphora* cf. *rectangularis* (Gregory) H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin

Iconograph. Diatomol., Vol. 2, p. 102-103; pl. 25, fig. 10-12, pl. 125, fig. 7, 1996

(SARE) 513:13-14

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 30.0-35.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, 23-24 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 4,8 ; *p* = 0.946)
Referência: Lange-Bertalot & Metzeltin (1996), Metzeltin *et al*. (2005).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Stauroneis rectangularis* Gregory; ≡ *Navicula pupula* f. *rectangularis* (Gregory) Hustedt; ≡ *Sellaphora pupula* var. *rectangularis* (Gregory) Czarnecki; ≡ *Navicula pupula* var. *rectangularis* (Gregory) Cleve & Grunow; ≡ *Sellaphora pupula* var. *rectangularis* (Gregory) Mereschkowsky.
Material analisado: SP-400357, SP-400375, SP-400490.



Stauroneis rectangularis reproduzida, de Gregory (1854, pl. 4, fig. 17)

407 - *Sellaphora seminulum* (Grunow) D.G. Mann

British Phycological Journal, Vol. 24(1), p. 2, 1989

(SSEM) 463:68-70, 74-80, 92-97, 101-102, 113-122; 474:1, 6; 475:1-2, 4

Frequência de ocorrência: 6,3%
Máxima abundância relativa: 7,1%
Morfometria: Comprimento: 3.0-20.0µm; Largura: 3.0-5.0µm, 21-22estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,5; *p* = 0.855)
Referência: Schoeman & Archibald (1977), Germain (1982), Krammer & Lange-Bertalot (1986), Kobayasi & Mayama (1989), Lobo & Kobayasi (1990), Silva-Benavides (1996), Van de Vijver et al. (2002), Werum & Lange-Bertalot (2004), Reichardt (2006), Morales & Vis (2007), Taylor et *al.* (2007).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula seminulum* Grunow; ≡ *Schizonema seminulum* (Grunow) Kuntze.
Material analisado: SP-400218, SP-400222, SP-400225, SP-400226, SP-400235, SP-400260, SP-400265, SP-400303, SP-400316, SP-400423, SP-400432, SP-400433, SP-400491, SP-400493, SP-400495, SP-400500.

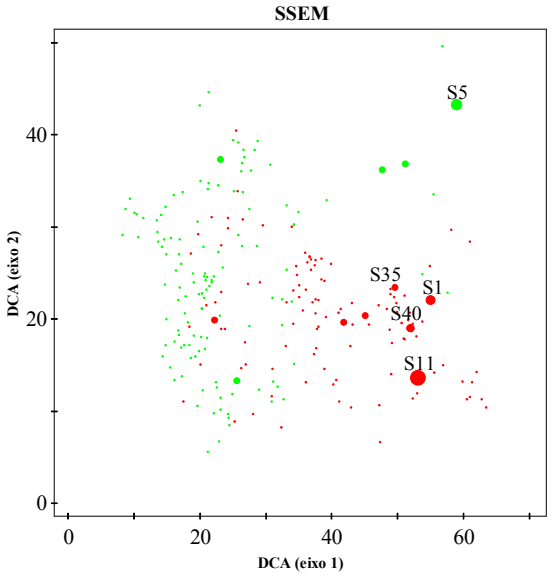


Fig. 180: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Sellaphora seminulum* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

408 - *Sellaphora* sp.1

(SEL1)
507:25

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 32.0-35.0µm; Largura: 7.0-7.5µm, 23-24 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = 0,9; *p* = 0.456).
Material analisado: SP-400353.

409 - *Sellaphora* sp.2

(SEL2)
507:16-19

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,7%
Morfometria: Comprimento: 20.0-27.0µm; Largura: 6.0-7.0µm, 22-23 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,2; *p* = 0.473)
Material analisado: SP-400274, SP-400376, SP-400498.

410 - *Sellaphora* sp.3

(SEL3)
507:9-15

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,8%
Morfometria: Comprimento: 22.0-37.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, 23-24estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.194)
Material analisado: SP-400276, SP-400297.

411 - *Sellaphora* sp.4

(SEL4)
509:25-34

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 16.0-21.0µm; Largura: 6.0-7.0µm, 25-26 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,5; *p* = 0.038)
Material analisado: SP-400006, SP-400238, SP-400240, SP-400241.

412 - *Sellaphora* sp.5

(SEL5)
509:36-38; 513:18-20

Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 18.0-22.0µm; Largura: 6.0-6.5µm, 25 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 4,4; *p* = 0.014)
Material analisado: SP-400269, SP-400285, SP-400376, SP-400502, SP-400522.

413 - *Sellaphora* sp.6

(SEL6)
507:26; 509:39

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,7%
Morfometria: Comprimento: 32.0-36.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, 19-20 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,1; *p* = 0.261)
Material analisado: SP-400288, SP-400293, SP-400419.

414 - *Sellaphora* sp.7

(SEL7)
516:1-9, 13-16

Frequência de ocorrência: 9,4%
Máxima abundância relativa: 1,3%
Morfometria: Comprimento: 32.0-38.0µm; Largura: 6.0-7.0µm, 25-26 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 8,4; *p* = 0.113)
Material analisado: SP-400272, SP-400274, SP-400297, SP-400298, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400308, SP-400349, SP-400353, SP-400357, SP-400359, SP-400360, SP-400361, SP-400376, SP-400406, SP-400410, SP-400418, SP-400420, SP-400433, SP-400460, SP-400495, SP-400516, SP-400527.

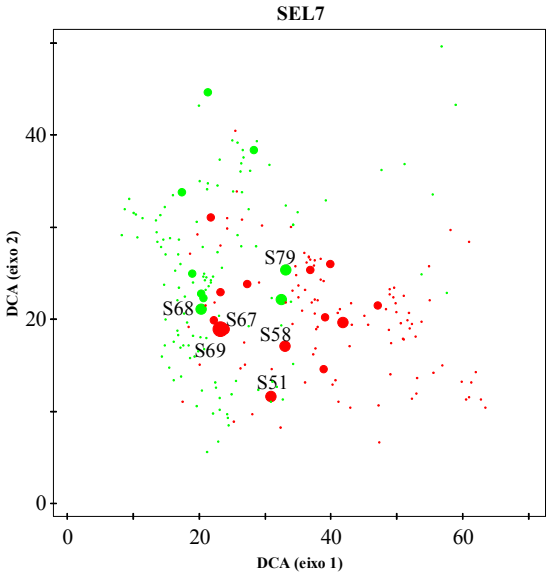


Fig. 181: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Sellaphora* sp.7 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

415 - *Sellaphora* sp.8

(SEL8)
516:34

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 20.0-23.0µm; Largura: 4.0-5.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,2; *p* = 0.277)
Material analisado: SP-400364, SP-400471, SP-400517, SP-400522.

416 - *Sellaphora* sp.9

(SEL9)
516:35-36

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 18.0-24.0µm; Largura: 6.0-8.0µm, 25-26 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.444)
Material analisado: SP-400303.

417 - *Sellaphora* sp.10

(SEL10)
Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 3,1%
Máxima abundância relativa: 0,9%
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,6; *p* = 0.970)
Material analisado: SP-400239, SP-400275, SP-400295, SP-400319, SP-400370, SP-400372, SP-400377, SP-400380.

418 - *Sellaphora* sp.11

(SEL11)
517:28-37, 43, 49

Frequência de ocorrência: 3,5%
Máxima abundância relativa: 1,1%
Morfometria: Comprimento: 17.0-21.0µm; Largura: 7.0-8.0µm, 28-29 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,7; *p* = 0.544)
Material analisado: SP-400269, SP-400295, SP-400296, SP-400300, SP-400302, SP-400319, SP-400320, SP-400332, SP-400427.

419 - *Sellaphora* sp.12

(SEL12)
517:40-42, 47-48

Frequência de ocorrência: 3,1%
Máxima abundância relativa: 1,5%
Morfometria: Comprimento: 16.0-24.0µm; Largura: 5.0-6.5µm, 24-25 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 5,8; *p* = 0.016)
Material analisado: SP-400274, SP-400297, SP-400368, SP-400374, SP-400495, SP-400500, SP-400512, SP-400517.

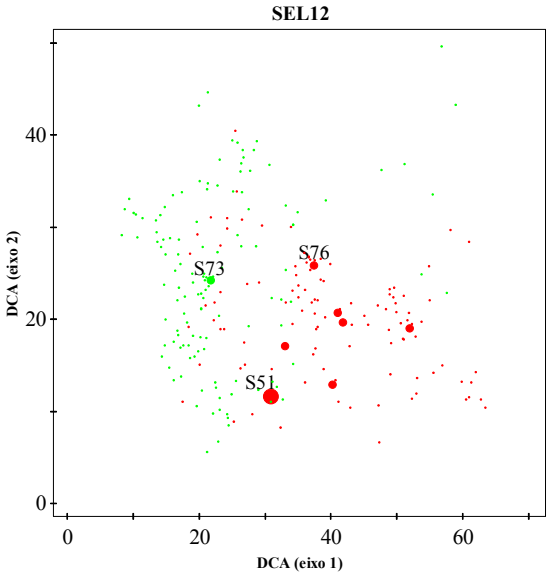


Fig. 182: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Sellaphora* sp.12 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

420 - *Sellaphora* sp.13

(SEL13)
520:1

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 18.0-21.0µm; Largura: 5.5-6.5µm, 25-26 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,2; *p* = 0.589)
Material analisado: SP-400281, SP-400357, SP-400461.

421 - *Sellaphora* sp.14

(SEL14)
520:2-7

Frequência de ocorrência: 3,9%
Máxima abundância relativa: 1,4%
Morfometria: Comprimento: 8.0-20.0µm; Largura: 5.5-6.5µm, 25-26 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 3,2; *p* = 0.405)
Material analisado: SP-400277, SP-400279, SP-400287, SP-400294, SP-400300, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400315, SP-400319.

422 - *Sellaphora* sp.15

(SEL15)
517:2-6; 520:8-9

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 14.0-25.0µm; Largura: 5.5-6.0µm, 27-28 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.199)
Material analisado: SP-400267, SP-400299.

423 - *Sellaphora subbacillum* (Hustedt) E. Falasco & Ector

Fottea, Vol. 9(2), p. 251, figs 98=107, 127-129, 2009

(SSBB)
507:21-22; 520:22-23

Frequência de ocorrência: 2,4%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 9.0-12.0µm; Largura: 3.5-4.0µm, 25-26 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,5; *p* = 1.000)
Referência: Simonsen (1987), Falasco *et al.* (2009).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula subbacillum* Hustedt.
Material analisado: SP-400293, SP-400296, SP-400403, SP-400431, SP-400439, SP-400475.

424 - *Sellaphora sublinearis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 209-210; pl. 81, fig. 7-8, 1998

(SSBL)
508:5-7; 509:1-4

Frequência de ocorrência: 2,7%
Máxima abundância relativa: 0,9%
Morfometria: Comprimento: 22.0-34.0µm; Largura: 9.5-11.0µm, 21-22 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,7; *p* = 0.841)
Referência:
Comentário:
Material analisado: SP-400272, SP-400291, SP-400295, SP-400303, SP-400312, SP-400363, SP-400495.

425 - *Sellaphora tapajosensis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 210; pl. 81, fig. 5-6, 1998

(STAP)
516:18-22, 27-30, 37-39
Frequência de ocorrência: 15,7%
Máxima abundância relativa: 1,9%
Morfometria: Comprimento: 27.0-38.0µm; Largura: 6.5-7.0µm, 28-29 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 29,0; *p* = 0.0001).
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400006, SP-400007, SP-400008, SP-400239, SP-400241, SP-400242, SP-400254, SP-400259, SP-400263, SP-400266, SP-400269, SP-400270, SP-400271, SP-400297, SP-400299, SP-400321, SP-400322, SP-400352, SP-400356, SP-400360, SP-400372, SP-400375, SP-400377, SP-400379, SP-400380, SP-400404, SP-400416, SP-400470, SP-400472, SP-400474, SP-400475, SP-400476, SP-400494, SP-400498, SP-400500, SP-400502, SP-400508, SP-400512, SP-400520, SP-400522.

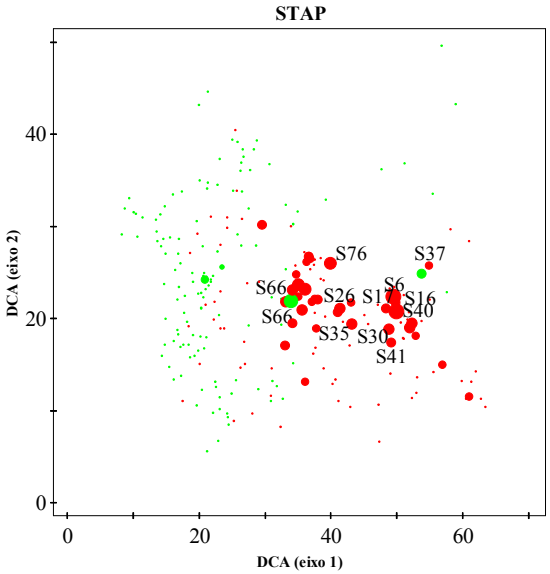


Fig. 183: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Sellaphora tapajosensis* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

426 - *Sellaphora tau* (Cleve) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 211; pl. 81, fig. 1-4, pl. 95, fig. 2, 1998

(STAU)
505:12; 514:30-35
Frequência de ocorrência: 3,1%
Máxima abundância relativa: 1,5%
Morfometria: Comprimento: 25.0-37.0µm; Largura: 8.0-10.0µm, 21-22 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 4,6; *p* = 0.058)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula tau* Cleve; ≡ *Schizonema tau* (Cleve) Kuntze.
Material analisado: SP-400223, SP-400256, SP-400265, SP-400350, SP-400416, SP-400495, SP-400496, SP-400500.

427 - *Sellaphora* cf. *tenerrima* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p.1998, p. 211-212; pl. 81, fig. 13-15

(STNM)
508:2; 509:16-22
Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 1,9%
Morfometria: Comprimento: 20.0-30.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, 23-24 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,6; *p* = 0.362)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400239, SP-400496, SP-400515.

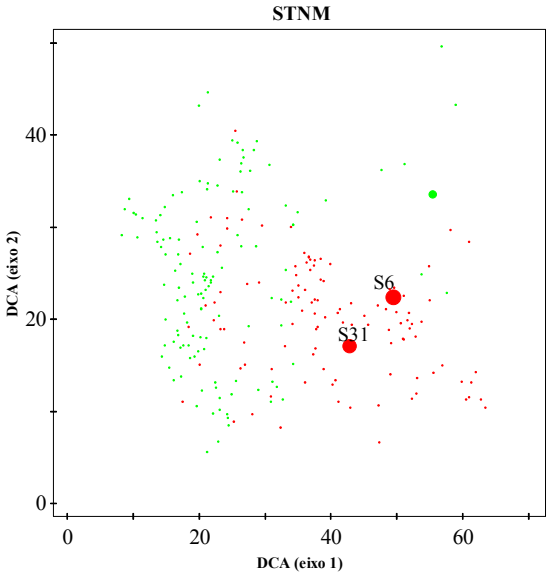


Fig. 184: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Sellaphora* cf. *tenerrima* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

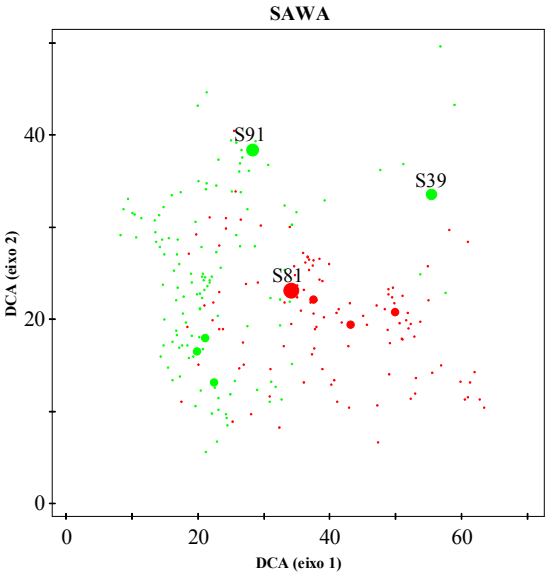


Fig. 185: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Sellaphora* cf. *wallacei* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

428 - *Sellaphora* af. *wallacei* (Reimer) Potapova & Ponader

Harvard Papers in Botany, Vol. 13(1), p. 172, figs 1A-F, 2008

(SAWA) 479:1-4; 512:1

Frequência de ocorrência: 3,5%

Máxima abundância relativa: 1,5%

Morfometria: Comprimento: 21.0-24.0µm; Largura: 4.0-4.5µm, 44-48 estrias em 10µm.

Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,0; *p* = 0.836)

Referência: Reiimer (1966), Potapova & Ponader (2008).

Comentário: Ver maiores explicações na legenda da Prancha 512.

Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula wallacei* Reimer.

Material analisado: SP-400006, SP-400007, SP-400266, SP-400313, SP-400314, SP-400319, SP-400418, SP-400470, SP-400496.

Pinnularia
C.G. Ehrenberg 1843

429 - *Pinnularia acidophila* Hofmann & Krammer *in* Krammer
Diatoms of Europe, Vol. 1, p. 50, 213; pl. 14, fig. 1-22, 2000

(PACI)
644:12-18; 645:2
Frequência de ocorrência: 9,8%
Máxima abundância relativa: 1,6%
Morfometria: Comprimento: 17.0-30.0µm; Largura: 4.0-5.0µm, 12-14 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 6,1; *p* = 0.553)
Referência: Krammer (2000), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007)
Material analisado: SP-400227, SP-400252, SP-400263, SP-400280, SP-400283, SP-400287, SP-400301, SP-400304, SP-400317, SP-400322, SP-400325, SP-400374, SP-400378, SP-400389, SP-400394, SP-400403, SP-400446, SP-400450, SP-400464, SP-400476, SP-400490, SP-400492, SP-400500, SP-400513, SP-400527.

430 - *Pinnularia acorica* Krammer & D. Metzeltin
Diatoms of Europe, Vol. 1, p. 173, 237; pl. 183, figs 1-2, 2000.

(PARI)
Sem ilustração
Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 105.0-115.0µm; Largura: 20.0-21.0µm, 6-7 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,6; *p* = 0.089)
Referência: Krammer (2000).
Comentário: Faz parte do complexo *P. viridis* - *P. viridiformis* entretanto possui maiores dimensões.
Material analisado: SP-400375, SP-400376, SP-400379.

431 - *Pinnularia acoricola* var. *pumilio* U. Wydrzycka, H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin
Brenensia, Vol. 55-56,, p. 13-14; pl. 5, fig. 29-41, pl. 6, fig. 2, 4-7, 2001

(PAPM)
644:19-20; 645:3
Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,9%
Morfometria: Comprimento:17.0-21.0µm; Largura: 4.5-5.0µm, 14 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,1; *p* = 0.259)
Referência: Wydryzcka & Lange-Bertalot (2001), Metzeltin & Lange-Bertalot (2007)
Material analisado: SP-400278, SP-400284, SP-400359.

432 - *Pinnularia acrosphaeria* (Brébisson) W. Smith
Synopsis British Diatomaceae. Vol.1, p. 58; pl. 19, fig. 183, 1853

(PACR)
625:1-12; 626:1-6, 12
Frequência de ocorrência: 2,4%
Máxima abundância relativa: 4,4%
Morfometria: Comprimento: 46.0-98.0µm; Largura: 9.0-14.0µm, 13-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 3,3; *p* = 0.178)
Referência: Krammer (2000), Rocha (2008).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Frustulia acrosphaeria* Brébisson; ≡ *Navicula acrosphaeria* (Brébisson) Kützing; ≡ *Schizonema acrosphaerium* (Brébisson) Kuntze 1898.
Material analisado: SP-400222, SP-400226, SP-400244, SP-400292, SP-400431, SP-400433.

433 - *Pinnularia acrosphaeria* var. *parva* Krammer
Diatoms of Europe, Vol.1, p. 55, 213; pl. 22, fig. 3-6, 2000

(PAPA)
626:7-11
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 1,9%

Morfometria: Comprimento: 31.0-45.0µm; Largura: 7.0-8.0µm, 13-14 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Krammer (2000)
Material analisado: SP-400226.

434 - *Pinnularia acuminata* W. Smith
Synopsis British Diatomaceae. Vol.1, p. 55; pl. 18, fig. 164, 1853

(PACU)
632:5

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 1,3%
Morfometria: Comprimento: 89.0-95.0µm; Largura: 15.0-16.0µm, 11 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,4; *p* = 0.502)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula acuminata* (W. Smith) Ralfs *in* Pritchard; ≡ *Navicula viridis* var. *acuminata* (W. Smith) M. Peragallo; ≡ *Pinnularia viridis* var. *acuminata* (W. Smith) Brun.
Material analisado: SP-400419, SP-400422.

435 - *Pinnularia* cf. *amazonica* D. Metzeltin & Krammer *in* Metzeltin & Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 163-164; pl. 176, fig. 4-7, 1998

(PAMA)
636:11

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 60.0-67.0µm; Largura: 9.0-10.0µm, 10 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,1; *p* = 0.265)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007).
Comentário:
Material analisado: SP-400275, SP-400286, SP-400519.

436 - *Pinnularia angusta* var. *rostrata* Krammer
Diatoms of Europe, Vol. 1, p. 102, 222; pl. 83, fig. 21-23, 2000.

(PAGR)
642:7

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 35.0-40.0µm; Largura: 6.0-7.0µm, 10-11 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Krammer (2000).
Material analisado: SP-400368.

437 - *Pinnularia angustivalva* Krammer & D. Metzeltin
Iconograph. Diatomol. Vol. 5, p. 164; pl. 190, fig. 10-11, 1998.

(PAGV)
610:20; 613:3-4, 8, 10-14; 614:1-3, 9-10, 12-15; 615:5-7, 10-11, 19-22

Frequência de ocorrência: 21,2%
Máxima abundância relativa: 1,9%
Morfometria: Comprimento: 32.0-50.0µm; Largura: 7.0-8.0µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 24,4; *p* = 0.0001)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998), Krammer (2000).
Material analisado: SP-400007, SP-400219, SP-400227, SP-400229, SP-400252, SP-400253, SP-400254, SP-400256, SP-400258, SP-400259, SP-400260, SP-400263, SP-400269, SP-400275, SP-400288, SP-400295, SP-400296, SP-400297, SP-400298, SP-400301, SP-400302, SP-400314, SP-400319, SP-400353, SP-400356, SP-400357, SP-400372, SP-400389, SP-400391, SP-400396, SP-400398, SP-400400, SP-400403, SP-400404, SP-400405, SP-400406, SP-400415, SP-400417, SP-400418, SP-400419, SP-400424, SP-400432, SP-400461, SP-400471, SP-400472, SP-400474, SP-400475, SP-400476, SP-400495, SP-400500, SP-400512, SP-400523, SP-400525, SP-400527.

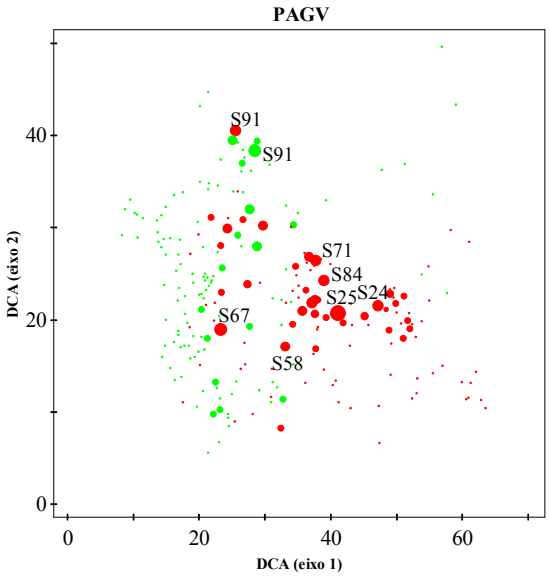


Fig. 186: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Pinnularia angustivalva* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

438 - *Pinnularia boyeriformis* Krammer & D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 165-166; pl. 184, fig. 4-6, 1998

(PBOY)

Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,9%
Morfometria: Comprimento: 100.0-121.0µm; Largura: 15.0-16.0µm, 9-10 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,4; *p* = 0.482)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400417, SP-400490, SP-400524.

439 - *Pinnularia brauniana* (Grunow) F.W. Mills

Index of Genera and species of Diatomceae and their synonims, p. 1273, 1934.

(PBRN)

639:1-26

Frequência de ocorrência: 12,2%
Máxima abundância relativa: 6,8%
Morfometria: Comprimento: 25.0-50.0µm; Largura: 6,5-9.0µm, 11-12 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 8,4; *p* = 0.381)
Referência: Krammer (2000).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula brauniana* Grunow *in* A. Schmidt *et al.*≡ *Navicula braunii* Grunow *in* Van Heurck; ≡ *Pinnularia braunii* (Grunow) Cleve.
Material analisado: SP-400220, SP-400222, SP-400226, SP-400238, SP-400239, SP-400258, SP-400287, SP-400291, SP-400298, SP-400309, SP-400310, SP-400363, SP-400364, SP-400380, SP-400417, SP-400418, SP-400419, SP-400422, SP-400423, SP-400431, SP-400432, SP-400433, SP-400472, SP-400498, SP-400512, SP-400513, SP-400515, SP-400516, SP-400520, SP-400524, SP-400527.

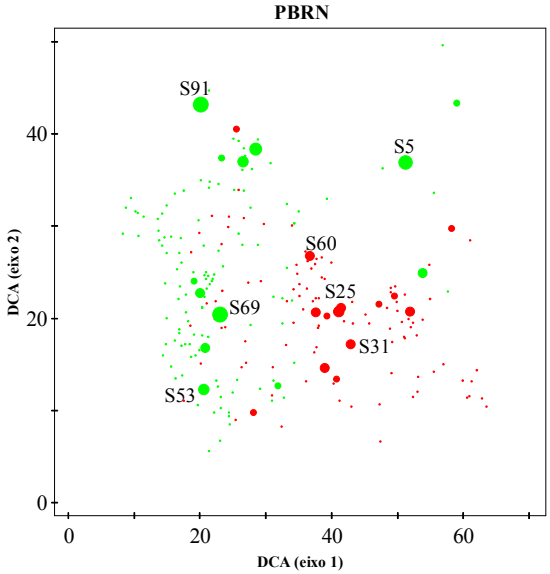


Fig. 187: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Pinnularia brauniana* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

440 - *Pinnularia* cf. *brebissonii* (Kützing) Rabenhorst

Flora Europea Algarum Aquae Dulcis. p.222. 1864.

(PBRE)

Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 20.0-50.0µm; Largura: 7.0-12.0µm, 9-13 estrias em 10µm.

Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = ; *p* = 0.005)
Referência: Krammer (2000).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula brebissonii* Kützing; ≡ *Pinnularia microstauron* var. *brebissonii* (Kützing) Mayer; ≡ *Stauroptera brebissonii* (Kützing) Kirchner; ≡ *Pinnularia microstauron* var. *brébissonii* (Kützing) Hustedt.
Material analisado: SP-400513.

441 -*Pinnularia* cf. *castraregina* Krammer
Diatoms of Europe, Vol. 1, p. 39, 211; pl. 10, fig. 9-13, 2000

(PCAS)
633:3-5

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 2,4%
Morfometria: Comprimento: 23.0-35.0µm; Largura: 4.5-5.0µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,4; *p* = 0.506)
Referência: Krammer (2000).
Material analisado: SP-400227, SP-400452.

442 - *Pinnularia certa* Krammer & D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 166; pl. 178, figs 12-17, 1998

(PCER)
643:1-3

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 48.0-55.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, 11-12 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1.2; *p* = 0.586)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400266, SP-400268, SP-400518.

443 - *Pinnularia confirma* D. Metzeltin & Krammer *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 166-167; pl. 180, figs 11-13, 1998

(PCOF)
609:3, 6-13; 610:8, 18-19

Frequência de ocorrência: 12,9%
Máxima abundância relativa: 1,7%
Morfometria: Comprimento: 48.0-84.0µm; Largura: 9.0-10.0µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 6,9; *p* = 0.850)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400241, SP-400256, SP-400286, SP-400294, SP-400295, SP-400298, SP-400300, SP-400302, SP-400303, SP-400316, SP-400322, SP-400323, SP-400330, SP-400331, SP-400342, SP-400347, SP-400349, SP-400356, SP-400363, SP-400375, SP-400389, SP-400396, SP-400397, SP-400405, SP-400406, SP-400424, SP-400453, SP-400459, SP-400474, SP-400475, SP-400495, SP-400501, SP-400512.

444 - *Pinnularia confirma* var. *essequiboensis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 18, p. 196; pl. 272, figs 5-7, 2007

(PCES)
609:4-5

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 65.0-70.0µm; Largura: 9.0-10.0µm, 13-14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400284, SP-400516.

445 - *Pinnularia dactyloides* Hustedt
Intern. Revue der gesamten Hydrobiologie, Vol. 50(3), p. 400; fig. 32, 33, 1965

(PDCY)
608:1-2

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%

Morfometria: Comprimento: 83.0-115.0µm; Largura: 20.0-23.0µm, 14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9 ; *p* = 0.0442)
Referência: Hustedt (1965), Simonsen (1987).
Material analisado: SP-400512.

446 - *Pinnularia delicata* Frenguelli
Revista del Museo de la Plata, Sección Botánica, Vol. 5(20), p. 131; pl. 3, fig. 38, 1942

(PDLC)
612:1-4,9-12,14-16; 643:19-21
Frequência de ocorrência: 12,0%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 47.0-75.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, 14-16 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 10,0; *p* = 0.049)

Referência: Frenguelli (1942), Hustedt (1965), Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400007, SP-400238, SP-400239, SP-400256, SP-400258, SP-400262, SP-400265, SP-400272, SP-400274, SP-400295, SP-400313, SP-400314, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400321, SP-400337, SP-400359, SP-400376, SP-400406, SP-400416, SP-400421, SP-400460, SP-400476, SP-400490, SP-400515. SP-400495.

← Reprodução *Pinnularia delicata* em Hustedt (1965, p.400, fig. 34).

447 - *Pinnularia discrepantia* D. Metzeltin & Krammer *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 169-170; pl. 191, fig. 1-2, 1998

(PDSC)
619:2-3
Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 90.0-105µm; Largura: 14.0-15.0µm, 17 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400329, SP-400330, SP-400332.

448 - *Pinnularia divergens* var. *media* Krammer
Diatoms of Europe., Vol. 1, p. 61, 215; pl. 34, fig. 1-5, 2000

(PDME)
634:11-12; 636:8
Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 60.0-80.0µm; Largura: 9.0-10.0µm, 11 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* =1,2 ; *p* = 0.587)
Referência: Krammer (2000).
Material analisado: SP-400273, SP-400377, SP-400502.

449 - *Pinnularia divergens* var. *mesoleptiformis* Krammer & D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 170-171; pl. 173, fig. 1-4, 1998

(PDMF)
634:13-14; 636:12-13
Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 70.0-80.0µm; Largura: 12.0-13.0µm, 11 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,9; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400265, SP-400439, SP-400496.

450 - *Pinnularia divergens* var. *subbacillaris* Krammer
Diatoms of Europe., Vol. 1, p. 62, 215; pl. 34, fig. 7, 11, 12, 2000

(PDSB) 633:1-2

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: xx-xxµm; Largura: xx-xxµm, estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = ; *p* = 0.005)
Referência: Krammer (2000), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400436.

451 - *Pinnularia dornii* D. Metzeltin *in* H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin
Iconograph. Diatomol., Vol. 2, p. 97-98; pl. 45, fig. 19-21, 1996

(PDOR) 615:2-4

Frequência de ocorrência: 2,4%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 27.0-36.0µm; Largura: 5.0-6.0µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.661)
Referência: Lange-Bertalot & Metzeltin (1996).
Material analisado: SP-400371, SP-400376, SP-400377, SP-400379, SP-400449, SP-400450.

452 - *Pinnularia flamma* (Schmidt *in* Schmidt *et al.*) Cleve
Kongliga Svenska-Vetenskaps Akademiens Handlingar, 27(3), p. 89, 1895

(PFLA) 624:2

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 106.0-120.0µm; Largura: 24.0-25.0µm, 8-9 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,1; *p* = 0.586)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007).
Comentário: Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula flamma* Schmidt; ≡ *Schizonema flamma* (A. Schmidt) Kuntze.
Material analisado: SP-400245, SP-400460, SP-400522.

453 - *Pinnularia gibba* (Ehrenberg) Ehrenberg
Abh . Königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, Vol. 1, p. 384, pl. 211, fig. 24, pl. 311, fig. 4, 1841 (1843).

(PGIB) 615:17; 631:7-11; 637:1-2; 638:1-8; 642:18-19

Frequência de ocorrência: 5,1%
Máxima abundância relativa: 5,3%
Morfometria: Comprimento: 36.0-80.0µm; Largura: 9.0-10.0µm, 11 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = 4,4; *p* = 0.251)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1986), Metzeltin *et al.* (2005), Krammer (2000).
Comentário: Espécie com elevada distribuição em amostras de ambientes poluídos. Foi excluída das análises multivariadas.
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula gibba* Ehrenberg; ≡ *Epithemia ventricosa* var. *gibba* (Ehrenberg) Schumann; ≡ *Rhopalodia gibba* (Ehrenberg) O.Müller; ≡ *Cystopleura gibba* (Ehrenberg) Kuntze; ≡ *Epithemia gibba* (Ehrenberg) Kützing; ≡ *Frustulia gibba* (Ehrenberg) Jenner; ≡ *Schizonema gibbum* (Ehrenberg) Kuntze.
Material analisado: SP-400258, SP-400417, SP-400423, SP-400431, SP-400432, SP-400433, SP-400456, SP-400490, SP-400491, SP-400492, SP-400493, SP-400512.

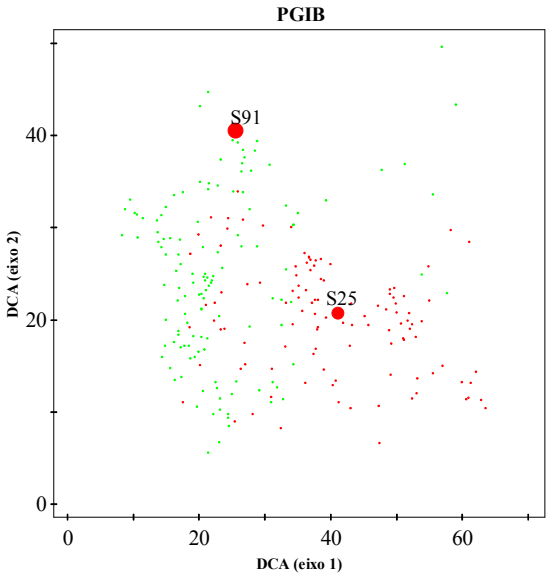


Fig. 188: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Pinnularia gibba* ocorrente no fitoplâncton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

454 - *Pinnularia gigaformis* Krammer & D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 175; pl. 201, fig. 1-3, 1998

(PGGF)
620:1

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 200.0-210.00µm; Largura: 40.0-42.0µm, 5-6 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998), Krammer (2000).
Material analisado: SP-400422, SP-400515.

455 - *Pinnularia graciloides* var. *latecapitata* D. Metzeltin & Krammer *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 176; pl. 180, fig. 5-8, 1998

(PGLC)
637:11-12

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 55.0-70.0µm; Largura: 11.0-13.0µm, 12-14 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400496.

456 - *Pinnularia hemiptera* var. *brevistriata* Krammer *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 176; pl. 190, fig. 12-14, 1998

(PHBR)
615:12-13

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 32.0-43.0µm; Largura: 7.0-8.0µm, 12 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Pinnularia moelleri* Krammer.
Material analisado: SP-400361.

457 - *Pinnularia hemipteriformis* Krammer & D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 177; pl. 174, fig. 6-7, 1998

(PHEF)
613:17-18

Frequência de ocorrência: 9,0%
Máxima abundância relativa: 1,8%
Morfometria: Comprimento: 49.0-55.0µm; Largura: 9.0-10.0µm, 12 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 6,6; *p* = 0.307)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007).
Comentário: Taxon frequente, entretanto, não encontrado em grandes quantidades.
Material analisado: SP-400235, SP-400263, SP-400272, SP-400308, SP-400323, SP-400324, SP-400326, SP-400327, SP-400329, SP-400330, SP-400332, SP-400337, SP-400350, SP-400362,

SP-400363, SP-400420, SP-400427, SP-400429, SP-400476, SP-400495, SP-400502, SP-400521, SP-400524.

458 - *Pinnularia instabiliformis* Krammer & D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 177-178; pl. 174, fig. 8-12, pl. 205, fig. 1, 1998

(PITB)
Sem ilustração
Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 36.0-52.0µm; Largura: 10.5-12.0µm, 11 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,0; *p* = 0.750)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400316, SP-400422, SP-400513.

459 - *Pinnularia instabilis* (A. Schmidt) D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 178-179; pl. 194, fig. 1-3, pl. 205, fig. 4-5, 1998

(PITL)
603:1-3
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 72.0-86.0µm; Largura: 21.0-22.0µm, 10 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.442)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Pinnulaira acuminata* var. *instabilis* (A. Schmidt) Patrick; ≡ *Navicula instabilis* Schmidt *in* Schmidt *et al.*
Material analisado: SP-400512.

460 - *Pinnularia interruptiformis* Krammer
Diatoms of Europe., Vol. 1, p. 109, pl. 85, figs 1-9,2000

(PITF)
642:24-26
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 1,5%
Morfometria: Comprimento: 28.0-32.0µm; Largura: 5.0-6.0µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Krammer (2000).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Pinnularia interrupta* f. *minor* Petersen 1928; ≡ *Pinnularia biceps* f. *minor* (B. Petersen) Cleve-Euler *in* Cleve-Euler, Rosenqvist & Hessland.
Material analisado: SP-400222.

461 - *Pinnularia joculata* (Manguin) Krammer
Diatoms of Europe., Vol. 1, p. 116, pl. 13, figs 5-9, pl. 88, figs 42-43, 2000

(PJOC)
644:22
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 17.0-20.0µm; Largura: 4.0-4.5µm, 17-18 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.443)
Referência: Krammer (2000).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Pinnularia interrupta* var. *joculata* Manguin *in* Bourrelly & Manguin; ≡ *Pinnularia biceps* var. *joculata* (Manguin) Woodhead & Tweed.
Material analisado: SP-400527.

462 - *Pinnularia latevittata* Cleve
Diatomiste, p.103, pl. 7, fig 3, 1895

(PLTV)
621:1-3; 622:1-4
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%

Morfometria: Comprimento: 120.0-170.0µm; Largura: 21.0-24.0µm, 7-9 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.005)
Referência: Krammer (2000), Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula latevittata* (Cleve) Fricke; ≡ *Schizonema domingense* Kuntze.
Material analisado: SP-400268.

463 - *Pinnularia maculata* Krammer & D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 179; pl. 177, fig, (?2), 3-5, 1998

(PMCU)
631:1-6

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 6,9%
Morfometria: Comprimento: 46.0-84.0µm; Largura: 10.0-11.0µm,11-12 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,1; *p* = 0.2521)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400436, SP-400439, SP-400498.

464 - *Pinnularia meridiana* var. *concava* D. Metzeltin & Krammer *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 180-181; pl. 181, fig. 6-7, 1998

(PMCO)
636:1-2; 637:8

Frequência de ocorrência: 5,1%
Máxima abundância relativa: 0,9%
Morfometria: Comprimento: 64.0-60.0µm; Largura: 10.5-12.0µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,1; *p* = 0.745)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400256, SP-400262, SP-400272, SP-400275, SP-400288, SP-400296, SP-400320, SP-400418, SP-400419, SP-400502, SP-400520, SP-400521, SP-400527.

465 - *Pinnularia mesolepta* (Ehrenberg) W. Smith
Synopsis British Diatomaceae. Vol.1, , p. 58; pl. 19, fig. 182, 1853

(PMES)
636:4-7

Frequência de ocorrência: 2,7%
Máxima abundância relativa: 26,9%
Morfometria: Comprimento: 40.0-45.0µm; Largura: 7.5-8.0µm, 14-16 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = 1,3; *p* = 0.9568)
Referência: Krammer (2000).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula mesolepta* Ehrenberg; ≡ *Navicula mesolepta* Heiberg; ≡ *Schizonema mesoleptum* (Ehrenberg) Kuntze.
Material analisado: SP-400263, SP-400432, SP-400493, SP-400516, SP-400520, SP-400522, SP-400526.

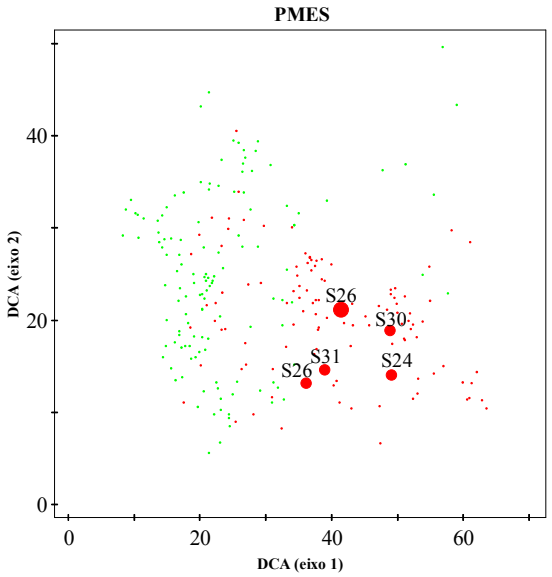


Fig. 189: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Pinnularia mesolepta* ocorrente no fitoplâncton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

466 - *Pinnularia microflamma* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 18, p. 209-210; pl. 240, fig. 4, 2007

(PMFL)
617:6

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 75.0-80.0µm; Largura: 15.0-16.0µm, 9-10 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.433)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007)
Material analisado: SP-400521.

467 - *Pinnularia microstauron* (Ehrenberg) Cleve
Actas Soc. Pro Fauna Flora Fennica, Vol. 8(2), p. 28, 1891

(PMIC)
613:1-2; 614:5-7; 642:6

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 1,2%
Morfometria: Comprimento: 46.0-72.0µm; Largura: 10.0-11.0µm, 11estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 11,0; *p* = 0.725)
Referência: Cleve (1895), Hustedt (1930), Krammer (1992), Krammer (2000).
Comentário: Identificado e descrito recentemente como *Pinnularia bockii* D. Metzeltin & Lange-Bertalot (2007, p. 194, pl. 276, figs 9-11).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula microstauron* (Ehrenberg) O'Meara; ≡ *Stauroneis microstauron* (Ehrenberg) Kützing; ≡ *Stauroptera microstauron* Ehrenberg; ≡ *Navicula microstauron* (Ehrenberg) Héribaud; ≡ *Schizonema microstauron* (Ehrenberg) Kuntze.
Material analisado: SP-400359, SP-400512, SP-400527.

468 - *Pinnularia microstauron* var. *rostrata* Krammer
Diatoms of Europe , Vol. 1, p. 74, 217; pl. 51, fig. 8-18, 2000

(PMRO)
642:14-15

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 27.0-32.0µm; Largura: 5.0-6.0µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Krammer (2000).
Material analisado: SP-400368.

469 - *Pinnularia mollenhaueri* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 18, p. 210-211; pl. 244, fig. 4-7, 2007

(PMOH)
604:4-7; 606:1-4, 7-8

Frequência de ocorrência: 6,7%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 43.0-67.0µm; Largura: 14.0-15.5µm, 12-14 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 5,3; *p* = 0.303)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400006, SP-400295, SP-400301, SP-400303, SP-400310, SP-400313, SP-400314, SP-400316, SP-400319, SP-400354, SP-400357, SP-400368, SP-400418, SP-400460, SP-400476, SP-400520, SP-400524.

470 - *Pinnularia monicae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 18, p. 211-212; pl. 246, fig. 1-5,2007

(PMCA)
627:1-3

Frequência de ocorrência: 2,7%
Máxima abundância relativa: 0,9%
Morfometria: Comprimento: 91.0-110.0µm; Largura: 14.5-15.5µm, 10-11 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,6; *p* = 0.887)

Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400291, SP-400295, SP-400418, SP-400424, SP-400512, SP-400515, SP-400517.

471 - *Pinnularia neomajor* Krammer

Bibliotheca Diatomologica, Vol. 26, p. 150-151 & 174; pl. 6, fig. 1-4, pl. 62, fig. 1-5, pl. 63, fig. 1, pl. 2, fig. 1-2, 1992

(PNEO)
624:3

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,7%
Morfometria: Comprimento: 250.0-270.0µm; Largura: 48.0-50.0µm, 5-6 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,2; *p* = 0735)
Referência: Krammer (1992), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007), Krammer (2000).
Material analisado: SP-400288, SP-400289, SP-400474, SP-400502.

472 - *Pinnularia nobilefasciata* Krammer & D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 182; pl. 176, fig. 8-9, 11-16, 1998

(PNBF)
638:25-28; 641:4; 644:1-11

Frequência de ocorrência: 4,7%
Máxima abundância relativa: 3,2%
Morfometria: Comprimento: 14.0-20.0µm; Largura: 4.5-6.0µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 4,8; *p* = 0.209).
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400263, SP-400274, SP-400275, SP-400296, SP-400471, SP-400472, SP-400498, SP-400499, SP-400516, SP-400517, SP-400520, SP-400527.

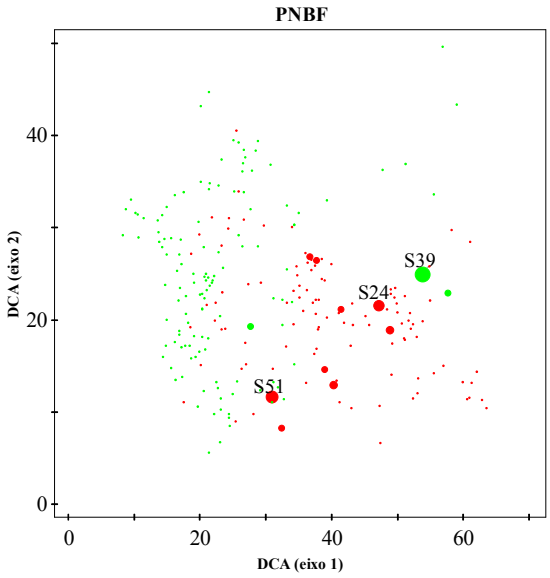


Fig. 190: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Pinnularia nobilefasciata* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

473 - *Pinnularia obscura* Krasske

Hedwigia, Vol. 72(3), p. 117, pl. 3, fig. 22, 1932

(POBS)
638:18-20, 24

Frequência de ocorrência: 3,9%
Máxima abundância relativa: 1,2%
Morfometria: Comprimento: 18.0-26.0µm; Largura: 4.5-5.2µm, 12-14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,8; *p* = 0.553)
Referência: Krasske (1932), Lange-Bertalot et al. (1996).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula obscura* (Krasske) F.W. Mills.
Material analisado: SP-400269, SP-400312, SP-400316, SP-400350, SP-400378, SP-400460, SP-400471, SP-400495, SP-400512, SP-400515.

Reprodução de Krasske (1932, pl. 3, fig. 22a)

474 - *Pinnularia paradivergens* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 18, p. 212-213; pl. 249, fig. 1-5, 2007

(PPDV)
627:4

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 85.0-90.0µm; Largura: 17.0-18.0µm, 10 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.442)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400500.

475 - *Pinnularia perinstabilis* D. Metzeltin & Krammer *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 183; pl. 193, fig. 1-3, pl. 204, fig. 1-2, 1998

(PPIT)
604:3; 605:1-3

Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 1,3%
Morfometria: Comprimento: 70.0-90.0µm; Largura: 21.0-22.0µm, 9-10 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 24,0; *p* = 0.316)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400352, SP-400419, SP-400420, SP-400422, SP-400512.

476 - *Pinnularia perinstabilis* var. *angustilinearis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 18, p. 214; pl. 245, fig. 1, 2007

(PPAG)
604:1-2; 608:3

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,8%
Morfometria: Comprimento: 76.0-110.0µm; Largura: 18.0-20.0µm, 9-12 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400398.

477 - *Pinnularia permontana* Krammer & D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 183-184; pl. 198, fig. 1, 1998

(PPMO)
Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 110.0-120.0µm; Largura: 22.0-23.0µm, 9-10 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = ; *p* = 0.005)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400495.

478 - *Pinnularia perumbrosa* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 18, p. 215, pl. 269, figs 1-2, pl. 270, figs 1-3, 2007

(PPUB)
634:15-16; 635:1-4

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 76.0-90.0µm; Largura: 11.0-12.0µm, estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,6; *p* = 0.085)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Comentário: Nome novo para *Pinnularia umbrosa* var. *tropica* Metzeltin & Krammer *in* Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Pinnularia umbrosa* var. *tropica* Metzeltin & Krammer *in* Metzeltin & Lange-Bertalot.
Material analisado: SP-400269, SP-400321, SP-400515.

479 - *Pinnularia pisciculus* Ehrenberg
Abh . Königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, Vol. 1, p. 421 (133); pl. 2/1, fig. 30, 1841 (1843)

(PPIS)
638:7-8

Frequência de ocorrência: 2,4%
Máxima abundância relativa: 1,8%
Morfometria: Comprimento: 32.0-40.0µm; Largura: 7.0-8.0µm, 13-14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,9; *p* = 0.545)
Referência: Krammer (2000), Lange-Bertalot & Metzeltin (2009)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula pisciculus* (Ehrenberg) Kützing.
Material analisado: SP-400252, SP-400371, SP-400377, SP-400417, SP-400420, SP-400436.

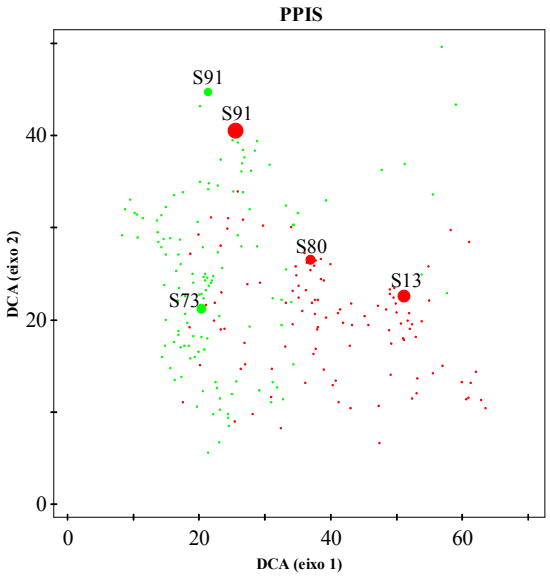


Fig. 191: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Pinnularia piscilulus* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

480 - *Pinnularia pisciculus* var. *angusta* D. Metzeltin & Krammer *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 184; pl. 175, fig. 6-12, pl. 194, fig. 5-6, 1998

(PPIA)
636:10

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 50.0-60.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, 11 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400420.

481 - *Pinnularia pogoii* Scherer
Diatom Research, Vol. 3(1), p. 152, figs 56-60, 70, 71, 1988

(PPOG)
470:65-67; 557:7; 640:1-15; 641:1-3; 643:10-18

Frequência de ocorrência: 25,1%
Máxima abundância relativa: 9,1%
Morfometria: Comprimento: 9.0-18.0µm; Largura: 4.5-6.0µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 16,8; *p* = 0.238)
Referência: Scherer (1988), Camburn & Charles (2000).
Comentário: Ver discussão a respeito do grupo na legenda da Prancha 640.

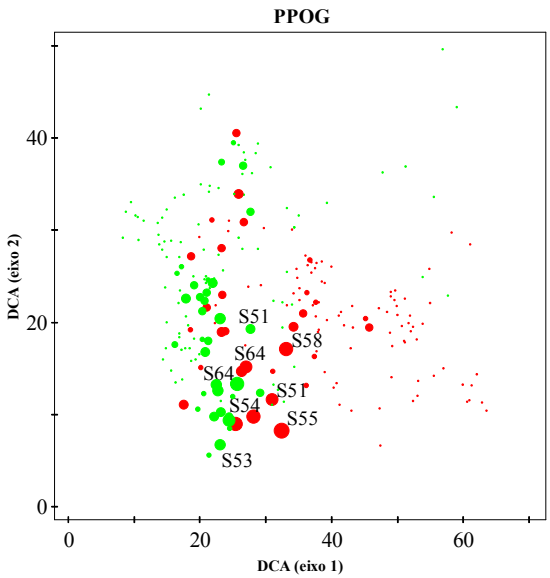


Fig. 192: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Pinnularia pogoii* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400007, SP-400260, SP-400262, SP-400267, SP-400273, SP-400274, SP-400275, SP-400276, SP-400285, SP-400286,

SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400291, SP-400292, SP-400293, SP-400294, SP-400295, SP-400296, SP-400297, SP-400300, SP-400301, SP-400308, SP-400309, SP-400310, SP-400314, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400319, SP-400320, SP-400323, SP-400325, SP-400331, SP-400332, SP-400343, SP-400345, SP-400347, SP-400348, SP-400353, SP-400354, SP-400361, SP-400363, SP-400364, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400371, SP-400372, SP-400380, SP-400396, SP-400398, SP-400403, SP-400406, SP-400417, SP-400419, SP-400421, SP-400423, SP-400424, SP-400474, SP-400475, SP-400490, SP-400522.

482 - *Pinnularia polyonca* (Brébisson *in* Kützing) W. Smith
Synopsis British Diatomaceae, Vol.2, p. 95, 1856

(PPOL)
636:9

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,8%
Morfometria: Comprimento: 50.0-60.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, 11 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* =1,0 ; *p* = 0.750)
Referência: Krammer (2000), Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula mesolepta* var. *polyonca* (Brebisson *in* Kutzing) Fricke; ≡ *Navicula polyonca* Brébisson *in* Kützing; ≡ *Pinnularia mesolepta* var. *polyonca* (Brébisson *in* Kützing) Cleve.
Material analisado: SP-400422, SP-400439, SP-400516.

483 - *Pinnularia procera* D. Metzeltin & Krammer *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 184-185; pl. 178, fig. 7-11, 1998

(PPRC)
612:7-8,13; 614:8; 633:11; 643:9

Frequência de ocorrência: 5,1%
Máxima abundância relativa: 0,9%
Morfometria: Comprimento: 50.0-78.0µm; Largura: 9.0-10.0µm, 12-14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 10,0; *p* = 0.0003)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400006, SP-400261, SP-400263, SP-400265, SP-400268, SP-400269, SP-400322, SP-400380, SP-400427, SP-400474, SP-400476, SP-400512, SP-400517.

484 - *Pinnularia pseudonavicula* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 18, p. 215-217; pl. 248, fig. 7-12, 2007

(PPNA)
633:6-8; 645:1

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 21.0-27.0µm; Largura: 4.5-5.5µm, 15 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,6 ; *p* = 0.087)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400337, SP-400360, SP-400427.

485 - *Pinnularia* cf. *pseudonavicula* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 18, p. 215-217; pl. 248, fig. 7-12, 2007

(PANA)
644:23

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = ; *p* = 0.005)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400472.

486 - *Pinnularia pulchella* (Boyer) Krammer
Diatoms of Europe, Vol. 1, p. 186, pl. 212, figs 4-5, pl. 213, figs 1-3, 2000

(PPLP)
624:1

Frequência de ocorrência: 0,4%

Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 120.0-130.µm; Largura: 25.0-27.0µm, 9-10 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Krammer (2000).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula major* var. *pulchella* (Boyer) F.W. Mills; ≡ *Pinnularia major* var. *pulchella* Boyer.
Material analisado: SP-400371.

487 - *Pinnularia rhombofasciata* Krammer & D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 174-175; pl. 168, fig. 8-11, 1998

(PRFA)
637:9; 638:17

Frequência de ocorrência: 2,4%
Máxima abundância relativa: 0,8%
Morfometria: Comprimento: 63.0-70.0µm; Largura: 10.0-11.0µm, 9-10 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,7; *p* = 0.252)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400258, SP-400331, SP-400429, SP-400457, SP-400520, SP-400526.

488 - *Pinnularia* cf. *rostratissima* Hustedt
Intern. Revue der gesamten Hydrobiologie, Vol. 50(3), p 397; fig. 26, 1965

(PRTT)
629:4

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 60.0-72.0µm; Largura: 15.0-16.0µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.442)
Referência: Simonsen (1987), Krammer (2000).
Comentário: O táxon aqui ilustrado apresenta células rombóides e não corresponde, exatamente, aos espécimens ilustrados por Simonsen (1987, pl. 754, figs 1-2). Comparar com *Pinnularia rostratissima* var. *ventricosa,* abaixo.
Material analisado: SP-400520.

489 - *Pinnularia rostratissima* var. *ventricosa* D. Metzeltin & Krammer
Iconograph. Diatomol., Vol. 5,, p. 186-187; pl. 169, fig. 1-5, pl. 203, fig. 1, 4, 1998.

(PROV)
632:1-3

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 61.0-68.0µm; Largura: 14.0-15.0µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.446).
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Material analisado: SP-400258.

490 - *Pinnularia saprophila* H. Lange-Bertalot, Kobayasi & Krammer *in* Krammer
Diatoms of Europe, Vol. 1, p. 109, 223; pl. 85, figs. 10-18, 2000

(PSAP)
642:20-21

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 35.0-40.0µm; Largura: 7.0-8.0µm, 10-11 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Krammer (2000)
Material analisado: SP-400313.

491 - *Pinnularia schroeterae* Krammer
Diatoms of Europe, Vol. 1, p. 114, 225; pl. 88, fig. 1-15, 27-29, pl. 89, fig. 1, 2000

(PSHT)
642:16-17

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 13.0-28.0µm; Largura: 4.3-5.4µm, 13-16 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = ; *p* = 0.005)

Referência: Krammer (2000).
Material analisado: SP-400286, SP-400322, SP-400361, SP-400498.

492 - *Pinnularia* sp.1

(PIN1)
Sem ilustração
Frequência de ocorrência: 2,4%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = ; *p* = 0.005)
Material analisado: SP-400218, SP-400259, SP-400296, SP-400321, SP-400423, SP-400436.

493 - *Pinnularia* sp.2

(PIN2)
630:1
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 75.0-80.0µm; Largura: 10.0-11.0µm, 11-12 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = 0,9; *p* = 0.447)
Material analisado: SP-400299.

494 - *Pinnularia* sp.3

(PIN3)
630:2-14
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 46.0-85.0µm; Largura: 7.5-10.0µm, 13-16 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = 1,4; *p* = 0.502)
Material analisado: SP-400226, SP-400418.

495 - *Pinnularia* sp.4

(PIN4)
614:4; 615:8
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 35.0-42.0µm; Largura: 6.5-7.0µm, 13-14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.199)
Material analisado: SP-400421, SP-400475.

496 - *Pinnularia* sp.5

(PIN5)
632:4
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,9%
Morfometria: Comprimento: 70.0-75.0µm; Largura: 11.0-12.0µm, 11 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Material analisado: SP-400359.

497 - *Pinnularia* sp.6

(PIN6)
637:4-5
Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 1,3%
Morfometria: Comprimento: 30.0-39.0µm; Largura: 5.5-6.0µm, 13-14 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,0; *p* = 0.749)
Material analisado: SP-400406, SP-400446, SP-400447.

498 - *Pinnularia* sp.7

(PIN7)
637:6-7
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,7%
Morfometria: Comprimento: 60.0-80.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Material analisado: SP-400419.

499 - *Pinnularia* sp.8

(PIN8)
638:21-23
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 2,8%
Morfometria: Comprimento: 14.0-21.0µm; Largura: 4.5-5.5µm, 12-14 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Comentário:
Material analisado: SP-400492.

500 - *Pinnularia* sp.9

(PIN9)
Sem ilustração
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 0.449)
Material analisado: SP-400271.

501 - *Pinnularia* sp.10

(PIN10)
Sem ilustração
Frequência de ocorrência: 6,7%
Máxima abundância relativa: 2,1%
Morfometria: Comprimento: 14.0-25.0µm; Largura: 4.5-6.0µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 5,0; *p* = 0.419)
Comentário: A espécie identificada como *Pinnularia* sp.10 é semelhante à *Pinnularia nobilefasciata,* diferindo suavemente no contorno valvar com extemidade mais agudas.

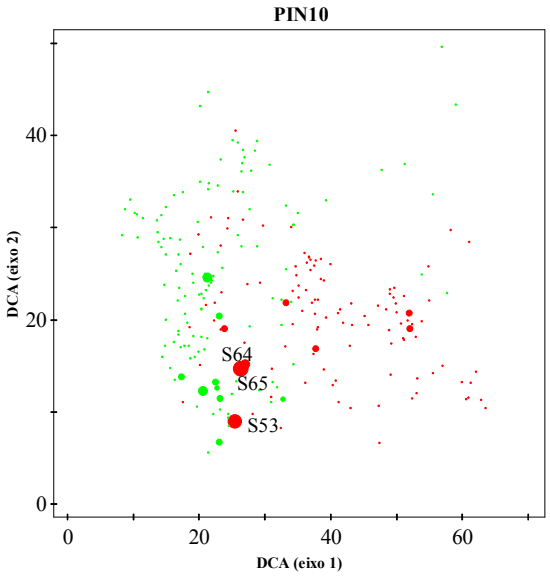


Fig. 193: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Pinnularia* sp.10 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400238, SP-400277, SP-400285, SP-400287, SP-400289, SP-400294, SP-400300, SP-400308, SP-400309, SP-400315, SP-400318, SP-400319, SP-400321, SP-400354, SP-400500, SP-400523, SP-400525.

502 - *Pinnularia* sp.11

(PIN11)
644:21
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,7%
Morfometria: Comprimento: 17.0-19.0µm; Largura: 3.0-4.0µm, 13-14 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,4; *p* = 0.498)
Material analisado: SP-400368, SP-400443.

503 - *Pinnularia* sp.12

(PIN12)
Sem ilustração
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,7%
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,9; *p* = 0.443)
Material analisado: SP-400365.

504 - *Pinnularia* sp.13

(PIN13)
618:2-4; 619:1,6; 628:3-5
Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 1,5%
Morfometria: Comprimento: 79.0-110.0µm; Largura: 14.5-15.0µm, 9 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,1; *p* = 0.254)
Material analisado: SP-400226, SP-400432, SP-400433.

505- *Pinnularia subacuminata* Krammer & D. Metzeltin *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 187; pl. 180, fig. 9-10, 1998

(PISU)
606:9
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%

Morfometria: Comprimento: 60.0-65.0µm; Largura: 14.0-15.0µm, 10-11estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998), Krammer (2000).
Material analisado: SP-400523.

506 - *Pinnularia subanglica* Krammer
Diatoms of Europe, Vol. 1., p. 108, 223; pl. 78, fig. 7, pl. 84, fig. 107, 2000

(PSAG)
637:10

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 50.0-60.0µm; Largura: 11.0-12.0µm, 11 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,9; *p* = 0.455)
Referência: Krammer (2000).
Material analisado: SP-400429.

507 - *Pinnularia subbacillum* D. Metzeltin & Krammer *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 188-189; pl. 180, fig. 1-4, 1998

(PSBC)
615:14-16; 644:24

Frequência de ocorrência: 3,5%
Máxima abundância relativa: 1,5%
Morfometria: Comprimento: 24.0-34.0µm; Largura: 6.0-6.5µm, 14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,3; *p* = 0.285)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400254, SP-400259, SP-400263, SP-400272, SP-400298, SP-400375, SP-400446, SP-400447, SP-400476.

508 - *Pinnularia subcapitata* var. *subrostrata* Krammer
Bibliotheca Diatomologica, Vol. 26, p.108, pl. 38, figs 12-18, 1992

(PSCA)
634:1-10; 640:26; 642:1-5

Frequência de ocorrência: 3,9%
Máxima abundância relativa: 3,4%
Morfometria: Comprimento: 25.0-42.0µm; Largura: 5.0-6.0µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 5,3; *p* = 0.052)
Referência: Krammer (2000).
Material analisado: SP-400006, SP-400416, SP-400419, SP-400431, SP-400436, SP-400439, SP-400441, SP-400442, SP-400496, SP-400498.

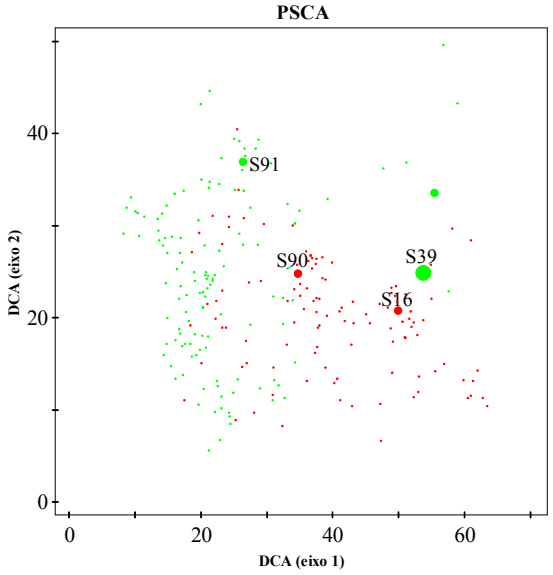


Fig. 194: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Pinnularia subcapitata* var. *subrostrata* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

509 - *Pinnularia subcapitata* var. *semicruciata* D. Metzeltin & Krammer *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 190; pl. 173, figs 5-13, 1998

(PSSC)
643:7-8

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 1,6%

Morfometria: Comprimento: 25.0-32.0µm; Largura: 4.5-5.0µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400232, SP-400421.

510 - *Pinnularia subflamma* D. Metzeltin & Krammer *in* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot 1998,
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 190-191, pl. 189, figs 4-7, 1998

(PSFL)
Sem ilustração
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 1,1%
Morfometria: Comprimento: 48.0-60.0µm; Largura: 10.0-12.0µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,6; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400263, SP-400496.

511 - *Pinnularia superpaulensis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 18, p. 226, pl. 257, figs 1-3, 2007

(PSPP)
629:1
Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 130.0-150.0µm; Largura: 16.0-17.0µm, 14-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,5; *p* = 0.626)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Pinnularia elongatoides* f. *linearis* Hustedt; *Pinnularia subelongatoides* f. *linearis* (Hustedt) Simonsen.
Material analisado: SP-400268, SP-400290, SP-400331, SP-400364.

512 - *Pinnularia tabellaria* Ehrenberg
Abh . Königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, Vol. 1, p. 422 (134); pl. 2/1, fig. 26, pl. 3/1, fig. 7, 1841 (1843).

(PTAB)
616:1-7; 617:3-5
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 1,9%
Morfometria: Comprimento: 68.0-102.0µm; Largura: 8.0-14.0µm, 14-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 14,0; *p* = 0.507)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula tabellaria* (Ehrenberg) Kützing; ≡ *Pinnularia gibba* var. *tabellaria* (Ehrenberg) Brun; ≡ *Schizonema tabellaria* (Ehrenberg) Kuntze.
Material analisado: SP-400222, SP-400226.

513 - *Pinnularia tenuistriata* Hustedt *in* Schmidt *et al.*
Atlas der Diatomaceenkunde, pl. 390, fig. 10, 1934

(PTNS)
609:1-2; 610:6
Frequência de ocorrência: 3,1%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 40.0-60.0µm; Largura: 8.5-9.5µm, 15-17 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 3,5; *p* = 0.176)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400369, SP-400374, SP-400419, SP-400420, SP-400422, SP-400423, SP-400424, SP-400426.

514 - *Pinnularia tenuistriata* var. *rostrata* Hustedt *in* Schmidt *et al.*
Atlas der Diatomaceenkunde,, pl. 390, fig. 9, 1934

(PTNR)
610:1-5,7
Frequência de ocorrência: 2,4%
Máxima abundância relativa: 1,9%
Morfometria: Comprimento: 40.0-80.0µm; Largura: 8.5-9.5µm, 15-17 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 1,4; *p* = 0.852)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400289, SP-400301, SP-400371, SP-400417, SP-400418, SP-400527.

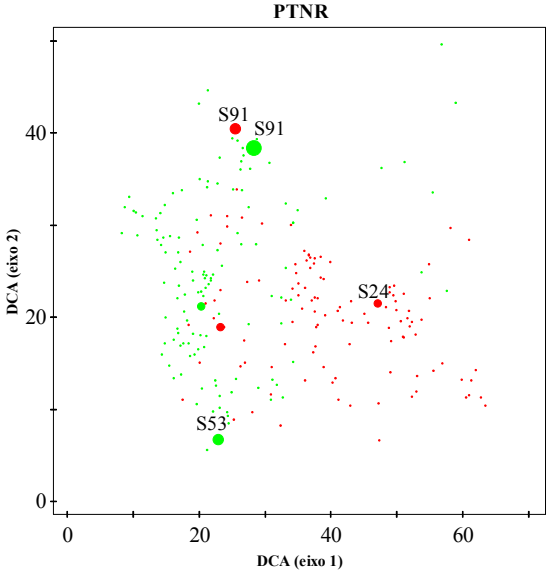


Fig. 195: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Pinnularia tenuistriata* var. *rostrata* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

515 - *Pinnularia thermalis* Manguin *in* Bourrelly & Manguin

Algues d'eau douce de la Guadeloupe, p. 77; pl. 5, fig. 113, 1952

(PTHE)
638:9-16; 642:11-13
Frequência de ocorrência: 5,1%
Máxima abundância relativa: 15,3%
Morfometria: Comprimento: 23.0-41.0µm; Largura: 7.3-9.5µm, 14-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,3; *p* = 0.997)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007).
Material analisado: SP-400285, SP-400291, SP-400296, SP-400297, SP-400300, SP-400301, SP-400316, SP-400431, SP-400474, SP-400491, SP-400492, SP-400521, SP-400527.

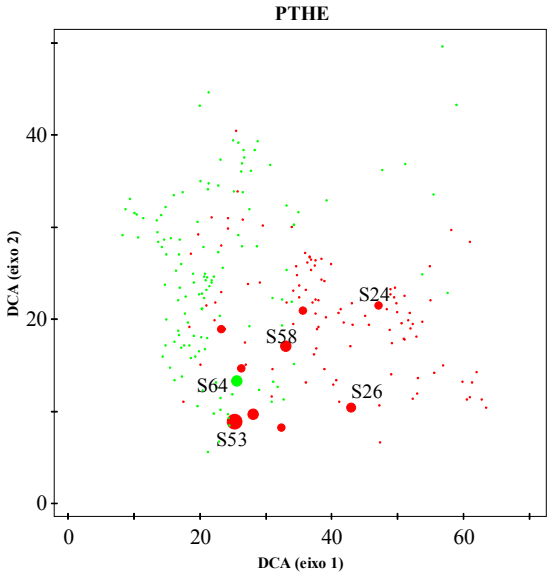


Fig. 196: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Pinnularia thermalis* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

516 - *Pinnularia viridiformis* Krammer

Bibliotheca Diatomologica, Vol. 26, p. 160-161; pl. 1, fig. 4, pl. 4, fig. 1-4, pl. 68, fig. 1-4, pl. 69, fig. 1-5, 1992,

(PVIF)
617:1-2; 619:4-5; 628:1
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 74.0-123.0µm; Largura: 14.0-18.0µm, 10-11 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Referência: Krammer (1992, 2000)
Material analisado: SP-400417, SP-400422.

517 - *Pinnularia viridis* (Nitzsch) Ehrenberg

Abh . Königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, Vol. 1, p. 305 (17); pl. 1/1, fig. 7, 1841 (1843).

(PVIR)
618:1
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 110.0-120.µm; Largura: 18.0-19.0µm, 9-10 estrias em 10µm.

Habitat: Fitoplâncton Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Krammer (2000).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Bacillaria viridis* Nitzsch; ≡ *Frustulia viridis* (Nitzsch) Kützing; ≡ *Navicula viridis* (Nitzsch) Ehrenberg; ≡ *Schizonema viride* (Nitzsch) Kuntze.
Material analisado: SP-400312.

518 - *Pinnularia* cf. *wisconsinensis* K.E. Camburn & D.F. Charles
Acad Nation Sci. Philadelphia, Spec. Publ., Vol. 18, p. 29; pl. 28, figs. 5-7, 2000

(PWIS)
606:6; 632:6
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 40.0-55.0µm; Largura: 11.0-12.0µm, 12 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Referência: Camburn & Charles (2000).
Material analisado: SP-400258, SP-400322.

Caloneis P.T. Cleve 1894

519- *Caloneis bacillum* (Grunow) Cleve
Kongliga Svenska-Vetenskaps Akademiens Handlingar 26(2), p. 99, 1984.

(CBCL)
610:9-10
Frequência de ocorrência: 4,3%
Máxima abundância relativa: 0,8%
Morfometria: Comprimento: 25.0-30.0µm; Largura: 6.0-7.0µm, 18-20 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,8; *p* = 0.693)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1986).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Stauroneis bacillum* Grunow.
Material analisado: SP-400006, SP-400252, SP-400265, SP-400417, SP-400431, SP-400432, SP-400433, SP-400439, SP-400498, SP-400502, SP-400503.

520 - *Caloneis leptosoma* (Grunow) Krammer *in* Krammer & Lange-Bertalot
Bibliotheca Diatomologica Vol. 9:, p. 18-19, 1985.

(CALE)
643:22
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 30.0-36.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, 20-21 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Krammer (2000).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula leptosoma* Grunow *in* Van Heurck; ≡ *Pinnularia leptosoma* (Grunow *in* Van Heurck) Cleve; ≡ *Schizonema leptosomum* (Grunow) Kuntze.
Material analisado: SP-400431.

521 - *Caloneis* sp.1

(CAL1)
610:13-16

Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 32.5-42.0µm; Largura: 7.0-8.0µm, 20-21estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,5; *p* = 0.660)
Material analisado: SP-400378, SP-400491, SP-400492, SP-400500, SP-400507.

Chamaepinnularia H. Lange-Bertalot & K. Krammer 1996

522 - *Chamaepinnularia brasiliana* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconogr. Diatomol., Vol. 5, p. 31-32; pl. 86, figs 25-27, 1998.

(CBRC)
470:70-75

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 1,7%
Morfometria: Comprimento: 10.0-17.5µm; Largura: 3.0-4.5µm, 16-17estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,5; *p* = 0.043)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400007, SP-400315, SP-400403, SP-400404.

523 - *Chamaepinnularia brasilianopsis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconogr. Diatomol., Vol. 5, p. 32-33; pl. 86, figs 21-24, 1998.

(CBRP)
470:94-96; 477:1-3; 478:1b-5; 493:35

Frequência de ocorrência: 40,4%
Máxima abundância relativa: 7,4%
Morfometria: Comprimento: 8.0-14.0µm; Largura: 2.6-4.0µm, 16-17 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 20,9; *p* = 0.837)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400227, SP-400229, SP-400232, SP-400270, SP-400272, SP-400277, SP-400278, SP-400281, SP-400283, SP-400284, SP-400285, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400291, SP-400294, SP-400297, SP-400298, SP-400299, SP-400300, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400307, SP-400308, SP-400309, SP-400310, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400321, SP-400322, SP-400323, SP-400326, SP-400328, SP-400329, SP-400330, SP-400331, SP-400332, SP-400344, SP-400345, SP-400347, SP-400348, SP-400349, SP-400350, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400358, SP-400359, SP-400360, SP-400361, SP-400362, SP-400363, SP-400364, SP-400365, SP-400366, SP-400367, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400371, SP-400372,

SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400380, SP-400395, SP-400396, SP-400397, SP-400399, SP-400401, SP-400404, SP-400406, SP-400409, SP-400415, SP-400416, SP-400417, SP-400419, SP-400420, SP-400421, SP-400423, SP-400427, SP-400429, SP-400449, SP-400460, SP-400461, SP-400463, SP-400470, SP-400474, SP-400490, SP-400495, SP-400518, SP-400522.

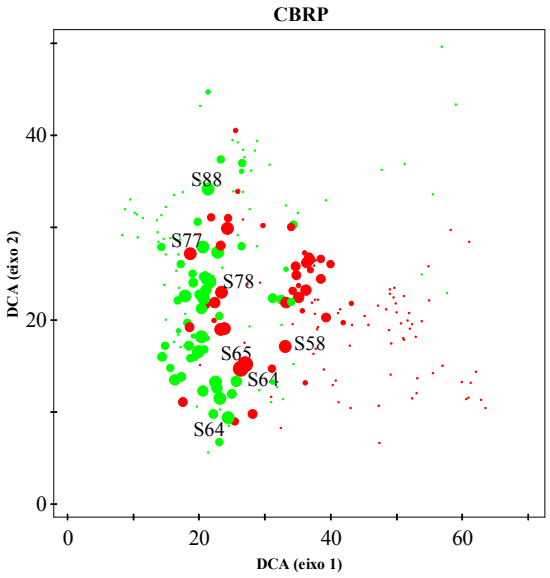


Fig. 197: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Chamaepinnularia brasilianopsis* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

524 - *Chamaepinnularia* cf. *minutissima* (Manguin *in* Bourrelly & Manguin) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., Vol. 18, p. 64, pl. 140, figs 10,11, 2007.

(CHMA)
470:91-93, 493:33-34

Frequência de ocorrência: 6,3%
Máxima abundância relativa: 1,7%
Morfometria: Comprimento: 9.0-10.0µm; Largura: 2.3-2.5µm, 22-23 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 6,3; *p* = 0.095)
Referência: Bourrely & Manguin (1952), Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Pinnularia minutissima* Manguin.

Material analisado: SP-400006, SP-400237, SP-400276, SP-400296, SP-400297, SP-400298, SP-400308, SP-400315, SP-400322, SP-400345, SP-400346, SP-400350, SP-400362, SP-400374, SP-400471, SP-400472.

525 - *Chamaepinnularia* sp.1

(CHA1)
470:76-89

Frequência de ocorrência: 5,1%
Máxima abundância relativa: 1,1%
Morfometria: Comprimento: 8.0-12.0µm; Largura: 3.5-4.5µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 7,3; *p* = 0.014)
Material analisado: SP-400301, SP-400319, SP-400337, SP-400356, SP-400357, SP-400373, SP-400377, SP-400378, SP-400403, SP-400404, SP-400417, SP-400495, SP-400515.

526 - *Chamaepinnularia* sp.2

(CHA2)
470:97-101; 477:4

Frequência de ocorrência: 7,8%
Máxima abundância relativa: 4,2%
Morfometria: Comprimento: 8.0-14.0µm; Largura: 2.6-4.0µm, 16-17 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 15,1; *p* = 0.001).

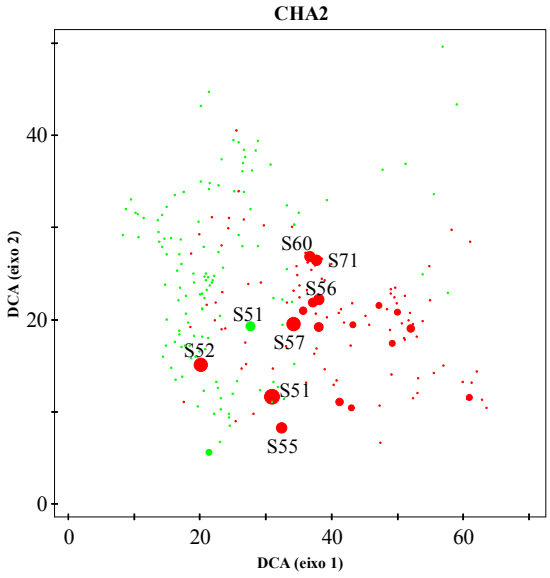


Fig. 198: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de

Chamaepinnularia sp. 2 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque algumas estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400006, SP-400008, SP-400266, SP-400268, SP-400269, SP-400274, SP-400275, SP-400276, SP-400290, SP-400296, SP-400471, SP-400472, SP-400474, SP-400475, SP-400476, SP-400500, SP-400502, SP-400509, SP-400521, SP-400527.

527 - *Chamaepinnularia* sp.3

(CHA3)
470:68-69

Frequência de ocorrência: 3,9%
Máxima abundância relativa: 1,2%
Morfometria: Comprimento: 10.0-13.0µm; Largura: 2.5-3.0µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,6; *p* = 0.785)
Material analisado: SP-400314, SP-400337, SP-400345, SP-400348, SP-400356, SP-400404, SP-400406, SP-400410, SP-400414, SP-400454.

Diploneis (Ehrenberg) Cleve 1894

528 - *Diploneis ovalis* (Hilse *in* Rabenhorst) Cleve

Actas Soc. Pro Fauna Flora Fennica, Vol. 8(2), p. 44, pl. 2, fig. 13, 1891

(DOVA)
Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 17.0-20.0µm; Largura: 5.0-6.0µm, 10-12estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,1; *p* = 0.593)
Referência: Lange-Bertalot & Reichardt (2000)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Diploneis oblongella* var. *ovalis* (Hilse *in* Rabenhorst) Ross; ≡ *Navicula elliptica* var. *ovalis* (Hilse; Hilse *in* Rabenhorst) Cleve & Möller; ≡ *Navicula ovalis* (Hilse *in* Rabenhorst) Schmidt *in* Schmidt *et al.*; ≡ *Pinnularia ovalis* Hilse; ≡ *Schizonema ovale* Kuntze.
Material analisado: SP-400220, SP-400498, SP-400527.

Navicula
J.B.M. Bory de Saint-Vincent 1822

529 - *Navicula antonii* H. Lange-Bertalot & Rumrich *in* U. Rumrich *et al*
Iconograph. Diatomol. Vol. 9, p. 155, pl. 46, figs 18-21, 2000

(NANT)
470:34-38; 502:37-43

Frequência de ocorrência: 10,6%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 6.0-14.0µm; Largura: 5.0-7.0µm, 16-17 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 18,1; *p* = 0.0001)
Referência: Rumrich *et al.* (2000), Lange-Bertalot (2001).
Material analisado: SP-400006, SP-400007, SP-400263, SP-400266, SP-400269, SP-400297, SP-400322, SP-400358, SP-400360, SP-400372, SP-400374, SP-400376, SP-400377, SP-400380, SP-400403, SP-400405, SP-400416, SP-400423, SP-400463, SP-400471, SP-400474, SP-400475, SP-400494, SP-400498, SP-400500, SP-400502, SP-400526.

530 - *Navicula capitatoradiata* Germain
Flore des diatom. du *Massif Armoricain* & *d'Europe occidentale* p. 188-189; pl. 72, fig. 7, 7bis, 1981

(NCPR)
500:7-8

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 30.0-32.0µm; Largura: 7.0-8.0µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,6; *p* = 0.088)
Referência: Germain (1981), Rumrich *et al.* (2000), Lange-Bertalot (2001) Morales & Vis (2007).
Sinônimos nomenclaturais: *Navicula cyptocephala* var. *intermedia* Grunow
Material analisado: SP-400218, SP-400219, SP-400239.

531 - *Navicula coraliana* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 140-141; pl. 76, fig. 8-11, 1998

(NCOL)
500:15

Frequência de ocorrência: 2,4%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 17.0-22.0µm; Largura: 6.0-7.0µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,2; *p* = 0.089)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Material analisado: SP-400253, SP-400359, SP-400375, SP-400404, SP-400405, SP-400461.

532 - *Navicula cryptocephala* Kützing
Bacillarien oder Diatomeen, p. 95; pl. 3, fig. 20, 26, 1844

(NCRY)
Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 1,6%
Morfometria: Comprimento: 20.0-35.0µm; Largura: 5.0-6.0µm, 16-17 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Lang-Bertalot (2001).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Schizonema cryptocephalum* (Kützing) Kuntze 1898.
Material analisado: SP-400433.

533 - *Navicula difficillima* Hustedt
Archiv für Hydrobiologie, Vol. 43, p. 436, pl. 38, figs 86-88, 1950

(NDIF)
479:5-7, 9-13

Frequência de ocorrência: 8,2%
Máxima abundância relativa: 2,5%
Morfometria: Comprimento: 10.0-18.0µm; Largura: 3.5-4.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 6,1; *p* = 0.343)

Referência: Simonsen (1987), Wydryzcka & Lange-Bertalot (2001), Werum & Lange-Bertalot (2004).
Comentário: Difícil distinção de *N. arvensis* Hustedt. Aparentemente ambos os táxons ocorren na bacia hidrográfica. Ver Reimer (1959, plate 6, fig. 3) para um conceito distinto. Lange-Bertalot e Werum (2004) comentam que o gênero ao qual pertencem as espécies *Navicula*(*dicta*) *difficilima* Hustedt, *Navicula*(*dicta*) *tridentula* Krasske e *Navicula*(*dicta*) *stauroneioides* Lange-Bertalot ainda não é exatamente conhecido. Em geral, assemelham-se à *Adlafia* Moser. Entretanto, neste gênero, as pequenas aréolas são fechadas no lado externo e não internamente como ocorre neste grupo acerca de *Navicula tridentula* Krasske. O gênero *Sellaphora* não pode ser desconsiderado para o enquadramento destes táxons, mas o formato dos plastídios, que é o melhor caracter indicativo do gênero *Sellaphora,* é desconhecido no presente grupo. Os autores comentam ainda sobre a possibilidade de criação de um novo gênero.

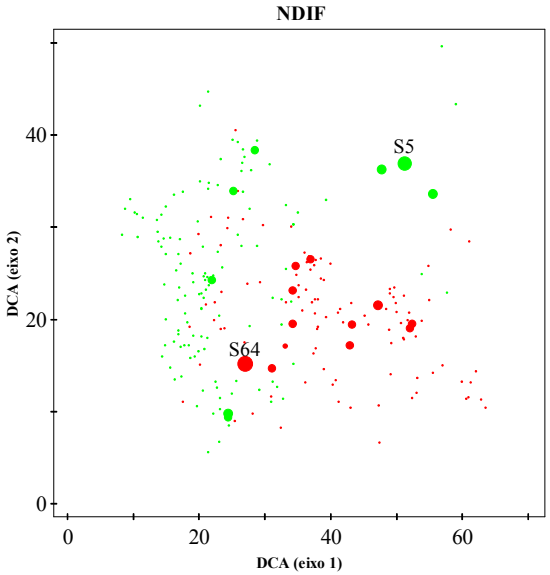


Fig. 199: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Navicula difficillima* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400222, SP-400225, SP-400241, SP-400266, SP-400273, SP-400297, SP-400315, SP-400317, SP-400368, SP-400377, SP-400418, SP-400426, SP-400432, SP-400461, SP-400470, SP-400475, SP-400490, SP-400496, SP-400500, SP-400515, SP-400527.

534 - *Navicula* cf. *erifuga* Lange-Bertalot
Bibliotheca Diatomologica, Vol. 9, p. 69; pl. 17, fig. 10-12, 1985

(NERI)
498:37-38; 499:5; 500:9-12
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 26.0-36.0µm; Largura: 4.5-5.2µm, 16-18 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.195)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1985), Lange-Bertalot (2001)
Material analisado: SP-400502, SP-400507.

535 - *Navicula simulata* Manguin
Revue Algologique 13(2), p. 142, pl. 2, fig. 50, 1952

(NSIM)
500:16-21
Frequência de ocorrência: 2,7%
Máxima abundância relativa: 2,4%
Morfometria: Comprimento: 26.0-32.0µm; Largura: 6.0-7.0µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,1; *p* = 0.199)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007), Van de Vijver & Lange-Bertalot (2009).
Comentário: Van de Vijver & Lange-Bertalot (2009) comentam o amplo uso dos nomes *N. schroeteri* Meister e *Navicula escambia* (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot e esclarecem a identidade de *Navicula symmetrica* Patrick (1944), espécie amplamente citada na literatura brasileira, porém considerada sinônimo taxonômico descrito posteriormente à espécie de Manguin (1952).

Material analisado: SP-400007, SP-400221, SP-400224, SP-400375, SP-400472, SP-400476, SP-400500.

536 - *Navicula maidanae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 142-143; pl. 76, figs 14-15, 1998

(NHBT)
499:2; 500:22-24, 501:1-4
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 53.0-69.0µm; Largura: 7.5-8.6µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Material analisado: SP-400498.

537 - *Navicula jacobii* Manguin *in* Bourrelly & Manguin
Algues d'eau douce de la Guadeloupe, p. 69; pl. 4, fig. 86, 1952

(NJAC)
498:34-36
Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 1,6%
Morfometria: Comprimento: 26.0-32.0µm; Largura: 4.5-5.2µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,8; *p* = 0.134)
Referência: Manguin (1952), Metzeltin *et al.* (2005).
Material analisado: SP-400431, SP-400432, SP-400433, SP-400492.

538 - *Navicula lanceolata* (Agardh) Kützing
Bacillarien oder Diatomeen, p. 94; pl. 28, fig. 38, pl. 30, fig. 48, 1844

(NLAN)
500:1-3
Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 42.0-50.0µm; Largura: 9.5-10.0µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,9; *p* = 0.175)
Referência: Lange-Bertalot (2001).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Frustulia lanceolata* Agardh 1827; ≡ *Cymbella lanceolata* (Agardh) Agardh; ≡ *Schizonema lanceolatum* (C. Agardh) Kuntze.
Material analisado: SP-400218, SP-400219, SP-400337, SP-400356, SP-400503.

539 - *Navicula leptostriata* Jørgensen
Kong. Danske Vidensk. Selsk., Biologiske Shrifter, Vol. 5(2), p. 59; pl. 2, fig. 25, 1948

(NLST)
499:3; 502:2-20, 22-23; 503:1-4; 504:1-4
Frequência de ocorrência: 51,4%
Máxima abundância relativa: 7,6%
Morfometria: Comprimento: 27.0-38.0µm; Largura: 4.5-5.2µm, 16-17 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 37,1; *p* = 0.010)
Referência: Lange-Bertalot (2001), Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).

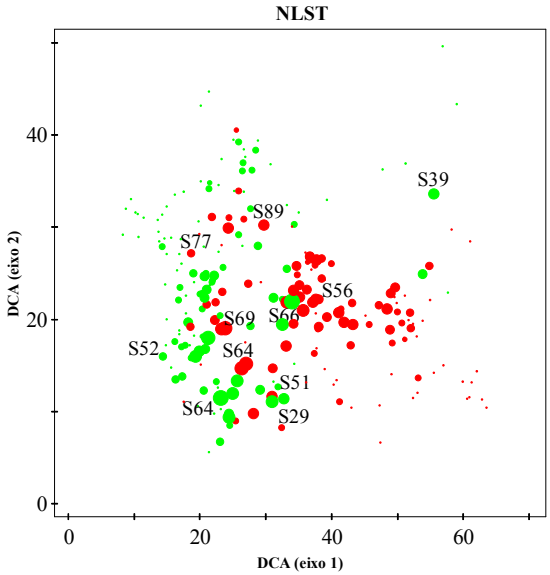


Fig. 200: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Navicula leptostriata* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400006, SP-400007, SP-400227, SP-400235, SP-400238, SP-400253, SP-400254, SP-400255, SP-400261, SP-400262,

SP-400263, SP-400265, SP-400266, SP-400267, SP-400268, SP-400269, SP-400270, SP-400271, SP-400272, SP-400273, SP-400274, SP-400275, SP-400277, SP-400278, SP-400279, SP-400283, SP-400284, SP-400285, SP-400287, SP-400289, SP-400291, SP-400292, SP-400293, SP-400296, SP-400297, SP-400298, SP-400299, SP-400300, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400304, SP-400307, SP-400308, SP-400309, SP-400310, SP-400311, SP-400312, SP-400313, SP-400314, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400321, SP-400322, SP-400323, SP-400324, SP-400325, SP-400331, SP-400345, SP-400348, SP-400349, SP-400350, SP-400351, SP-400353, SP-400356, SP-400357, SP-400358, SP-400359, SP-400360, SP-400361, SP-400362, SP-400364, SP-400365, SP-400367, SP-400368, SP-400369, SP-400372, SP-400373, SP-400374, SP-400375, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400380, SP-400389, SP-400390, SP-400393, SP-400397, SP-400398, SP-400399, SP-400400, SP-400401, SP-400403, SP-400404, SP-400406, SP-400414, SP-400415, SP-400416, SP-400417, SP-400418, SP-400419, SP-400421, SP-400449, SP-400460, SP-400461, SP-400463, SP-400470, SP-400471, SP-400472, SP-400474, SP-400475, SP-400476, SP-400490, SP-400495, SP-400496, SP-400498, SP-400500, SP-400502, SP-400508, SP-400509, SP-400512, SP-400515, SP-400519, SP-400520, SP-400523, SP-400524, SP-400527.

540 - *Navicula longicephala* Hustedt

Bericht der Deutschen Botanischen Gessellschaft, Vol. 61, p. 277; fig. 17, 1944

(NLGC)
498:39

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 1,5%
Morfometria: Comprimento: 20.0-22.0µm; Largura: 4.0-4.5µm, 18-19 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,4; *p* = 0.269)
Referência: Rumrich *et al.* (2000), Lange-Bertalot (2001), Morales & Vis (2007)
Material analisado: SP-400300, SP-400376, SP-400433, SP-400475.

541 - *Navicula quasidisjuncta* Rumrich & H. Lange-Bertalot *in* U. Rumrich *et al.*

Iconog. Diatom., Vol. 9, p. 166; pl. 45, figs. 9-13; pl. 49, figs. 1-6, 2000

(NQDJ)
498:23-33

Frequência de ocorrência: 3,5%
Máxima abundância relativa: 3,9%
Morfometria: Comprimento: 22.0-28.0µm; Largura: 6.0-7.0µm, 14-15 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,3; *p* = 0.383)
Referência: Rumrich *et al.* (2000), Metzeltin *et al.* (2005).
Material analisado: SP-400220, SP-400224, SP-400242, SP-400261, SP-400263, SP-400377, SP-400472, SP-400476, SP-400496.

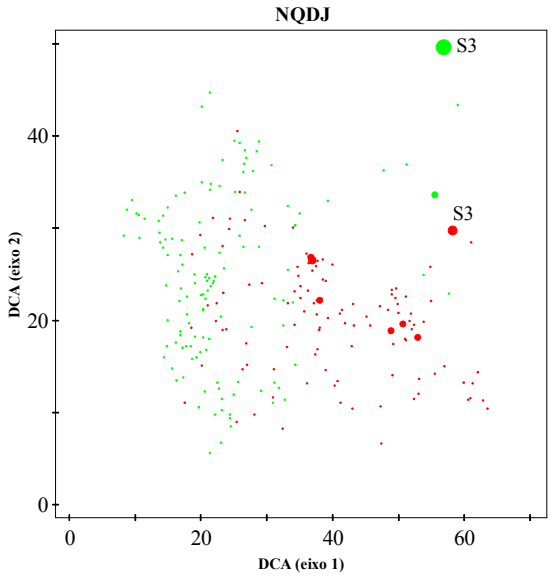


Fig. 201: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Navicula quasidisjuncta* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

542 - *Navicula* cf. *pseudoexilissima* Hustedt

Schweiz. Zeitsch. für Hydrol., Vol. 11(1/2), p. 46; fig. 5-6, 1948

(NPEX)
439:13-15

Frequência de ocorrência: 3,1%
Máxima abundância relativa: 0,8%

Morfometria: Comprimento: 10.0-13.0µm; Largura: 4.0-4.5µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,8; *p* = 0.423)
Referência: Rumrich *et al.* (2000), Lange-Bertalot (2001).
Material analisado: SP-400297, SP-400299, SP-400315, SP-400345, SP-400351, SP-400354, SP-400360, SP-400449.

543 - *Navicula reichardtiana* H. Lange-Bertalot
Bibliotheca Diatomologica, Vol. 18, p. 163-164; fig. 98: 19-27, 1989

(NRCH)
498:1-12

Frequência de ocorrência: 3,9%
Máxima abundância relativa: 77,3%
Morfometria: Comprimento: 18.0-29.0µm; Largura: 5.0-6.0µm, 16-17 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 7,1; *p* = 0.005)
Referência: Lange-Bertalot (2001)
Material analisado: SP-400431, SP-400433, SP-400435, SP-400436, SP-400437, SP-400439, SP-400441, SP-400442, SP-400492, SP-400493.

544 - *Navicula rivulorum* H. Lange-Bertalot & Rumich *in* U. Rumrich *et al.*
Iconograph. Diatomol., Vol. 9, p. 170; pl. 55, fig. 15-20, 2000

(NRVL)
498:40-43

Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 14.0-16.0µm; Largura: 3.0-3.5µm, 21-22 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,3; *p* = 0.864)
Referência: Rumrich *et al.* (2000), Metzeltin *et al.* (2005).
Material analisado: SP-400376, SP-400379, SP-400432, SP-400435, SP-400491.

545 - *Navicula rostellata* Kützing
Bacillarien oder Diatomeen, p. 95; pl. 3, fig. 65, 1844

(NROS)
498:18-20; 499:4

Frequência de ocorrência: 3,9%
Máxima abundância relativa: 1,2%
Morfometria: Comprimento: 29.0-38.0µm; Largura: 8.0-10.0µm, 13-14 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,3; *p* = 0.381)
Referência: Germain (1981), Krammer & Lange-Bertalot (1986), Lange-Bertalot (2001).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula rostellata* var. *minor* (Grunow *in* Van Heurck) Cleve-Euler; ≡ *Navicula rhynchocephala* var. *rostellata* (Kützing) Cleve & Grunow; ≡ *Navicula viridula* var. *rostellata* (Kützing) Cleve; ≡ *Pinnularia rostellata* (Kützing) Rabenhorst.
Material analisado: SP-400220, SP-400254, SP-400357, SP-400372, SP-400374, SP-400431, SP-400432, SP-400433, SP-400474, SP-400498.

546 - *Navicula* sp.1

(NAV1)
508:3; 517:45-46; 519:1-5; 520:10-20, 24-34

Frequência de ocorrência: 8,2%
Máxima abundância relativa: 2,1%
Morfometria: Comprimento: 7.3-15.0µm; Largura: 5.5-8.0µm, 22-24 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 4,6; *p* = 0.819)
Material analisado: SP-400274, SP-400275, SP-400276, SP-400277, SP-400285, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400291, SP-400292, SP-400294, SP-400297, SP-400300, SP-400301, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400370, SP-400475.

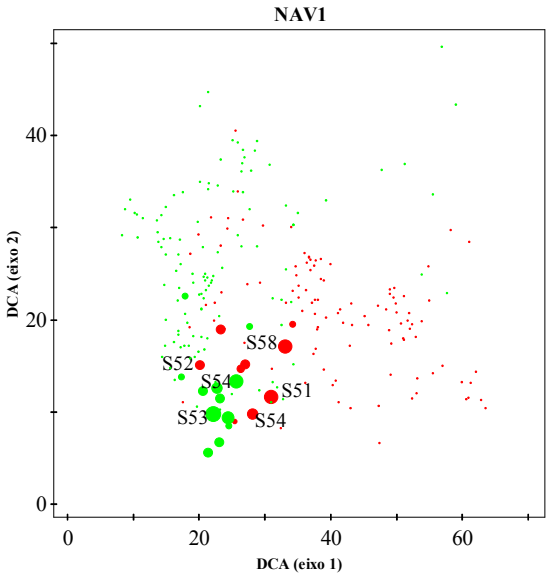


Fig. 202: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Navicula* sp.1 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

547 - *Navicula* sp.2

(NAV2)
520:35

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 20.0-25.0µm; Largura: 7.0-8.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Material analisado: SP-400275.

548 - *Navicula tripunctata* (O.F. Müller) Bory

Dictionnaire Classique d'Histoire Naturelle., p. 128, 1822-1831

(NTTT)
Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,1%
Morfometria: Comprimento: 31.0-50.0µm; Largura: 7.0-8.0µm, 8-9 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.446)
Referência: Lang-Bertalot (2001).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Vibrio tripunctatus* O.F. Müller.
Material analisado: SP-400218.

549 - *Navicula vandamii* Schoeman & Archibald

Nova Hedwigia, Vol. 44(3-4), p. 482-483, figs 1-14, 34-36, 1987

(NVDA)
502:34-36

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 25.0-30.0µm; Largura: 5.0-5.5µm, 16-17 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.193)
Referência: Schoeman & Archibald (1987), Lang-Bertalot (2001), Metzeltin *et al.* (2005).
Material analisado: SP-400266, SP-400500.

550 - *Navicula wendlingii* H. Lange-Bertalot, G. Hofmann & B. Van De Vijver

Diatom Research, Vol. 24(2), p. 418; fig. 18-35, 2009

(NWEN)
498:13-17

Frequência de ocorrência: 2,4%
Máxima abundância relativa: 1,4%
Morfometria: Comprimento: 17.0-24.0µm; Largura: 6.0-7.0µm, 15-16 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,2; *p* = 0.401)
Referência: Van de Vijver & Lange-Bertalot (2009).
Material analisado: SP-400256, SP-400274, SP-400431, SP-400432, SP-400433, SP-400492.

Hippodonta
H Lange-Bertalot, Witkowski & D. Metzeltin 1996

551 - *Hippodonta capitata* (Ehrenberg) H. Lange-Bertalot, D. Metzeltin & A. Witkowski
Iconograph. Diatomol., Vol. 2, p. 254; pl. 2, fig. 5, pl. 3, fig. 1, pl. 4, fig. 23, 1996

(HCAP)
493:37

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 14.0-20.0µm; Largura: 5.3-6.0µm, 10-11 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Lange-Bertalot *et al.* (1996); Lange-Bertalot (2001), Metzeltin *et al.*(2005)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula hungarica* f. *capitata* (Ehrenberg) Hustedt; ≡ *Navicula capitata* (Ehrenberg) Ross; ≡ *Navicula capitata* Ehrenberg; ≡ *Navicula hungarica* var. *capitata* (Ehrenberg) Cleve; ≡ *Schizonema capitatum* (Ehrenberg) Kuntze.
Material analisado: SP-400498.

552 - *Hippodonta hungarica* (Grunow) H. Lange-Bertalot, D. Metzeltin & A. Witkowski
Iconograph. Diatomol., Vol. 2, p.259; pl. 1, fig. 22-26, 1996

(HHUN)
493:38-42

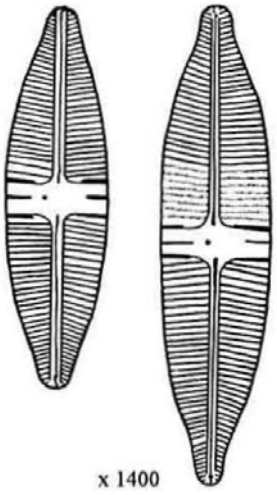
Frequência de ocorrência: 3,1%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 20.0-25.0µm; Largura: 5.0-6.0µm, 12-13 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,3; *p* = 0.244)
Referência: Lange-Bertalot *et al.* (1996); Lange-Bertalot (2001), Metzeltin *et al.*(2005).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula capitata* var. *hungarica* (Grunow) Ross; ≡ *Navicula hungarica* Grunow; ≡ *Navicula viridula* var. *hungarica* (Grunow) Peragallo & Peragallo.
Material analisado: SP-400241, SP-400376, SP-400432, SP-400496, SP-400499, SP-400500, SP-400502, SP-400508.

Geissleria
H. Lange-Bertalot & D. Metzeltin 1996

553 - *Geissleria mirabilis* (Krasske) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconogr. Diatomol., Vol. 5., p. 108; pl. 80, fig. 2-3, pl. 99, fig. 7-10, 1998

(GMRB)
494:1-7; 522:7; 529:1

Frequência de ocorrência: 4,3%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 32.0-42.0µm; Largura: 10.0-11.5µm, 16-18 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 9,6; *p* = 0.0002)
Referência: Krasske (1951), Lange-Bertalot *et al.* (1996)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Stauroneis mirabilis* Krasske.
Comentário: Táxon descrito para o Rio São Francisco. Sua ocorrência foi comum no Rio Branco, mas não no Rio Negro.



Reprodução de Krasske (1951, Die Diatomeenflora der Açudas Nordorsbrasiliens. *Arch. für Hydrobiologie,* Vol. 44, p. 649, figs 2-3) . Igualmente ilustrado em Lange-Bertalot et al. (1996).

Material analisado: SP-400240, SP-400241, SP-400254, SP-400256, SP-400b263, SP-400265, SP-400298, SP-400357, SP-400502, SP-400503, SP-400507.

554 - *Geissleria neotropica* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., Vol. 5., p. 108-109; pl. 75, fig. 25-34, 1998

(GNTP)

494:8-13, 16-23; 495:1; 496:1-3; 502:33; 531:17-27

Frequência de ocorrência: 16,1%
Máxima abundância relativa: 3,7%
Morfometria: Comprimento: 13.0-25.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, 17-19 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 12,5; *p* = 0.151)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Comentário: Ver comentário na legenda da Prancha 495.

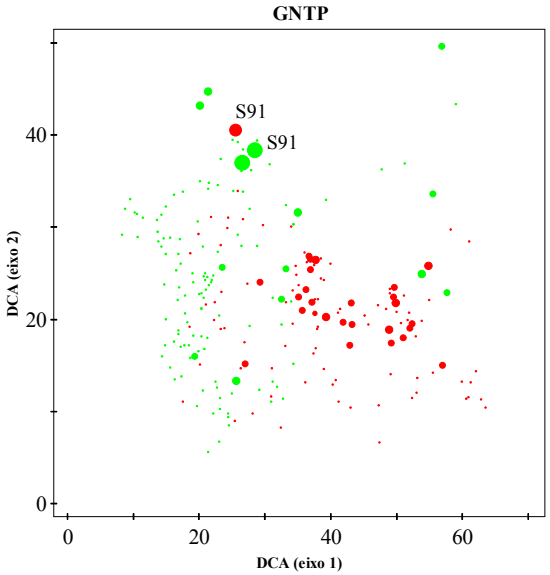


Fig. 203: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Geissleria neotropica* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400219, SP-400224, SP-400236, SP-400239, SP-400241, SP-400258, SP-400259, SP-400263, SP-400265, SP-400266, SP-400269, SP-400270, SP-400272, SP-400298, SP-400299, SP-400312, SP-400315, SP-400316, SP-400337, SP-400356, SP-400359, SP-400372, SP-400376, SP-400377, SP-400417, SP-400418, SP-400419, SP-400420, SP-400422, SP-400471, SP-400472, SP-400474, SP-400494, SP-400495, SP-400496, SP-400498, SP-400499, SP-400500, SP-400502, SP-400508, SP-400515.

555 - *Geissleria* sp.1

(GEI1)

494:24; 520:41-42

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 14.0-20.0µm; Largura: 5.0-7.0µm, 21-22 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Material analisado: SP-400498.

Nupela
Vyverman & Compère 1991

556 - *Nupela astartiella* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 157-158; pl. 72, fig. 46-55, 1998

(NUAS)
431:1-17,24-26,36; 439:10
Frequência de ocorrência: 16,9%
Máxima abundância relativa: 4,0%
Morfometria: Comprimento: 17.0-29.0µm; Largura: 7.5-9.5µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 25,3; *p* = 0.0001)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Material analisado: SP-400007, SP-400239, SP-400242, SP-400253, SP-400254, SP-400255, SP-400259, SP-400266, SP-400268, SP-400269, SP-400297, SP-400298, SP-400308, SP-400313, SP-400314, SP-400316, SP-400317, SP-400319, SP-400360, SP-400368, SP-400372, SP-400374, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400380, SP-400403, SP-400424, SP-400429, SP-400443, SP-400470, SP-400471, SP-400472, SP-400474, SP-400475, SP-400476, SP-400495, SP-400500, SP-400512, SP-400520, SP-400521.

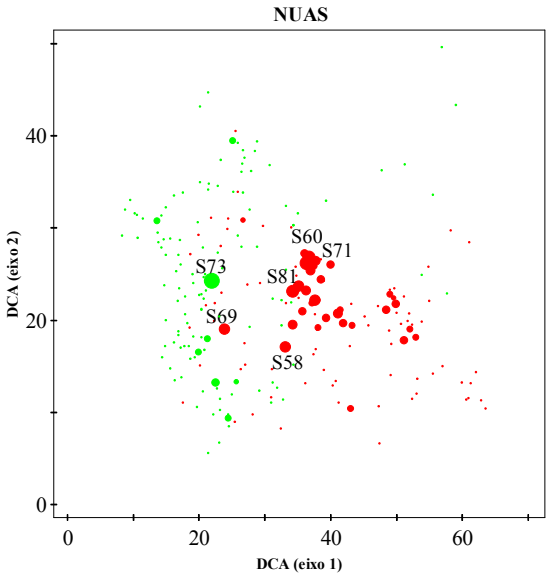


Fig. 204: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Nupela astartiella* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

557 - *Nupela encyonopsis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 159-160; pl. 72, fig. 35-37, pl. 74, fig. 3-4, 1998,

(NUEN)
Sem ilustração
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 11.0-17.0µm; Largura: 2.7-3.7µm, 45-50 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.441)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Material analisado: SP-400506.

558 - *Nupela neotropica* H. Lange-Bertalot *in* Lange-Bertalot & Moser
Bibliotheca Diatomologica, Vol. 29, p. 77, pl. 49, figs 7-9, pl. 51, figs 1-3, 1994

(NUNE)
433:50-51; 444:1-2; 447:1-22, 30; 448:1-2; 449:1-3
Frequência de ocorrência: 55,7%
Máxima abundância relativa: 18,2%
Morfometria: Comprimento: 11.0-16.0µm; Largura: 4.0-4.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 35,2; *p* = 0.078)
Referência: Lange-Bertalot & Moser (1994), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998), Siver *et al.* (2005).
Material analisado: SP-400007, SP-400228, SP-400229, SP-400232, SP-400241, SP-400252, SP-400254, SP-400259, SP-400260, SP-400261, SP-400262, SP-400263, SP-400265, SP-400266, SP-400267, SP-400268, SP-400269, SP-400270, SP-400272, SP-400274, SP-400275, SP-400276, SP-400278, SP-400281, SP-400284, SP-400288, SP-400296, SP-400297, SP-400298, SP-400299, SP-400300, SP-400301, SP-400302, SP-400303, SP-400307, SP-400308, SP-400309, SP-400310, SP-400313, SP-400314, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400321, SP-400322, SP-400323, SP-400324, SP-400325, SP-400326, SP-400327, SP-400328, SP-400329, SP-400330, SP-400331, SP-400337, SP-400344, SP-400345, SP-400346, SP-400347, SP-400348, SP-400349, SP-400350, SP-400351,

SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400356, SP-400357, SP-400358, SP-400359, SP-400360, SP-400361, SP-400362, SP-400364, SP-400365, SP-400366, SP-400368, SP-400370, SP-400371, SP-400372, SP-400373, SP-400374, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400378, SP-400379, SP-400380, SP-400389, SP-400390, SP-400391, SP-400393, SP-400394, SP-400395, SP-400396, SP-400397, SP-400398, SP-400399, SP-400400, SP-400401, SP-400402, SP-400403, SP-400404, SP-400405, SP-400406, SP-400407, SP-400408, SP-400409, SP-400410, SP-400412, SP-400413, SP-400414, SP-400415, SP-400416, SP-400418, SP-400419, SP-400421, SP-400422, SP-400423, SP-400424, SP-400426, SP-400427, SP-400429, SP-400433, SP-400461, SP-400463, SP-400470, SP-400471, SP-400472, SP-400474, SP-400475, SP-400476, SP-400490, SP-400495, SP-400499, SP-400512, SP-400520, SP-400526, SP-400527.

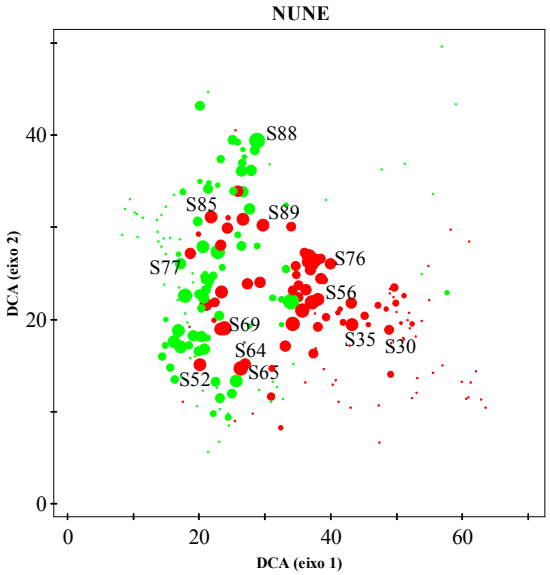


Fig. 205: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Nupela neotropica* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

559 - *Nupela* cf. *paludigena* (Scherer) Lange-Bertalot

Bibliotheca Diatomologica, Vol. 27, p. 158, 1993

(NUPA)

440:1; 443:16-29; 446:4; 450:1

Frequência de ocorrência: 16,5%

Máxima abundância relativa: 2,4%

Morfometria: Comprimento: 12.0-27.5µm; Largura: 5.5-7.0µm, estrias inconspícuas.

Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 10,5; *p* = 0.396).

Referência: Scherer (1988), Lange-Bertalot & Moser (1994), Siver *et al.* (2007)

Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Anomoeoneis paludigena* Scherer.

Material analisado: SP-400258, SP-400267, SP-400269, SP-400277, SP-400278, SP-400284, SP-400285, SP-400287, SP-400293, SP-400294, SP-400298, SP-400300, SP-400310, SP-400313, SP-400314, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400321, SP-400323, SP-400326, SP-400328, SP-400332, SP-400344, SP-400351, SP-400354, SP-400358, SP-400365, SP-400366, SP-400368, SP-400369, SP-400374, SP-400396, SP-400404, SP-400415, SP-400416, SP-400449, SP-400464, SP-400470, SP-400471, SP-400474.

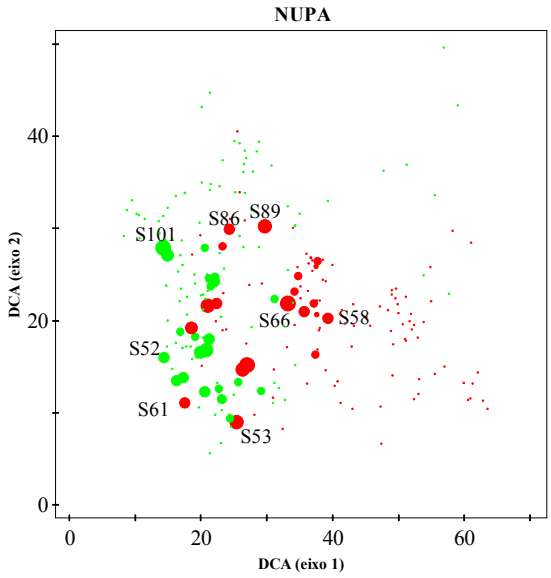


Fig. 206: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Nupela paludigena* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

560 - *Nupela praecipua* (Reichardt) Reichardt
Iconograph. Diatomol., Vol. 9, p. 196, 2000

(NUPR)
Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 4,3%
Máxima abundância relativa: 1,7%
Morfometria: Comprimento: 4.5-16.0µm; Largura: 5.0-6.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,5; *p* = 0.819)
Referência: Reichardt (1990), Rumrich *et al.* (2000), Wydryzcka & Lange-Bertalot (2001), Metzeltin *et al.* (2005), Wetzel (2006).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Achnanthes praecipua* Reichardt.
Material analisado: SP-400006, SP-400232, SP-400275, SP-400299, SP-400301, SP-400317, SP-400367, SP-400372, SP-400407, SP-400409, SP-400471.

561- *Nupela* cf. *rumrichorum* Lange-Bertalot *in* Lange-Bertalot & Moser
Bibliotheca Diatomologica, Vol. 29, p. 79-80; pl. 49, fig. 14-22, pl. 50, fig. 1-6, 1994

(NURU)
433:52-64, 66-84; 435:4; 436:1-3; 437:1-5; 438:1-6; 445:64-65

Frequência de ocorrência: 39,6%
Máxima abundância relativa: 23,1%
Morfometria: Comprimento: 9.0-15.5µm; Largura: 4.0-5.5µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Perifíton (*VI* = 30,6; *p* = 0.010)
Referência: Monnier et al. (2003), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998), Rumirch *et al.* (2000).
Material analisado: SP-400007, SP-400244, SP-400265, SP-400275, SP-400276, SP-400277, SP-400281, SP-400287, SP-400288, SP-400297, SP-400298, SP-400299, SP-400300, SP-400301, SP-400302, SP-400308, SP-400310, SP-400317, SP-400321, SP-400322, SP-400323, SP-400324, SP-400325, SP-400326, SP-400327, SP-400328, SP-400331, SP-400337, SP-400342, SP-400343, SP-400344, SP-400345, SP-400346, SP-400347, SP-400348, SP-400350, SP-400351, SP-400353, SP-400356, SP-400357, SP-400358, SP-400359, SP-400361, SP-400362, SP-400364, SP-400365, SP-400367, SP-400368, SP-400369, SP-400370, SP-400371, SP-400374, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400380, SP-400391, SP-400394, SP-400398, SP-400403, SP-400404, SP-400406, SP-400407, SP-400409, SP-400410, SP-400412, SP-400413, SP-400414, SP-400415, SP-400416, SP-400417, SP-400418, SP-400419, SP-400420, SP-400421, SP-400423, SP-400426, SP-400427, SP-400443, SP-400444, SP-400445, SP-400446, SP-400447, SP-400448, SP-400449, SP-400450, SP-400451, SP-400452, SP-400453, SP-400454, SP-400455, SP-400456, SP-400457, SP-400458, SP-400460, SP-400461, SP-400464, SP-400494, SP-400495, SP-400510, SP-400512.

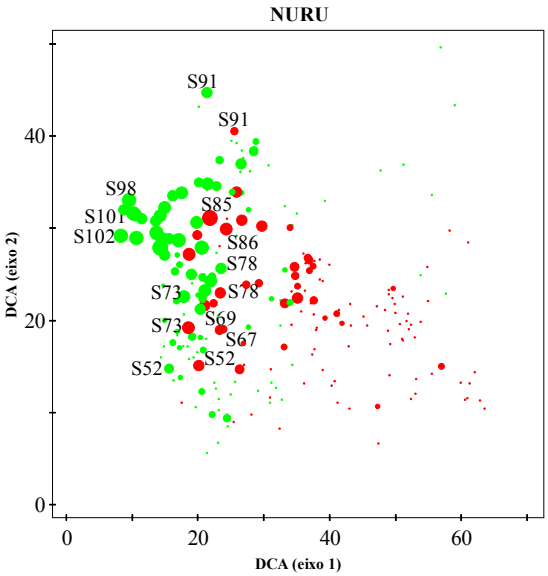


Fig. 207: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Nupela* cf. *rumrichorum* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

562 - *Nupela* sp.1

(NUPE)
445:61

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 15.0-22.0µm; Largura: 3.5-4.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,4; *p* = 0.468)
Material analisado: SP-400266, SP-400279, SP-400321.

563 - *Nupela* sp. nov.1

(NUP1)

431:18-23, 29-35, 37

Frequência de ocorrência: 5,1%

Máxima abundância relativa: 1,9%

Morfometria: Comprimento: 15.0-25.0µm; Largura: 5.5-6.0µm, estrias inconspícuas.

Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 4,6; *p* = 0.293)

Material analisado: SP-400278, SP-400285, SP-400321, SP-400380, SP-400404, SP-400406, SP-400418, SP-400419, SP-400421, SP-400424, SP-400426, SP-400460, SP-400470.

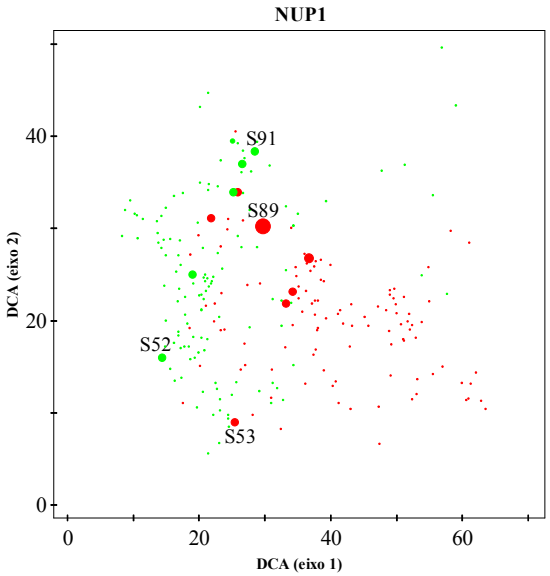


Fig. 208: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Nupela* sp. nov. 1 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

564 - *Nupela* sp. nov.2

(NUP2)

433: 1-27, 43-44, 48-49, 65; 434:1-6; 435:1

Frequência de ocorrência: 22,7%

Máxima abundância relativa: 6,2%

Morfometria: Comprimento: 9.5-17.5µm; Largura: 4.0-5.5µm, estrias inconspícuas.

Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 15,5; *p* = 0.217)

Material analisado: SP-400229, SP-400241, SP-400263, SP-400266, SP-400267, SP-400268, SP-400270, SP-400274, SP-400275, SP-400276, SP-400277, SP-400278, SP-400281, SP-400284, SP-400285, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400291, SP-400293, SP-400294, SP-400295, SP-400296, SP-400297, SP-400298, SP-400300, SP-400301, SP-400302, SP-400308, SP-400313, SP-400314, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400319, SP-400320, SP-400328, SP-400349, SP-400359, SP-400372, SP-400380, SP-400395, SP-400396, SP-400403, SP-400404, SP-400417, SP-400418, SP-400419, SP-400421, SP-400424, SP-400470, SP-400472, SP-400490, SP-400502, SP-400507, SP-400522, SP-400527.

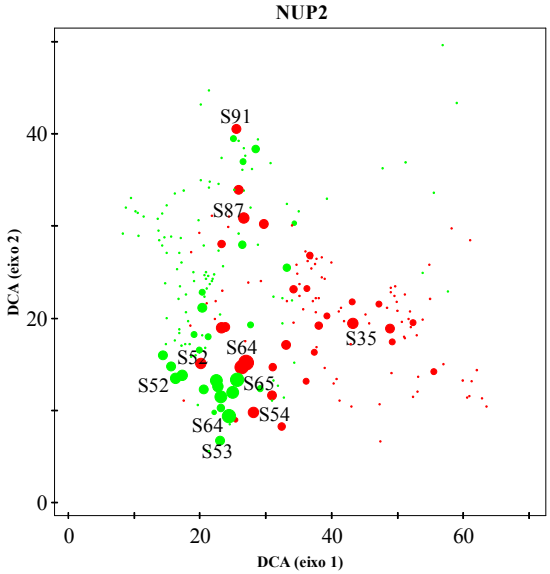


Fig. 209: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Nupela* sp. nov. 2 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

565 - *Nupela* sp. nov.3

(NUP3)

433:28-29, 31-40

Frequência de ocorrência: 3,1%

Máxima abundância relativa: 5,4%

Morfometria: Comprimento: 8.0-10.0µm; Largura: 4.0-5.0µm, estrias inconspícuas.

Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,3; *p* = 0.271)

Material analisado: SP-400274, SP-400275, SP-400288, SP-400291, SP-400294, SP-400296, SP-400374, SP-400396.

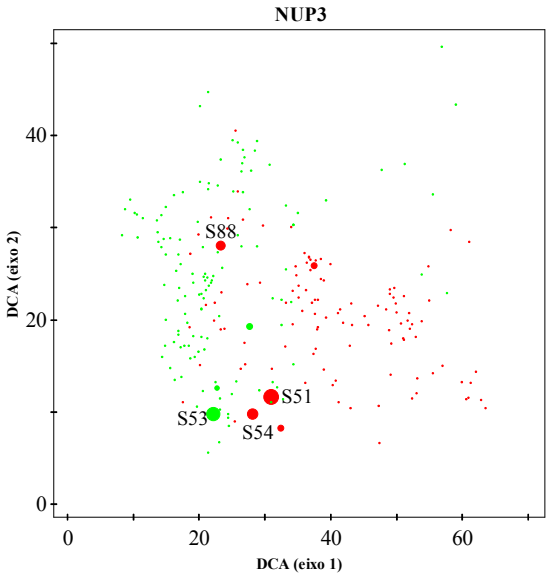


Fig. 210: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Nupela* sp. nov. 3 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

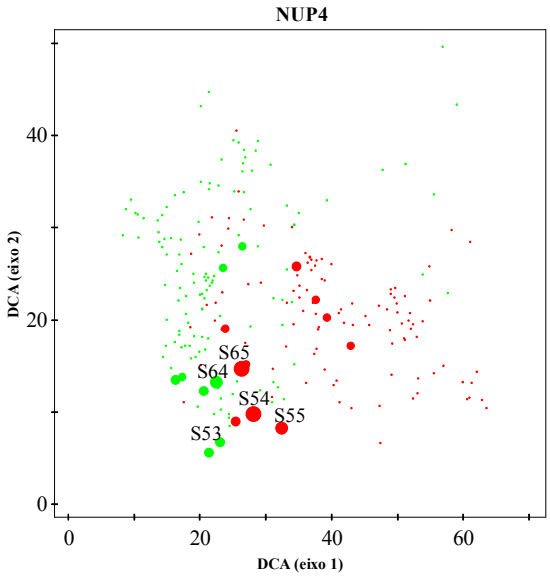


Fig. 211: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Nupela* sp. nov. 4 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

566 - *Nupela* sp. nov.4

(NUP4)

433: 45-47

Frequência de ocorrência: 7,1%

Máxima abundância relativa: 1,8%

Morfometria: Comprimento: 8.0-9.5µm; Largura: 5.0-6.0µm, estrias inconspícuas.

Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 5,9; *p* = 0.243)

Material analisado: SP-400007, SP-400277, SP-400284, SP-400285, SP-400287, SP-400289, SP-400290, SP-400291, SP-400296, SP-400298, SP-400300, SP-400308, SP-400315, SP-400319, SP-400356, SP-400395, SP-400461, SP-400515.

567 - *Nupela* sp. nov.5

(NUP5)

432:1-5; 433:86-108; 436:4; 440:2-3; 441:1-3; 442:1-3

Frequência de ocorrência: 16,9%

Máxima abundância relativa: 12,2%

Morfometria: Comprimento: 12.0-21.0µm; Largura: 4.0-4.0µm, estrias inconspícuas.

Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 12,3; *p* = 0.220)

Material analisado: SP-400253, SP-400262, SP-400265, SP-400266, SP-400268, SP-400321, SP-400345, SP-400353, SP-400357, SP-400372, SP-400374, SP-400375, SP-400379, SP-400390, SP-400392, SP-400394, SP-400395, SP-400396, SP-400397, SP-400398, SP-400400, SP-400401, SP-400402, SP-400403, SP-400404, SP-400406, SP-400407, SP-400414, SP-400415, SP-400417, SP-400418, SP-400419, SP-400420, SP-400421, SP-400422, SP-400423, SP-400424, SP-400448, SP-400471, SP-400472, SP-400475, SP-400476, SP-400509.

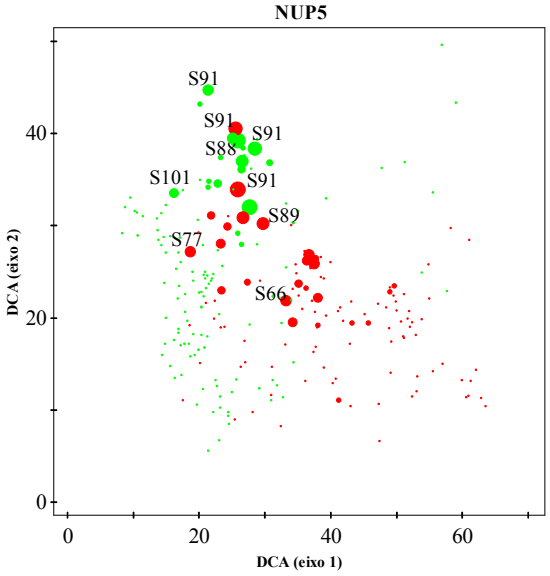


Fig. 212: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Nupela* sp. nov. 5 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifiton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

568 - *Nupela* sp. nov.6

(NUP6)

439:17-22; 445:62-63; 447:29

Frequência de ocorrência: 5,1%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 14.0-29.0µm; Largura: 4.0-5.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 4,8; *p* = 0.186)
Material analisado: SP-400291, SP-400297, SP-400308, SP-400323, SP-400351, SP-400371, SP-400377, SP-400396, SP-400414. SP-400417, SP-400443, SP-400458, SP-400475.

569 - *Nupela* sp. nov.7

(NUP7)

439:23-24

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 1,5%
Morfometria: Comprimento: 40.0-40.0µm; Largura: 5.0-5.5µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.197)
Material analisado: SP-400297, SP-400299.

570 - *Nupela* sp. nov.8

(NUP8)

431:38-39; 439:26-27,30-34

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 19.5-20.0µm; Largura: 6.0-7.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,6; *p* = 0.367)
Material analisado: SP-400308, SP-400422, SP-400472.

571 - *Nupela* sp. nov.9

(NUP9)

443:30-40

Frequência de ocorrência: 4,7%
Máxima abundância relativa: 0,9%
Morfometria: Comprimento: 14.0-25.5µm; Largura: 5.5-8.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,5; *p* = 0.446)
Material analisado: SP-400268, SP-400299, SP-400302, SP-400311, SP-400319, SP-400321, SP-400331, SP-400332, SP-400337, SP-400372, SP-400401, SP-400416.

572 - *Nupela subinvicta* (Krasske) Lange-Bertalot *in* Lange-Bertalot & Moser

Bibliotheca Diatomologica, Vol. 29, p. 80; pl. 49, fig. 40-43, 10-13, 1994

(NUSI)

444:3-4; 446:1-3; 447:33-40, 45-50

Frequência de ocorrência: 9,0%
Máxima abundância relativa: 2,0%
Morfometria: Comprimento: 10.0-19.0µm; Largura: 3.5-4.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Perifíton (*VI* = 8,6; *p* = 0.073)
Referência: 213 Lange-Bertalot & Moser (1994), Lange-Bertalot *et al.* (1996)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula subinvicta* Krasske.
Material analisado: SP-400278, SP-400284, SP-400287, SP-400289, SP-400308, SP-400312, SP-400313, SP-400319, SP-400329, SP-400330,

SP-400348, SP-400361, SP-400368, SP-400371, SP-400376, SP-400378, SP-400396, SP-400403, SP-400406, SP-400410, SP-400448, SP-400451, SP-400460.

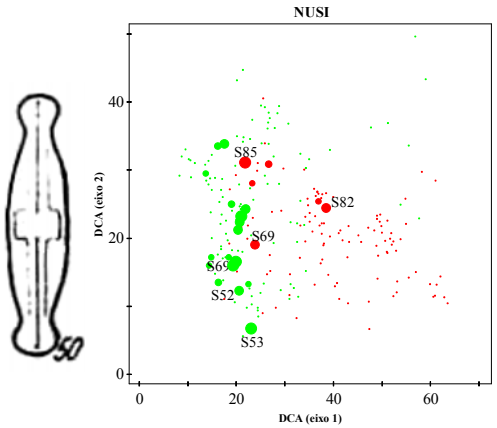


Fig. 213: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Nupela subinvicta* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa. Reprodução do iconotipo de Krasske (1939, p. 385, pl.11, fig. 50)

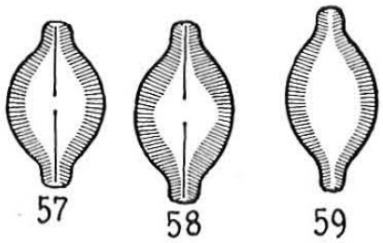
573 - *Nupela tenuistriata* (Hustedt) D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconograph. Diatomol., Vol. 9, p. 161-162; pl. 71, fig. 1-10, 1998

(NUTN)

443:2-6, 8-15; 444:6

Frequência de ocorrência: 6,3%
Máxima abundância relativa: 1,1%
Morfometria: Comprimento: 17.5-27.5µm; Largura: 9.0-10.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 8,7; *p* = 0.007)
Referência: Hustedt (1952b), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Achnanthes tenuistriata* Hustedt



Reprodução de *Achnanthes tenuistriata* Hustedt (1952b, 385, figs 62-63).

Material analisado: SP-400258, SP-400265, SP-400272, SP-400301, SP-400348, SP-400359, SP-400372, SP-400374, SP-400379, SP-400380, SP-400405, SP-400418, SP-400472, SP-400490, SP-400502, SP-400509.

574 - *Nupela tristis* (Krasske) Lange-Bertalot *in* Lange-Bertalot & Moser

Bibliotheca Diatomologica, Vol. 29, p. 81; pl. 49, fig. 37-39, 1994

(NUTR)

439:25; 445:1-25, 51-60

Frequência de ocorrência: 14,9%
Máxima abundância relativa: 28,3%
Morfometria: Comprimento: 12.0-26.0µm; Largura: 4.0-5.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Perifíton (*VI* = 11,9; *p* = 0.301)
Referência: Lange-Bertalot & Moser (1994), Lange-Bertalot *et al.* (1996), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula tristis* Krasske.

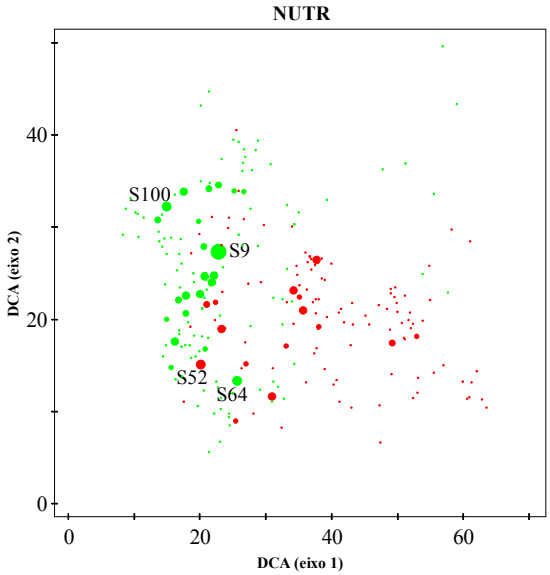


Fig. 214: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Nupela tristis* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Material analisado: SP-400232, SP-400242, SP-400268, SP-400274, SP-400276, SP-400281, SP-400282, SP-400285, SP-400297, SP-400299, SP-400301, SP-400310, SP-400315, SP-400316, SP-400323, SP-400325, SP-400327, SP-400344, SP-400350, SP-400351, SP-400362, SP-400364,

SP-400365, SP-400367, SP-400370, SP-400394, SP-400401, SP-400407, SP-400409, SP-400410, SP-400426, SP-400443, SP-400444, SP-400470, SP-400471, SP-400474, SP-400491, SP-400502.

575 - *Nupela wellneri* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot

Iconograph. Diatomol., Vol. 9, p. 196, pl. 35, figs 1-4, 2000.

(NUWE)

433:85; 445:26-49; 447:41-44; 470:90

Frequência de ocorrência: 13,3%

Máxima abundância relativa: 43,4%

Morfometria: Comprimento: 9.0-19.0µm; Largura: 3.0-4.0µm, estrias inconspícuas.

Habitat: Perifíton (*VI* = 13,8; *p* = 0.044)

Referência: Lange-Bertalot & Krammer (1987), Rumrich *et al.* (2000).

Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula wellneri* Lange-Bertalot.

Material analisado: SP-400276, SP-400284, SP-400291, SP-400297, SP-400302, SP-400309, SP-400310, SP-400311, SP-400314, SP-400317, SP-400323, SP-400326, SP-400337, SP-400342, SP-400343, SP-400344, SP-400345, SP-400346, SP-400347, SP-400351, SP-400352, SP-400354, SP-400356, SP-400358, SP-400363, SP-400365, SP-400377, SP-400414, SP-400416, SP-400418, SP-400423, SP-400443, SP-400452, SP-400472.

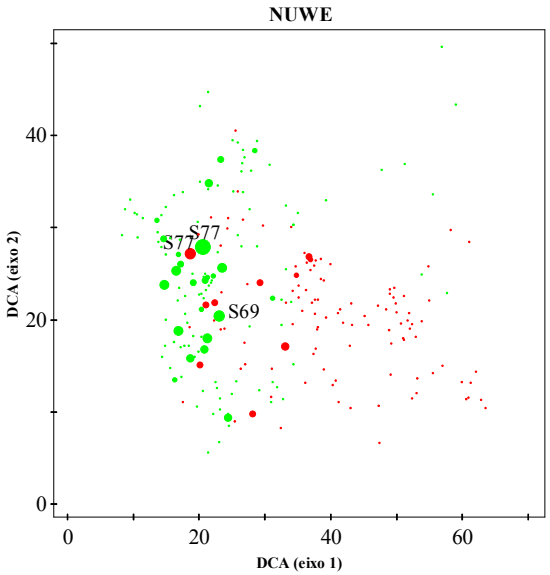


Fig. 215: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Nupela welnerii* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

576 - *Nupela zizkae* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot

Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 162-163; pl. 71, fig. 11-19, 1998

(NUZI)

442:4; 447:23-28

Frequência de ocorrência: 2,7%

Máxima abundância relativa: 3,7%

Morfometria: Comprimento: 9.5-20.0µm; Largura: 3.5-4.0µm, estrias inconspícuas.

Habitat: Perifíton (*VI* = 3,2; *p* = 0.190)

Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).

Material analisado: SP-400232, SP-400303, SP-400414, SP-400470, SP-400518, SP-400519, SP-400523.

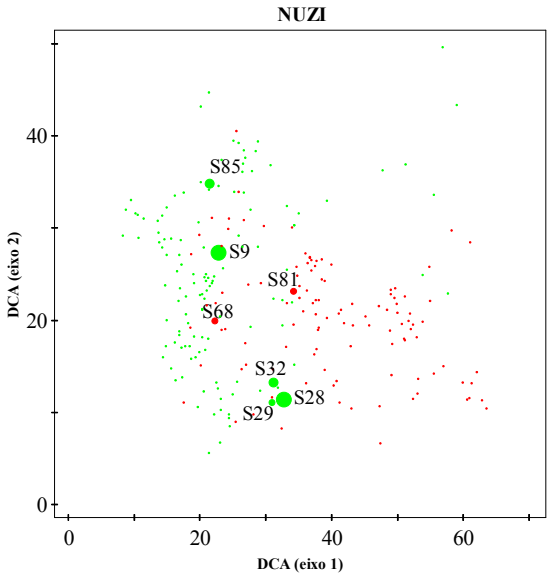


Fig. 216: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Nupela zizkae* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Kobayasiella
Lange-Bertalot 1999

577 - *Kobayasiella* cf. *bicuneus* (H. Lange-Bertalot) H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 6, p. 272, 1999

(KOBI)
439:1-3

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 45.0-50.0µm; Largura: 7.0-8.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Lange-Bertalot (1996), Lange-Bertalot (1999)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Kobayasia bicuneus* H. Lange-Bertalot.
Material analisado: SP-400289.

578 - *Kobayasiella lange-bertalotii* D. Metzeltin D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 18, p. 153; pl. 144, fig. 1-3, 2007

(KLBE)
451:1-6, 10-11; 452:1-4; 453:1-2

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 50.0-60.0µm; Largura: 12.0-14.0µm, 24-25 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400359.

579 - *Kobayasiella micropunctata* (H. Germain) H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 6, p. 273, 1999

(KMIC)
451:9, 12-14, 16-17; 453:4-9

Frequência de ocorrência: 9,8%
Máxima abundância relativa: 1,9%
Morfometria: Comprimento: 25.0-34.0µm; Largura: 4.0-5.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Perifíton (*VI* = 7,6; *p* = 0.235)
Referência: Souza & Moreira-Filho (1999b), Metzeltin & Lange-Bertalot (2004)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula subtillisima* var. *micropunctata* H. Germain.
Material analisado: SP-400007, SP-400265, SP-400266, SP-400274, SP-400284, SP-400285, SP-400286, SP-400287, SP-400289, SP-400290, SP-400294, SP-400297, SP-400312, SP-400313, SP-400317, SP-400319, SP-400321, SP-400395, SP-400403, SP-400417, SP-400423, SP-400490, SP-400519, SP-400523, SP-400524.

580 - *Kobayasiella venezuelensis* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 18, p 155-156; pl. 141, fig. 3, 3A, pl. 142, fig. 10-23, 2007

(KVEN)
451:7-8; 459:37

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 15.0-17.0µm; Largura: 2.7-3.2µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.447)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Material analisado: SP-400372.

Naviculadicta
H. Lange-Bertalot 1994

581 - *Naviculadicta nanogomphonema* H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 9, p. 178; pl. 67, figs 1-13, 2000

(NNGO)
Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 2,7%
Máxima abundância relativa: 0,7%
Morfometria: Comprimento: 9,5-13.0µm; Largura: 5.0-6.0µm, 16-20 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 4,7; *p* = 0.042)
Referência: Runrich *et al.* (2000)

Material analisado: SP-400221, SP-400224, SP-400254, SP-400372, SP-400380, SP-400416, SP-400427.

582 - *Naviculadicta sassiana* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 5, p. 144-145, pl. 75, figs 9-12, 1998

(NDSA)
514:14-20

Frequência de ocorrência: 2,7%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 14.0-16.0µm; Largura: 4.0-5.0µm, 22-23 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 4,1; *p* = 0.046)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998), Tremarin (2005).
Material analisado: SP-400006, SP-400238, SP-400252, SP-400263, SP-400422, SP-400497, SP-400502.

583 - *Naviculadicta* sp.1

(NVD2)
517:38-39

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 15.0-17.0µm; Largura: 3.5-4.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.197) .
Material analisado: SP-400274, SP-400500.

Gyrosigma
A.H. Hassall 1845

584 - *Gyrosigma acuminatum* (Kützing) Rabenhorst
Die Süßwas.-Diatom. Freu. Mikro, p. 47; pl. 5, fig. 5a, 1853

(GYAC)
686:13

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 80.0-100.0µm; Largura: 12.0-13.5µm, 20-22 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.458)
Referência: Metzeltin *et al.* (2005)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula acuminata* (Kützing) Kützing; ≡ *Frustulia acuminata* Kützing; ≡ *Pleurosigma acuminatum* (Kützing) Grunow; ≡ *Sigmatella acuminata* (Kützing) Brébisson & Godey; ≡ *Pleurosigma acuminatum* (Kützing) W. Smith.
Material analisado: SP-400238.

585 - *Gyrosigma obtusatum* (Sullivan) Boyer
Contrib. Biol. Microsc.Sec Acad. Nat. Scien. Philadelphia, Vol. 1, p. 7, 1922

(GYOB)
686:12

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 48.0-71.0µm; Largura: 8.0-11.5µm, 22-24 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Referência: Krammer & Lange-bertalot (1986), Metzeltin *et al.* (2005
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Pleurosigma obtusatum* Sullivant & Wormley 1859.
Material analisado: SP-400220, SP-400431.

Capartogramma
H. Kufferath 1956

586 - *Capartogramma crucicula* (Grunow *ex* Cleve) Ross
Bull. British Museum, Bot.Ser. 3(2) p. 59; 1/B, 2/A, fig. 1a, 8-11, 1963.

(CCRU)
493:43-49

Frequência de ocorrência: 6,3%
Máxima abundância relativa: 2,1%
Morfometria: Comprimento: 25.0-36.0µm; Largura: 8.0-11.0µm, 22-24 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 11,0; *p* = 0.0006)
Referência: Zimmermann (1918), Ross (1963), Compère (1975), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Schizostauron crucicula* Grunow ex Cleve; ≡*Schizostauron brasiliense* Zimmermann.
Material analisado: SP-400252, SP-400256, SP-400258, SP-400261, SP-400265, SP-400357, SP-400374, SP-400376, SP-400495, SP-400498, SP-400500, SP-400501, SP-400502, SP-400503, SP-400508, SP-400527.

587 - *Capartogramma pumila* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconogr. Diatomol., Vol. 5, p. 30-31; pl. 98, figs 6-9, 1998.

(CPUM)
509:35; 520:36-40

Frequência de ocorrência: 3,9%
Máxima abundância relativa: 1,1%
Morfometria: Comprimento: 9.0-1.0µm; Largura: 5.6-6.0µm, 25-26 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 5,3; *p* = 0.040)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Comentário: Área central expandida lateralmente até as margens da valva, formando um estauro peculiar em forma de X, denominado tigilado. As estrias vão de radiadas a paralelas ou levemente convergentes próximo às extremidades da valva. Rafe central reta. Segundo Metzeltin e Lange-Bertalot (1998), apenas duas espécies pertencem ao gênero; *Capartogramma crucicola* (Grunow *ex* Cleve) Ross e *Capartogramma pumila* Metzeltin e Lange-Bertalot, sendo *C. crucicola* um elemento cosmopolita, enquanto que a segunda espécie parece ser endêmica da região Neotropical.
Material analisado: SP-400260, SP-400297, SP-400299, SP-400359, SP-400380, SP-400404, SP-400470, SP-400512, SP-400520, SP-400523.

Stauroneis
C.G. Ehrenberg 1843

588 - *Stauroneis acidoclinata* H. Lange-Bertalot & Werum *in* Werum & Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 13, p. 173-174; pl. 42, fig. 1-12, 2004

(SADC)
573:5-7; 574:1-4; 576:1-8

Frequência de ocorrência: 3,5%
Máxima abundância relativa: 4,4%
Morfometria: Comprimento: 40.0-58.0µm; Largura: 8.5-10.0µm, 18-19 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 4,4; *p* = 0.106)
Referência: Werum & Lange-Bertalot (2004)
Material analisado: SP-400417, SP-400418, SP-400419, SP-400420, SP-400422, SP-400423, SP-400435, SP-400436, SP-400439.

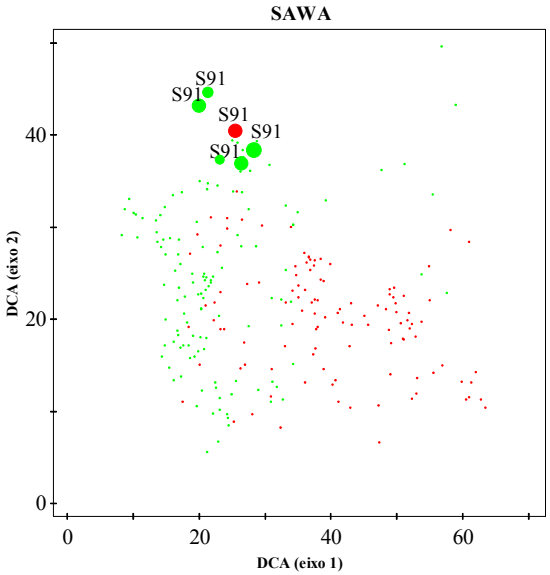


Fig. 217: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Stauroneis acidoclinata* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

589 - *Stauroneis adamsiana* D. Metzeltin, H. Lange-Bertalot & F. García-Rodríguez
Iconograph. Diatomol., Vol. 15, p. 216-217; pl. 104, fig. 14-19, 2005

(SADA)
Sem ilustração
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 15.0-22.0µm; Largura: 4.5-5.5µm, 20-21 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Rumrich *et al.* (2000), Metzeltin *et al.* (2005)
Comentário: Citado em sinonímia "*Stauroneis* spec. Rumrich *et al.* 2000, fig. 89:1-2"
Material analisado: SP-400491.

590- *Stauroneis anceps* Ehrenberg
Abh . Königl. Akad. der Wissenschaften zu Berlin, Vol. 1, p. 306 (18); pl. 2/1, fig. 18, 1841 (1843).

(STAN)
574:7
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,1%
Morfometria: Comprimento: 46.0-50.0µm; Largura: 9.0-10.0µm, 28-30 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Reichardt (1995)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula anceps* (Ehrenberg) Mann; ≡ *Schizonema anceps* (Ehrenberg) Kuntze.
Material analisado: SP-400356.

591 - *Stauroneis costaricana* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 18, p. 240; pl. 118, fig. 4-6, 2007

(SCTC)
575:9-10
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 27.0-30.0µm; Largura: 6.0-7.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.200)
Referência: Wydryzcka & Lange-Bertalot (2001), Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Comentário: Citado em sinonímia: "*Stauroneis* sp. (?nov.) sensu Wydrzyska & Lange-Bertalot 2001, fig. 3: 16 & figs 9: 14-16"
Material analisado: SP-400239, SP-400502.

592 - *Stauroneis demerarae* Cleve
Kongliga Svenska-Vetenskaps Akademiens Handlingar, Vol. 26(2), p. 147; pl. 3, fig. 15, 1894

(STDR)
514:21-24, 28-29, 36
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 18.0-32.0µm; Largura: 7.0-8.0µm, 28-29 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.444)
Referência: Cleve (1894), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Comentário: Ver comentário na legenda da Prancha 514.

Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula demerarae* (Cleve) M. Peragallo; ≡ *Schizonema rarademiae* Kuntze.
Material analisado: SP-400301.

593 - *Stauroneis gracilior* Reichardt

Iconograph. Diatomol., Vol. 1, p. 34; pl. 18, fig. 1-15, 1995

(SGRL)
575:2-4,6-8

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 52.0-76.0µm; Largura: 11.5-13.5µm, 26-27 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,8; *p* = 1.000)
Referência: Recihardt (1995)
Material analisado: SP-400226, SP-400322, SP-400375, SP-400377.

594 - *Stauroneis* sp. nov.1

(STPQ)
514:1-13; 515:1-4

Frequência de ocorrência: 7,8%
Máxima abundância relativa: 1,8%
Morfometria: Comprimento: 14.0-28.0µm; Largura: 6.0-8.0µm, 28-30 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 8,8; *p* = 0.033)
Comentário: Táxon indicado em Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, pl. 99, fig. 6, como *Stauroneis* (? nov.) spec. Nr. 99/6.
Material analisado: SP-400218, SP-400274, SP-400276, SP-400277, SP-400285, SP-400288, SP-400289, SP-400292, SP-400301, SP-400377, SP-400417, SP-400418, SP-400419, SP-400421, SP-400427, SP-400460, SP-400461, SP-400471, SP-400472, SP-400520.

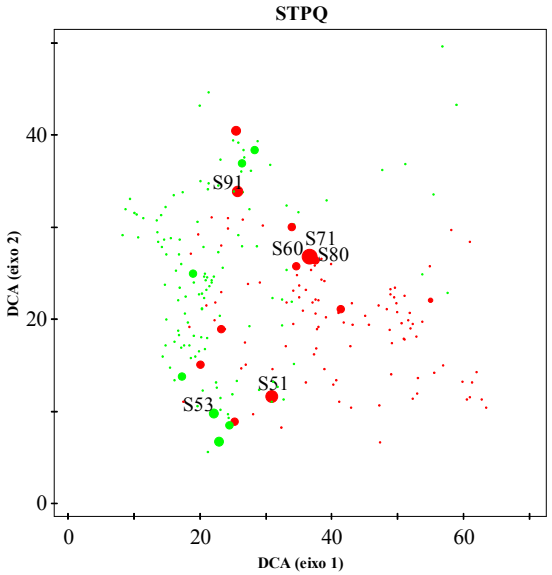


Fig. 218: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Stauroneis* sp. nov.1 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

595 - *Stauroneis* cf. *subgracilis* H. Lange-Bertalot & Krammer

Iconograph. Diatomol., Vol. 6, p. 96; pl. 29, figs 1-7, 1999

(SSGR)
573:4

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 70.0-80.0µm; Largura: 15.0-16.0µm, 21-22 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.445)
Referência: Lange-Bertalot & Genkal (1999)
Material analisado: SP-400274.

596 - *Stauroneis* cf. *subobtusa* Hustedt

Süßwasser Diatom. Parc. Nat. Alberta, Congo, Mission H. Dammas., p. 80; pl. 5, fig. 25, 1949

(SOBT)
574:8-15

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 24.0-48.0µm; Largura: 6.5-8.7µm, 30-32 estrias em 10µm.

Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Hustedt (1949)
Comentário: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) citam um espécime semelhante como *Stauroneis* cf. *obtusa* Lagerstedt. De fato o táxon apresenta extemidades rostradas, distintas da espécie de Hustedt (1949). Os espécimens menores assemelham-se a *Stauroneis borrichii* (Petersen) Lund, também encontrados porTremarin (2005). *Stauroneis correntina* Frenguelli ilustrada em Sar *et al.* (2009) também assemelha-se, no entanto apresenta valvas mais largas.
Material analisado: SP-400229.

← Reproduzido de Hustedt (1949, pl5, fig. 25).

597 - *Stauroneis sylviabonillae* D. Metzeltin, H. Lange-Bertalot & F. García-Rodríguez
Iconograph. Diatomol., Vol. 15, p. 224; pl. 106, fig. 1, 2, 2005

(SSYL)
573:2-3

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 1,1%
Morfometria: Comprimento: 80.0-98.0µm; Largura: 19.0-20.0µm, 16-17 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,8; *p* = 0.753)
Referência: Metzeltin *et al.* (2005)
Material analisado: SP-400008, SP-400498.

598 - *Stauroneis ventriosus* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 15, p. 219-220; pl. 98, fig. 1-2, 1998

(STVE)
574:5-6; 575:5

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 1,1%
Morfometria: Comprimento: 50.0-55.0µm; Largura: 14.0-15.0µm, 23-24 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,0; *p* = 0.923)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Material analisado: SP-400009, SP-400496, SP-400498, SP-400505.

Craticula
Grunow 1867

599 - *Craticula accomodiformis* H. Lange-Bertalot
*Bibliotheca Diatomologic*a Vol. 27, p. 13; pl. 69, figs 6-8, 10, pl. 71, figs 6, 1993.

(CACM)
497:5-6,9

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 32.0-35.0µm; Largura: 9.0-10.0µm, 19-21estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,4; *p* = 0.506)
Referência: Lange-Bertalot (2001)
Material analisado: SP-400431, SP-400433.

600 - *Craticula* cf. *elkab* (O. Müller) H. Lange-Bertalot, W.-H. Kusber & C. Cocquyt
Diatom Research Vol. 22(1), p. 119, 2007.

(CEKA)
497:28

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 3,0%
Morfometria: Comprimento: 32.0-34.0µm; Largura: 5.0-5.5µm, 19-21 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,8; *p* = 0.750)
Referência: Lange-Bertalot (2001), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula elkab* Otto Müller; ≡ *Navicula cuspidata* var. *elkabensis* Muschler; ≡ *Craticula elkab* (O. Müller) H. Lange-Bertalot.
Material analisado: SP-400220, SP-400496.

601 - *Craticula* cf. *minusculoides* (Hustedt) H. Lange-Bertalot
Diatoms of the Europe, Vol.2, p. 115, pl. 93, figs 7-15, 2001.

(CMNO)
497:10-11,16-26

Frequência de ocorrência: 3,5%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 20.5-23.0µm; Largura: 6.0-7.0µm, 18-19 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 7,9; *p* = 0.009)
Referência: Lange-Bertalot (2001)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula minusculoides* Hustedt.
Material analisado: SP-400240, SP-400254, SP-400265, SP-400266, SP-400267, SP-400470, SP-400471, SP-400475, SP-400502.

602 - *Craticula ambigua* (Ehrenberg) D.G. Mann *in* Round *et al.*
The Diatoms, p. 666. 1990.

(CAMB)
497:1-2

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 60.0-70.0µm; Largura: 16.0-18.0µm, 17-18 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Referência: Metzeltin *et al.* (2005).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula ambigua* Ehrenberg; ≡ *Navicula cuspidata* var. *ambigua* (Ehrenberg) Cleve; ≡ *Vanheurckia ambigua* (Ehrenberg) Brébisson; ≡ *Vanheurckia cuspidata* var. *ambigua* (Ehrenberg) Playfair; ≡ *Navicula cuspidata* var. *ambigua* (Ehrenberg) Kirchner.
Material analisado: SP-400220, SP-400498.

603 - *Craticula riparia* (Hustedt) H. Lange-Bertalot
Bibliotheca Diatomologica, 27p. 14; pl. 70, fig. 1-8, pl. 71, fig. 1-5, 1993

(CRIP)
497:3-4

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 45.0-50.0µm; Largura: 9.5-10.0µm, 17-18 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,6; *p* = 0.086)
Referência: Lange-Bertalot (1993, 2001)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula riparia* Hustedt.
Material analisado: SP-400298, SP-400495, SP-400515.

604 - *Craticula submolesta* (Hustedt) H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 2, p. 42; pl. 104, fig. 1, 1996.

(CSBM)
497:14-15

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 20.0-22.0µm; Largura: 4.5-5.0µm, 18-19 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,4; *p* = 0.481)
Referência: Lange-Bertalot & Metzeltin (1996), Lange-Bertalot (2001).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Navicula submolesta* Hustedt.
Material analisado: SP-400239, SP-400433, SP-400515.

5.2.4.12. THALASSIOPHYSALES
D.G. Mann *in* Round et al. 1990

Amphora
C.G. Ehrenberg *ex* Kützing 1844

605 - *Amphora copulata* (Kützing) Schoeman & Archibald
Journal of South African Botany, 52(5), p. 429; fig. 11-13, 30-34, 1986.

(ACOP)
Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 22.0-29.0µm; Largura: 5.0-7.0µm, 17-22 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,4; *p* = 0.5078)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Frustulia copulata* Kützing.
Material analisado: SP-400432, SP-400491.

606 - *Amphora delphinea* Cleve
Kongliga Svenska-Vetenskaps Akademiens Handlingar 27(3), p. 134, 1895.

(AMDE)
427:1-10; 428:1-3; 429:1-3; 430:1-5, 12-13

Frequência de ocorrência: 5,1%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 34.0-62.0µm; Largura: 9.0-16.0µm, >25 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 6,1; *p* = 0.0620)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Comentário: Citado como *A. delphinea* (Bail.1861?) em Schmidt (1876, pl. 40, fig. 26, 27?).
Material analisado: SP-400006, SP-400253, SP-400263, SP-400265, SP-400274, SP-400321, SP-400356, SP-400418, SP-400500, SP-400501, SP-400509, SP-400516, SP-400523.

607 - *Amphora delphinea* var. *minor* Cleve
Kongliga Svenska-Vetenskaps Akademiens Handlingar 27(3), p. 134, 1895.

(AMDN)
430:10-11

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 35.0 - 40.0µm; Largura: 4.5-6.0µm, >25 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,0; *p* = 0.319)
Referência: Cleve (1895), Schmidt (1976).
Comentário: Cleve refere-se à ilustração sem nome em Schmidt *et al.* (1876**,** pl. 40, fig. 25.)
Material analisado: SP-400275, SP-400296, SP-400475, SP-400490.

608 - *Amphora pediculus* (Kützing) Grunow *in* Schmidt *et al.*
Atlas der Diatomaceenkunde, pl. 26, fig. 99, 1875.

(APED)
430:7

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 5.0-12.0µm; Largura: 3.0-6.0µm, 19-21estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,0; *p* = 0.339)
Referência: Blanco *et al.* (2010), Taylor (2007), Ector & Hlubickova (2010).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Cymbella pediculus* Kützing; ≡ *Cymbella caespitosum* var. *pediculus* (Kützing) Brun; ≡ *Encyonema pediculus* (Kützing) H. Peragallo; ≡ *Amphora ovalis* var. *pediculus* (Kützing) Van Heurck; ≡ *Amphora ovalis* var. *pediculus* (Kützing) Pero.
Material analisado: SP-400220, SP-400239, SP-400242, SP-400492.

609 - *Amphora* sp.1

(AMP1)
430:6

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,8%
Morfometria: Comprimento: 16.0-17.0µm; Largura: 2.5-3.0µm, 18 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.447)
Material analisado: SP-400218.

Halamphora (Cleve) Levkov 2009

610 - *Halamphora coffeaeformis* (Agardh) Z. Levkov
Diatom of Europe. Vol. 5, p. 179, Figs 91: 1-14; 94: 17-27; 99: 15-23, 2009,

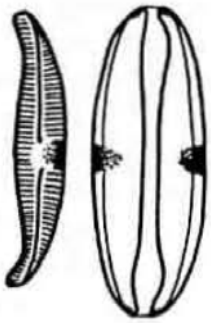
(HACO)
430:14

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 30.0-35.0µm; Largura: 6.0-7.0µm, 17-18 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Taylor *et al.* (2007), Levkov (2009).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Frustulia coffeaeformis* Agardh; ≡ *Amphora coffeaeformis* (Agardh) Kützing.
Material analisado: SP-400431.

611 - *Halamphora montana* (Krasske) Z. Levkov
Diatom of Europe. Vol. 5, p. 207, Figs 93: 10-19, 26-45; 213: 1-6, 2009

(HLMO)
430:8-9

Frequência de ocorrência: 2,4%
Máxima abundância relativa: 1,0%
Morfometria: Comprimento: 15.0-18.0µm; Largura: 2.0-3.0µm, estrias inconspícuas.
Habitat: Perifíton (*VI* = 3,0; *p* = 0.183)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1986)ç Metzeltin *et al.* (2005), Sala *et al.* (2008a), Levkov (2009).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Amphora montana* Krasske.
Comentário: Segundo Levkov (2009), o táxon ilustrado em Krammer & Lange-Bertalot (1986, taf. 151, fig. 23) pertence a *Halamphora submontana* (Hustedt) Levkov por possuir extremidades distintamente capitadas e não apenas curvadas em direção à margem ventral como em *A. montana.*
Material analisado: SP-400220, SP-400284, SP-400431, SP-400432, SP-400433, SP-400491.



Iconotipo de *Amphora montana* Krasske (1932, Hedwigia, 72(3), p. 119, fig. 2: 27

5.2.4.13. BACILLARIALES
Hendey 1937 emend. D.G. Mann in Round et al. 1990

Hantzschia
A. Grunow 1877 nom. cons.

612 - *Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow *in* Cleve & Grunow
Kongliga Svenska-Vetenskaps Akademiens Handlingar, Vol. 17(2), p. 103,m 1880.
(HAMP)
686:3-8
Frequência de ocorrência: 2,4%
Máxima abundância relativa: 0,8%
Morfometria: Comprimento: 24.0-42.0µm; Largura: 4.5-6.0µm, 9-11 estrias em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,9; *p* = 0.208)
Referência: Reichardt (1995), Metzeltin *et al.* (2005), Bes & Torgan (2010).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Eunotia amphioxys* Ehrenberg; ≡ *Homoeocladia amphioxys* (Ehrenberg) Kuntze; ≡ *Nitzschia amphioxys* (Ehrenberg) W. Smith; ≡ *Homoeocladia amphilepta* (Ehrenberg) Kuntze; ≡ *Homoeocladia amphioxys* (Ehrenberg) Kuntze;
Material analisado: SP-400219, SP-400431, SP-400439, SP-400491, SP-400492, SP-400498.

613 - *Hantzschia elongata* (Hantzsch) Grunow
Kong. Svenska-Vetensk. Akademiens Handlingar. 17(2), p.104, 1880.
(HELO)
686:1-2
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 89.0-194.0µm; Largura: 7.0-9.0µm, 7-9 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.437)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1988)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Nitzschia elongata* Hassall; ≡ *Hantzschia amphioxys* var. *elongata* (Hantzsch) Grunow; *Nitzschia amphioxys* var. *elongata* (Hantzsch) Pelletan; *Homoeocladia elongata* (Hassall) Kuntze.
Material analisado: SP-400240.

614 - *Hantzschia* sp.1
(HAN1)
686:9
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 25.0-29.0µm; Largura: 4.0-5.0µm, 10-11 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.443)
Material analisado: SP-400256.

Nitzschia
A.H. Hassall 1845

615 - *Nitzschia agnewii* Cholnoky
Diatomeen aus der Kaap-Provinz. Revista de Biologia., vol.3, p.940, figs 67-69, 1962
(NAGN)
684:32-33
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 16.0-22.0µm; Largura: 1.5-2.0µm, estrias inconspícuas, 16 a 19 fíbulas em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Cholnoky (1968), Metzeltin *et al.* (2005), Wetzel (2006).
Material analisado: SP-400224.

Reprodução de Cholnoky (1968)

616 - *Nitzschia amphibia* Grunow
Verh. der Kaiserlich-Königl. Zool.-Botan. Gesel, Wien, Vol. 12, p. 574; pl. 12, fig. 23, 1862

(NAMP)
684:22-31

Frequência de ocorrência: 10,2%
Máxima abundância relativa: 1,3%
Morfometria: Comprimento: 9.0-35.0µm; Largura: 3.0-6.0µm, 15 (6)-16 (8) estrias (fíbulas) em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 9,2; *p* = 0.083)
Referência: Lange-Bertalot & Krammer (1985), Krammer & Lange-Bertalot (1988), Metzeltin *et al.* (2005).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Homoeocladia amphibia* (Grunow) Kuntze; ≡ *Bacillaria amphibia* (Grunow) Elmore.
Material analisado: SP-400218, SP-400223, SP-400238, SP-400239, SP-400241, SP-400254, SP-400260, SP-400265, SP-400266, SP-400431, SP-400432, SP-400433, SP-400437, SP-400441, SP-400491, SP-400493, SP-400495, SP-400496, SP-400498, SP-400499, SP-400500, SP-400502, SP-400507, SP-400508, SP-400526, SP-400527.

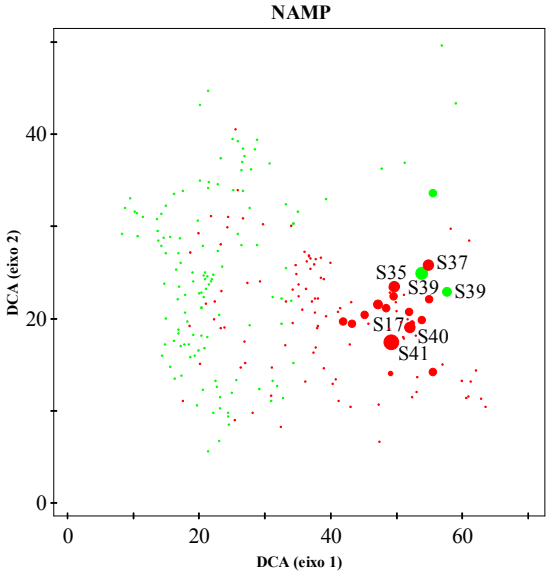


Fig. 219: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Nitzschia amphibia* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

617 - *Nitzschia andicola* H. Lange-Bertalot & Rumrich
Iconograph. Diatomol., Vol. 9, p. 193; pl. 158, figs. 3-9; pl. 159, figs. 1-6, 2000

(NADL)
684:1

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 83.0-130.0µm; Largura: 3.3-4.5µm, 8-9 fíbulas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.444)
Referência: Rumrich *et al.* (2000).
Material analisado: SP-400006.

618 - *Nitzschia clausii* Hantzsch
Hedwigia, Vol. 2, p. 40, p. 40; pl. 6, fig. 7, 1860

(NCLA)
684:2-7

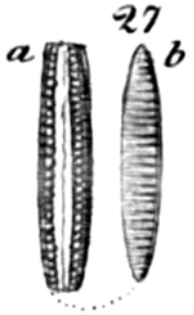
Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 24.0-50.0µm; Largura: 4.0-5.0µm, 10-11 fíbulas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,0; *p* = 1.000)
Referência: Grunow (1892), Krammer & Lange-Bertalot (1988), Witkowski et al. (2000), Wetzel (2006), Antoniades *et al.* (2008), Bes & Torgan (2010).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Nitzschia sigma* var. *clausii* (Hantzsch) Grunow.
Material analisado: SP-400220, SP-400224, SP-400225, SP-400527.

619 - *Nitzschia denticula* Grunow *in* Cleve & Grunow
Kongliga Svenska-Vetenskaps Akademiens Handlingar, Vol. 17(2), p. 82, 1880

(NDEN)
684:18

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 15.0-25.0µm; Largura: 4.0-6.0µm, 5-8 fíbulas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.445)

Referência: Metzeltin *et al.* (2005), Wetzel (2006).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Denticula denticula* (Grunow *in* Cleve & Grunow) Schonfeldt; ≡ *Denticula kuetzingii* Grunow.
Material analisado: SP-400252.



Reprodução de *Denticula kuetzingii* Grunow (1862, pl. 18, fig 27a-b).

620 - *Nitzschia dissipata* (Kützing) Grunow
Verh. der Kaiserlich-Königl. Zool.-Botan. Gesel, Wien, Vol. 12, p. 561-562, 1862

(NDIS)
684:15-17

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 22.0-35.0µm; Largura: 4.0-5.0µm, 7-8 fíbulas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.456)
Referência: Lange-Bertalot & Krammer (1987), Krammer & Lange-Bertalo (1988)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Homoeocladia dissipata* (Kützing) Kuntze; ≡ *Nitzschia palea* f. *dissipata* (Kützing) Rabenhorst; ≡ *Nitzschia palea* var. *dissipata* (Kützing) Schonfeldt; ≡ *Synedra dissipata* Kützing; ≡ *Nitzschia dissipata* (Kützing) Rabenhorst.
Material analisado: SP-400253.

621 - *Nitzschia frustulum* (Kützing) Grunow *in* Cleve & Grunow
Kongliga Svenska-Vetenskaps Akademiens Handlingar, Vol. 17(2), p. 98, 1880

(NIFR)
Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.451)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Homoeocladia frustulum* (Kützing) Kuntze 1898; ≡ *Synedra frustulum* Kützing 1844.
Material analisado: SP-400475.

622 - *Nitzschia gracilis* Hantzsch *ex* Rabenhorst
Hedwigia Vol. 2, p. 40, pl. 6, fig. 8, 1860

(NIGR)
681:1-9

Frequência de ocorrência: 5,9%
Máxima abundância relativa: 42,1%
Morfometria: Comprimento: 40.0-90.0 (120.0)µm; Largura: 4.0-5.0µm, 9-11 fíbulas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,3; *p* = 0.998)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1988), Siver et al. (2005)
Material analisado: SP-400006, SP-400219, SP-400221, SP-400222, SP-400223, SP-400225, SP-400226, SP-400238, SP-400240, SP-400242, SP-400261, SP-400263, SP-400265, SP-400297, SP-400416.

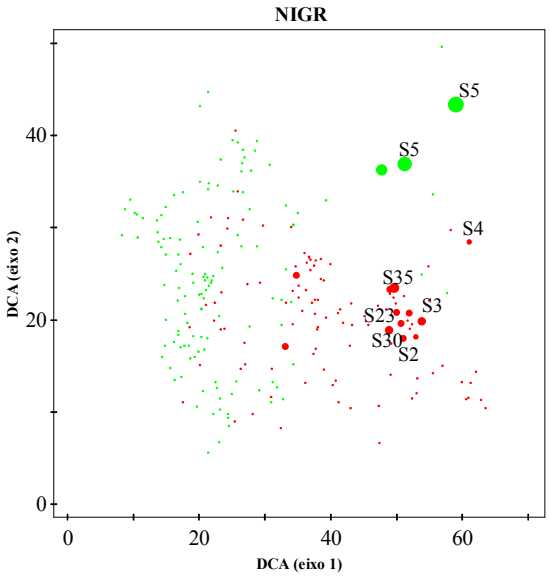


Fig. 220: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Nitzschia gracilis* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

623 - *Nitzschia granulata* var. *hyalina* Amossé

Bull. Mus. Nat. Hist. Natur., Vol. 20, p. 165(15), fig. 1, 1924

(NGHY)
685:9

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 24.0-28.0µm; Largura: 11.0-12.0µm, 8-9 fíbulas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.458)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Tryblionella hyalina* (Amossé) T. Ohtsuka 2005.
Material analisado: SP-400238.

624 - *Nitzschia linearis* (Agardh) W. Smith

Synopsis British Diatomaceae. Vol.1, p. 39, pl. 13, fig. 110, 1853

(NLIN)
684:19-21

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 36.0-80.0µm; Largura: 3.5-4.5µm, 11-12 fíbulas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,5; *p* = 1.000)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1988), Metzeltin *et al.* (2005).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Frustulia linearis* Agardh *ex* Greville.
Material analisado: SP-400218, SP-400222.

625 - *Nitzschia palea* (Kützing) W. Smith

Synopsis British Diatomaceae. Vol.2, p. 89, 1856

(NPAL)
682:23-31; 683:1-3

Frequência de ocorrência: 17,3%
Máxima abundância relativa: 52,2%
Morfometria: Comprimento: 19.0-45.0µm; Largura: 3.3-5.0µm, 12-14 fíbulas em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 8,6; *p* = 0.979)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1988), Lobo & Kobayasi (1990), Vyverman *et al.* (1995), Silva-Benavides (1996), Rumrich *et al*. (2000), Morales & Hamilton (2002), Metzeltin *et al*. (2005), Trobajo & Cox (2006), Lavoie *et al.* (2008), Metzeltin *et al.* (2009).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Homoeocladia palea* (Kützing) Kuntze; ≡ *Synedra palea* Kützing.
Material analisado: SP-400007, SP-400218, SP-400220, SP-400222, SP-400223, SP-400224, SP-400225, SP-400239, SP-400240, SP-400241, SP-400253, SP-400256, SP-400259, SP-400268, SP-400269, SP-400270, SP-400299, SP-400321, SP-400375, SP-400376, SP-400377, SP-400380, SP-400431, SP-400432, SP-400433, SP-400437, SP-400439, SP-400442, SP-400461, SP-400463, SP-400470, SP-400471, SP-400472, SP-400474, SP-400475, SP-400491, SP-400492, SP-400493, SP-400495, SP-400496, SP-400498, SP-400499, SP-400500, SP-400508.

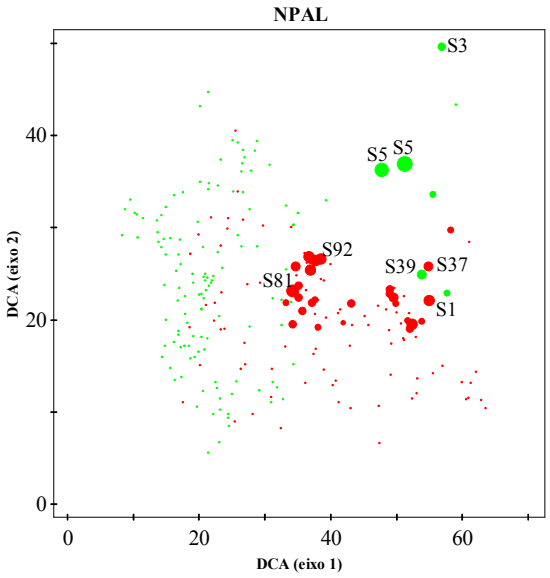


Fig. 221: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Nitzschia palea* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

626 - *Nitzschia palea* var. *debilis* (Kützing) Grunow *in* Cleve & Grunow
Kongliga Svenska-Vetenskaps Akademiens Handlingar, Vol. 17(2), p. 96, 1880

(NPAD)
682:10-18

Frequência de ocorrência: 3,5%
Máxima abundância relativa: 2,3%
Morfometria: Comprimento: 24.0-30.0µm; Largura: 3.0-4.0µm, 13-15 fíbulas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,8; *p* = 0.210)
Referência: Trobajo *et al.* (2004)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Synedra debilis* Kützing; ≡ *Synedra radians* var. *debilis* (Kützing) Rabenhorst.
Material analisado: SP-400007, SP-400252, SP-400269, SP-400274, SP-400322, SP-400359, SP-400429, SP-400471, SP-400496.

627 - *Nitzschia sigma* (Kützing) W. Smith
Synopsis British Diatomaceae. Vol.1, p. 39; pl. 13, fig. 108, 1853

(NSIG)
Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 100.0-250.0µm; Largura: 8.0-12.0µm, 5-8 fíbulas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.441)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1988), Metzeltin *et al*. (2005), Bes & Torgan (2010).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Homoeocladia sigma* (Kützing) Kuntze; ≡ *Sigmatella sigma* (Kützing) Frenguelli; ≡ *Synedra sigma* Kützing.
Material analisado: SP-400500.

628 - *Nitzschia* sp.1

(NIZ1)
684:8

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 15.0-18.0µm; Largura: 3.5-4.0µm, 10-11 fíbulas em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Material analisado: SP-400433.

629 - *Nitzschia subacicularis* Hustedt *in* Schmidt *et al.*
Atlas der Diatomaceenkunde, pl. 348, fig. 76, 1922

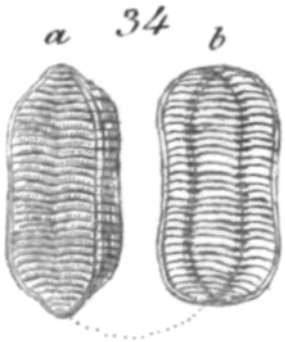
(NSUA)
684:9-12

Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 35.0-45.0µm; Largura: 2.5-3.5µm, 11-12 fíbulas em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,3; *p* = 0.866)
Referência: Rumrich *et al.* (2000), Bes & Torgan (2010)
Material analisado: SP-400229, SP-400498, SP-400499, SP-400500, SP-400508.

630 - *Nitzschia terrestris* (Petersen) Hustedt
Abh. Akad. Wiss. Ges. Berl., Vol.8(9), p.386, 1934
(NTER)
684:13-14
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 22.0-65.0µm; Largura: 4.0-5.0µm, 6-7 fíbulas em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,7; *p* = 1.000)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1988), Metzeltin *et al.* (2005), Wetzel (2006).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Nitzschia vermicularis* var. *terrestris* Petersen.
Material analisado: SP-400222.

Tryblionella W. Smith 1853

631 - *Tryblionella victoriae* Grunow
Verh. der Kaiserlich-Königl. Zool.-Botan. Gesel, Wien, Vol. 12, p. 553; pl. 28/12, fig. 34a-b, 1862
(TVIC)
685:1-2,6-8
Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 52.0-65.0µm; Largura: 19.0-24.0µm, 8-9 estrias em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,1; *p* = 0.282)
Referência: Metzeltin *et al.* (2005)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Nitzschia levidensis* var. *victoriae* (Grunow) Cholnoky; ≡ *Nitzschia spectabilis* var. *victoriae* (Grunow) Lak; ≡ *Nitzschia tryblionella* var. *victoriae* (Grunow) Grunow *in* Cleve & Moller; ≡ *Tryblionella hantzschiana* var. *victoriae* (Grunow) Playfair; ≡ *Tryblionella tryblionella* var. *victoriae* (Grunow) Radzimowsky; ≡ *Nitzschia victoriae* (Grunow) Cleve; ≡ *Nitzschia tryblionella* var. *victoriae* (Grunow) Grunow.
Material analisado: SP-400223, SP-400263, SP-400496, SP-400500.



Repudução de Grunow (1862, pl. 28/12, fig 34a-b)

5.2.4.14. SURIRELLALES
D.G Mann 1990

Stenopterobia
A. de Brebisson ex H. Van Heurck 1896

632 - *Stenopterobia curvula* (W. Smith) Krammer *in* Lange-Bertalot & Krammer
Bibliotheca Diatomologica Vol. 15, p. 108; pl. 58, fig. 1-4, 1987

(STCU)
Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 100.0-140.0µm; Largura: 4.5-5.0µm, 6-8 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.203)
Referência: Lange-Bertalot & Krammer (1987), Krammer & Lange-Bertalot (1988), Siver *et al.* (2005), Ruck & Kociolek (2004).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Nitzschia curvula* W. Smith 1856; ≡ *Nitzschia sigma* var. *curvula* (Ehrenberg) Brun 1880.
Material analisado: SP-400471, SP-400509.

633 - *Stenopterobia delicatissima* (Lewis) Van Heurck
A Treatise on the Diatomaceae, p. 374, 1896

(STDE)
648:9-13

Frequência de ocorrência: 33,7%
Máxima abundância relativa: 3,0%
Morfometria: Comprimento: 38.0-74.5µm; Largura: 5.0-7.0µm, 7-8 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 29,1; *p* = 0.001)
Referência: Lewis (1863), Siver & Camfield (1997), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998), Cocquyt & Kusber (2010).
Comentário: Táxon de difícil delimitação. Complexo a ser estudado.
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Surirella delicatissima* Lewis; ≡ *Synedra acus* var. *delicatissima* (W. Smith) Grunow.
Material analisado: SP-400006, SP-400007, SP-400218, SP-400240, SP-400256, SP-400263, SP-400265, SP-400266, SP-400267, SP-400268, SP-400269, SP-400270, SP-400272, SP-400274, SP-400275, SP-400276, SP-400288, SP-400292, SP-400294, SP-400297, SP-400298, SP-400299, SP-400300, SP-400308, SP-400310, SP-400313, SP-400315, SP-400316, SP-400320, SP-400321, SP-400322, SP-400331, SP-400345, SP-400346, SP-400352, SP-400353, SP-400354, SP-400358, SP-400360, SP-400361, SP-400364, SP-400365, SP-400370, SP-400371, SP-400372, SP-400373, SP-400374, SP-400375, SP-400377, SP-400389, SP-400396, SP-400403, SP-400406, SP-400409, SP-400416, SP-400417, SP-400418, SP-400419, SP-400420, SP-400421, SP-400426, SP-400435, SP-400439, SP-400441, SP-400444, SP-400445, SP-400446, SP-400447, SP-400449, SP-400451, SP-400452, SP-400461, SP-400463, SP-400471, SP-400472, SP-400474, SP-400476, SP-400495, SP-400496, SP-400500, SP-400502, SP-400508, SP-400512, SP-400513, SP-400520, SP-400527.

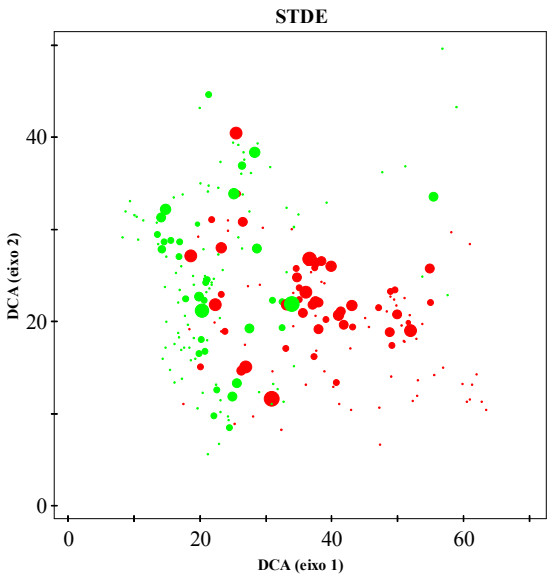


Fig. 222: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Stenopterobia delicatissima*. Táxon com ampla ocorrência tanto no fitoplâncton (●) quanto no perifiton (●).

634 - *Stenopterobia fusiformis* P. Siver & L. Camfield
Canad. Jour. Botany Vol. 85., p. 844; fig. 71-79, 86-91, 2007

(STFU)
647:7-8

Frequência de ocorrência: 9,8%
Máxima abundância relativa: 1,8%
Morfometria: Comprimento: 26.0-37.0µm; Largura: 3.0-4.5µm, 10-11 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 7,2; *p* = 0.277).
Referência: Siver & Camfield (2007).
Material analisado: SP-400006, SP-400237, SP-400274, SP-400275, SP-400297, SP-400298, SP-400300, SP-400310, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400318, SP-400322, SP-400331, SP-400356, SP-400373, SP-400376, SP-400378, SP-400379, SP-400380, SP-400398, SP-400403, SP-400436, SP-400470, SP-400490.

635 - *Stenopterobia gracilis* P. Siver & L. Camfield
Canad. Jour. Botany Vol. 85., p. 840; fig. 52-66, 2007

(STGL)
647:5-6

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 75.0-100.0µm; Largura: 4.7-5.5µm, 6-7 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.200)
Referência: Siver & Camfield (2007).
Material analisado: SP-400243, SP-400270.

636 - *Stenopterobia hullii* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol., Vol. 18, p. 252; pl. 286, fig. 1-6, 2007

(SHUL)
647:1-2,4

Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 0,8%
Morfometria: Comprimento: 93.0-140.0µm; Largura: 7.5-8.0µm, 6-7 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,3; *p* = 0.760)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007).
Comentário: Similara a *Stenopterobia baileyi* (Lewis) Brébisson ex Van Heurck estudade por Siver & Camfield (2007).
Material analisado: SP-400265, SP-400314, SP-400329, SP-400380, SP-400512.

637 - *Stenopterobia pelagica* Hustedt
Internat. Revue der gesamten Hydrobiol. Hydrograph. Vol 42(1/3), p. 143, figs 353-355, 358, 1942

(SPEL)
646:1

Frequência de ocorrência: 6,3%
Máxima abundância relativa: 5,1%
Morfometria: Comprimento: 130.0-140.0µm; Largura: 9.0-10.0µm, 7-8 costelas em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 3,1; *p* = 0.945)
Referência: Hustedt (1942), Simonsen (1987)
Material analisado: SP-400223, SP-400241, SP-400269, SP-400289, SP-400291, SP-400298, SP-400315, SP-400321, SP-400322, SP-400361, SP-400362, SP-400417, SP-400419, SP-400437, SP-400442, SP-400470.

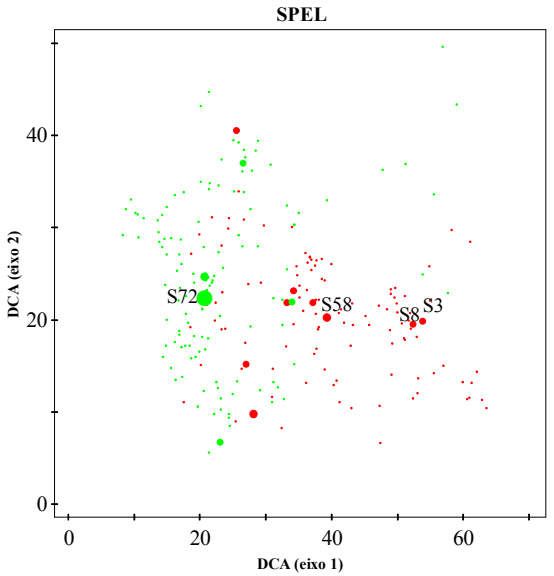


Fig. 223: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Stenopterobia pelagica* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

638 - *Stenopterobia planctonica* D. Metzeltin & H. Lange-Bertalot
Iconograph. Diatomol. Vol. 5, p. 221-222; pl. 219, fig. 3, pl. 210, fig. 4, 1998

(SPLC)
646:2-5

Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,3%
Morfometria: Comprimento: 78.0-111.0µm; Largura: 4.0-5.0µm, 9-10 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,6; *p* = 0.087)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998)
Material analisado: SP-400263, SP-400369, SP-400522.

639 - *Stenopterobia* sp.1

(STN1)
646:6-7

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,7%
Morfometria: Comprimento: 15.0-28.0µm; Largura: 2.5-3.5µm, 8-9 costelas em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,4; *p* = 0.504)
Material analisado: SP-400273, SP-400322.

640 - *Stenopterobia* sp.2

(STN2)
646:8-12

Frequência de ocorrência: 2,7%
Máxima abundância relativa: 1,1%
Morfometria: Comprimento: 100.0-115.0µm; Largura: 3.5-4.0µm, 6-7 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 4,7; *p* = 0.033)
Material analisado: SP-400254, SP-400262, SP-400269, SP-400298, SP-400315, SP-400318, SP-400321.

641 - *Stenopterobia* sp.3

(STN3)
648:14-19

Frequência de ocorrência: 3,1%
Máxima abundância relativa: 3,1%
Morfometria: Comprimento: 33.0-43.0µm; Largura: 5.0-6.0µm, 5-8 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 2,6; *p* = 0.502)
Material analisado: SP-400263, SP-400361, SP-400362, SP-400375, SP-400415, SP-400471, SP-400474, SP-400476.

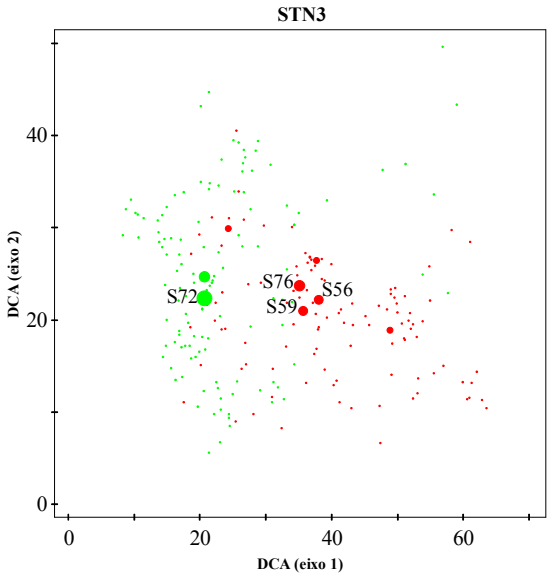


Fig. 224: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Stenopterobia* sp.3 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

Surirella
P.J.F. Turpin 1828

642 - *Surirella* cf. *biseriata* Brébisson
Brébisson & Godey p. 53; pl. 7, 1835

(SBIS)
668:1

Frequência de ocorrência: 2,7%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 140.0-147.0µm; Largura: 55.0-57.0µm, 2 costelas em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,5; *p* = 1.000)
Referência: Krammer & Lange-Bertalot (1988).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Suriraya biseriata* (Brébisson) Pfitzer.
Material analisado: SP-400312, SP-400318, SP-400373, SP-400378, SP-400449, SP-400509, SP-400525.

643 - *Surirella braunii* Hustedt
Intern. Revue der gesamten Hydrobiologie, Vol. 50(3), p. 406-407; fig. 66, 1965

(SUBR)
663:3-5; 664:2-4

Frequência de ocorrência: 3,1%
Máxima abundância relativa: 2,2%
Morfometria: Comprimento: 55.0-66.0µm; Largura: 11.0-12.0µm, 5-6 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,7; *p* = 0.904)
Referência: Simonsen (1987)
Comentário: Provavelmente mais de um táxon sob o mesmo nome.
Material analisado: SP-400263, SP-400361, SP-400389, SP-400391, SP-400417, SP-400451, SP-400472, SP-400522.

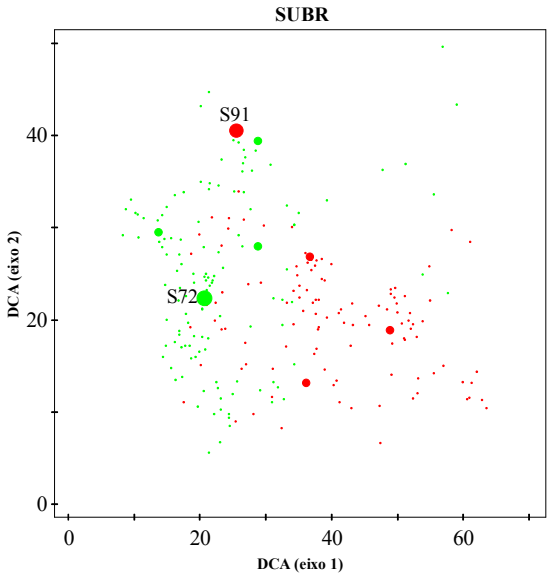


Fig. 225: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Surirella braunii* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

644 - *Surirella* cf. *braunii* Hustedt *Intern. Revue der gesamten Hydrobiologie,* Vol. 50(3), p. 406-407; fig. 66, 1965

(SUAB)
662:2-4

Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 0,4%
Morfometria: Comprimento: 76.0-90.0µm; Largura: 13.0-15.0µm, 3 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,9; *p* = 0.506)
Material analisado: SP-400238, SP-400254, SP-400348, SP-400420, SP-400500.

645 - *Surirella grossestriata* Hustedt
Intern. Revue der gesamten Hydrobiologie, Vol. 50(3), p.407; fig. 67, 1965

(SGRO)
653:15-18; 656:6

Frequência de ocorrência: 2,4%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 38.0-40.0µm; Largura: 8.5-10.0µm, 4 costelas em 10µm.

Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,5; *p* = 0.089)
Referência:
Material analisado: SP-400470, SP-400495, SP-400512, SP-400520, SP-400523, SP-400525.

646 - *Surirella* cf. *grunowii* sensu Kulikovskiy, H. Lange-Bertalot & Witkowski

Bibliotheca Diatomologica , Vol. 55: p.64 , pl.115, figs1-3, pl. 116, figs 1-4, pl. 117, figs 1-2, 2010

(SGRU)
655:1-10; 660:1-4

Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 1,4%
Morfometria: Comprimento: 50.0-80.0µm; Largura: 9.5-15.0µm, 3 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,1; *p* = 0.147)
Referência: Kulikovsky *et al*. (2010)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Surirella linearis* var. *constricta* (γ *constricta*) Grunow
Material analisado: SP-400241, SP-400323, SP-400416, SP-400449, SP-400471.

647 - *Surirella guatimalensis* Ehrenberg

Mikrogeologie, pl. 33/6 fig. 7, fig. 2, 1854

(SGUA)
674:1-3

Frequência de ocorrência: 3,5%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 105.0-130.0µm; Largura: 56.0-57.0µm, 3-4 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 7,9; *p* = 0.0009)
Referência: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).
Material analisado: SP-400263, SP-400267, SP-400301, SP-400500, SP-400502, SP-400513, SP-400516, SP-400517, SP-400526.

648 - *Surirella linearis* var. *constricta* Grunow

Kaiserlich-Königl. Zool.-Botan. Gesel, Wien, Vol. 12, p. 141 (455), 1862

(SLCO)
662:1; 670:1-3; 671:2-3

Frequência de ocorrência: 7,5%
Máxima abundância relativa: 1,3%
Morfometria: Comprimento: 118.0-150.0µm; Largura: 21.0-27.0µm, 2-3 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 10,1; *p* = 0.005).
Referência: Tremarin (2005).
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Surirella linearis* f. *constricta* (Grunow) Hustedt; ≡ *Surirella constricta* (Grunow) Studnicka.
Material analisado: SP-400006, SP-400008, SP-400262, SP-400263, SP-400310, SP-400315, SP-400316, SP-400320, SP-400374, SP-400396, SP-400405, SP-400426, SP-400476, SP-400495, SP-400496, SP-400500, SP-400515, SP-400522, SP-400527.

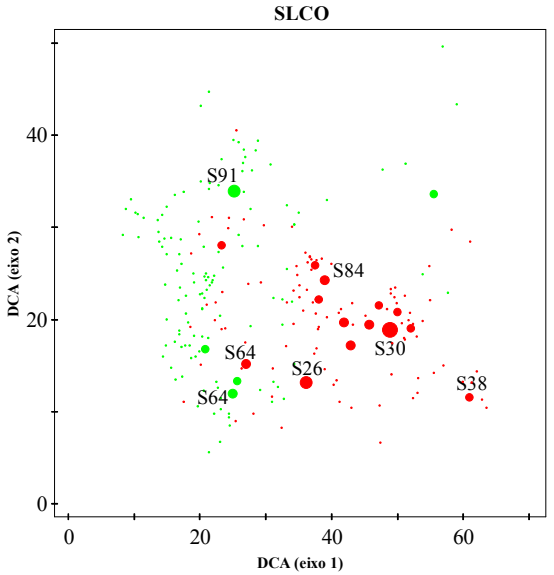


Fig. 226: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Surirella linearis* var. *constricta* ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

649 - *Surirella linearis* var. *elliptica* O. Müller
Bot. Jahrb. Syst. Vol. 34: p.30, pl. 1, fig.10. 1903

(SLEL)
661:6-7; 666:1-2; 667:2; 669:1-3; 672:2; 673:1-3; 675:1-2; 676:1-7; 677:1-2

Frequência de ocorrência: 7,0%
Máxima abundância relativa: 3,0%
Morfometria: Comprimento: 120.0-150.0µm; Largura: 35.0-45.0µm, 2-3 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 13,5; *p* = 0.0001)
Referência: Schmidt *et al.* (1904), Cocquyt & Jahn (2005).
Material analisado: SP-400007, SP-400267, SP-400512, SP-400513, SP-400525. SP-400265, SP-400266, SP-400274, SP-400308, SP-400349, SP-400357, SP-400376, SP-400377, SP-400417, SP-400475, SP-400476, SP-400490, SP-400502.

650 - *Surirella minuta* Brébisson
Consid.sur les Diatom, p. 17, 1838

(SUMI)
Sem ilustração

Frequência de ocorrência: 1,6%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 25.0-30.0µm; Largura: 7.5-9.0µm, 7-8 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 3,5; *p* = 0.038)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Surirella ovata* var. *minuta* (Brébisson) Cleve-Euler 1952; ≡ *Surirella pinnata* var. *minuta* (Brébisson) Schumann 1869; ≡ *Surirella ovata* var. *minuta* (Brébisson) Brun 1880; ≡ *Surirella ovalis* var. *minuta* (Brébisson) Van Heurck 1896; ≡ *Suriraya minuta* (Brébisson) Pfitzer 1871; ≡ *Suriraya ovalis* var. *minuta* (Brébisson) Gutwinski 1899.
Material analisado: SP-400376, SP-400513, SP-400526, SP-400527.

651 - *Surirella nervosa* (Schmidt) Mayer
*Berich. Naturw. Ver. zu Regens.*Vol, 14, p. 341; pl. 23, fig. 5, pl. 28, fig. 8, 9, 1913

(STNE)
678:2

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 110.0-120.0µm; Largura: 40.0-42.0µm, 2 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.198)
Referência: Schmidt *et al.*(1875)
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Surirella tenera* var. *nervosa* Schmidt *in* Schmidt *et al.*
Material analisado: SP-400266, SP-400490.

652 - *Surirella obtusiuscula* G.S. West
Jour. of the Linnean Soc. Botan., Vol. 38, , p. 165; pl. 8, fig. 7, 1907

(SOTU)
661:1-2

Frequência de ocorrência: 3,9%
Máxima abundância relativa: 0,8%
Morfometria: Comprimento: 70.0-80.0µm; Largura: 17.0-18.0µm, 2-3 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 4,5; *p* = 0.111)
Referência: West (1907), Cocquy & Jahn (2005).
Material analisado: SP-400007, SP-400263, SP-400295, SP-400310, SP-400377, SP-400378, SP-400476, SP-400509, SP-400517, SP-400519.

653 - *Surirella roba* Leclercq
Bull. du Jard. Bot. Nat. Belg. p. 495; fig. 1(2-6), 2(2-8), 3(1-6), 1983

(SRBA)
663:6

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,9%
Morfometria: Comprimento: 28.0-30.0µm; Largura: 8.0-9.0µm, 4 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.446)
Referência: Leclerq (1983)

Material analisado: SP-400374.

654 - *Surirella* sp.1

(SUR1)
656:1-3; 661:4-5
Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 34.0-56.0µm; Largura: 13.0-16.0µm, 3-4 costelas em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 0,9; *p* = 1.000)
Material analisado: SP-400351, SP-400391, SP-400429.

655 - *Surirella* sp.2

(SUR2)
656:5-8; 657:1-4
Frequência de ocorrência: 2,4%
Máxima abundância relativa: 1,5%
Morfometria: Comprimento: 43.0-60.0µm; Largura: 11.0-12.0µm, 4 costelas em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 2,1; *p* = 0.380)
Material analisado: SP-400007, SP-400274, SP-400418, SP-400419, SP-400422, SP-400424.

656 - *Surirella* sp.3

(SUR3)
662:6-8; 664:6-8,11
Frequência de ocorrência: 1,2%
Máxima abundância relativa: 0,6%
Morfometria: Comprimento: 23.0-30.0µm; Largura: 8.0-11.0µm, 6-7 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,1; *p* = 0.588)
Material analisado: SP-400359, SP-400508, SP-400512.

657 - *Surirella* sp.4

(SUR4)
657:6-9
Frequência de ocorrência: 2,0%
Máxima abundância relativa: 0,7%
Morfometria: Comprimento: 50.0-60.0µm; Largura: 10.0-11.0µm, 5-6 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,9; *p* = 0.509)
Material analisado: SP-400274, SP-400304, SP-400496, SP-400504, SP-400517.

658 - *Surirella* sp.5

(SUR5)
663:1-2
Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 78.0-90.0µm; Largura: 12.0-13.0µm, 6 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 1,8; *p* = 0.200)
Material analisado: SP-400265, SP-400269.

659 - *Surirella* sp.6

(SUR6)
663:11
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 55.0-57.0µm; Largura: 6.0-7.0µm, 5 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.447)
Material analisado: SP-400509.

660 - *Surirella* sp.7

(SUR7)
662:5
Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,9%
Morfometria: Comprimento: 71.0-80.0µm; Largura: 8.0-8.5µm, 7 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.449)
Material analisado: SP-400271.

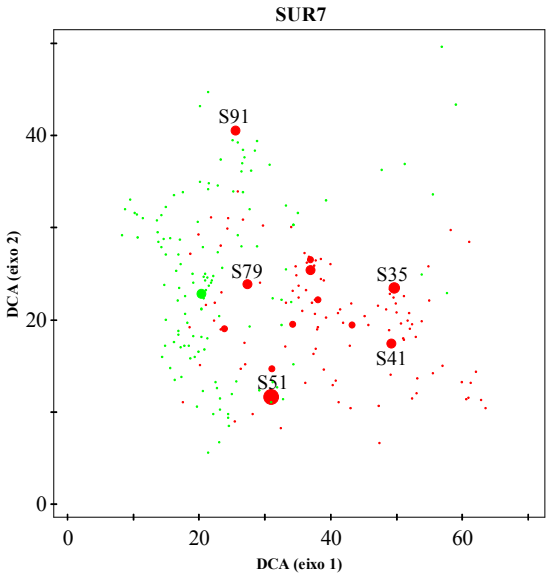


Fig. 227: Diagrama de dispersão da análise de correspondência destendenciada (DCA) de *Surirella* sp.7 ocorrente no fitoplâncton (●) e perifíton (●). Em destaque as estações de amostragem com elevada abundância relativa.

661 - *Surirella splendidoides* Hustedt

Intern. Revue der gesamten Hydrobiologie, Vol. 50(3), p. 403-405; fig. 55, 1965

(SUR10)
661:3

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,2%
Morfometria: Comprimento: 65.0-70.0µm; Largura: 22.0-23.0µm, 3 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.445)
Referência: Hustedt (1965), Simonsen (1987).
Material analisado: SP-400502.

62 - *Surirella stalagma* Hohn & Hellerman

Trans. American Micro. Soci., Vol. 82, p. 327; pl. 4, fig. 6, 1963

(SSTG)
665:2-4

Frequência de ocorrência: 0,8%
Máxima abundância relativa: 0,5%
Morfometria: Comprimento: 8.0-12.0µm; Largura: 4.0-5.0µm, 12-13 costelas em 10µm.
Habitat: Perifíton (*VI* = 1,4; *p* = 0.505)
Referência: Hohn & Hellermann (1961).
Comentário: Ver comentários na legenda da Prancha 665.
Material analisado: SP-400454, SP-400498.

663 - *Surirella tenera* Gregory

Quart. Jour. Micr. Sci., 4:1-14, p. 11; pl. 1, fig. 381856

(STNV)
678:1; 680:3-4

Frequência de ocorrência: 0,4%
Máxima abundância relativa: 0,4%

Morfometria: Comprimento: 120.0-125.0µm; Largura: 31.0-36.0µm, 2 costelas em 10µm.
Habitat: Fitoplâncton (*VI* = 0,9; *p* = 0.446)
Referência:
Comentário:
Sinônimos nomenclaturais: ≡ *Surirella robusta* var. *tenera* (Gregory) Van Heurck 1885
Material analisado: SP-400243

5.3. DISCUSSÃO

O presente inventário das diatomáceas (*Bacillariophyceae*) do rio Negro é o maior já realizado em ambientes continentais brasileiros, tendo como unidade de estudo uma bacia hidrográfica. De fato, pouco se conhece sobre a flora diatomológica da região da Amazônica brasileira e da região Norte de maneira geral. Recentemente, Menezes & Bicudo (2010) catalogaram 888 espécies de diatomáceas para o Brasil, incluindo espécies marinhas e de água doce, plantônicas e perifíticas (ou bentônicas). Para a região norte do país no entanto, apenas 68 espécies de diatomáceas foram incluídas no inventário. Embora o número publicado seja subestimado, provavelmente não ultrapasse muito o número de registros até o momento, se levarmos em consideração e acrescermos a esta lista os trabalhos de Ehrenberg (1843), Dickie (1881), Zimmermann (1913-1919), Berg (1939), Patrick (1940a,b), Hustedt (1952a, b, 1955, 1965), Metzeltin & Lange-Beralot (1998, 2007) e todas as demais pranchas incluídas no *Atlas der Diatomaceenkunde* (Schmidt *et al.*, 1874-1959). Todas com diversas espécies brasileiras ilustradas. O grande número de espécies catalogadas concentra-se na região sul (Torgan *et al.* 1999) e sudeste (Prockopiak *et al.* 2006, Villac *et al*. 2008). Deve-se, ainda, considerar o catálogo de Tremarin *et al.* (2009) que não foi adicionado ao material compilado pelos autores e que registra 1004 táxons para ambientes continentais do Estado do Paraná. De qualquer maneira, o déficit de informação para a região norte do país ainda é evidente.

A despeito da grande riqueza de espécies até então desconhecidas, Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007) comentam que até 1994 haviam sido reportados para a Alemanha 1.252 táxons exclusivos de água doce em mais de 200 anos de estudo. Comparativamente, os mesmo autores em alguns poucos anos de pesquisa (ca. 20 anos), em dois trabalhos sobre a região neotropical, reportaram ca. 1.300 espécies, demonstrando a enorme e distinta riqueza de espécies tropicais. De fato, as diatomáceas de ecossistemas lóticos tropicais foram pouco estudadas e sobretudo no que diz respeito ao perifíton. Ainda, as chamadas 'grandes floras', usualmente utilizadas para identificação de material (*i.e.* Krammer & Lange-Bertalot, 1986-1991, Patrick & Reimer 1966, 1975), apresentam dados de regiões temperadas, que nem sempre representam as espécies encontradas no Brasil, embora os elementos cosmopolitas possam ser identificados. Esse não é o caso da região da planície amazônica, onde, de maneira geral, a proporção de elementos cosmopolitas / endêmicos é muito baixa (Metzeltin & Lange-Bertalot, 2007). Embora se saiba que algumas dessas estas espécies (*e.g*. *Aulacoseira granulata, Achnanthidium minutissimum, Encyonema silesiacum, Diadesmis contenta, Eolimna minima, Eolimna subminuscula, Gomphonema gracile, Gomphonema parulum* var.

lagenula, *Nitzschia palea, Sellaphora seminulum,* etc.) sejam, realmente, consideradas cosmopolitas, as mesmas ocorrem preferencialmente em ambientes impactados, ou com presença humana (Metzeltin & Lange-bertalot 2007). Passy & Blanchet (2007) demonstraram, a partir de um estudo estatístico robusto, mesma tendência observada por taxonomistas, quer seja, áreas que sofrem impacto humano tendem a apresentar um declíneo na diversidade beta, acompahado de uma homogeneização dos ambientes e redução da diversidade, além do aumento da presença de espécies 'cosmopolitas'. No caso do Rio Negro, a grande maioria dos corpos d'água encontra-se preservada, ou sem efeito de deflorestamento. Por exemplo, Trancoso *et al.* (2010) apontam que, dentre as grandes bacias hidrográficas brasileiras, a do Rio Negro é a que possui maior área de terras protegidas por lei: 50,6% (362.000 km^2), enquanto apenas 1,6% de deflorestamento registrado, sobretudo nas regiões do baixo Rio Negro e no alto Rio Branco. Aliado à isso, a alta taxa de renovação do sistema devido a precessos físicos (pulso de inundação) e a grande estabilidade temporal (em eras geológicas) do sistema amazônico como sugerem alguns autores (*i.e.* Kociolek & Spaulding 2000, Kociolek *et al.* 2001), favorecem a adaptação de uma flora altamente especializada e adaptadas, o que poderia explicar, por exemplo o grande número de espécies endêmicas.

Em extensa obra iconográfica publicada recentemente sobre a flora de diatomáceas da América do Sul, Metzeltin *et al.* (2005) estudaram as bacias hidrográficas do Uruguai que, segundo os autores, caracterizam-se por apresentar condições climáticas moderadas, comparáveis aos países mediterrâneos. Dentre as mais de 100 amostras analisadas, foi verificado que as diatomáceas dominantes encontradas, possuem caráter cosmopolita. Segundo tais autores, o elevado conteúdo de eletrólitos na rede hidrográfica (alta condutividade, cerca de 600 $\mu S\ cm^{-1}$), muito provavelmente explicaria a grande quantidade de táxons cosmopolitas. Cerca de 850 espécies foram reportadas para o país em questão, sendo que destas, 96 espécies e um novo gênero (*Germainniella*) foram descritos como novos.

Metzeltin *et al.* (2005) comentam, ainda, a elevada quantidade de elementos endêmicos em um senso biogeográfico amplo e que a elevada riqueza de espécies deve-se à grande variedade de corpos d'água estudados, incluindo as águas salobras das lagoas costeiras do país (*e.g*. Lagoa Mirim, entre outras), que possuem uma flora completamente distinta dos corpos d'água localizados no interior do continente. Destacam, também, a grande riqueza de espécies dos gêneros *Hantzschia, Luticola, Pinnularia, Placoneis* e *Sellaphora*, bem como a ocorrência rara de espécies dos gêneros *Actinella, Eunotia, Nupela, Brachysira* e *Kobayasiella*, justamente os táxon importantes na estrutura das comunidades amazônicas. A

presença de tais gêneros como representativos nas amostras coletadas na Amazônia, claramente, indicam a condição ácida e pristína do sistema. Floras similares (sobretudo sob o ponto de vista da composição em nível genérico) somente são encontradas em ambientes com condições quimicas similares, mas sobretudo com baixo impacto antrópico e baixo pH (*e.g.* Hustedt, 1949; Cholnoky 1958, 1966, 1970; Scherer 1988; Lange-Bertalot & Metzeltin 1996; Siver *et al.* 2005; Furey 2008). Sistemas ainda mais antigos como o Lago Prespa (Levkov *et al.* 2007) e o Lago Tanganyka (Cocquyt 2000), igualmente, apresentam elevado grau de endemismo de distintos grupos taxonômicos (i.e. *Aneumastus* D.G. Mann & Stickle e *Surirella,* respectivamente).

Em outra extensa obra, Rumrich *et al.* (2000) realizaram amostragens ao longo de toda a cadeia de montanhas dos Andes, incluindo a parte tropical a partir da Venezuela seguindo em direção ao sul, até as regiões subtropicais localizadas na Terra do Fogo (Chile). Em mais de 350 amostras, os autores encontraram cerca de 888 espécies, ou "*Sippen*"[28] no senso dos autores. Neste trabalho de grande importância biogeográfica, embora em ampla escala espacial, os autores consideram 42,1% das espécies como cosmopolitas, com ocorrência também na Europa, enquanto 30,5% das espécies não foram possíveis de serem determinadas.

Comparativamente, os resultados obtidos na bacia do Rio Negro mostram-se extremamente interessantes do ponto de vista biogeográfico quando comparados com as demais regiões do país. A flora distinta nesta região (salve alguns elementos cosmopolitas em ambientes contaminado) já havia chamada atenção de pesquisadores experientes (i.e. Friderich Hustedt, Ditmar Metzeltin, e Lange-Bertalot).

Não existe literatura comparativa para a região norte. Todavia, comparando, por exemplo, com as floras realizadas nas regiões Sul e Sudeste (*e.g.* Ludwig & Valente-Moreira, 1989, 1990; Furstenberger, 1995; Ludwig & Flores, 1995, 1997; Brassac, 1999; Atab, 2000; Landucci, 2002; Ferrari, 2004; Tremarin, 2005) a grande maioria dos táxons não é compartilhada, mesmo considerando unicamente a ordem Eunotiales, principal componente estrutural das comunidades aquáticas (*e.g.* Morandi 2002, Bicca 2007). Um estudo florístico mais similar realizado no Brasil e fora da região amazônica é a flora do rio Descoberto, em Brasília, DF, onde Reis (2007) apresenta 48 espécies de *Eunotia*, sete (7) de *Actinella* e uma

[28] Em alemão, o termo é similar a "famílias", mas mais comum do que os termos ingleses *"kin"* (família) ou *"deme"*. *"Sippen*" é um termo taxonômico neutro particularmente usado quando se quer, intencionalmente, evitar o emprego de um enquadramento taxonômico formal. Um considerável número de populações (espécies?, variedades?, formas?, modificações locais?, regionais?, ecológicas?, clones particulares?), às vezes, não se enquadra nas revisões recentes e recebem este termo provisório, evitando as obrigações nomenclaturais formais (Krammer, 2000).

espécie de *Peronia* [*Peronia fibula* (Breb.ex Kütz.) Ross]. Em nenhum dos trabalhos quantificou-se o percentual de táxons não passível de identificação. Talvez o trabalho que contenha a flora mais similar à encontrada na região amazônica seja a realizada por Neiva (2005), que trabalhou com material briófitico (*Sphagnun, Rhacocarpus* e *Inermis*) sobretudo na região leste do Paraná. Dentre os táxon encontrados e citados pela primeira vez para o Estado do Paraná destacam-se alguns elementos também encontrados na Amazônia: *Eunotia carolina, Eunotia paludosa, Eunotia trinacria, Actinella brasiliensis, Actinella guianensis, Brachysira rostrata, Brachysira kuntzei, Pinnularia obscura, Pinnularia rhombarea, Pinnularia subcapitata* var. *subrostrata, Pinnularia subcapitata* var. *semicruciata, Kobayasiella pseudosubtilissima, Kobayasiella micropunctata, Nupela exotica* e *N. schoemaniana,* com a grande diferença de que o material encontrado no Rio Negro não é exclusivamente briofítico e ocorrem em amostras perifíticas ao longo de praticamente todos substratos. De fato, a associação entre diatomáceas e musgos é comum (Johansen, 1999) e peculiar, estando condicionada a características de pH, umidade, temperatura e substrato onde o musgo está se desenvolvendo.

O elevado número de espécies indeterminadas, apontado por Morales *et al.* (2010) sobre a flora boliviana (ca. 38% de 556 táxons), demonstra o elevado grau de desconhecimento da flora sul-americana de ambientes andinos. Tampouco se conhecem os gradientes altitudinais existentes, já sinalizados por Hustedt (1935-1939) sobre a flora das ilhas asiáticas (Sunda, Java, Bali e Sumatra) e por Metzeltin & Lange-Bertalot (2007) para a América do Sul. Da mesma forma, Sala *et al.* (2008a, e com. pess.) computaram porcentagem similar (30%) ao nosso estudo e ao de Morales *et al.* (2010) em inventário de diatomáceas da amazônia Colombiana, evidenciando a urgência da descrição das espécies, haja visto a rápida deterioração dos corpos hídricos da região com consequência das atividades humanas.

Esta é uma das primeiras contribuições taxonômicas que tem como base uma unidade geográfica em larga escala na bacia amazônica. Contudo, a maiorira dos rios amazônicos permanece desconhecida. Exceção parece ser a bacia hidrográfica do Jaú (Melo *et al.* 2004, Raupp *et al.* 2009), que apresenta alguns poucos estudos sistemáticos que envolvem a dinâmicas das espécies planctônicas.

A situação é mais grave com relação ao perifíton, cujas informações sobre sua estrutura são ainda mais escassas (Putz & Junk, 1997) e, principalmente, considerando que os primeiros autores registraram a dominância numérica das diatomáceas perifíticas sob influência do pulso de inundação do Rio Negro.

Fica evidente que a caracterização das populações assume um papel importante na delimitação dos táxons e que a identificação baseada em somente um indivíduo é praticamente impossível. Este aspecto é principalmente relevante para o gênero *Eunotia*, cuja variação do contorno da valva, redução de tamanho e variações morfométricas são substanciais (e.g. Van de Vijver 2008, Arita & Ohtsuka 2008), e cuja dominância e riqueza de espécies são acentuadas em águas amazônicas (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, 2007).

Em função da rica diversidade de diatomáceas na bacia hidrográfica do Rio Negro e de seu escasso conhecimento, diversos táxons não foram identificados em nível específico e, até mesmo, genérico. Além da descrição de sete novas espécies, um novo gênero (*Bicudoa* gen. nov.), é apresentado. A posição taxonômica deste novo táxon é discutida e comparada com outros grupos que possuem rafe reduzida (artigo III). Embora *Bicudoa* deva ser eventualmente classificada em uma nova família, dadas as circunstâncias e dinâmica da sistemática das diatomáceas, esta seria uma proposição prematura. Para muitas espécies amazônicas a acuracidade taxonômica e suas relações filogenéticas, variabilidade intra-específica e características ecológicas são realmente pouco conhecidas.

Discordamos, portanto, de Raupp *et al.,* (2009) quando afirmam que as diatomáceas constituem um grupo algal relativamente bem estudado na Amazônia brasileira. No que diz respeito aos padrões de distribuição das espécies aqui observados, inexiste literatura para comparação. Com exceção de alguns poucos trablalhos ecológicos para espécies fitoplanctônicas, pouco ou quase nada se conhece sobre o perifíton. É amplamente conhecido que o pulso de inundação e a zona de transição aquática/terrestre[29] é um forte agente estruturador das comunidades aquáticas nesta região (Junk *et al* 1989). A ocorrência de um grande número de espécies em ambos os habitats, como evidenciado nas análises de ordenação e análise de espécies indicadoras, mostra a importância da interação perifíton-fitoplâncton. Cientes da necessidade de amostragem em distintas épocas do ano os resultados aqui apresentados abrangem somente o período de enchente. O comportamento das comunidades em outros períodos ainda deverá ser investigado, incluindo simultaneamente as comunidades perifíticas e fitoplanctônicas. Enquanto este capítulo abordou individualmente as espécies e seus habitats, o capítulo 3 fornece uma abordagem mais sistêmica da distribuição espacial das comunidades, considerando a bacia do Rio Negro.

[29] ATTZ – *aquatic /terrestrial transition zone* (Junk *et al.* (1989)

5.4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ab'Saber, A.N. 2002. Bases para o estudo dos ecossistemas da Amazônia brasileira. Estudos Avançados 16: 7-30.

Aboal, M., Alvarez-Cobelas, M., Cambra, J. & Ector, L. 2003. Floristic list of non marine diatoms (Bacillariophyceae) of Iberian Peninsula, Balearic Islands, and Canary Islands. Updated taxonomy and bibliography. In: A. Witkowski (ed.), Diatom Monographs 4: 1-639.

Adl, S.M., Simpson, A.G.B., Farmer, M.A., Andersen, R.A., Anderson, O.R., Barta, J.R., Bowser, S.S., Brugerolle, G., Fensome, R.A., Fredericq, S., James, T.Y., Karpov, S.,Kugrens, P., Krug, J., Lane, C.E., Lewis, L.A., Lodge, J., Lynn, D.H., Mann, D.G., Mccourt, R.M., Mendoza, L. Moestrup, Ø., Mozley-Standridge, S.E., Nerad, T.A., Shearer, C.A., Smirnov, A.V., Spiegel, F.W. & Taylor, M.F.J.R. 2005. The new higher level classification of Eukaryotes with emphasis on the taxonomy of Protists. J. Euk. Microbiol. 52: 399-451.

Agostinho, A.A., Thomaz, S.M. & Gomes, L.C. 2005. Conservation of the biodiversity of Brazil's inland waters. Conservation Biology 19: 646-652.

Alencar, Y.B., Ludwig, T.A.V., Soares, C.C. & Hamada, N. 2001. Stomach content analyses of *Simulium perflavum* Roubaud 1906 (Diptera:Simuliidae) larvae from streams in central Amazônia, Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 96: 561-576.

Alles, E., M. Nörpel-Schempp ; H. Lange-Bertalot. 1991. Zur Systematik und Ökologie charakteristischer Eunotia-Arten (Bacillariophyceae) in elektrolytarmen Bachoberläufen. Nova Hedwigia,. 53: 171-213.

Alverson, A.J. & Theriot, E.C. 2005. Comments on recent progress toward reconstructing the diatom phylogeny. J. Nanosci. Nanotech. 5: 57-62.

Arita, S. & Ohtsuka, T. 2008. The shape variation of *Eunotia serra* Ehrenb. with size reduction, especially the change in the dorsal undulation. Diatom 24: 42-50.

Atab, D. 2000. Diatomáceas (Bacillariophyta) de Rios das Bacias do Tibagi e do Itararé, centro-leste do Estado do Paraná, Brasil. Curitiba. 173p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

Bes, D. & Torgan, L.C. 2010. O gênero Nitzschia (Bacillariaceae) em ambientes lacustres na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. *Rodriguésia* 61(3): 359-382.

Beszteri, B., Acs, E., Makk, J., Kovacs, G., Marialigeti, K. & Kiss, K. 2001. Phylogeny of six naviculoid diatoms based on 18S rDNA sequences. International Journal of Systematics and Evolutionary Microbiology 51: 1581-1586.

Bicca, A. B. & Torgan, L. C. 2009. Novos registros de *Eunotia* Ehrenberg (Eunotiaceae-Bcillariophyta) para o Estado do Rio Grande do Sul. Acta Botanica Brasilica 23: 427-435.

Bicca, A. B. 2007. A família Eunotiaceae Kützing (Eunotiales, Bacillariophyta) nas áreas da lagoa do casamento e dos butiazais de tapes, planície costeira do RS: taxonomia e distribuição. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ri oGrande do Sul (UFRGS). 111 p.

Bicudo, C. E. M & Menezes, M. 2006. *Gêneros de algas continentais do Brasil. Chave para identificação e descrições.* Editora RIMA: São Carlos. 2° ed. 489 p.

Bicudo, C. E. M & Menezes, M. 2010. Algas do Brasil. *In:* Forzza *et al.* (org.). *Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil*.Vol.1. p. 49-68.

Bicudo, D. C. & Carneiro, L. 2007. 1990. O gênero *Lemnicola* (Bacillariophyceae) no Estado de São Paulo, Brasil. Hoehnea 34(2): 253-259.

Bicudo, D. C. 1990. Considerações sobre metodologias de contagem de algas do perifíton. Acta Limnologica Brasiliensia 3: 459-475.

Bicudo, D.C., Nechii, Jr., O & Chamixaes, C.B. 1995. Periphyton studies in Brazil: present status and perspectives. In: Tundisi, J.G.; Bicudo, C.E.M.; Tundisi, T.M. (eds.) Limnology in Brazil. Graftx: Rio de Janeiro. p. 37-58.

Blanco, S., Cejudo-Figueirs, C., Álvarez-Blanco, I., Bécares, E., Hoffmann, L. & Ector, L. 2010. Atlas de las diatomeas de la cuenca del Duero. 109 plates (LM & SEM). 386 p.

Borges, S.H., Iwanga, S., Durigan, C.C. 7 Pinheiro, M. R. 2004. *Janelas para a Biodiversidade no Parque Nacional do Jaú. Uma estratégia para o estudo da biodiversidade na região da Amazônia.*Manaus, Fundação Vitória Amazônica, 280p.

Bourrelly, P. & Manguin, E. 1952. *Algues d'eau douce de la Guadeloupe & dépendances*. Centre National de la Recherche Scientifique, Société d'Edition d'Enseignement Supérieur, Paris. 281 p.

Boyer, C.S. 1922. New and rare species of Diatomaceae. Contributions from the Biological and Microscopical Section of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 1:1-17.

Brassac, N. & Ludwig, T.A.V. 2003. Fragilariaceae (Bacillariophyceae) de rios da bacia do Iguaçu, Estado do Paraná, Brasil. Revista Brasileira de Botânica 26: 311-318.

Brassac, N. M. 1999. Diatomoflórula dos Rios da Área de Influência da Usina Hidrelétrica de Salto Caxias, Bacia do Rio Iguaçu – Paraná. Curitiba, 317p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Paraná.

Braun, R. 1952. Limnologische Untersuchungen an einigen Seen im Amazonasgebiet. Schweiz. Z. Hydrol 14: 1-128.

Brébisson, A. de. 1838. *Considérations sur les Diatomées & essai d'une classification des genres & des espèces appartenant à cette famille*. Brée l'Ainé Imprimeur-Libraire, Falaise. 22 p.

Bruder, K. & Medlin, L.K. 2008a. Morphological and molecular investigations of naviculoid diatoms. II. Selected genera and families. Diatom Research 23: 283-329.

Bruder, K. 2006. Taxonomic revision of diatoms belonging to the family Naviculaceae based on morphological and molecular data. Dissertation zur Erlangung des Akademischen Grades eines Doktors der Naturwissenschaften –Dr. rer. nat.– im Fachbereich 2 (Biologie/Chemie) der Universität Bremen, Bremen, 141 p.

Bukhtiyarova, L.N. 1995. Novye taksonomischeskie kombinatsii diatomovykh vodoroslei (Bacillariophyta). Algologia 5(4): 417-424.

Burliga, A.L., Torgan, L.C. & Beaumord, A.C. 2007. *Eunotia ariengae* sp. nov., an epilithic diatom from Brazilian Amazon. Diatom Research 22(2): 247-253.

Burnham, K.P. & Overton, W.S. 1978. Estimation of the size of a closed population when capture probabilities vary among animals. Biometrika 65: 623-633.

Camburn K.E. & Kingston J.C. 1986. The genus *Melosira* from softwater lakes with special reference to northern Michigan, Wisconsin, and Minnesota. In: Smol J.P., Battarbee R.W., Davis R.B. and Merilaïnen J. (eds). *Diatoms and Lake Acidity, Developments in Hydrobiology*. Dr. W. Junk, Dordrecht, The Netherlands, pp. 17-34.

Camburn, K.E. & Charles, D.F. 2000. Diatoms of low-alkalinity lakes *in* the Northeastern United States. Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Special Publication 18: 1-152.

Carneiro, L.A. 2007. Fragilariophyceae (Bacillariophyta) de águas doces do estado de São Paulo: levantamento florístico. Tese de Doutorado. Instituto de Botânica, São Paulo, SP. 187 p.

Cavalier-Smith, T. 1998. A revised six-kingdom system of life. Biol. Rev. 73: 203-266.

Chao, A. 1987. Estimating the population size for capture-recapture data with unequal catchability. Biometrics 43: 783-791.

Chazdon, R. L., R. K. Colwell, J. S. Denslow, & M. R. Guariguata. 1998. Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forests of NE Costa Rica. pp. 285-309 *in* F. Dallmeier & J. A. Comiskey, (Eds.) *Forest biodiversity research, monitoring and modeling: Conceptual background and old world case studies.* Parthenon Publishing, Paris.

Cholnoky, B.J. 1958. Beiträge zur Kenntnis der südafrikanischen Diatomeenflora. II. Einige gewasser im Waterberg-Gebiet Transvaal. Portugaliae Acta Biologica 6: 99-160.

Cholnoky, B.J. 1962. Beiträge zur Kenntnis der südafrikanischen Diatomeenflora. III. Diatomeena us der Kaap-Provinz. Revista Biol. 3: 1-80.

Cholnoky, B.J. 1963. Ein Beitrag zur Kenntnis der Diatomeenflora von Holländisch-Neuguinea. Nova Hedwigia 5(1-4):157-198.

Cholnoky, B.J. 1966a. Die Diatomeen im Unterlaufd es Okawango-Flusses. Nova Hedwigia, Beiheft 21:1-102.

Cholnoky, B.J. 1966b. Diatomeenassoziationen aus einigen Quellen in Südwest-Afrika und Bechuanaland. Nova Hedwigia, Beiheft 21:163-244.

Cholnoky B.J. 1968. Diatomeen aus drei stauseen in Venezuela. Revista de Biologia Suppl. 6 (3-4):235-271.

Cholnoky, B.J. 1970. Bacillariophycées des marais dul Lac Bangweolo. Cercle Hydrobiologique de Bruxelles, 5: 1-71.

Cleve, P.T. & Grunow, A. 1880. Beiträge zur Kenntniss der Arctischen Diatomeen. Kongliga Svenska-Vetenskaps Akademiens Handlingar 17(2): 1-121.

Cleve, P.T. 1881. On some new and little known diatoms. Kongliga Svenska-Vetenskaps Akademiens Handlingar 18(5): 1-28.

Cleve, P.T. 1891. The Diatoms of Finland. Actas Societas Pro Fauna & Flora Fennica 8(2): 1-68.

Cleve, P.T. 1894a. Les Diatomées de l'Equateur. Le Diatomiste 2(18):99-103.

Cleve, P.T. 1894b. Synopsis of the Naviculoid Diatoms, Part I. Kongliga Svenska-Vetenskaps Akademiens Handlingar 26(2):1-194, 5 pls.

Cleve, P.T. 1895. Synopsis of the Naviculoid Diatoms, Part II. Kongliga Svenska-Vetenskaps Akademiens Handlingar 27(3): 1-219.

Cleve-Euler, A. 1953. Die Diatomeen von Schweden und Finnland. Part II, Arraphideae, Brachyraphideae. Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handligar 4(1):1-158.

Cocquyt, C. 2000. Biogeography and Species Diversity of Diatoms in the Northern Basin of Lake Tanganyika. Advances in Ecological Research 31: 125-150.

Colwell, R. K. 2009. *EstimateS*: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.2. User's Guide and application published at: http://purl.oclc.org/estimates.

Colwell, R. K., & J. A. Coddington. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Philosophical Transactions of the Royal Society (Series B) 345:101-118.

Compère, P. 1986. Algues recoltées par J. Léonard dans le désert de Libye. *Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique* 56: 9-50.

Compère, P. 2001. Ulnaria (Kützing) Compère, a new genus name for Fragilaria subgen. Alterasynedra Lange-Bertalot with comments on the typification of Synedra Ehrenberg. *In:* R. Jahn, J.P. Kociolek, A. Witkowski & P. Compère (Eds), *Lange-Bertalot-Festschrift: Studies on Diatoms*, Gantner Verlag, Ruggell, p. 97-101.

Compère, P.. 1975. Algues de la région du Lac Tchad. Cah. O.R.S.T.O.M. Sér. Hydrobiol. 9: 203-290.

Crawford, R.M. 1985. A study of two morphological variants of the diatom *Fragilaria crotonensis* Kitton using the Electron Mocroscopy. Annals of Botany 55: 473-485.

Czarnecki, D.B. 1994. The freshwater diatom culture collection at Loras College, Dubuque, Iowa. In: J.P. Kociolek (ed.), Proceedings of the 11th International Diatom Symposium, San Francisco, 12-17 August 1990. Memoirs of the California Academy of Sciences 17: 155-174.

De Oliveira, P.E. & Steinitz-Kannan, M. 1992. The diatom flora (Bacillariophyceae) of the Cuyabeno Faunistic Reserve, Ecuadorian Amazonia. Nova Hedwigia 54(3-4): 515-552.

Denys, L. 1991a. A check-list of the diatoms in the Holocene deposits of the Western Belgian Coastal plain with a survey of their apparent ecological requirements. I. Introduction, ecological code and complete list. Ministère des Cf.aires Economiques. Service Géologique de Belgique. Profesional paper 246: 1-41.

Denys, L. 1991b. A check-list of the diatoms in the Holocene deposits of the Western Belgian Coastal plain with a survey of their apparent ecological requirements. II. Centrales. Ministère des Cf.aires Economiques. Service Géologique de Belgique. Professional Paper 247: 1-92.

Descy, J-.P. 1979. A new approach to water quality estimation using diatoms. Nova Hedwigia 64: 305-323.

Dias, I.C.A. 2005. A florística de algas de águas continentais no Brasil e a formação de recursos humanos. *In: Reunião Brasileira de Ficologia.* 10., 2004 Salvador. *Formação de Ficólogos: Um compromisso com a sustentabilidade dos recursos aquáticos:*. Rio de Janeiro: Museu Nacional. p. 125-130. Org. Sociedade Brasileira de Ficologia (Série Livros, 10).

Díaz. C. & Maidana, N. 2005. Dialomeas de los salarcs de Alacuma y Punta Negra. II . Región-Chile (Novoas, F., M. Contreras, M. Parada & A. Camaño. eds)- Centro de Ecología Aplicada Ltda. & Minera Escondida Santiago, Chile.

Díaz, C.A & Maidana, N. 2006. A new monoraphid diatom genus: *Haloroundia* Díaz & Maidana. Nova Hedwigia, Beiheft 130, 177-184.

Díaz-Castro, J.G., Souza-Mosimann, R.M., Laudares-Silva, R. & Forsberg, B. 2004. Composição da comunidade de diatomáceas perifíticas do Rio Jaú, Amazonas, Brasil. Acta Amazônica 33(4): 583-606.

Dickie, G. 1881. Notes on the Algae from the Amazons and its Tributaries. Jour. Linn. Soc. Bot. 18: 123-132.

Digby, P.G.N. & Kempton, R.A. 1987. *Multivariate Analysis of Ecological Communities.* London e New York, Chapman & Hall. 206 p.

Dufrêne, M. & Legendre, P. 1997. Species Assemblages and Indicator Species: The Need for a Flexible Asymmetrical Approach. Ecological Monographs 67: 345-366.

Edlund, M.B. & Jahn, R. 2001. Report of a Workshop on Biogeography and Endemism of Diatoms' *In*: Economou-Amilli, A. (ed): 16th *International Diatom Symposium 2000, Athens & Aegean Islands, Procceding 2001*. University of Athens, Greece. 575-587.

Ehrenberg, C.G. 1837. Über ein aus fossilen Infusorien bestehendes, 1832 zu Brod verbacknes Bergmehl von der Grenzen Lapplands *in* Schweden. Bericht über die zur Bekanntmachung geeigneten Verhandlungen der Königlich-Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1837: 43-45.

Ehrenberg, C.G. 1838. *Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen*. Ein Blick *in* das tiefere organische Leben de Natur. Verlag von Leopold Voss, Leipzig.Vol. 1: 1-548 + pls. 1-64.

Ehrenberg, C.G. 1840. Über noch zahlreich jetzt lebende Thierarten der Kreidebildung und den Organismus der Polythalamien. Berlin 1840. 94 pp., 4 pls.

Ehrenberg, C.G. 1843. Verbreitung und Einflufs des mikroskopischen Lebens *in* Süd-und Nord-Amerika. Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1841: 291-445.

Ehrenberg, C.G. 1854. Mikrogeologie. Einundvierzig Tafeln mit über viertausend grossentheils colorirten Figuren, Gezeichnet vom Verfasser. [Atlas]. Leopold Voss, Leipzig. 40 pls.

Ertel, J.R., Hedges, J.I., Devol, A.H., Richey, J.E. & Ribeiro, M.N.G. 1986. Dissolved humic substances of the Amazon River system. Limnology and Oceanography 31(4): 139-154.

Falasco, E., Blanco, S., Bona, F., Goma, J., Hlubikova, D., Novais, M.H., Hoffmann, L. & Ector, L. 2009. Taxonomy, morphology and distribution of the *Sellaphora stroemii* complex (Bacillariophyceae). Fottea 9(2):243-256.

Faria, D.M., Tremarin, P.I. & Ludwig, T.A.V. 2010. Diatomáceas perifíticas da represa Itaqui, São José dos Pinhais, Paraná: Fragilariales, Eunotiales, Achnanthales e *Gomphonema* Ehrenberg. Biota Neotropica, 10.

Fischer, T.R. 1978. Plâncton e produção primária em sistemas aquáticos das bacias da Amazônia central. Acta Amazônica (Supl.) 8: 43-54.

Fischer, T.R. 1979. Plankton and primary production in aquatic systems of Central Amazon. Jour. Comp. Biochem. Physiol. 62A : 31-38.

Fittkau, E.J. 1971. Ökologischen Gliederung des Amazonas-Gebiets auf geochemischer Grundlage. Münster. Forsch. Geol. Paläontol. 20/21: 35-50.

Fourtanier E. & Kociolek J. P. 2010. Catalogue of Diatom Names, California Academy of Sciences, On-line Version. Compiled by Elisabeth Fourtanier & J. Patrick Kociolek. Available online at http://www.calacademy.org/research/diatoms/names/index.asp

Franzinelli, E. & Igreja, H. 2002. Modern sedimentation in the Lower Negro River, Amazonas State, Brazil. Geomorphology 44: 259-271.

Frenguelli, J. 1923. Contribuciones para la sinopsis de las Diatomeas Argentinas. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina) 27:13-119, 9 pls.

Frenguelli, J. 1941. Diatomeas del Río de la Plata. Revista del Museo de la Plata, Nueva Serie, Sección Botánica 3:213-334, 7 pls.

Frenguelli, J. 1942. Diatomeas del Neuquén (Patagonia). Revista del Museo de la Plata, Nueva Serie, Sección Botánica 5(20):73-219, 12 pls.

Fürstenberger, C. B. 1995. Diatomáceas (Bacillariophyta) Perifíticas da Lagoa Tarumã, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Curitiba, 151p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Paraná.

Fukushima, H. & Xavier, M.B. 1988. Attached diatoms from the Negoro River, Amazonas, Brazil. Diatom 4: 11-16.

Furch K. 1984. Water chemistry of the Amazon basin: The distribution of chemical elements among freshwater. *In*: *The Amazon: Limnology and Lanscape Ecology of a Mighty Tropical River and its Basin* (Monographiae Biologicae v.56). Dr. W. Junk Publishers. The Netherlands. p. 167-199.

Furey, P.C. 2008. Wet wall algal community response to in-field nutrient manipulation of nitrogen and phosphorus, and the taxonomy, ecology, and distribution patterns of the acidophilic diatom genus *Eunotia* Ehrenberg (Bacillariophyta)of the Great Smoky Mountains National Park. U.S.A. PhD. Graduate College of Bowling Green State University. 234p.

Fusey, P. 1964. Florule algologique de la République Centrafricaine. Diatomées de quelques collections d'eau de la sous-préfecture de M'Baiki et du parc St.-Floris. Cahiers Maboke 2(1):20-36, 3 pls.

Garcia, M. & Fonseca De Souza, V. 2006. *Lemnicola hungarica* (Grunow) Round & Basson from Southern Brazil: ultrastructure, plastid morphology and ecology. Diatom Research 21: 465-471.

Gauch, H.G.Jr. 1982. *Multivariate Analysis in Community Ecology.* New York: Cambridge University Press.

Germain, H. 1981. Flore des diatomées - Diatomophycées- eaux douces & saumâtres du Massif Armoricain & des contrées voisines d'Europe occidentale. Collection "Faunes & Flores Actuelles". Société Nouvelle des Editions Boubée, Paris. 444 p.

Germain, H. 1982. *Navicula joubaudii* nov. nom. (Bacillariophyceae). Cryptogamie Algologie 3: 33-36.

Gibbs, R.J. 1972. Water chemistry of the Amazon River. Geochim. Cosmochim. Acta 36, 1061-1066.

Gosselein, V., Coste, M., Campeau, S., Ector, L., Fauville, C., Delmas, F., Knoflacher, M., Licursi, M., Rimet, F., Tison, J., Tudesque, L. & Descy, J-.P. 2005. A large-scale stream benthic diatom database. Hydrobiologia 542: 151-163.

Goulding, M., Carvalho, M.L. & Ferreira, E.J.G. 1988. *Rio Negro: Rich Life in Poor Water: Amazonian Diversity and foodchain Ecology As Seen Through Fish Communities*. The Hague: SPB Academic Publishing, 200 p.

Gregory, W. 1856. Notice of some new species of British Fresh-water Diatomaceae. Quarterly Journal of Microscopical Science, new series, London 4:1-14, pl. I.

Grunow, A. 1862. Die österreichischen Diatomaceen nebst Anschluss einiger neuen Arten von andern Lokalitäten und einer kritischen Uebersicht der bisher bekannten Gattungen und Arten. Erste Folge. Epithemieae, Meridioneae, Diatomeae, Entopyleae, Surirelleae, Amphipleureae. Zweite Folge. Familie Nitzschieae. Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen Zoologisch-Botanischen Gesellschaft *in* Wien 12:315-472, 545-588, 7 pls.

Grunow, A. 1865. Uber die von Herrn Gerstenberger *in* Rabenhorst's Decaden ausgegeben Süsswasser Diatomaceen und Desmidiaceen von der Insel Banka, nebst Untersuchungen über die Gattungen Ceratoneis und Frustulia. *In*: Beiträge zur näheren Kenntniss und Verbreitung der Algen. Herausgegeben von Dr. L. Rabenhorst. Leipzig, Verlag von Eduard Kummer Heft II:1-16, 2 pls.

Grunow, A. 1867. Reise seiner Majestät Fregatte Novara um die Erde. Botanischer Theil. Band I. Algen. Wien, aus der Kaiselich-Königlichen Hof-und Staasdruckerei. pp. 1-104, pls I, Ia, II-XI.

Grunow, A. 1878. Algen und Diatomaceen aus dem Kaspischen Meere. *In*: O. Schneider (ed.), Naturwissenschafte Beiträge zur Kenntniss der Kaukasusländer, auf Grund seiner Sammelbeute. Dresden. pp. 98-132, pls. 3-4.

Güttinger, W. 1986. Collection of SEM micrographs of diatoms. 7 p., 70 pl., W. Güttinger, Pura.

Håkansson, H. 1993. Numerical methods for the inference of pH variations in mesotrophic and eutrophic lakes in Southern Sweden: A progress report. Diatom Research v.8 n.2: 349-370.

Håkansson, H. 2002. A compilation and evaluation of species *in* the general [sic] *Stephanodiscus*, *Cyclostephanos* and *Cyclotella* with a new genus *in* the family Stephanodiscaceae. Diatom Research 17(1):1-139.

Hantzsch, C.A. 1860. Neue Bacillarien: *Nitzschia vivax* var. *elongata*, *Cymatopleura nobilis*. Hedwigia 2(7):40, pl. 6.

Hartley, B., Ross, R. & Williams, D.M. 1986. A check-list of the freshwater, brackish and marine diatoms of the British Isles and adjoining coastal waters. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 66(3):531-610.

Hsle, G.R. 1977. Morphology and taxonomy of *Actinocyclus normanii* f. *subsalsa* (Bacillariophyceae). *Phycologia* 16: 321-328.

Hasle, G.R. & Fryxell, G.A. 1970. Diatoms: cleaning and mounting for light an electron microscopy. Trans. American Microsc. Soc. 89: 496-474.

Hassall, A.H. 1850. The Diatomaceae in the Water Supplied to the inhabitants of London and the suburban districts. A microscopic Examination of the water. London. 60 pp., 6 pls.

Hedges, J.I., Cowie, G.L., Richey, J.E., Quay, P.D., Benner, R., Strom, M. & Forsberg, B.R. 1994. Origins and processing of organic matter in the Amazon River as indicated by carbohydrates and amino acids. Limnol. Oceanogr. 39: 743-761.

Heiberg, P.A.C. 1863. Conspectus criticus Diatomacearum Danicarum. Kritisk Oversigt over De Danske Diatomeer. Wilhelm Priors Forlag, Kjøbenhavn. 135 pp., 6 pls.

Heino, J. 2002. Concordance of species richness patterns among multiple freshwater taxa: a regional perspective. Biodiversity Conservation, 11: 137-147.

Hendey, N. 1964. An introductory account of the smaller algae of British coastal waters – V. Bacillariophyceae (Diatoms). Fischery Investigations Series, London: Her Majesty's Stationery Office, v. 4, n. 5, p. 317.

Heywood, V.H., Baste, J. & Gardner, K.A. 1995. Introduction. *In:* Heywood, V.H. (ed.) *Global Biodiversity Assessment.* p. 5-21. United Nations Environment Programme (UNEP). Cambridge University Press.

Hill, M.O. & Gauch, Jr.H.G. 1980. Detrended Correspondence Analysis: an improved ordination technique. Vegetatio 42:47-58.

Hofmann, G. 1994. Aufwuch-Diatomees in Seen und ihre Eignung als Indikatoren der Trophie. Bibliotheca Diatomologica v. 30, 241p.

Hohn, M.N. 1961. The relationship between species diversity and population density in diatom populations from Silver Springs, Florida. Transactions of the American Microscopical Society, 80:140-165.

Hohn, M. H. 1966. XVII - Bacillariophyta. *In* Patrick, R., Aldrich, F. A., Cairn, J. Jr., Drouet, F., Hohn, M. H., Roback, S. S., Skuja, H., Spangler, P. J., Swabey, Y. H. & Whitford, L. A. [Eds.] The Catherwood Foundation Peruvian-Amazon Expedition: Limnological

and Systematic Studies, *Monogr. Acad. Nat. Sci. Philadelphia* 14, Fulton Press, Pennsylvania, USA. pp. 459–495.

Hohn, M.H. & Hellerman, J. 1963. The taxonomy and structure of diatom populations from three Eastern North American rivers using three sampling methods. Transactions of the American Microscopical Society 82(3):250-329.

Houk, V. & Klee, R. 2004. The stelligeroid taxa of the genus *Cyclotella* (Kützing) Brébisson (Bacillariophyceae) and their transfer into the new genus *Discostella* gen. nov. Diatom Research 19(2):203-228.

Houk, V. & Klee, R. 2007. Atlas of freshwater centric diatoms with a brief key and descriptions. Part II. Melosiraceae and Aulacoseiraceae. Fottea, Olomouc, 7(2): 85-255.

Houk, V. 2003. Atlas of freshwater centric diatoms with a brief key and descriptions, Part I. Melosiraceae, Orthoseiraceae, Paraliaceae and Aulacoseiraceae. Czech Phycology (Fottea), Suppl. Vol. 1, 27 p., 41 plates.

Hustedt, F. 1934. Die Diatomeenflora von Poggenpohls Moor bei Dötlingen *in* Oldenburg. Abhandlungen und Vorträgen der Bremer Wissenschaftlichen Gesellschaft 8/9:362-403.

Hustedt, F. 1937. Systematische und ökologische Untersuchungen über die Diatomeen-Flora von Java, Bali und Sumatra nach dem Material der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. "Tropische Binnengewässer, Band VII". Archiv für Hydrobiologie, Supplement 15:393-506, pls 21-28, 36-43.

Hustedt, F. 1942. Süßwasser-Diatomeen des indomalayischen Archipels und der Hawaii-Inslen. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie 42(1/3):1-252.

Hustedt, F. 1944. Neue und wenig bekannte Diatomeen. Bericht der Deutschen Botanischen Gessellschaft 61:271-290.

Hustedt, F. 1945. Diatomeen aus Seen und Quellgebieten der Balkan-Halbinsel. Archiv für Hydrobiologie 40: 867-973.

Hustedt, F. 1948a. Die diatomeenflora diluvialer Sedimente bei dem Dorfe Gaj bei Konin im Warthegebiet. Schweiz. Zeitschr. f. Hydrol. 11: 181-209.

Hustedt, F. 1948b. Die Diatomeenflora des Beckens. *In*: Thienemann, A., Die Tierwelt eines astatischen Gartenbeckens *in* vier aufeinanderfolgenden Jahren. Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie 11(1/2):15-48 (41-48).

Hustedt, F. 1949. Süsswasser-Diatomeen aus dem Albert-Nationalpark in Belgisch-Kongo. Exploration du Parc National Albert, Mission H. Damas (1935-1936), Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge, Bruxelles 8:199 pp., 16 pls.

Hustedt, F. 1950. Die Diatomeenflora norddeutscher Seen mit besonderer Berücksichtigung des holsteinischen Seengebiets V-VII. Seen *in* Mecklenburg, Lauenburg und Nordostdeutschland. Archiv für Hydrobiologie 43:329-458, Tafs 21-41.

Hustedt, F. 1952a. Neue und wenig bekannte Diatomeen III. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 65: 133-144.

Hustedt, F. 1952b. Neue und wenig bekannte Diatomeen IV. Botaniska Notiser 4: 366-410.

Hustedt, F. 1955a. Zellteilungsfolge und Variabilität bei Diatomeen. Archiv für Hydrobiologie 21:391-400

Hustedt, F. 1955b. Neue und wenig bekannte Diatomeen VII. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 68: 121-132.

Hustedt, F. 1955c. Neue und wenig bekannte Diatomeen. 8. Abhand. Naturwiss. Ver. Bremen 34: 47-68.

Hustedt, F. 1965. Neue und wenig bekannte Diatomee IX. *Süßwasserdiatomeen* aus Brasilien insbesondere des Amazonasgebietes. Int. Revue ges. Hydrobiol. 50: 391-410.

Huszar, V.L.M. 1994. Fitoplâncton de um lago amazônico impactada por rejeito de bauxita (Lago Batata, Pará, Brasil): estrutura da comunidade, flutuações espaciais e temporais. Tese. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

Huszar, V.L.M. 1996a. Planktonic algae, other than desmids, of three Amazonian systems (Lake Batata, Lake Mussurá and Trombetas River), Pará, Brazil. Amazoniana 14: 37-73.

Huszar, V.L.M. 1996b. Floristic composition and biogeographical aspects of the phytoplankton of an Amazonian floodplain lake (Lake Batata, Pará, Brazil). Acta Limnologica Brasiliensia 8: 127-136.

Jahn. R. 1995. Ehrenberg's Marked Species on Five Mica. Iconographia Diatomologica 1: 101-107.

Johansen, J. R. 1999. Diatoms of aerial habitats. In: E. F. Stoermer e J. P. Smol, (eds) : The *Diatoms: Aplications for the environmental and earth sciences*. Cambridge Universety Press, Cambridge, p. 264-273, 1999.

Jørgensen, E.G. 1948. Diatom Communities *in* some Danish lakes and ponds. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, Biologiske Shrifter 5(2):140 pp., 3 pl.

Junk, W.J. 1980. Áreas inundáveis – Um desafio para a Limnologia. Acta Amazonica 10: 775-795.

Junk, W. J., Bayley, P.B. & Sparks, R.E. 1989. The flood pulse concept in river-floodplain systems. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci., 106: 110-127.

Kilroy, C., K. Sabbe, E.A. Bergey, W. Vyverman & Lowe, R. 2003. New species of *Fragilariforma* (Bacillariophyceae) from New Zealand and Australia. New Zealand Journal of Botany, 41: 535-554.

Kingston, J.C. 2003. Araphid and Monoraphid Diatoms . In: Freshwater Algae of North America. Ecology and Classification (J.D. Wehr and R.G. Sheath, eds). Elsevier Science pp. 595-636.

Kingston, J.C. & Pappas, J. 2009. Quantitative shape analysis as a diagnostic and prescriptive tool in determining *Fragilariforma* (Bacillariophyta) taxon status. Nova Hedwigia, Beiheft 135, p. 103–119.

Kingston, J.C., A.R. Sherwood & Bengtsson, R. 2001. Morphology and taxonomy of several *Fragilariforma* taxa from Fennoscandia and North America. *In*: Economou-Amilli, A. (ed.): *Proceedings of the 16th International Diatom Symposium*, Athens, Greece. p.73-88. – Amvrosios Press, Athens, Greece.

Kitton, F. 1869. Notes on New York Diatoms with description of a new species *Fragilaria crotonensis*. Hardwicke's Science-Gossip 5:109-110, 3 fig.

Kobayasi, H. & Mayama, S. 1982. Most pollution tolerant diatoms of severely polluted rivers in the vicinity of Tokyo. Japanese Journal of Phycology 30: 188-196.

Kobayasi, H. & Mayama, S. 1989. Evaluation of river water quality by diatoms. The Korean Journal of Phicology 4: 121-133.

Kobayasi H. & Sawatari, A. 1986. Some small and elliptic *Achnanthes*. In M. Ricard (Ed.), *Proceedings of the 8th International Diatom Symposium*, Paris, August 1984, Koeltz Scientific Books, Koenigstein, p. 259-269

Kobayasi, H., Ando, K. & Nagumo, T. 1981. On some endemic species of the genus *Eunotia* in Japan. In: R. Ross (ed.), Proceedings of the Sixth Symposium on Recent and Fossil Diatoms, Budapest, September 1-5, 1980, Taxonomy-Morphology-Ecology-Biology. Koeltz Publishing, Koenigstein. pp. 93-114.

Kobayasi H., M. Idei, S. Mayama, T. Nagumo & Osada, K. 2006. *H. Kobayasi's atlas of Japanese diatoms based on electron microscopy*. Volume 1. Uchida Rokakuho Publishing Co., Tokyo, 59 + 533 p.

Kociolek J. P. 2006. Some thoughts on the development of a diatom flora for freshwater ecosystems in the continental United States and a listing of recent taxa described from U.S. freshwaters. Proceedings of the California Academy of Sciences 57:561-586

Kociolek, J.P. & Spaulding, S.A. 2000. Freshwater diatom biogeography. Nova Hedwigia 71: 223-241.

Kociolek, J.P. & Stoermer, E.F. 2001. Taxonomy and Ecology: a marriage of necessity. Diatom Research 16: 433-442.

Kociolek, J.P., Lyon, D. & Spaulding, S. 2001. Revision of the South American species of *Actinella*. In: Jahn, R., Kociolek, J.P., Witkowski, A. & Compère, P. (eds), Lange-Bertalot-Festschrift: Studies on Diatoms. Dedicated to Prof. Dr. Dr. h.c. Horst Lange-Bertalot on the occassion of his 65th Birthday. A.R.G. Gantner Verlag. K.G. pp. 131-166.

Kociolek, J.P.; Lyon, D. & Spaulding, S.A. 2001. Revision of the South American species of *Actinella*. – In: Jahn, R.; Kociolek, J.P.; Witkowski, A. & Compère, P. (eds.): *Lange-Bertalot-Festschrift,* 131-165. Gantner Ruggell.

Kooistra, W.H.C.F. & Medlin, L.K. 1996. Evolution of the diatoms (Bacillariophyta) IV. A reconstruction of their age from small subunit rRNA coding regions and the fossil record. Molecular Phylogenetics and Evolution 6(3): 391-407.

Kooistra, W.C.H.F., Chepurnov, V., Medlin, L.K., De Stefano, M., Sabbe, K. & Mann, D.G. 2006. Evolution of the diatoms. In: *Plant Genome: Biodiversity and Evolution*. Vol. 2B: Lower Groups (Sharma, A.K. & Sharma, A., editors), 117-178. Science Publishers, Enfield, USA.

Kooistra, W.H.C.F., De Stefano, M., Mann, D.G, Salma, N & Medlin, L.K. 2003. The phylogenetic position of *Toxarium*, a pennate-like lineage within centric diatoms (Bacillariophyceae). J. Phycol. 39: 185–197.

Kooistra, W.H.C.F., Forlani, G., Sterrenburg, F.A.S. & De Stefano, M. 2004. Molecular phylogeny and morphology of the marine diatom *Talaroneis posidoniae* gen. et sp. nov. (Bacillariophyta) advocate the return of the Plagiogrammaceae to the pennate diatoms. Phycologia 43: 58–67.

Körner, H. 1970. Morphologie und taxonomie der diatomeengattung *Asterionella*. Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultat der Freien Universitat Berlin Vorgelegt von Heinz Korner aus Komotau. 557-724, 8 diagrams, 20 pls.

Krammer, K. 1991. Morphology and taxonomy in some taxa of the genus Aulacoseira Thwaites (Bacillariophyceae), 2: Taxa in the *A. granulata*-,*italic* and *lirata*- groups. Nova Hedwigia 53: 477-496.

Krammer, K. 1992. *Pinnularia* eine monographie der europaischen taxa. Bibliotheca Diatomologica 26:353.

Krammer, K. 1997a. Die cymbelloiden Diatomeen. Eine Monographie der weltweit bekannten Taxa. Teil 1. Allgemeines und *Encyonema* Part. Bibliotheca Diatomologica 36: 1-382.

Krammer, K. 1997b. Die cymbelloiden Diatomeen. Ein Monographie der weltweit bekannten Taxa. Teil 2. *Encyonema* part., *Encyonopsi*s and *Cymbellopsis*. Bibliotheca Diatomologica 37: 1-469.

Krammer, K. 2000. The genus *Pinnularia*. Diatoms of Europe. Vol. 1: 703 p. Gantner Verlag, Königstein.

Krammer, K. 2002. *Cymbella*. Diatoms of Europe. Vol. 3: 584 p. Gantner Verlag, Königstein.

Krammer, K. 2003. *Cymbopleura, Delicata, Navicymbula, Gomphocymbellopsis, Afrocymbella*. Diatoms of Europe. Vol. 4: 530 p. Gantner Verlag, Königstein.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1985. Naviculaceae. Neue und wenig bekannte Taxa, neue Kombinationen und Synonyme sowie Bemerkungen zu einigen Gattungen. Bibliotheca Diatomologica 9: 1-230.

Krammer, K. & Lange-Bertalot H. 1986. Bacillariophyceae, 2/1: Naviculaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H; Mollenhauer, D. (eds.). *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart: Gustav Fisher Verlag. Vol.1, 876p.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1988. Bacillariophyceae, 2/2: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H; Mollenhauer, D. (eds.). *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa.* Stuttgart: Gustav Fisher Verlag. Vol.2, 596p.

Krammer, K. & Lange-Bertalot H. 1991*a*. Bacillariophyceae, 2/3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H; Mollenhauer, D. (eds.). *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa.* Stuttgart: Gustav Fisher Verlag. Vol.3, 576p.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991. Bacillariophyceae 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. *In*: H. Ettl *et al.*, Suesswasserflora von Mitteleuropa. VEB Gustav Fisher Verlag, Jena 2(3):1-576, 166 pls., 2180 figs.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. 1991*b*. Bacillariophyceae, 2/4: Achnanthaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H; Mollenhauer, D. (eds.). *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa.* Stuttgart: Gustav Fisher Verlag. Vol.4, 437p.

Krammer K. & Lange-Bertalot, H. 2004. Bacillariophyceae 4. Teil: Achnanthaceae. Kritische Ergänzungen zu *Achnanthes* s. l., *Navicula* s. str., *Gomphonema.* Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1-4. In H. Ettl, G. Gärtner, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (Eds), *Süsswasserflora von Mitteleuropa*, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg & Berlin 2/4: 1-468. (2nd edition).

Krasske G. 1923. Die Diatomeen des Casseler Beckens und seiner Randgebirge, nebst einigen wichtigen funden aus Niederhessen. Botanisches Archiv. Konigsberg 3(4): 185-209.

Krasske, G. 1929. Beiträge zur Kenntnis der Diatomeenflora Sachsens. Botanisches Archiv 27(3/4):348-380.

Krasske, G. 1932. Beiträge zur Kenntnis der Diatomeenflora der Alpen. Hedwigia 72(3):92-135, 2 pls.

Krasske, G. 1939. Zur Kieselalgenflora Südchiles. Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde, Stuttgart 35(3):349-468, tafs 10-15.

Krasske, G. 1948. Diatomeen tropischer Moosrasen. Svensk Botanisk Tidskrift 42(4): 404-443.

Krasske, G. 1951. Die Diatomeenflora der Açudas Nordostbrasiliens. Arch. Hydrobiol. 44: 639-653.

Küchler, I.L., Miekeley, N. & Forsberg, B.R. 2000. A contribution to the characterization of Rivers in the Rio Negro Basin, Brazil. J. Braz. Chem. Soc. 11: 286-292.

Kützing, F.T. 1833. Synopsis Diatomacearum oder Versuch einer systematischen Zusammenstellung der Diatomeen. Linnaea 8(5):529-620, pls. XIII-XIX.

Kützing, F.T. 1844. Die Kieselschaligen. Bacillarien oder Diatomeen. Nordhausen. 152 pp., 30 pls.

Kulikovskiy M.S. 2006. Distribution and morphology of certain species from genera *Mayamaea* Lange-Bertalot and *Fistulifera* Lange-Bertalot (Bacillariophyta). International Journal on Algae 8: 323-337.

Kulikovskiy M.S., H. Lange-Bertalot, A. Witkowski, N.I. Dorofeyuk & Genkal, S. I. 2010. Diatom assemblages from Sphagnum bogs of the world. I. Nur nog in northern Mongolia. Bibliotheca Diatomologica 55: 1-326.

Kusber, W.-H. & Cocquyt, C. 2007. *Craticula elkab* (O. Müler *ex* O. Müller) Lange-Bertalot, Kusber & Coquyt, comb. nov. - Typification and observations based on African sediment core material. Diatom Research 22(1):117-126.

Landucci, M. 2002. Diatomáceas de Rios da Bacia Hidrográfica Litorânea, Paraná, Brasil:Coscinodiscophyceae, Fragilariophyceae, e Bacillariophyceae (Achnanthales e Eunotiales). Curitiba, 138p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Paraná.

Lange, C.B. & Syvertsen, E.E. 1989. *Cyclotella litoralis* sp. nov. (Bacillariophyceae), and its relationships to *C. striata* and *C. stylorum*. Nova Hedwigia, v. 48, p. 341-356, 1989.

Lange-Bertalot, H. 1979. Toleranzgrenzen und Populationsdynamik bentischer Diatomeen bei unterschiedlich starker Abwasserbelastung. Archiv für Hydrobiologie Supplement 56(2):184-219.

Lange-Bertalot, H. 1980. Zur systematischen Bewertung der bandförmigen Kolonien bei *Navicula* und *Fragilaria*. Kriterien für die Vereinigung von *Synedra* (subgen. *Synedra*) Ehrenberg mit *Fragilaria Lyngbye*. Nova Hedwigia 33:723-787.

Lange-Bertalot, H. 1993. 85 Neue Taxa und über 100 weitere neu definierte Taxa ergänzend zur Süßwasserflora von Mitteleuropa Vol. 2 / 1-4. Bibliotheca Diatomologica 27: 1-428.

Lange-Bertalot, H. 1995. *Gomphosphenia* paradoxa nov. spec. & nov. gen. und Vorschlag zur Lösung taxonomischer Probleme infolge eines veränderten Gattungskonzepts von *Gomphonema* (Bacillariophyceae). Nova Hedwigia 60(1-2):241-252.

Lange-Bertalot, H. 1997. Frankophila, Mayamaea und Fistulifera: drei neue Gattungen der Klasse Bacillariophyceae. Archiv für Protistenkunde 148(1-2):65-76.

Lange-Bertalot, H. 1999. *Kobayasiella* nom. nov. ein neuer Gattungsname für Kobayasia Lange-Bertalot 1996. *In*: Lange-Bertalot, H. (ed.), Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs. Vol. 6. Phytogeography-Diversity-Taxonomy. Koeltz Scientific Books, Königstein, Germany, 6:pp. 272-275.

Lange-Bertalot, H. 2001. *Navicula* sensu stricto – 10 genera separated from *Navicula* sensu lato – *Frustulia*. *Diatoms of Europe*. Vol. 2, Koeltz Scientific Books, Gantner Verlag, Königstein. 1-526.

Lange-Bertalot H. & Bonik, K. 1976. Massenentwicklung bisher seltener und unbekannter Diatomeen als Indikator starker Abwasserbelastung in Flüssen. Archiv für Hydrobiologie Supplement 16: 303-332.

Lange-Bertalot H. & Rumrich, U. 1981. The taxonomic identity of some ecologically important small Naviculae. In R. Ross (Ed.), Proceedings of the 6th International Diatom Symposium, Budapest, September 1980, Koeltz Scientific Books, Koenigstein, p. 135-153.

Lange-Bertalot, H. & Genkal, S. I. 1999. Diatoms from Siberia I. Islands and Arctic Ocean (Yugorsky-Shar Strait). Iconographia Diatomologica 6: 1-271.

Lange-Bertalot, H. & Genkal, S.I. 1999. Diatoms from Siberia I - Islands *in* the Arctic Ocean (Yugorsky-Shar Strait). *In*: Lange-Bertalot, H. (ed.), Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs. Vol. 6. Phytogeography-Diversity-Taxonomy. Koeltz Scientific Books, Königstein, Germany, 6:303 pp., 74 pls.

Lange-Bertalot, H. & Jahn, R. 2000. On the identity of *Navicula* (*Frustulia*) *rhomboides* and *Frustulia saxonica* (Bacillariophyceae). *In*: Preisig, H.R. and Robbrecht, E. (eds.), Fresh water algae: Taxonomy, biogeography and conservation. Proceedings of a symposium *in* honour of Pierre Compère. National Botanic Garden of Belgium, November 19, 1999. *Systematics and Geography of Plants* (special issue), 70(2):255-261.

Lange-Bertalot, H. & Krammer, K. 1987. Bacillariaceae Epithemiaceae Surirellaceae. Neae und wenig bekannte Taxa, neae Kombinationen und Synonyme sowie Bemerkungen und Erganzungen zu den Naviculaceae. Bibliotheca Diatomologica 15:289 pp., 62 pls.

Lange-Bertalot, H. & Krammer, K. 1987. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Neue und wenig bekannte taxa, neue Kombinationen und Synonyme sowie Bemerkungen und Ergänzungen zu den Naviculaceae. Bibliotheca Diatomologica 15: 1-289.

Lange-Bertalot, H. & Krammer, K. 1989. Achnanthes eine Monographie der Gattung mit Definition der Gattung Cocconeis und Nachtragen zu den Naviculaceae. Bibliotheca Diatomologica 18:393 pp., 100 pls.

Lange-Bertalot, H. & Krammer, K. 1989. *Achnanthes*, eine Monographie der Gattung mit Definition der Gattung *Cocconeis*. Bibliotheca Diatomologica 18: 1-393.

Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. 1996. Indicators of oligotrophy - 800 taxa representative of three ecologically distinct lake types, Carbonate buffered - Oligodystrophic - Weakly buffered soft water. *In*: Lange-Bertalot, H. (ed.), Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs. Vol. 2. Ecology, Diversity, Taxonomy. Koeltz Scientific Books. Königstein, Germany, 2:390 pp.

Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. 1996. Indicators of oligotrophy. 800 taxa representative of three ecologically distinct lake types. Carbonate buffered –Oligodystrophic – Weakly buffered soft water. Iconographia Diatomologica 2: 1-390.

Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. 2009. A dystrophic mountain lake *in* Panama - Hot spot of new and rare neotropical diatoms. *In*: Kociolek, J.P., Theriot, E.C. & Stevenson, R.J. (eds), Diatom taxonomy, ultrastructure and ecology: modern methods and timeless questions. A tribute to Eugene F. Stoermer. Nova Hedwigia, Beiheft 135:137-166.

Lange-Bertalot, H. & Moser, G. 1994. *Brachysira*. Monographie der Gattung. Bibliotheca Diatomologica 29:pp. 1-212.

Lange-Bertalot, H. & Moser, G. 1994: *Brachysira*, Monographie der Gattung. Bibliotheca Diatomologica 29: 1-212.

Lange-Bertalot, H. & Sterrenburg, F.A.S. 2004. New *Frustulia* species (Bacillariophyceae) from fossil freshwater deposits *in* Florida, U.S.A. Nova Hedwigia 78(3-4):527-537.

Lange-Bertalot, H., Metzeltin, D. & Witkowski, A. 1996. *Hippodonta* gen. nov. Umschreibung und Begrundung einer neuen Gattung der Naviculaceae. *In*: Lange-Bertalot, H. (ed.), Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs. Vol. 4. Taxonomy. Koeltz Scientific Books, Königstein, Germany, 4:pp. 247-275.

Lange-Bertalot H., P. Cavacini, N. Tagliaventi & Alfinito, S. 2003. Diatoms of Sardinia. Rare and 76 new species in rock pools and other ephemeral waters. *Iconographia Diatomologica* 12: 1-438.

Lange-Bertalot, H., Külsb, K., Lauser, T., Nörpel-Schempp, M. & Willmann, M. 1996. Dokumentation und Revision der von Georg Krasske beschribenen Diatomeen-Taxa. Iconographia Diatomologica 3: 1 - 358.

Latrubesse, E.M. & Franzinelli, E. 2005. Late Quaternery evolution of the Negro River, Amazon, Brazil: Implications for island and floodplain formation in large anabranching tropical systems. Geomorphology 70: 372-397.

Leclercq, L. 1983. Description & écologie de nouveaux taxons de diatomées des genres *Surirella* & *Achnanthes*. Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique 53(3-4):491-505.

Lecointe, C., Coste, M. & Prygiel, J. 1993. OMNIDIA software for taxonomy, calculation of diatom indices and inventories management. Hydrobiologia 269/270: 509-513.

Leenheer, J.A. 1980. Origin and nature of humic substance in the waters of the Amazon river basin. Acta Amazonica 10: 513-526

Lemmermann, E. 1910. Beitrage zur Kenntnis der Planktonalgen. XXVI-XXX. (Das Phytoplankton des Paraguay). Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde, Stuttgart 5:291-338.

Levkov, Z. 2009. *Amphora* sensu lato. *In*: H. Lange-Bertalot (ed.), Diatoms of Europe. 5:5-916.

Lobo E.A. & Kobayasi, H. 1990. Shannon's diversity index applied to some freshwater diatom assemblages in the Sakawa River System (Kanagawa Pref., Japan) and its use as an indicator of water quality. Japanese Journal of Phycology 38: 229-243.

Lobo, E.A. & Leighton, G. 1986. Estructuras comunitarias de las fitocenosis planctónicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de la Zona Central de Chile. Revista Biología Marina, Valparaíso, 22: 1-29.

Lobo, E.A., Callegaro, V.L.M. & Bender, P. 2002. Utilização de algas diatomáceas epilíticas como indicadoras da qualidade da água em rios e arroios da Região Hidrográfica do Guaíba, RS, Brasil. Santa Cruz do Sul: EDUNISC. 127 p.

Lobo, E.A., Callegaro, V.L.M., Hermany G., Bes D., Wetzel, C.E. & Oliveira, M.A. 2004. Use of epilithic diatoms as bioindicators, with special emphasis to the eutrophication problem of lotic systems in Southern Brazil. Acta Limnologica Brasiliensia 16: 25-40.

Lobo E.A., C.E. Wetzel, L. Ector, K. Katoh, S. Blanco & Mayama, S. 2010. Response of epilithic diatom community to eutrophication in subtropical temperate Brazilian rivers. Limnetica 29(2): 323-340.

Ludwig, T. A. V. & Flôres, T. L. 1995**.** Diatomoflórula dos Rios da Região inundada para construção da Usina Hidrelétrica de Segredo, PR: I. Coscinodiscophyceae, Bacillariophyceae (Achnanthales e Eunotiales) e Fragilariophyceae (*Meridion* e *Asterionella*). Arquivos de Biologia e Tecnologia, Curitiba, 38: 631-650.

Ludwig, T. A. V. & Flôres, T. L. 1997**.** Diatomoflórula dos rios da região a ser inundada para a construção da Usina Hidrelétrica de Segredo, Paraná; Fragilariophyceae (*Fragilaria* e *Synedra*). Hoehnea, 24: 55-65.

Ludwig, T. A. V. & Valente-Moreira, I. M. 1989. Contribuição ao conhecimento da Diatomoflórula do Parque Regional do Iguaçú, Paraná, Brasil: I. Eunotiaceae (Bacillariophyceae). Arquivos de Biologia e Tecnologia, Curitiba, 32:543-560.

Ludwig, T. A. V. & Valente-Moreira, I. M. 1990. Contribuição ao conhecimento da Diatomoflórula do Parque Regional do Iguaçú, Curitiba, Paraná, Brasil: II. Centrales (Bacillariophyceae). Arquivos de Biologia e Tecnologia, Curitiba, 33: 843-852.

MacBride, T.P. 1983. Diatom Communities of the Mudginberri Corridor, Northern Territory, Australia. Ph.D. Thesis, Macquarie University, NSW, Australia. 194p.

Manguin, E. 1942. Contribution à la connaissance des Diatomées d'eau douce des Açores. avaux Algologiques, Sér. 1. Muséum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Cryptogamie, Vol: 2, 115-160, 4 pls.

Mann, D.G. & Droop, S.J.M. 1996. Biodiversity, biogeography and conservation of diatoms. Hydrobiologia 336: 19

Mann, D.G. 1989. The Diatom genus *Sellaphora*: Separation from *Navicula*. British Phycological Journal 24(1):1-20.

Mann, D.G. 1999. The species concept in diatoms. Phycologia 38: 437-495.

Mann, D.G. 2010. Diatoms. *In:* The Tree of Life Web Project. Version 07 February 2010. http://tolweb.org/Diatoms/21810/2010.02.07 in.

Mann, D.G., McDonald, S.M., Bayer, M.M., Droop, S.J.M., Chepurnov, V.A., Loke, R.E., Ciobanu, A. & du Buf, J.M.H. 2004. The *Sellaphora pupula* species complex (Bacillariophyceae): morphometric analysis, ultastructure and mating data provide evidence for five new species. Phycologia 43(4):459-482.

Manoylov, K. Ognjanova-Rumenova, N. & Stevenson, R.J. 2009. Morphotype variations in subfossil diatom species of *Aulacoseira* in 24 Michigan Lakes, USA. Acta Bot. Croat. 68: 401-419.

Mayama S., M. Idei, K. Osada & Nagumo, T. 2002. Nomenclatural changes for 20 diatom taxa occurring in Japan. Diatom 18: 89-91.

Mayer, A. 1913. Die Bacillariaceen der Regensburgen Gewasser. Systematischer Teil. Berichte des naturwissenschaftlichen (fruher zoologisch-mineralogischen) Vereines zu Regensburg 14:364 pp., 30 pls.

McCune, B. & Mefford, M. J. 1999. *PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data, Version 4.* MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon, USA. 237p.

Medlin, L. K. & Kaczmarska, I. 2004. Evolution of the diatoms V. Morphological and cytological support for the major clades and a taxonomic revision. Phycologia 43: 245-270.

Medlin, L. K., Kooistra, W. H. C. F. & Schmidt, A. 2000. A review of the evolution of the diatoms – a total approach usingmolecules, morphology and geology. In: *The Origin and Early Evolution of the Diatoms: Fossil, Molecular and Biogeographical*

Approaches (Witkowski, A. & Sieminska, B., editors), p. 13-35. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Cracow, Poland.

Melo, S. & Huszar, V. L. M. 2000. Phytoplankton in Amazonian flood-plain lake (Lago Batata, Brasil): diel variation and species strategies. Journal of Plankton Research 22:63-76.

Melo, S., Torgan, L.C. & Raupp, S.V. 2010. *Actinella* species (Bacillariophyta) from an Amazon black water floodplain lake (Amazonas – Brazil). Acta Amazonica 40: 269-274.

Melo, S., Sophia, M.G., Menezes, M. & Souza, C.A. 2004. Biodiversidade de algas planctônicas do Parque Nacional do Jaú: Janela Seringalzinho. *In*: *Janelas para a Biodiversidade no Parque Nacional do Jaú. Uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia.* Borges, *et al.* (eds.). Manaus: Fundação Vitoria Amazônica. p. 83-90.

Menezes, M. & Dias, I.C.A. (Orgs.). 2001. *Biodiversidade de algas de ambientes continentais do estado do Rio de Janeiro.* Museu Nacional. Rio de Janeiro. Série Livros 8, 254 p.

Metzeltin, D. & García-Rodríguez, F. 2003. *Las Diatomeas Uruguayas.* DI.R.A.C, Montevideo. 207 p.

Metzeltin, D. & Lange-Bertalot, H. 1998. Tropische Diatomeen in Südamerika I. Iconographia Diatomologica 5: 1 - 695.

Metzeltin, D. & Lange-Bertalot, H. 2002. Diatoms from the "Island Continent" Madagascar. Iconographia Diatomologica 11: 1 - 286.

Metzeltin, D. & Lange-Bertalot, H. 2007. Tropische Diatomeen in Südamerika II. Iconographia Diatomologica 18: 1 - 877.

Metzeltin, D. & Witkowski, A. 1996. Diatomeen der Bären-Insel. Süswasser-und marine Arten. Iconographia Diatomologica 4: 3-232.

Metzeltin, D., Lange-Bertalot, H. & García-Rodríguez, F. 2005. Diatoms of Uruguay. Iconographia Diatomologica 15: 1 - 736.

Metzeltin, D., Lange-Bertalot, H. & Nergui, S. 2009. Diatoms in Mongolia. Iconographia Diatomologica 20: 1-686.

Michels, A. 1998*a*. Use of diatoms (Bacillariophyceae) for water quality assessment in two tropical streams in Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 46. Supl.6: 143-152.

Michels, A. 1998*b*. Effects of sewage water on diatoms (Bacillariophyceae) and water quality in two tropical stream in Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 46. Supl.6: 153-175.

Michels, A. 2003. Ökologie und Verbreitung von Kiesenalgen in Flie□gewässern Costa Ricas als Grundlage für eine biologische Gewässergüteberteilung in den Tropen. Dissertationes Botanicae 377, 244pp.

Migula, W. 1907. Kryptogamen-Flora von Deutschland, Deutsch-Osterreich und der Schweiz im Anschluss an Thome's Flora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz. (Band *VI*, Kryptogamen-Flora), Band II, Algen, Teil 1, Cyanophyceae, Diatomaceae, Chlorophyceae. Friedrich von Zenzschwitz, Gera. pp. 1-918, 43 pls.

Monnier O., Lange-Bertalot, H. & Bertrand. J. 2003. *Nupela exotica* species nova: une diatomée d'un aquarium tropical d'eau douce. Avec des remarques sur la biogéographie du genre. Diatom Research 18, 273-291.

Morales E.A. 2003. *Fragilaria pennsylvanica*, a new diatom (Bacillariophyceae) species from North America, with comments on the taxonomy of the genus *Synedra* Ehrenberg. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 153: 155-166.

Morales, E.A. & Hamilton, P.B. 2002. *Seventh NAWQA taxonomy workshop on harmonization of algal taxonomy 10-13 May, 2002*. Report No. 02-21. Patrick Center for Environmental Research. The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Philadelphia 35 p.

Morales, E.A. & Manoylov, K.M. 2006. Morphological studies on selected taxa *in* the genus *Staurosirella* Williams & Round (Bacillariophyceae) from rivers *in* North America. Diatom Research 21(2):343-364.

Morales E.A. & Vis, M.L. 2007a. Epilithic diatoms (Bacillariophyceae) from cloud forest and alpine streams in Bolivia, South America. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 156: 123-155.

Morales E.A., M.L. Vis, E. Fernández & Kociolek, J.P. 2007b. Epilithic diatoms (Bacillariophyta) from cloud forest and alpine streams in Bolivia, South America II: A preliminary report on the diatoms from Sorata, Department of La Paz. Acta Nova 3: 680-696.

Morales E.A., E. Fernández & Kociolek, J.P. 2009. Epilithic diatoms (Bacillariophyta) from cloud forest and alpine streams in Bolivia, South America 3: diatoms from Sehuencas, Carrasco National Park, Department of Cochabamba. Acta Botanica Croatica 68: 263-283.

Morandi, L. L. 2002. Eunotiales (Bacillariophyceae) de águas continentais do estado de São Paulo: levantamento florístico. Ribeirão Preto, 2002, 156p. – Dissertação (Mestrado em Ciências, Área: Biologia Comparada) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto / USP.

Moser, G., Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. 1998. Insel der Endemiten. Geobotanisches Phänomen Neukaledonien. Island of Endemics. New Caledonia – a geobotanical phenomenon. Bibliotheca Diatomologica 38: 1-464.

Moser, G., Steindorf, A. & Lange-Bertalot, H. 1995. Neuekaledonien. Diatomeenflora einer Tropeninsel. Reviosion der Collection Maillard und Untersuchung neuen Materials. Bibliotheca Diatomologica 32: 1-340.

Müller, O. 1898. Bacillariales aus den Hochseen des Riesengebirges. Forschungsberichte aus der Biologischen Station zu Plön 6:1-40, pl. 1 (3).

Müller, O. 1903. Bacillariaceen aus dem Nyassaland und einigen benachbarten gebieten. I Folge, Surirelloideae-Surirelleae. (Engler's) Botanische Jahrbucher fur Systematik, Pflanzengeschichte, und Pflanzengeographie. Leipzig 34(1):9-38, 2 pls, 3 Textfig.

Nabout, J.C. 2006. Variação espacial e temporal da comunidade fitoplanctônica do Lago dos Tigres, Goiás. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Goiás. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução. 102 pp.

Nabout, J.C., Nogueira, I., S., Oliveira, L. G. & Morais, R. R. 2007. Phytoplankton diversity (alpha, beta, and gamma) from the Araguaia River tropical floodplain lakes (central Brazil). Hydrobiologia 557:455-461.

Nather Khan, I. S. 1990. Effect of urban and industrial wastes on species diversity of the diatom community in a tropical river, Malaysia. Hydrobiologia 224: 175-184.

Nikolaev, V.A. & Harwood, D.M. 2000. Morphology and taxonomic position of the Late Cretaceous diatom genus *Pomphodiscus* Barker and Meakin, *Micropaleontology,* 46: 167-177.

Ohtsuka, T. 2002. Checklist and illustration of diatoms in the Hii River. Diatom. The Japanese Journal of Diatomology 18:23-56.

Okuno, H. 1952. Atlas of fossil diatoms from Japanese diatomite deposits. Botanical Institute, Kyoto. University of Industrial Arts and Textile Fibers, Kamikyoku, Kyoto. Kawakita Printing Co., Kyoto. 49 pp., 29 pls.

Oliveira, M. A. 1996. *Ecologia do perifíton de substrato artificial em cursos d´água do trecho médio do Arroio Sampaio, Mato Leitão, RS, Brasil.* 128 p. Dissertação

(Programa de Pós-graduação em Ecologia – Mestrado e Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Oliveira, P.E & Steinitz-Kannan, M. 1992. The diatom flora (Bacillariophyceae) of the Cuyabeno Faunistic Reserve, Ecuadorian Amazonia. Nova Hedwigia 54: 515-552.

O'Meara, E. 1875. Report on the Irish Diatomaceae. Proceedings of the Royal Irish Academy, second series 2

Østrup E. 1910. *Danske Diatoméer*. C.A. Reitzels Boghandel, Kjøbenhavn, 323 p., 5 pls.

Østrup, E. 1902. Freshwater Diatoms [*in* Flora of Koh Chang. Part VII. Contributions to the knowledge of the gulf of Siam.John Schmidt (ed.). Preliminary Rept. Bot., Results Dan. Exped. to Siam (1899-1900)]. Botanisk Tidsskrift 25(1):28-41, pl. I.

Palmer, M. W. 1993. Putting things in even better order: the advantages of canonical correspondence analysis. Ecology 74: 2215-2230.

Pappas, J.L. & Stormer, E.F. 1996. Quantitative method for determining a representative algal sample count. Journal of Phycology 32: 693-696.

Passy, S.I. & Blanchet, F.G. 2007. Algal communities in human-impacted stream ecosystem suffer beta-diversity decline. Diversity & Distributions 13:670-679.

Patrick, R. 1940a. Some new diatoms from Brazil. Notulae Naturae, 59: 1-7.

Patrick, R. 1940b. Diatoms of Northeastern Brazil. Part I: Coscinodiscaceae, Fragilariaceae and Eunotiaceae. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 92: 191-226.

Patrick, R. 1958. Some nomenclatural problems and a new species and a new variety in the genus *Eunotia* (bacillariophyceae). Notulae Naturae 312:1-15.

Patrick, R. & Reimer, C.W. 1966. The diatoms of the United States, exclusive of Alaska and Hawaii. Philadelphia: Livingstgon Company. Vol. 1, 688p.

Patrick, R. & Reimer, C.W. 1975. The diatoms of the United States, exclusive of Alaska and Hawaii. Philadelphia: Livingston Company. Vol. 2, 213p.

Pavlov A., T. Nakov, Z. Levkov, P. Furey, R. Lowe & Ector, L. 2009. *Luticola grupcei* (Bacillariophyceae) - a new freshwater diatom from Mountain Baba (Macedonia) and Great Smoky Mountains National Park (U.S.A.): comparison with the type material of *L. goeppertiana* (Bleisch) D.G.Mann. Nova Hedwigia 89: 147-164.

Petersen, J.B. 1950. Observations on some small species of *Eunotia.* Dansk Botanik Arkiv, 14:1-19.

Pfitzer, E. 1871. Untersuchungen uber Bau und Entwickelung der Bacillariaceen (Diatomaceen). Botanische Abhandlungen aus dem Gebiet der Morphologie und Physiologie. Herausg. von J. Hanstein, Bonn. Heft 2:189 pp., 6 pls.

Pinheiro, M.R. & Borges, S.H. 2004. Caracterização das Janelas para a Biodiversidade do Parque Nacional do Jaú. *In*: *Janelas para a Biodiversidade no Parque Nacional do Jaú. Uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia.* Borges, *et al.* (eds.). Manaus: Fundação Vitoria Amazônica. p. 20-40.

Potapova, M. & Ponader, K. 2008. New species and combinations *in* the diatom genus *Sellaphora* (Sellaphoraceae) from the Southeastern United States. Harvard Papers *in* Botany 13(1):171-181.

Pritchard, A. 1861. A history of infusoria, living and fossil: arranged according to Die infusionsthierchen of C.G. Ehrenberg; containing colored engravings, illustrative of all the genera, and descriptions of all the species in that work, with several new ones; to which is appended an account of those recently discovered in the chalk formations. xii. Edition IV, revised and enlarged by J.T. Arlidge, W. Archer, J. Ralfs, W.C. Williamson and the author. London, Whittaker and Co., 1861. xiii + 968 pp., 40 pls.

Putz, R. 1997. Periphyton communities in Amazonian black- and whitewater habitats: community structure, biomass and productivity. Aquatic sciences 59: 74-93.

Putz, R & Junk, J. W. 1997. Phytoplankton and periphyton. In: Junk, J.W. *The central amazon floodplain. Ecology of a pulsing system.* Berlin: Springer, Ecological studies, p. 207-221.

Rabenhorst, L. 1848-1860. Die Algen Sachsens. Resp. Mittel-Europa's Gesammelt und herausgegeben von Dr. L. Rabenhorst, Dec. 1-100. No. 1-1000. Dresden. [Exsiccata, issued at various dates]

Rabenhorst, L. 1853. Die Süsswasser-Diatomaceen (Bacillarien) für Freunde der Mikroskopie. Eduard Kummer, Leipzig. 72 pp., 9 pls.

Rabenhorst, L. 1864. Flora Europaea Algarum aquae dulcis & submarinae. Sectio I. Algas diatomaceas complectens, cum figuris generum omnium xylographice impressis. Apud Eduardum Kummerum, Lipsiae. 359 pp.

Rai, H. & Hill, G. 1980. Classification of central Amazon lakes on the basis of their microbiological andphysico-chemical characteristics. Hydrobiologia 75: 85-99.

Raupp, S. V., Torgan, L. C. & Melo, S. 2009. Planktonic diatom composition and abundance in the Amazonian floodplain Cutiuaú Lake are driven by the flood pulse. Acta Limnologica Brasiliensia, 21: 227-234.

Rebouças, A.C. 1999. Água doce no Mundo e no Brasil. *In: Águas Doces no Brasil. Capital ecológico, uso e conservação.* Rebouças, A.C.; Braga, B. Tundisi, J.G. (orgs.). Org. Instituto de Estudos Avançados (USP): Ed. Escrituras. p. 1-37.

Reichardt, E. 1984. Die Diatomeen der Altmuhl (Beiträge zur Diatomeenflora der Altmuhl 2). Bibliotheca Diatomologica, 6: 1-102.

Reichardt, E. 1995. Die Diatomeen (Bacillariophyceae) *in* Ehrenberg's material von Cayenne, Guyana Gallica (1843). *In*: Lange-Bertalot, H. (ed.), Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs. Vol. 1. Taxonomy. Koeltz Scientific Books. Königstein, Germany, 1:pp. 7-99.

Reichardt, E. 1999. Zur Revision der Gattung *Gomphonema.* Die Arten um *G. affine/insigne*, *G. angustatum/micropus*, *G. acuminatum* sowie gomphonemoide Diatomeen aus dem Oberoligozän in Böhmen. Iconographia Diatomologica 8: 1-203.

Reichardt, E. 2001. Revision der Arten um *Gomphonema truncatum* und *G. capitatum*. *In*: Jahn, R., Kociolek, J.P., Witkowski, A. & Compère, P. (eds), Lange-Bertalot-Festschrift: Studies on Diatoms. Dedicated to Prof. Dr. Dr. h.c. Horst Lange-Bertalot on the occassion of his 65th Birthday. A.R.G. Gantner Verlag. K.G. pp. 187-224.

Reichardt, E. 2004. Eine bemerkenswerte Diatomeenassoziation in einem Quellhabitat im Grazer Bergland, österreich. Ein Beitrag zur Kenntnis seltener und wenig bekannter Diatomeen. Iconographia Diatomologica 13: 418-480.

Reichardt, E. 2005. Die Identität von *Gomphonema entolejum* Østrup (Bacillariophyceae) sowie Revision ähnlicher Arten mit weiter Axialarea. Nova Hedwigia. v. 81, n. 1-2, p. 115-144. 2005

Reichardt, E. 2006. Bemerkenswerte Diatomeenfunde aus Bayern V – Neue und seltene Arten aus der Schwarzachklamm. Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft, 76: 41-51.

Reid, G., Huxley, R. & Williams, D.M. 1994. Preiminary efforts towards a diatom type catalogue with an example from Fragilaria virescens. In D. Marino & M. Montresor (Eds), *Proceedings of the 13th International Diatom Symposium,* 1-7 September 1994, Acquafredda di Maratea, Italy, Koeltz Scientific Books, Koenigstein, p. 423-428.

Reimer, C.W. 1959a. The Diatom Genus Neidium. I. New Species, New Records, and Taxonomic Revisions. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 111: 1-36.

Reimer, C.W. 1959b. Some New United States distribution records for the diatom genus *Navicula*. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 111: 77-90.

Reis, E.S.C. 2007. *Eunotiales (Divisão Bacillariophyta) perifíticas de algumas localidades da bacia do Rio Descoberto, Distrito Federal – Goiás, Brasil.* Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasilia. 122p.

Renberg, I. 1977. *Fragilaria lata*, a new diatom species. Botaniska Notiser, 130: 315-318.

Ribeiro, J.S.B. 1978. *Fatores ecológicos, produção primaria e fitoplâncton em cinco lagos da Amazônia central. Estudo preliminar.* Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos.143 p.

Romesburg, H.C. 1984. *Cluster Analysis for Researches.* R. E. Krieger Publ. Co., Malabar, Florida. 334 p.

Ross, R. 1947. Fresh water Diatomeae (Bacillariophyta). Botany of the Canadian Eastern Arctic II. N.V. Polunin (ed.). National Museum of Canada Bulletin 97:178-233, 3 pl.

Ross, R. 1963. The diatom genus *Capartogramma* and the identity of Schizostauron. Bulletin of the British Museum (Natural History) Botany Series 3(2):49-92, 2 pls.

Rott, E., Kling, H. & McGregor, G. 2006. Studies on the diatom Urosolenia Round & Crawford (Rhizosoleniophycideae) Part 1. New and re-classed species from subtropical freshwaters. Diatom Research 21(1):105-124.

Round, F. E. 1993. *A review and methods for the use of epilithic diatoms for detecting and monitoring changes in river water quality*. HMSO Publisher, London. 63p.

Round, F.E. & Basson, P.W. 1997. A new monoraphid diatom genus (*Pogoneis*) from Bahrain and the transfer of previously described species *A. hungarica* & *A. taeniata* to new genera. Diatom Research 12(1):71-81.

Round, F.E. & Bukhtiyarova, L. 1996. Four new genera based on *Achnanthes* (Achnanthidium) together with a re-definition of Achnanthidium. Diatom Research 11(2):345-361.

Round, F.E., Crawford, R.M. & Mann, D.G. 1990. The Diatoms. Biology & Morphology of the genera. Cambridge University Press, Cambridge. 747 pp.

Rumrich, U., Lange-Bertalot, H. & Rumrich, M. 2000. Diatomeen der Anden. Von Venezuela bis Patagonien (Feuerland). Iconographia Diatomologica 9: 1-649.

Ruppel M. & Lange-Bertalot, H. 1977. Kieselalgen - Neufunde als wichtige Bioindikatoren im Abwasser von Frankfurt am Main. Natur und Museum, 107: 157-164.

Sabbe, K., Vanhoutte, K., Lowe, R.L., Bergey, E.A., Biggs, B.J.F., Francoeur, S., Hodgson, D. & Vyverman, W. 2001. Six New *Actinella* (Bacillariophyta) Species From Papua New Guinea, Australia and New Zealand: further evidence for widespread diatom endemism in the Australasian region. European Journal of Phycology 36: 321-340.

Sala, S.E., Duque, S.R., Nuñez-Avellaneda, M. & Lamaro, A.A. 1999. Nuevos registros de diatomeas (Bacillariophyceae) de la Amazonia Colombiana. Caldasia 21: 26-37.

Sala, S.E., Duque, S.R., Nuñez-Avellaneda, M. & Lamaro, A.A. 2002*a*. Diatoms from the Colombian Amazon: some species of the genus *Eunotia* (Bacillariophyceae). Acta Amazonica 32: 589-603.

Sala, S.E., Duque, S.R., Nuñez-Avellaneda, M. & Lamaro, A.A. 2002*b*. Diatoms from the Colombian Amazon. Cryptogamie Algologie 23: 75-99.

Sala, S. E., J. J. Ramírez & Plata, Y. 2008*a*. Diatoms from lentic and lotic systems in Antioquia, Chocó and Santander Departments in Colombia. Rev. Biol. Trop., 56: 1159-1178.

Sala, E.S. Nuñez-Avellaneda, M. & Vouilloud, A. A. 2008*b*. Ultrastructure of the frustule of *Urosolenia* species from the Colombian and Peruvian Amazon: *U. delicatissima* spec. nov., *U. amazonica* spec. nov. and *U. braunii* (Hustedt) Rott & Kling. Diatom Research, 23: 159-169.

Sar, E. A., Sala, S.E, Sunesen, I., Henninger, M.S. & Montastruc, M. 2009. Catalogue of the genera, species, and infraspecific taxa erected by J. Frenguelli. Diatom Monographs, 10: 1-419.

Sato, S. 2008. Phylogeny of araphid diatoms, inferred from morphological and molecular data. Doktors der Naturwissenschaften Dissertation. 272p.

Scherer, R.P. 1988. Freshwater diatom assemblages and ecology/palaeoecology of the Okefenokee swamp/marsh complex, southern Georgia, U.S.A. Diatom Research 3(1):129-157.

Schiller W. & Lange-Bertalot, H. 1997. *Eolimna martinii* n. gen., n. sp. (Bacillariophyceae) aus dem Unter-oligozän von Sieblos/Rhon im Vergleich mit ähnlichen rezenten Taxa. Paläontologische Zeitschrift 71: 163-172.

Schmidt, A. *et al.* (1847-1959). *Atlas der Diatomaceen-kunde*. Heft 1-120, Tafeln 1-480 (Tafeln 1-216 A. Schmidt; 213-216 M. Schmidt; 217-240 F. Fricke; 241-244 H. Heiden; 245, 246 O. Müller; 247-256 F. Fricke; 257-264 H. Heiden; 265-268 F. Fricke; 269-472 F. Hustedt). Aschersleben & Leipzig.

Schmidt, G.M. 1970. Numbers of bacteria and algae and their interrelations in some Amazonian waters. Amazoniana 2: 393-400.

Schmidt, G.M. 1973*a*. Primary production of Phytoplankton in the three types of Amazonian waters I. Introduction. Amazoniana 4: 135-138.

Schmidt, G.M. 1973*b*. Primary production of Phytoplankton in the three types of Amazonian waters II. The limnology of a tropical flood-plain lake in Cetral Amazonia (Lago do Castanho). Amazoniana 4: 139-204.

Schmidt, G.M. 1973*c*. Primary production of Phytoplankton in the three types of Amazonian waters III. Primary Productivity of Phytoplankton in a Tropical Flood-Plain Lake of Central Amazonia, Lago do Castanho, Amazonas, Brazil. Amazoniana 4: 379-404.

Schmidt, G.M. 1976. Primary production of phytoplankton in the three types of Amazonian waters. V. Some investigations on the phytoplankton in a bay of the lower Rio Negro (Amazonas, Brasil). Amazoniana 5: 517-528.

Schmidt, G.M. & Uherkovich, G. 1973. Zur Artenfülle des Phytoplanktons in Amazonien. Amazoniana 4: 243-252.

Schoeman F.R. & Archibald, R.E.M. 1977. The diatom flora of Southern Africa, No. 3. CSIR Special Report, WAT 50.

Schoeman, F.R. & Archibald, R.E.M. 1986. Observations on *Amphora* species (Bacillariophyceae) in the British Museum (Natural History) V. Some species from the subgenus *Amphora*. Journal of South African Botany 52(5):425-437.

Schoeman, F.R. & Archibald, R.E.M. 1987. *Navicula vandamii* nom. nov. (Bacillariophyceae), a new name for *Navicula acephala* Schoeman, and a consideration of its taxonony. Nova Hedwigia 44(3-4):479-487, 3 pls.

Schoeman, F.R. & Meaton, V.H. 1982. Catalogue of recently described diatom taxa from Africa and neighbouring islands (1965-1980). CSIR Special Report WAT 64. 61 pp.

Shepherd, G.J. 1996. Fitopac 1: manual do usuário. Departamento de Botânica, Unicamp. 95p.

Silva-Benavidez, A-M. 1996. The epilithic diatom flora of a pristine and polluted river in Costa Rica, Central America. Diatom Research 11: 105-142.

Simonsen, R. 1979. The diatom system: ideas on phylogeny. Bacillaria 2:9-71.

Simonsen, R. 1987. *Atlas and Catalogue of the Diatom Types of Friedrich Hustedt.* Vol. 1-3. J. Cramer, Berlin. 1741p.

Sinninghe Damsté, J.S.S., Muyzer, G., Abbas, B., Rampen, S.W., Masse´, G., Allard, W.G., Belt, S.T., Robert, J.-M., Rowland, S.J., Moldowan, J.M., Barbanti, S.M., Fago, F.J., Denisevich, P., Dahl, J., Trindade, L.A.F. & Schouten, S. 2004. The rise of the Rhizosolenid diatoms. Science 304: 584-587.

Sioli, H. 1957. Valores de pH de águas Amazônicas. Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi. Geologia 1: 1-35.

Sioli, H. 1968. Hydrochemestry and Geology in the Brazilian Amazon Region. Amazoniana 1: 267-277.

Sioli, H. 1984. The Amazon and its main affluents: Hydrography, morphology of the river sourses, and river types. *In* Sioli, H. (ed.). *The Amazon: Limnology and Lanscape Ecology of a Mighty Tropical River and its Basin* (Monographiae Biologicae v.56). Dr. W. Junk Publishers. The Netherlands. p. 127-165

Siver, P.A & Kling, H. 1997. Morphological observations of *Aulacoseira* using scanninf electron microscope. *Canadian Journal of Botany*, 75: 1807-1835.

Siver, P.A & Camfield, L. 2007. Studies on the diatom genus *Stenopterobia* (Bacillariophyceae) including descriptions of two new species. Canadian Journal of Botany 85:822-849.

Siver, P.A., Hamilton, P.B. & Morales, E.A. 2006a. Two new planktic species of *Eunotia* (Bacillariophyceae) from freshwater waterbodies in North Carolina, U.S.A. Archiv für Hydrobiologie Supplement 162 (Algol. Stud. 119):1-16.

Siver, P.A., Hamilton, P.B. & Morales, E.A. 2006b. Notes on the genus *Nupela* (Bacillariophyceae) including the description of a new species, *Nupela scissura* sp. nov. and an expanded description of *Nupela paludigena*. Phycological Research 55: 125-134.

Siver, P.A., Hamilton, P.B., Stachura-Suchples, K. & Kocioleck, P.J. 2005. Diatoms of North America: The Freshwater Flora of Cape Cod, Massachusetts, U.S.A. Iconographia Diatomologica 14: 1-463.

Siver, P.A, Morales, E., Van de Vijver, B., Smits, M., Hamilton, P. & Lange-Bertalot, H. 2006c. Observations on *Fragilaria longifusiformis* comb. nov. & nom. nov. (Bacillariophyceae), a widespread planktic diatom documented from North American and Europe. Phycological Research 54:183-192.

Smith, W. 1853. Synopsis of British Diatomaceae. John Van Voorst, London 1853. 1:89 pp., pl. 1-31.

Sorhannus, U. 2004. Diatom phylogenetics inferred based on direct optimization of nuclear-encoded SSU rRNA sequences. Cladistics 20: 487–497.

Souza, M.G.M. & Moreira Filho, H. 1999a. Diatoms (Bacillariophyceae) of two aquatic macrophyte banks from Lagoa Bonita, Distrito Federal, Brazil, I" Thalassiosiraceae and Eunotiaceae. Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique 67(1-4):259/278.

Souza M.G.M. de & Moreira-Filho, H. 1999b. Diatoms (Bacillariophyceae) of two aquatic macrophyte banks from Lagoa Bonita, Distrito Federal, Brazil, II: Navicula sensu lato and Pinnularia. Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique 67: 279-288.

Souza-Mosimann, R.M., Tavares, A.S. & Freitas, V. 1997. Contribuição ao conhecimento da diatomoflórula do conteúdo estomacal de algumas espécies de peixes da Amazônia. I – *Myleus* sp. (Pacu) do Lago do Prato, AM; Brasil. Acta amazônica 27: 9-26.

Sovereign, H.E. 1963. New and Rare diatoms from Oregon and Washington. Proceedings of the California Academy of Sciences, series 4, 31(14):349-368.

Stallard, R.E. 1980. Major element geochemestry of the Amazon River system. Thesis, *M.I.T-W.H.O.I.*, Joint Program in Oceanography 20-29.

Stallard, R.E. & Edmond, J.M. 1983. Geochemestry of the Amazon, 2. The influence of geology and weathering of the dissolved load. J. Geophys. Res. 88: 9671-9688.

Tanaka, H. 2007. Taxonomic studies of the genera *Cyclotella* (Kützing) Brébisson, *Discotella* Houk et Klee and *Puncticulata* Håkansson in the family Stephanodiscaceae Glezer et Makarova (Bacillariophyta) in Japan. Bibliotheca Diatomologica 53: 1-205.

Tapia, P.M. & Harwood, D.M. 2004. Upper Cretaceous diatom biostratigraphy of the Arctic archipelago and northern continental margin, Canada. *Micropaleontology,* 48: 303-342.

Taylor, J.C., Harding, W.R. & Archibald, G.M. 2007. *A Methods Manual for the Collection, Preparation and Analysis of Diatom Samples*. Water Research Comission (WRC) Report TT 281/07.

Tenenbaum, D.R. 2002. O que sabemos sobre o fitoplâncton do litoral Brasileiro? *In:* Araújo *et al.,* (eds.). *Biodiversidade Conservação e Uso Sustentável da Flora do Brasil.* Sociedade Brasileira de Botânica. p. 109-116.

Thomanson, K. 1971. Amazonian algae. Mem. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique. 86: 1-57.

Thomaz, S.M., Bini, L.M. & Bozelli, R.L. 2007. Flood increase similarity among aquatic habitats in river-floodplain systems. Hydrobiologia 579: 1-13.

Torgan, L. C. & Aguiar, L. 1978. Diatomáceas do "Rio Guaíba", Porto Alegre, Brasil. Iheringia, Série Bot., 23: 19-63.

Torgan, L. C. & Delani, O. M. 1988. Estudo taxonômico de diatomáceas (Bacillariophyceae) do "Complexo Banhado Grande", Rio Grande do Sul: Representantes do gênero *Eunotia* Ehrenberg. Iheringia, Sér.Bot., 38:81-107.

Torgan, L. C. 1985. Estudo taxonômico de Diatomáecas (Bacillariophyceae) da represa de Águas Belas, Viamão, Rio Grande do Sul. Iheringia¸ Série Bot., v. 33, 17-104.

Torgan, L. C., Paula, M. C. F. & Delani, O. M. 1993. Diatomáceas perifíticas em *Sphagnum recurvum* P. Beauv. no Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul, Basi: Taxonomia e aspectos ecológicos. Caderno de Pesquisa, Série Bot., 5: 109-142.

Torgan, L.C., Becker, V. & Prates, H.M. 1999. Checklist das diatomáceas (Bacillariophyceae) de ambientes de águas continentais e costeiras do Estado do Rio Grande do Sul, Iheringia 52: 89-144.

Trancoso, R., Filho, A.C., Tomasella, J., Schietti, J., Forsberg, B.R. & Miller, R.P. 2010. Deforestation and conservation in major watersheds of the Brazilian Amazon. Environmental Conservation 36 (4): 277–288.

Tremarin, P.I. 2005. Diatomáceas (Ochrophyta) do Rio Guaraguaçu, litoral do Paraná, Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná. 489 p.

Tremarin, P.I., Ludwig, T.A.V. & Moreira-Filho, H. 2008. *Eunotia* Ehrenberg (Bacillariophyceae) do rio Guaraguaçu, litoral do Paraná, Brasil. Act. Bot. Bras. 22(3):845-862.

Tremarin, P.I., Freire, E.G., Bertolli, L.M. & Ludwig, T.A.V. 2009a. Catálogo das diatomáceas (Ochrophyta-Diatomeae) continentais do estado do Paraná. Iheringia, Sér. Bot., 64: 79-107.

Tremarin, P.I., Ludwig, T.A.V., Bertolli, L.M., Faria, D.M. & Costin, J.C. 2009b. *Gomphonema* Ehrenberg e *Gomphosphenia* Lange-Bertalot (Bacillariophyceae) do Rio Maurício, Paraná, Brasil. Biota Neotrop. 9(3).

Tremarin, P.I., Ludwig, T.A.V. & Moreira-Filho, H. 2010. Pinnulariaceae (Bacillariophyceae) do rio Guaraguaçu, bacia hidrográfica litorânea paranaense, Brasil. Acta Botanica Brasilica. 24(2): 335-353.

Trobajo, R. & Cox, E.J. 2006. Examination of the type material of *Nitzschia frustulum*, *N. palea* and *N. palea* var. *debilis*. In A. Witkowski (Ed.), *Proceedings of the 18th*

International Diatom Symposium, Miedzyzdroje, Poland, 2nd-7th September, 2004, Biopress Limited, Bristol, p. 431-445.

Tuji, A. 2009. The transfer of two Japanese *Synedra* species (Bacillariophyceae) to the genus *Ulnaria*. Bull. Natl. Mus. Nat. Sci., Ser. B, 35: 11-16.

Tundisi, J.G.; Tundisi, T.M. & Rocha, O. 1999. Ecossistemas de Águas Interiores. *In: Águas Doces no Brasil. Capital ecológico, uso e conservação.* Rebouças, A.C.; Braga, B. Tundisi, J.G. (orgs.). Org. Instituto de Estudos Avançados (USP): Ed. Escrituras. p. 153-193.

Uherkovich, G. & Franken, M. 1980. Aufwuchsalgen aus zentralamazonischen Regenwaldbächen. Amazoniana 7: 49-79.

Uherkovich, G. & Rai, H. 1979. Algen aus dem Rio Negro und seinen Nebenflüssen. Amazoniana 6: 611-638.

Uherkovich, G. 1976. Algen aus den Flüßen Rio Negro und Rio Tapajós. Amazoniana 5: 465-515.

Uherkovich, G. 1981. Algen aus einingen Gewässern Amazoniens. Amazoniana 7: 191-219.

Valentin, J.L. 2000. *Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos.* Rio de Janeiro: Interciência. 117 p.

Van Dam, H., Mertens, A. & Skindelam, J. 1994. A coded checklist and ecological indicator values of freshwaters diatoms from Netherlands. Netherland Journal of Aquatic Ecology 28: 117-133.

Van de Vijver B., Y. Frenot & Beyens, L. 2002. Freshwater diatoms from Ile de la Possession (Crozet Archipelago, Subantarctica). Bibliotheca Diatomologica 46: 1-412.

Van De Vijver, B. & Lange-Bertalot, H. 2009. New and interesting *Navicula* taxa from Western and Northern Europe. Diatom Research 24(2):415-429.

Van de Vijver, B. 2008. The genus *Eunotia* on the volcanic island, Ile Amsterdam (Southern Indian Ocean). Nova Hedwigia 87: 113-128.

Van de Vijver, B., Frenot, Y. & Beyens, L. 2002. Freshwater diatoms from Ile de la Possesion (Crozet Archipelago, Subantarctica). Bibliotheca Diatomologica 46:1-412.

Van Heurck, H. 1880. Synopsis des Diatomées de Belgique. Atlas. Ducaju & Cie., Anvers. pls 1-30.

Van Heurck, H. 1881. Synopsis des Diatomées de Belgique. Atlas. Ducaju & Cie., Anvers. pls 31-77.

Van Heurck, H. 1882. Synopsis des Diatomées de Belgique. Atlas. Ducaju & Cie., Anvers. pls 78-103.

Van Heurck, H. 1896. A Treatise on the Diatomaceae. Translated by W.E. Baxter. William Wesley & Son, London. 558 pp., 35 pls.

VanLandingham, S. L. 1967-79. Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms. Vols 1-8. J. Cramer. Vaduz.

Villac, M.C.; Cabral-Noronha, V.A.P. & Pinto, T.O. 2008. The phytoplankton biodiversity of the coast of the State of São Paulo, Brazil. Biota Neotropica 8(3): 152-174.

Vyverman, W. 1991. Diatoms from Papua New Guinea. Bibliotheca Diatomologica 22:223 pp., 208 pls.

Vyverman, W. 1991. Diatoms from Papua New Guinea. Bibliotheca Diatomologica 22:1-225.

Werum, M. & Lange-Bertalot, H. 2004. Diatoms *in* Springs from Central Europe and elsewhere under the influence of hydrologeology and anthropogenic impacts. *In*: H. Lange-Bertalot (ed.), Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs. Vol. 13. Ecoloy-Hydrology-Taxonomy. A.R.G. Gantner Verlag K.G. 13:pp. 3-417, 105 pls.

West, G.S. 1907. Report on the Freshwater Algae, including Phytoplankton of the Third Tanganyika Expedition by Dr. W.A. Cunningham, 1904-1905. Journal of the Linnean Society, Botany 38:81-197, pl. 2-10.

Wetzel, R.G. 1983. Limnology, Second Edition, New York: Saunders College Publishing.

Wetzel, C.E. 2006. Diatomáceas (Bacillariophyceae) da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, RS, Brasil. Monografia de conclusão de curso. Santa Cruz do Sul: Universidade de Santa Cruz do Sul. 623 p.

Wetzel, C.E., Ector, L., Hoffmann, L. & Bicudo, D.C. 2010. Colonial planktonic *Eunotia* (Bacillariophyceae) from Brazilian Amazon: Taxonomy and biogeographical considerations on the *E. asterionelloides* species complex. Nova Hedwigia 91(1-2):49-86.

Williams, D.M. 2007. Diatom phylogeny: Fossils, molecules and the extinction of evidence. Comptes Rendus Palevol. 6: 505-514.

Williams, D. M. & Kociolek, J. P. 2007. Pursuit of a natural classification of diatoms: History, monophyly and the rejection of paraphyletic taxa. European Journal of Phycology 42(3): 313-319.

Williams, D. M. & Kociolek, J. P. 2010*a*. Classifications of convenience: the meaning of names. Diatom Research 25: 213-216.

Williams, D. M. & Kociolek, J. P. 2010*b*. Towards a comprehensive diatom classification and phylogeny (Bacillariophyta). Plant Ecology and Evolution 143: 265-270.

Williams, D.M. & Reid, G. 2007. Large and species rich taxa: diatoms, geography and taxonomy. *In:* Hodkinson, T.R. (ed.). *Reconstricting the tree of life.* p. 299-316.

Williams, D.M. & Round, F.E. 1987. Revision of the genus *Fragilaria*. Diatom Research 2: 267-288.

Williams, D.M. & Round, F.E. 1988. *Fragilariforma*, nom. nov., a new generic name for *Neofragilaria* Williams & Round. Diatom Research 3(2):265-267.

Witkowski, A., Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. 2000. Diatom flora of marine coasts I. Iconographia Diatomologica 7: 1-925.

Wolfe, A.P. & Kling, H.J. 2001. A consideration of some North American soft-water *Brachysira* taxa and description of *Brachysira arctoborealis* sp. nov. In: Jahn, R., Kociolek, J.P., Witkowski, A. & Compère, P. (eds), *Lange-Bertalot-Festschrift*: Studies on Diatoms. Dedicated to Prof. Dr. Dr. h.c. Horst Lange-Bertalot on the occassion of his 65th Birthday. A.R.G. Gantner Verlag. K.G. pp. 243-264.

Woodhead, N. & Tweed, R.D. 1957. Revision of the diatom genus *Actinella* Lewis (Tibiella Bessey). *Biol. Jb. Dodonaea*, 24: 204-233.

Wydrzycka, U. & Lange-Bertalot, H. 2001. Las diatomeas (Bacillariophyceae) acidófilas del río Agrio y sitios vinculados con su cuenca, volcán Poás, Costa Rica. Brenesia 55-56:1-68.

Zanon, V. 1938. Diatomee della regione del Kivu (Congo Belga). Commentationes, Pontificia Academia Scientiarum 2(14):535-668.

Zimmermann, C. 1913. I Contribuição para o estudo das diatomáceas dos Estados do Brasil. Brotéria, Série Botânica 11:149-164.

Zimmermann, C. 1914a. I Contribuição para o estudo das diatomáceas dos Estados do Brasil (continuação). Brotéria, Série Botânica 12:5-12.

Zimmermann, C. 1915. II Contribuição para o estudo das diatomáceas dos Estados do Brasil. Brotéria, Série Botânica 13:37-59.

Zimmermann, C. 1916a. IV Contribuição para o estudo das diatomáceas dos Estados do Brasil. Brotéria, Série Botânica 14:85-103.

Zimmermann, C. 1916b. V Contribuição para o estudo das diatomáceas dos Estados do Brasil. Brotéria, Série Botânica 14(n):130-157.

Zimmermann, C. 1917. *VI* Contribuição para o estudo das diatomáceas dos Estados do Brasil. Brotéria, Série Botânica 15:30-45.

Zimmermann, C. 1918. Algumas diatomáceas novas ou curiosas. Brotéria, Série Botânica 16: 84-93.

Zimmermann, C. 1918a. VII Contribuição para o estudo das diatomáceas dos Estados do Brasil. Brotéria, Série Botânica 16:8-24.

Zimmermann, C. 1919a. IX. Contribuição para o estudo das diatomáceas dos Estados do Brasil. Brotéria, Série Botânica 15:30-45.

Zimmermann, C. 1919b. Quelques diatomées nouvelles ou curieuses. Brotéria, Série Botânica 15:30-45.

Zimmermann, C. C. 1917. Algumas diatomáceas novas ou curiosas. Brotéria, Série Botânica 15: 5-7.

6. CAPÍTULO 2 - CONTRIBUIÇÕES TAXONÔMICAS

Este capítulo é constituído por quatro contribuições taxonômicas sobre componentes da flora amazônica de diatomáceas encontrados durante o presente estudo. Alguns deles mais importantes do ponto de vista da estrutura das comunidades, já que incluem representantes dominantes no fitoplâncton, tais como a contribuição sobre a descrição do complexo de espécies coloniais planctônicas do complexo *Eunotia asterionelloides* Hustedt e espécies afins (I) e de *Aulacoseira gessneri* (Hustedt) Simonsen (IV). Ainda, contempla a descrição de espécies perifíticas (II), incluindo um novo gênero (III).

ARTIGO (I): WETZEL, C. E., ECTOR, L., HOFFMANN, L. & BICUDO, D. C. (2010). Colonial planktonic Eunotia (Bacillariophyceae) from Brazilian Amazon: taxonomy and biogeographical considerations on the *E. asterionelloides* species complex. *Nova Hedwigia* 90: 49-86.

ARTIGO (II): WETZEL, C. E., ECTOR, L., HOFFMANN, L., LANGE-BERTALOT, H. & BICUDO, D. C. (2011, *in press*). The genus *Eunotia* Ehrenberg in the neotropical diatom flora: two new periphytic taxa from amazonian 'blackwaters' and type analysis of *Eunotia braunii* Hustedt. *Diatom Research*.

ARTIGO (III): WETZEL, C.E., L. ECTOR, LANGE-BERTALOT, H., HOFFMANN, L. & D.C. BICUDO (*in prep*.). *Bicudoa amazonica* gen. et sp. nov. (Bacillariophyceae), a new freshwater araphid diatom genus from the Amazon hydrographical basin (South America).

ARTIGO (IV): WETZEL, C.E., D.C. BICUDO & ECTOR, L. (*in prep*.). Type revision of *Melosira gessneri* Hustedt: a forgotten but common Amazonian species.

6.1. ARTIGO I

COLONIAL PLANKTONIC *EUNOTIA* (BACILLARIOPHYCEAE) FROM BRAZILIAN AMAZON: TAXONOMY AND BIOGEOGRAPHICAL CONSIDERATIONS ON THE *E. ASTERIONELLOIDES* SPECIES COMPLEX.

ABSTRACT

Colonial planktonic diatoms representative of the genus *Eunotia* Ehrenberg are common in phytoplankton assemblages from oligotrophic pristine rivers and streams in the Amazon hydrographical basin. A taxonomic account on *E. asterionelloides* and related species revealed the presence of four unknown taxa, which are formally described here. *E. loboi* sp. nov., *E. gomesii* sp. nov., *E. tukanorum* sp. nov., and *E. waimiriorum* sp. nov. differ from all described *Eunotia* species by their typical colonial life strategy, cell dimensions, striae density, short raphe, overall shape and ultrastructural features. *E. tukanorum* is the most common species found in the Negro River while *E. loboi, E. gomesii* and *E. waimiriorum* are representative of the Branco River, a tributary of the Negro River, which has marked different limnological features. In light microscope all South American species closely resemble *E. zasuminensis,* which was originally described from Europe (Poland) and is commonly registered in the Northern hemisphere. *E. asterionelloides* was originally described from the Tapajós River in the lower Amazon and to date has not been found in the Negro nor Branco rivers. Given the small differences between these colonial planktonic forms, global diversity of this species complex has almost certainly been underestimated.

INTRODUCTION

Eunotia Ehrenberg has been documented as the most common and species- rich genus in the Amazon region (Patrick 1940a,b, Hustedt 1952a,b, 1965, Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, 2007, Sala et al. 2002a,b, Ferrari et al. 2007). It is a large genus of predominantly freshwater diatoms that are especially prolific in acidobiontic habitats (Round et al. 1990, Krammer & Lange-Bertalot 1991). The genus belongs to the family *Eunotiaceae* Kützing within the subclass *Eunotiophycidae* D.G. Mann in Round et al. (1990) and is characterized by the presence of a simple reduced raphe system, usually confined to the valve poles, and the presence of rimoportulae. Historically the subclass also included the genera *Actinella* Lewis, *Desmogonium* Ehrenberg, *Peronia* Brébisson & Arnott ex Kitton, and *Semiorbis* Patrick.

Although *Eunotia* is by far the most studied genus in terms of siliceous morphology and diversity within the *Eunotiophycidae* (Berg 1939, Petersen 1950, Cleve-Euler 1953, Alles et al. 1991, Ortiz-Lerín & Cambra 2007, Van de Vijver et al. 2008a), considerable advances have been made towards the understanding of the morphology, diversity, biogeography and relationships of other members of the subclass *Eunotiophycidae*, especially within the genus *Actinella* (Kociolek et al. 1997, Kociolek & Rhode 1998, Kociolek et al. 2001, Sabbe et al. 2001). The genera *Desmogonium* (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998), *Semiorbis* (Kobayasi & Nagumo 1978, Moss et al. 1978) and *Peronia* (Hasle 1973, Round et al. 1990) are less well known.

Recently four additional genera have been described and added to the *Eunotiophycidae*, three of them having an amphoroid dorsiventral symmetry and a raphe system not integrated with the sternum, namely: *Eunophora* Vyverman, Sabbe & D.G. Mann (Vyverman et al. 1998), *Amphorotia* Williams & Reid (Williams & Reid 2006a), *Colliculoamphora* Williams & Reid (Williams & Reid 2006b) and *Perinotia* Metzeltin & Lange-Bertalot (Metzeltin & Lange-Bertalot 2007) which possesses an eunotioid cell

symmetry, biraphid frustules and bilaterally asymmetrical valves. However, the main distinguishing features of *Perinotia* from *Eunotia* and other genera of the *Eunotiaceae* are the complex structural pattern of the dorsal striae and interstriae (Metzeltin & Lange-Bertalot 2007, Ferrari et al. 2009). Moreover, *Colliculoamphora* is described from tropical and sub-tropical oceans and from Eocene marine fossil sediments, *Amphorotia* occurs in freshwater ancient lakes as well as brackish-marine environments from the Northern hemisphere (cold-water Boreal species from East and West Coast of North America, Siberia, Mongolia, and Southeast China). The remaining two occur in freshwater ecosystems from Southern hemisphere: *Eunophora* is reported from New Zealand and Tasmania, and *Perinotia* from Northeastern Brazil.

The *Eunotiophycidae* are predominantly benthic forms and have been rarely found as an important component of the phytoplankton assemblages. The vast majority of species are attached forms often associated with macrophytes (Siver et al. 2006). Exceptions are the species *Eunotia asterionelloides* Hustedt and *E. zasuminensis* (Cabejszekówna) Körner, that are adapted to a planktonic life and their colonies can be found as dominant or subdominant components of lakes and rivers (Nicholls & Carney 1979, Uherkovich & Rai 1979, Eloranta 1986) in Northern and Southern hemispheres. Recently Siver et al. (2006) described two new planktonic, non- colonial *Eunotia* from oligotrophic lakes in U.S.A.: *E. croatana* Siver, Hamilton & Morales and *E. pseudofragilaria* Siver, Hamilton & Morales.

Among the colonial planktonic diatoms, *Eunotia zasuminensis* has been recorded as one of the most widespread taxon around the world. Cabejszekówna (1937) described *Fragilaria zasuminensis* from Lake Zasumińskim in Poland; this species was later combined in the genus *Asterionella* Hassal by Lundh-Almestrand (1954) to be finally transferred to the genus *Eunotia* by Körner (1970) because of the presence of a short raphe at the poles, as evidenced by transmission electron microscopy. Until the 1970's, *E. zasuminensis*

(Cabejszekówna) Körner was recorded as a very rare planktonic species, being reported only from the Poland (Cabejszekówna 1937, Teiling 1946, Järnfelt 1956, Siemińska 1964), Lake Lillsjon and lakes around Vittsjo, Sweden (Lundh-Almestrand 1954) and Lake Keurusselki, Finland (Eloranta 1974). The only citation for the Western hemisphere was from Tobyhanna Creek, Pennsylvania, and Edisto River, South Carolina, U.S.A. (Körner 1970).

Since Körner's revision of the genus *Asterionella* and the consecutive transfer of *E. zasuminensis* to the genus *Eunotia*, this species has been recorded in many localities around the world, mainly in the Northern hemisphere: in the United States (Hains & Sebring 1981, Kalinsky 1984, Siver 1999, Camburn & Charles 2000, Dixit et al. 2002, Faulkenham et al. 2003, Siver et al. 2005, Davis et al. 2006, Köster & Pienitz 2006, Vermaire & Gregory-Eaves 2008), and Canada (Nicholls & Carney 1979, Heinermann et al. 1990, Zeeb et al. 1994, Vanriel & Johnson 1995, Hall & Smol 1996, Dixit et al. 1999, Fallu et al. 2000, Little et al. 2000). Additional records also come from the Northern hemisphere mainly from Finland (Eloranta 1986, Simola et al. 1994, Miettien 2003, Vuorio et al. 2007), Poland (Żurek & Bucka 1994) and Western Russia (Komulaynen et al. 2006).

Records of *E. zasuminensis* include many references from the African continent from Northern and Southern hemispheres, including Chad Republic, Mozambique, South Africa and Zambia (Compère 1975), Ivory Coast (Iltis 1984), Ethiopia (Kebede & Belay 1994), Cameroon (Stager & Anfgang-Sutter 1999) and Tanzania (Barker et al. 2003). In the Australasian region, *E. zasuminensis* was recorded in Australia (Thomas 1983, Hart et al. 1992, Ersinke et al. 2003) and Papua New Guinea (Vyverman 1991, 1992, Vyverman & Sabbe 1995). *E. asterionelloides* has been recorded in Nigeria in the western part of the African continent (Ziller & Economou-Amilli 1998, Akoma 2008), and mainly in South America (e.g. Uherkovich & Rai 1979, Sanchez 1992, Henry et al. 2006).

The inland water diatom flora from South America is still poorly studied, excepting for the extra-tropical region (Austral and Antarctic) where Frenguelli and Krasske worked more intensively (e.g. Frenguelli 1923, 1938, 1945, Krasske 1939, 1941, 1949). Nevertheless, there were relatively few new diatom taxa described because many of the species identified in that region had already been reported from other regions of the world, especially from Europe, North America, and East Asia (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, 2007, Rumrich et al. 2000, Metzeltin et al. 2005). The Neotropical part of the continent has a particular diatom flora, as recently shown by Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007), who described 387 new taxa, the majority belonging to the genus *Eunotia*, from oligotrophic and electrolyte-poor freshwater habitats.

As part of a large survey examining diatoms along the Rio Negro hydrographical basin (Brazilian Amazon), planktonic colonial populations of the genus *Eunotia* with a particular set of features were commonly observed. The objective of this work is to formerly describe these new taxa and to discuss the taxonomy and distribution of the planktonic species related to this group.

MATERIAL AND METHODS

STUDY AREA

The Amazon River ranks first among the world rivers due to its drainage area of 6×10^6 km^2 and its discharge of 5.5×10^9 m^3 . $year^{-1}$. It represents about 20% of the world freshwater flux from land to ocean (Molinier et al. 1997). Tributaries of the Amazon River exhibit a wide range of chemical characteristics. They have long been classified into three types on the basis of their appearance as 'white waters', 'black waters' and 'clear waters' regarding their physical and chemical features (Gibbs 1972). White waters are rich in inorganic suspended solids, have a high turbidity with a pH value of around 7 and relatively

high concentration of dissolved minerals. Black waters are rich in dissolved humic substances, have a dark brownish colour and are transparent; both pH (around 4) and concentration of dissolved minerals are very low. Clear waters are greenish and transparent. pH ranges between very acid and neutral and the concentration of dissolved minerals may vary from very low to relatively high (Junk 1983).

The Rio Negro hydrographical basin is a 'black water' watershed, characterized by bed stability with low erosion, extremely weathered podzolic soil, low concentration of dissolved salts and absence of suspended matter, low pH and intense colour, ranging from dark brown to black due to high concentrations of humic compounds (Sioli 1984, Franzinelli & Igreja 2002). The low sediment load allows the high concentrations of dissolved humic and fulvic acid (Hedges et al. 1994, Aucour et al. 2003). According to Sioli (1984), the origin of black water is largely related to the podzolic soil of the headwater area. In this type of soil, the organic material rapidly undergoes decomposition to humus, which is easily dissolved by the percolating rainwater and transported to the water table, finally emerging on the surface as small streams.

Rivers like Solimões, one of the main formers of the Amazon, are called 'white water rivers'. Their characteristics are: noticeable bed mobility, high sediment, salt and organic matter load and water colour ranging from colourless to light yellow (Küchler et al. 2000). The Branco River is a clear water river and one of the most important affluent of the left bank of the Negro River in its middle reach. According to Küchler et al. (2000), most samples of the Rio Negro hydrographical basin form a homogeneous black water group, distinct from the white water Rio Solimões. Exceptions, like Branco River, present intermediate values between black water and white water for most variables analyzed (i.e. pH, conductivity, dissolved organic carbon, metals and ionic composition).

SAMPLING AND MICROSCOPY

During an expedition across the Rio Negro hydrographical basin in 2005, several planktonic samples were collected from rivers Negro and Branco in the Brazilian Amazon (Fig. 1. ■ and ●, respectively) with a 55 µm plankton net and fixed with a solution of 3-4% formaldehyde. All samples were analyzed before treatment, to observe colonies.

Small aliquots of raw samples were digested with concentrated H_2O_2 and HCl. Following digestion and decantation, cleaned material was diluted with deionized water and mounted on permanent slides with Naphrax®. Optical observations, identifications, measurements and micrographs were performed with a light microscope Leica® DMRB equipped with a DC500 high-resolution digital camera.

For scanning electron microscopy (SEM), part of the cleaned suspension was filtered and washed through polycarbonate membrane filters with a pore diameter of 3 µm, fixed to aluminium stubs with double-sided tape and sputtered with gold (40 nm). Observations and photographs were performed with a Leica® Stereoscan 430i, operated at 15-20 kV.

Holotype permanent slides (as well as raw and cleaned samples) were deposited at the 'Herbário Científico do Estado Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo', Brazil (SP). Isotype slides were deposited at the National Botanic Garden of Belgium, in Meise (BR).

Raw type material of *Eunotia asterionelloides* Hustedt from Lake Jurucuí (Amazon, Brazil, Fig. 1. ▲), a connected oligotrophic lake with the Tapajós River (Braun 1952), deposited at the Friederich Hustedt Collection, Bremerhaven, Germany (BRM) was examined (samples AM1020 and AM1021).

Planktonic material from Finland (Lake Oulujärvi) containing *E. zasuminensis* (Cabejszekówna) Körner sensu Eloranta (Eloranta 1986) was also studied using both light

(LM) and scanning electron microscopy (SEM). In this context the following samples were analyzed:

- SP-400006. Sample n° 37, Negro River, Anavilhanas Archipel, Amazon hydrographical basin, Amazonas (AM), Brazil (W60°55'54", S2°27'21"; water pH = 4.0, temperature = 29.2°C, conductivity = 12.11 □S.cm^{-1}. Plankton. Coll. Wetzel C.E. & Ector L., 01/III/2005).
- SP-400007. Sample n° 53, Negro River, near Barcelos, Amazon hydrographical basin, Amazonas (AM), Brazil (W62°48'16", S1°02'51"; water pH = 4.0, temperature = 28.7°C, conductivity = 15.51 □S.cm^{-1}. Plankton. Coll. Wetzel C.E. & Ector L., 02/III/2005).
- SP-400008. Sample n° 281, Branco River, Amazon hydrographical basin, Roraima (RR), Brazil (W61°51'53", S1°18'42"; water pH = 6.6, temperature = 30.1°C. Plankton. Coll. Wetzel C.E. & Ector L., 12/III/2005).
- SP-400009. Sample n° 282, Branco River, Amazon hydrographical basin, Roraima (RR), Brazil (W61°51'53", S1°18'42"; water pH = 6.6, temperature = 30.1°C. Plankton. Coll. Wetzel C.E. & Ector L., 12/III/2005).
- BRM-AM1020: "Brazilien. Lago Jurucuí, Plankton. Braun 62, 2.2.1948."
- BRM-AM1021: "Brazilien. Lago Jurucuí, Plankton. Braun 64, 12.02.1948"
- Sample from Lake Oulujärvi, St.7, Finland. Plankton. Coll. Eloranta P., 7/VIII/2007.

Frustule dimensions (length, width, and striae density) were determined based on at least 50 valves, except for *Eunotia asterionelloides* and *E. zasuminensis* where less cells were available. Terminology used in the description of the structures of the siliceous cell wall was based on Ross et al. (1979) and Round et al. (1990).

RESULTS

Eunotia asterionelloides Hustedt 1952

(Figs 2-42 & 254-255)

Hustedt, 1952. Ber. Deutsch. Bot. Ges., 65, p. 138, Tafel V: figs 18-19.

LECTOTYPUS designated by Simonsen (1987: 376): Slide L4/62 (Hustedt Collection, Bremerhaven).

PARATYPUS: BRM-AM1021, BRM-AM1020, slide L4/63 (Hustedt Collection, Bremerhaven).

TYPE LOCALITY: Lake Jurucuí (Lago Jurucuí), Tapajós River, Pará, Brazil, (Coll. Braun 64, 12.2.1948).

LIGHT MICROSCOPY (LM): Colonial cells in stellate-radiant to zig-zag colonies forming chains. Valves are linear with parallel margins. Ventral margins moderately concave at apex, dorsal margin straight to slightly convex, hence slightly arcuated. Apices are capitate, slightly curved to the ventral side (Figs 2-16, 27-29). In connective view cells are isopolar, rectangular, and slightly constricted in the middle portion (Figs 17-26). Striae are parallel and equidistant, becoming radiant toward the extremities. Axial area (raphe sternum) is inconspicuous and the central nodules are hardly visible under LM. Small spines can be seen in some specimens along cell periphery (Figs 2-4). Valves are 23.0-38.6 μm long (Hustedt's observations included specimens with a length of 60 μm), 2.0-2.9 μm wide at the middle and 3.2-3.8 μm at the poles, with 16-21 striae in 10 μm at the center. Larger cells are slender, swollen at the middle (Figs 2 & 27).

SCANNING ELECTRON MICROSCOPY (SEM): The external valve face is slightly rugous presenting undulations due to the areolae depressions forming the striae (Fig. 30). The valve mantle is perpendicular to the valve face (Fig. 31) and presents striae that are not continuous with those of the valve face. At the ventral mantle each stria is composed of two to four

areolae (Figs 31, 34 & 35). Valve face striae are parallel in the middle portion, becoming radiate and shortened towards the valve endings (Figs 32, 33 & 35). Externally and internally the striae are uniseriate and composed of 10-15 not covered areolae in the middle portion of the cell. In the axial area occurs a slight misalignment of the puncta near the ventral side of the cell (Figs 32 & 35). Valves are shown to possess small conical, irregularly-placed spines along the periphery of the valve being more concentrated at the apices than along the rest of the valve (Figs 30, 32 & 35); the presence of double spines may also be observed (Fig. 38). Externally the raphe sternum is smooth and narrow, with a filiform and well developed raphe almost entirely restricted to the ventral valve mantle, excepting at distal raphe endings when it turns to the valve face (Figs 31-35). Externally, proximal raphe endings are small, drop-shaped and deflected towards the dorsal margin (Figs 31 & 34). Terminal raphe endings are internally thickened forming a small helictoglossa and curve towards the dorsal margin (Figs 39-42). Internally as well as externally the well-developed raphe branches are restricted to the valve mantle. The striae are clearly misaligned near the ventral margin at the junction between valve face and mantle (Fig. 41). The girdle consists of two to four copulae, each with one row of pores (Figs 31, 34 & 35). One rimoportula on each valve located at opposite sides can be found (Figs 40 & 42).

COMMENTS: Simonsen (1987) provided LM illustrations for both marked specimens in the lectotype slide label, corresponding to Hustedt drawings (Simonsen 1987, Plate 570, figs 1 & 4), here reproduced as Figs 15-16. *E. asterionelloides* differs from *E. loboi* Wetzel & Ector. sp. nov. by its less arcuated to straight cells, with apices capitate and turned to the ventral side of the valve, and not swollen rounded nor turned to the dorsal side as in *E. loboi*.

Eunotia loboi C.E Wetzel & Ector sp. nov.

(Figs 43-85 & 172b)

DESCRIPTIO: *Frustula colonias stellatoradiantes vel 'zig-zag' ordinatas formantia. Valvae symmetricae cum margine ventrali leviter concava ad paene recta margineque dorsali convexa semper parallela. Apices tumidi subcapitati vel oblique rotundati paene curvati vel margo dorsalis in valvis majoribus leviter proctracti. Frustula rectangulata in aspectu cingulari leviter constricta in medio. Striae transapicales parallelae, aequidistantes ad polos radiales. Longitudo 22.0-45.0 µm, latitudo 2.3-3.2 µm (in centro) et 2.6-3.3 µm (in apicibus). Striae 18-21 in 10 µm. Noduli terminales distincte visibiles. Raphes breves in limbo valvarum sitae. Spinulae marginales nullae sed paene diminutae in unico apice. Rimoportula unica. Species in aqua-clara praesens.*

HOLOTYPUS: Specimen from slide SP-400008, depicted in Fig. 54, deposited at the 'Herbário Científico do Estado Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo', São Paulo, Brazil.

ISOTYPUS: National Botanic Garden of Belgium (BR-4137).

TYPE LOCALITY: Branco River ('Rio Branco'), Roraima, Brazil (Plankton. Coll. Wetzel C.E. & Ector L., March 12, 2005).

ETYMOLOGY: This taxon is dedicated to Dr. Eduardo A. Lobo (Universidade de Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul, Brazil), as a token of the respect for our long lasting scientific collaboration and friendship.

LM: Single colonies exhibit both zig-zag and radial patterns, often composed of seven cells. The largest colony observed contained 14 cells. Valves are linear, arcuated with parallel margins. Ventral margins are concave in larger cells to slightly straight in small cells; dorsal margins are convex to slightly convex. Apices are swollen and bluntly rounded to rounded and sometimes slightly curved to the dorsal side, mainly in larger cells. In some specimens cells are slightly protracted (e.g. Figs 44, 50 & 55). In connective view cells are isopolar or

slightly heteropolar, rectangular and constricted in the middle portion (Figs 70-72). Striae are parallel and equidistant, becoming radiant towards the extremities. Valves are 22.0-45.0 μm long, 2.3-3.2 μm wide at the middle and 2.6-3.3 μm at the poles, 18-21 striae in 10 μm in the middle portion. Terminal nodule is easily visible close to the apices.

SEM: Valve face is smooth to slightly rugous (Figs 75-78). Valve mantle is perpendicular to the valve face and presents striae that are not continuous with those of the valve face (Figs 75-76). At the mantle, each stria is often composed by one to three areolae (Figs 79-80). Valve face striae are parallel and equidistant, becoming slightly radiate and shortened towards the valve endings. Externally and internally the striae are uniseriate composed of 8-12 areolae in the middle portion of the cell, not covered. Spines are not present in the valve periphery (Figs 75-78); when present, they can be seen as small vestigial spines located at one of the apices, usually on the opposite side of the rimoportula (Fig. 80). Externally the raphe sternum is smooth and narrow, with a filiform and well-developed raphe located at the ventral valve mantle excepting distal raphe endings when it turns to the valve face (Figs 77-80). Externally the proximal raphe endings are drop-shaped and deflected towards the dorsal margin (Figs 79-80). Terminal raphe branches are internally thickened forming a small helictoglossa curved towards the dorsal margin and are restricted to the valve mantle (Fig. 83). Internally striae are misaligned near the ventral margin at the junction between valve face and mantle as well as externally (Figs 77-79 & 83-85). A single and well-developed rimoportula can be found on the mantle at one end of the valve, always at the same side (Figs 81-82 & 84). The rimoportula aperture can be seen externally as a small differentiated areola (Figs 75 & 79).

COMMENTS: Observations of the material from Tapajós River (BRM-AM1020) confirmed the presence of some specimens (Figs 73-74) of *E. loboi* also in this basin. This taxon is closely related with *E. gomesii* Wetzel & Ector sp. nov. as discussed below. Up to

now, *E. loboi* has only been found in the Branco and Tapajós rivers, being absent in the Negro River.

Eunotia gomesii C.E Wetzel & Ector sp. nov.

(Figs 86-130)

DESCRIPTIO: *Frustula colonias stellatoradiantes vel 'zig-zag' ordinatas formantia. Valvae symmetricae cum margine ventrali leviter concava et margine dorsali convexa semper parallela. Apices rotundati vel leviter rectangulares. Frustula rectangulata isopolaria in aspectu cingulari leviter constricta in centro. Striae transapicales parallelae, aequidistantes ad polos leviter radiales facile discernandae in microscopio photonico. Longitudo 22.0-51.5 µm, latitudo 1.5-2.6 µm (in centro) et 1.6-2.4 µm (in apicibus). Striae 17-20 in 10 µm. Raphes breves in limbo valvarum sitae. Spinae marginales nullae. Rimoportula unica.* Eunotia loboi *Wetzel & Ector aliquid similis differt apicibus nec tumidis nec subcapitatis et valvis tenuioribus. Species in aqua-clara praesens.*

HOLOTYPUS: Specimen from Slide SP-400008, depicted in Fig. 95, deposited at the 'Herbário Científico do Estado Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo', São Paulo, Brazil (SP).

ISOTYPUS: National Botanic Garden of Belgium (BR-4138).

TYPE LOCALITY: Branco River ('Rio Branco'), Roraima, Brazil (Plankton. Coll. Wetzel C.E. & Ector L., March 12, 2005).

ETYMOLOGY: This taxon is dedicated to Dr. José A. Alves Gomes ('Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia'), who organized the scientific expedition 'Pixúna' across the Rio Negro hydrographical basin in 2005.

LM: Colony shape has both zig-zag and radial patterns and the number of cells is also quite variable (3 to 14). Valves are linear, slightly arcuated with parallel margins (Figs 86-120). Ventral margins are concave and dorsal margins convex. Apices are bluntly rounded to more rectangular with terminal nodules always clearly distinct. In connective view, cells are

isopolar or slightly heteropolar, rectangular and constricted in the middle portion (Figs 99-102). Striae are parallel and equidistant, becoming radiant toward the extremities and always visible under LM. Valves are 22.0-51.5 μm long, 1.5-2.6 μm wide in the middle and 1.6-2.4 μm at the poles. There are 17-20 striae in 10 μm in the middle portion of the valve.

SEM: Externally the valve surface is more or less smooth (Figs 121-125) with valve mantle perpendicular to valve face. Striae are parallel and equidistant, non continuous with those of the valve face, slightly radiate and shortened towards the valve endings (Figs 124-127). Externally and internally the striae are uniseriate, composed of 7-10 areolae in the middle portion of the cell, not covered. The axial area can be observed externally and internally (Figs 123-125, 129-130). Spines are absent. Externally the raphe sternum is smooth and narrow, with a filiform and well-developed raphe located at the ventral valve mantle excepting the distal raphe endings where it turns to the valve face (Figs 124-127). Externally, the terminal raphe endings are filiform, deflected towards the dorsal margin (Figs 124-125). Internally terminal raphe branches form a small helictoglossa curved towards the dorsal margin (Figs 128-130) and are restricted to the valve mantle. One well-developed rimoportula is located at one end on the valve mantle (Fig. 130).

COMMENTS: The species is closely related to *E. loboi* but differs mainly by the valve dimensions and shape, *E. gomesii* always being more slender than *E. loboi*. Furthermore, in *E. gomesii* the cell apices are not swollen and tend to be more or less rectangular, and never distinct from the valve. Although both taxa appear in the same sample their separation is possible after the observation of the variation spectra of both species.

Eunotia waimiriorum C.E Wetzel sp. nov.

(Figs 131-172a)

DESCRIPTIO: *Frustula colonias stellatoradiantes vel 'zig-zag' ordinatas formantia. Cellulae diminutae. Valvae symmetricae cum margine ventrali concava et margine dorsali convexa semper parallela. Apices distincte protracti capitati, rotundati paene curvati. Frustula rectangulata isopolaria plus minusve heteropolaria in aspectu cingulari. Striae transapicales parallelae distinctae visibles, aequidistantes ad polos radiales. Noduli terminales vix visibiles. Longitudo 15.2-25.8 µm, latitudo 1.8-2.2 µm (in centro) et 2.1-2.4 µm (in apicibus). Striae 22-24 in 10 µm. Raphes brevissimae in limbo valvarum sitae. Margo valvae spinulis simplicibus irregulariter locatis precipue in apicibus ornata. Rimoportula unica. Species in aqua-clara praesens.*

HOLOTYPUS: Specimen from slide SP-400009, depicted in Fig. 134, deposited at the 'Herbário Científico do Estado Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo', São Paulo, Brazil.

ISOTYPUS: National Botanic Garden of Belgium (BR-4140).

TYPE LOCALITY: Branco River ('Rio Branco'), Roraima, Brazil (Plankton. Coll. Wetzel C.E. & Ector L., March 12, 2005).

ETYMOLOGY: The species is dedicated to the 'Waimiri' people that inhabit the lands located in the northern part of the state of Amazonas and the southern part of Roraima in the Brazilian Amazon.

LM: Colonial cells with both zig-zag and radial patterns. The number of cells is quite variable, from 3 to 14. Valves are linear, arcuated with parallel margins (Figs 131-142 & 146-159). Margins are parallel, with ventral margins slightly concave and dorsal margins slightly convex. Valve apices are rounded capitate, slightly protracted and barely separated from the valve. In connective view, cells are heteropolar, more or less rectangular and constricted in the middle portion (Figs 143-145). Striae are parallel and equidistant, becoming radiant

toward the extremities and always visible under LM. Valves are 15.2-25.8 μm long, 1.8-2.2 μm wide in the middle and 2.1-2.4 μm at the poles. There are 22-24 striae in 10 μm in the middle portion of the valve. Terminal nodules are inconspicuous in LM.

SEM: Valve surface is irregular, not smooth, showing slightly transapical undulations (Figs 160-163). Striae are uniseriate, evenly spaced, parallel and consist of 6 to 10 round areolae, which extend across the valve face (Fig. 161). Ventral valve mantle striae are composed by two to three areolae (Figs 163 & 169). Valve mantle shallow, perpendicular to the valve face (Figs 165-167). Valves possess small irregularly-placed conical spines along the periphery of the valves which are more concentrated at the apices than along the rest of the valve (Figs 160 & 168-171). Externally, the raphe sternum is smooth and narrow with a straight to filiform short raphe located mainly at the ventral valve mantle (Figs 168-171). Internally, terminal raphe branches form a reduced helictoglossa and are restricted to the valve mantle (Figs 164-167). The number of girdles is not known, but each one contains at least one row of pores (Fig. 162). One rimoportula is located at one end on the valve mantle (Figs 164-165, 167 & 172a).

COMMENTS: *E. waimiriorum* differs from all other planktonic taxa described by its small size and mainly by the shorter raphe. Moreover, in connective view, the cells tend to be non-linear and quite sinuous. It can be confused with small cells of *E. gomesii* or *E. loboi* but the distinct protracted apices and the small dimensions are constant and reliable characters in LM.

Eunotia tukanorum C.E. Wetzel & D. Bicudo sp. nov.

(Figs 173-234 & 253)

DESCRIPTIO: *Frustula colonias stellatoradiantes vel 'zig-zag' ordinatas formantia. Valvae magnopere dorsiventrales cum margine ventrali concava in speciminibus singulis paene recta margineque dorsali leviter convexe curvata. Apices leviter capitati vel obtusati non rostrati in valvis minoribus. Frustula rectangulata isopolaria in aspectu cingulari tenuissima in medio. Terminales noduli inconspicui in microscopio photonico. Longitudo 9.2-30.3 µm, latitudo 2.6-3.7 µm (in centro) et 2.8-3.5 µm (in apicibus). Striae transapicales parallelae, aequidistantes ad polos radiales, paene visibiles in microscopico photonico (23-27 in 10 µm). Margo valvae spinulis simplicibus conicis irregulariter dispositis ornata. Raphes brevissimae in limbo valvarum sitae. Rimoportula unica. Species in aqua-nigra praesens.*

HOLOTYPUS: Specimen from slide SP-400006, depicted in Figs 181-182, deposited at the 'Herbário Científico do Estado Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo', São Paulo, Brazil.

ISOTYPUS: National Botanic Garden of Belgium (BR-4139).

TYPE LOCALITY: Negro River ('Rio Negro'), Amazonas, Brazil (Plankton. Coll. Wetzel C.E. & Ector L., March 1st, 2005).

ETYMOLOGY: The species is dedicated to the 'Tukano' people who are one of the nine tribes belonging to the Eastern Tukano linguistic group, found in the Colombian northwest Amazon in South America. They inhabit a large area of the Vaupés River, a major tributary of the upper reaches of Negro River.

LM: Cells showing both zig-zag and radial patterns in single colonies usually composed of 4 to 12 cells (Fig. 253). Valves are linear, arcuated with parallel margins (Figs 173-221). Ventral margins are concave, dorsal margins convex. Apices are slightly protracted and barely separated from the valve, varying in shape from rounded to bluntly rounded to

slightly rectangular. Terminal nodules are visible in LM as a small dot in the ventral mantle. In girdle view, cells are thin, isopolar, constricted in the middle portion (Figs 222-224). Striae are parallel and equidistant, becoming radiant toward the extremities and always visible under LM. Valves are 9.2-30.3 μm long, 2.6-3.7 μm wide in the middle and 2.8-3.5 μm at the poles. There are 23-27 striae in 10 μm in the middle portion of the valve.

SEM: The valve surface is smooth in small specimens (Fig. 225). Externally and internally the striae are uniseriate composed of approximately 11 to 14 rounded small areolae which extend across the valve face and continue onto the dorsal valve mantle (Figs 226-228). In general, they are evenly spaced, parallel in the central portion becoming radiant and closely positioned toward the poles. The valve face is irregularly bordered by small spines in the largest specimens (Fig. 227); these spines are lacking completely in the small ones (Fig. 225) or present in reduced number in intermediate specimens (Fig. 226). The raphe is short, almost entirely restricted to the valve mantle just arching onto the valve face at the distal raphe ends (Figs 228-229). Valve mantle shallow, perpendicular to the valve face (Figs 230-234). Internally the axial area is clearly visible (Figs 230-232). Terminal raphe branches form a reduced helictoglossa (Figs 230-232 & 234) and are restricted to the valve mantle. Girdle bands contain at least one row of pores (Figs 233-234). One small reduced rimoportula can be found at one end on the valve mantle (Figs 230-232 & 234).

COMMENTS: *Eunotia tukanorum* is a very conspicuous species that can hardly be confused with any other planktonic *Eunotia* described here. Although some characteristics are shared with other species, it differs by a set of unique combinations of characters, such as the valve outline, less silicified delicate cells, hyaline striae and thinner cells on girdle view. The higher striae density is also an important feature to distinguish *E. tukanorum* from all other species discussed here. To date, this taxon was only observed in the Negro River and its black water tributaries.

Eunotia zasuminensis (Cabejszekówna) Körner 1970

(Figs 235-247, 252, 256-269)

Körner, 1970. Nova Hedwigia 20, p. 664, figs 64-68, 140-146.

BASIONYM: *Fragilaria zasuminensis* Cabejszekówna, Arch. Hydrobiol. Rybactwa, 10(4), p. 424, Tab. III: figs 1-10 (1937).

SYNONYM: *Asterionella zasuminensis* (Cabejszekówna) Lundh-Almestrand, Bot. Not. 2, p. 180, fig. 1b-e (1954).

STUDIED MATERIAL: Lake Oulujärvi, St.7, Finland. Plankton. Coll. Eloranta P., 7/VIII/2007.

LM: Cells show both zig-zag and radial patterns in single colonies with 4 to 13 cells. Valves are linear and arcuated (Figs 235-240). Ventral margins are concave, dorsal margins convex. Apices are distinctly capitate, protracted and cordiform. Cells can be slightly twisted on the apical plane. Terminal nodules are hardly visible in LM as a small dot in the ventral mantle. In girdle view, cells are isopolar, with irregularly undulated margins, constricted in the middle portion with visible spines on the periphery (Figs 241-243). Striae are parallel and equidistant, becoming radiant toward the extremities and always visible under LM. Valves observed are 25.0-38.0 µm long, 1.2-2.2 µm wide in the middle and 2.4-4.2 µm at the poles. There are 23-27 striae in 10 µm in the middle portion of the valve. Based on specimens from Ontario Lakes (Canada), Nicholls & Carney (1979) observed specimens measuring 29-57 µm long a 1.2-2.0 µm wide in the middle and 2.4-4.2 µm at the poles, 16 to 24 striae in 10 µm.

SEM: Valve surface is smooth (Fig. 262). Externally and internally the striae are uniseriate, composed of approximately 6 to 8 round areolae, which extend across the valve face and continue onto the dorsal valve mantle and ventral valve mantle (Figs 261-264). Striae are evenly spaced, parallel in the central portion becoming radiant and closely positioned toward the poles, sometimes irregular in the middle (Fig. 262). The presence of

conspicuous, irregularly-placed spines is clearly visible on the valve periphery (Figs 256-266). Raphe slits are extremely reduced internally and externally (Figs 259-264). On some valves the raphe system may be distinct and can extend from the valve mantle onto the valve face (Fig. 266). In other valves, the raphe fissure is restricted to the valve face (Figs 263-264) or to the valve mantle (Fig. 268). The valve mantle is shallow, perpendicular to the valve face. Axial area is evident internally (Fig. 261), but more difficult to distinguish externally (Fig. 262). Internal terminal raphe branches do not form a helictoglossa and are developed as simple slits, variable in position (Figs 267 & 269). Girdle bands contain one row of pores (Figs 263 & 268). One small rimoportula is located at one end on the valve mantle (Fig. 269).

COMMENTS: Körner (1970) considered *Eunotia zasuminensis* as a synonym of *Asterionella africana* Cholnoky, described from the Plate River in Transvaal, South Africa (Cholnoky 1958). Although Körner's observations were based on Cholnoky's type material from the African continent, the Polish type material of *E. zasuminensis* was never observed by him and for this reason the synonymization made by Körner remains doubtful. We could not examine the type material of *A. africana* Cholnoky (material not present in the Cholnoky Collection in South Africa). Based on Cholnoky's drawings (Cholnoky 1958, Tafel I, figs 2-5, here reproduced as Figs 248-251), we were not able to affirm that, although belonging to the same group, *A. africana* is a synonym of *E. zasuminensis*. The valve outline does not correspond to the drawings of Cabejszekówna (1937, Tab. XIII, figs 1-12, here partially reproduced as Figs 246-247 & 252) neither to the material of *E. zasuminensis* sensu Eloranta (Eloranta 1986) from Finland observed by us. Unfortunately, Cabejszekówna's type slide and material from Poland are definitively lost (A. Wojtal & J. Siemińska pers. comm.) and further observations will no longer be possible.

One variety was described, *Eunotia zasuminensis* var. *minor* Kalinsky in periphytic samples from the Cypress Bayou reservoir in Louisiana, U.S.A, and is mainly distinguished

by the smaller size, lack of expanded ends and parallel striae throughout the entire length of the valve, not slightly radiate at the ends as occurs in *E. zasuminensis* (Kalinsky 1984). During the examination of the raw type material of the holotype and isotypes of *E. zasuminensis* var. *minor* sent by Prof. Dr. Kalinsky, we did not find a single cell that corresponded to the description nor with the drawing published in Kalinsky (1984, p. 301, fig. 3). For this reason we were not able to better illustrate this variety.

Some authors (e.g. Kalinsky 1984, Vyverman 1991) considered *E. asterionelloides* as a synonym of *E. zasuminensis,* but based on our observations from the type material of *E. asterionelloides* from South America and a sample containing *E. zasuminensis* from Finland, we do not agree with this point of view and consider both as distinct taxa. Indeed, although in light microscope both species have similar morphometric ranges (length, width and striae density), ultrastructural features clearly separated these taxa: *E. zasuminensis* shows extremely short raphe, absence of helictoglossae, conspicuous spines, and heterovalvy, whereas in *E. asterionelloides* the raphe as well as helictoglossae are well developed and the spines are quite variable, and specimens do not present heterovalvy.

The only work that deals with both species without considering *Eunotia asterionelloides* a synonym of *E. zasuminensis* is that of Carter & Denny (1982), who found both species in the River Jong (Njala, Sierra Leone) in the Western part of the African continent and illustrated both as well. Although the latter authors commented on the considerable confusion on the taxonomy of these forms they did not make any attempt to clarify the question, hence identifications remain doubtful. Previous work has well-illustrated *E. zasuminensis* in LM and/or SEM (e.g. Gerloff 1959, Körner 1970, Nicholls & Carney 1979, Eloranta 1986).

DISCUSSION

The present study showed that colonial planktonic diatoms representative of the genus *Eunotia* Ehrenberg are common in phytoplankton assemblages from oligotrophic pristine rivers and streams in the Amazon hydrographical basin. The taxonomic account revealed the presence of *Eunotia asterionelloides* as well as of four unknown taxa, which differ from all described species by their typical colonial life strategy, cell dimensions, striae density, short raphe, overall shape form and ultrastructural features. The South American species noticeably resemble *E. zasuminensis,* which was originally described from Europe (Poland) and is commonly registered in the Northern hemisphere. Considering the set of features observed such as the planktonic life habit and colony forming (see Figs 252-253), the presence of a short raphe system and facultative presence of spines, it is clear that all six taxa belong to the same species complex.

Despite the close morphological connection between the South American *Eunotia* species and the *Actinella* species with a short raphe described from Lake Tsimbazaza in Madagascar, none of the *Eunotia* described here showed heteropolarity in such a degree nor heterovalvy, as registered for some species formally described as *Asterionella* by Manguin (Bourrelly & Manguin 1949), and further revised and combined into the genus *Actinella* by Kociolek et al. (1997) and Kociolek & Rhode (1998). The four new *Eunotia* species presented here are isopolar, have a simple isovalvar raphe system and possess one rimoportula. All taxa described in the *E. asterionelloides* complex have a short raphe supporting the recently proposed hypothesis that the eunotioid raphe has shortened (degenerated) and has not lengthened over the time (Siver & Wolfe 2007). The validity of the genus *Actinella* with respect to *Eunotia* has been under discussion for a long time (Sabbe et al. 2001) and probably will continue since a morphological grade between both genera can be observed[30]. The most

[30] According to K. Sabbe (pers. comm.) the 'true' *Actinella* must also show heteropolarity in girdle view.

similar *Actinella* with our new planktonic *Eunotia* are *Actinella bourrellyi* (Manguin) Kociolek & Rhode and *A. reviersii* (Manguin) Kociolek & Rhode, and for comparison their morphological characteristics are presented (Table 1).

Although there have been relatively few taxonomic accounts of South American diatoms, each successive investigation has revealed that species diversity is significantly greater than previously reported (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, 2007, Kociolek et al. 2001). The Amazon River drains the ancient erosional surface of the Brazilian Shield in a drainage pattern that dates to the Mesozoic Era. This river system originated at the time of the rifting of the South Atlantic Ocean and the separation of the African and South American continents during the Cretaceous period (Stallard 1988), and similar to ancient lakes, it has a large number of endemic species probably derived from the high age and geological stability of the Amazonian river system (Kociolek & Spaulding 2000, Kociolek et al. 2001). Furthermore, recent studies have demonstrated that low productivity environments, dystrophic-oligotrophic and acid water systems tend to have peculiar floras with potential and/or endemic species with restricted geographical distribution (Lange-Bertalot 2007, Kilroy et al. 2007, Vanormelingen et al. 2007, Ferrari et al. 2009).

The geographical distribution patterns of the species based on the literature (Fig. 270) may appear questionable and may provoke biogeographical questions, due to the lack of comprehensive iconographical material associated with the records, and eventual taxonomic misidentifications. Thus, many of the published data on the geographical distribution of freshwater diatoms need to be re-evaluated on the basis of detailed taxonomic revisions, as doned for the genera *Actinella* Lewis (Sabbe et al. 2001), *Amphorotia* D.M. Williams & G. Reid (Williams & Reid 2006a), *Kobayasiella* Lange-Bertalot (Vanhoutte et al. 2004), *Luticola* D.G. Mann (Van de Vijver & Mataloni 2008), *Psammothidium* Bukthiyarova & Round (Van de Vijver et al. 2008b) and *Stauroneis* Ehrenberg (Van de Vijver et al. 2004).

As pointed out by Van de Vijver & Mataloni (2008) the force-fitting in the past has led to the incorrect assumption that diatoms do not have a restricted distribution and hence should be considered cosmopolitan. Besides, recent information does not support this generalization, provided that many species have a narrow distribution. This is probably also true for the planktonic *Eunotia*, whose biodiversity certainly has been underestimated. Further research will be necessary to assess the biogeographical distributions of the taxa of the *E. asterionelloides* species complex.

In the present study we could only find *Eunotia asterionelloides* in the type material from Lago Jurucuí, in the Tapajós River, being to date totally absent in the Rio Negro hydrographical basin and its main tributaries. The Tapajós River is an important affluent of the southern part of the Amazon River, it drains the central part of Brazil and has distinct limnological features from both Branco and Negro rivers. Recently Metzeltin & Lange-Bertalot (2007), working in the Amazon basin, noted the extremely small morphological variability of the tropical taxa in relation to the regional diverse places where the species were observed. According to the latter authors, even when the water bodies were located far from each other, suggesting isolated populations, the species conformed even to the smallest detail of the structures and dimensions of the valve. Nevertheless, they also separated populations (mainly of *Eunotia* taxa) at the species rank when they displayed consistently one or several particular morphological differences, although the pattern of features appeared generally similar. This is the same situation regarding the *Eunotia asterionelloides* planktonic group found in distinct Amazonian sub-basins.

Despite current difficulties in diatom taxonomy, many endemic or regionally restricted taxa are well defined and offer compelling evidence for the existence of a defined biogeographical factor driving diatom distribution. Regions such as the Amazon are hotspots for aquatic diversity of diatom communities, but their identities and distribution are still

insufficiently investigated, and therefore, information about diversity in the Neotropics is still to be discovered.

ACKNOWLEDGEMENTS

We would like to thank Dr. Eduardo A. Lobo (Universidade de Santa Cruz do Sul) and Dr. José A. Gomes (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia) for the opportunity to participate in the 'Pixúna' Expedition across the Rio Negro hydrographical basin. We are grateful to Dr. Friedel Hinz (Hustedt Collection, Alfred-Wegener-Institut, Bremerhaven, Germany), Dr. Pertti Eloranta (University of Helsinki, Finland) and Dr. Robert Kalinsky (Louisiana State University, U.S.A.), for material sent to us. We would like to express our gratitude to Dr. Pierre Compère (National Botanical Garden of Belgium) and Dr. Carlos E. de M. Bicudo (Instituto de Botânica, São Paulo, Brazil) for the correction of the Latin description and comments about nomenclatural issues, and also to Dr. Saúl Blanco (University of León, Spain) for the elaboration of the distribution map. C.E.W. also thanks the Public Research Centre - Gabriel Lippmann (Belvaux, Luxembourg) for support and FAPESP- 'Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo' (Process n° 07/51360-6) for PhD grant. Financial support for this work was provided by FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos, Ministério da Ciência e Tecnologia, Governo Federal, Brazil) and CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Grant 620151/2004-8 to DCB).

REFERENCES

AKOMA, O.C. (2008): Phytoplankton and nutrient dynamics of a tropical estuarine system, Omo river estuary, Nigeria. - African Res. Rev. **2:** 253-264.

ALLES, E., M. NÖRPEL-SCHEMPP & H. LANGE-BERTALOT (1991): Zur Systematik und Ökologie charakteristischer *Eunotia*-Arten (Bacillariophyceae) in elektrolytarmen Bachoberläufen. - Nova Hedwigia **53:** 171-213.

AUCOUR, A.-M., F.-X. TAO, P. MOREIRA-TURCQ, P. SEYLER, S. SHEPPARD & M.F. BENEDETTI (2003): The Amazon River: behavior of metals (Fe, Al, Mn) and dissolved organic matter in the initial mixing at the Rio Negro/Solimões confluence. - Chem. Geol. **197:** 271-285.

BARKER, P.D., D. WILLIAMSON, F. GASSE & E. GIBERT (2003): Climatic volcanic forcing revealed in a 50,000-year diatom record from Lake Massoko, Tanzania. - Quatern. Res. **60:** 368-376.

BERG, Å. (1939): Some new species and forms of the diatom genus *Eunotia* Ehr. 1837. - Bot. Not. **1939**: 423-462.

BOURRELLY, P. & E. MANGUIN (1949): Contribution à l'étude de la flore algale d'eau douce de Madagascar: le Lac de Tsimbazaza. - Mém. Inst. Sci. Madagascar, Sér. B, Biol. Vég. **2:** 161-190.

BRAUN, R. (1952): Limnologische Untersuchungen an einigen Seen im Amazonasgebiet. - Schweiz. Z. Hydrol. **14:** 1-128.

CABEJSZEKÓWNA, I. (1937): *Fragilaria zasuminensis* n. sp. w jeziorze Zasumińskim na Polesiu. - Arch. Hydrobiol. Rybactwa **10:** 423-425.

CAMBURN, K.E. & D.F. CHARLES (2000): Diatoms of low alkalinity lakes in the northeastern United States. - Spec. Publ. Acad. Nat. Sci. Philadelphia **18:** 1-152.

CARTER, J.R. & P. DENNY (1982): Freshwater algae of Sierra Leone III. Bacillariophyceae: Part (i) Diatoms from the River Jong (Taia) at Njala. - Nova Hedwigia Beih. **73:** 281-331.

CHOLNOKY, B.J. (1958): Beiträge zur Kenntnis der Südafrikanischen Diatomeenflora. II. Einige Gewässer im Waterberg-Gebiet, Transvaal. - Portugaliae Acta Biol. Sér. B, Sist. **6:** 99-160.

CLEVE-EULER, A. (1953): Die Diatomeen von Schweden und Finnland. Part II, Araphideae, Brachyraphideae. - Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. **4:** 1-158.

COMPÈRE, P. (1975): Algues de la région du Lac Tchad. - Cah. O.R.S.T.O.M. Sér. Hydrobiol. **9:** 203-290.

DAVIS, R.B., D.S. ANDERSON, S.S. DIXIT, P.G. APPLEBY & M. SCHAUFFLER (2006): Responses of two New Hampshire (USA) lakes to human impacts in recent centuries. - J. Paleolimnol. **35:** 669-697.

DIXIT, S.S., A.S. DIXIT & J.P. SMOL (2002): Diatom and chrysophyte transfer functions and inferences of post-industrial acidification and recent recovery trends in Killarney lakes (Ontario, Canada). - J. Paleolimnol. **27:** 79-96.

DIXIT, S.S., J.P. SMOL, D.F. CHARLES, R.M. HUGHES, S.G. PAULSEN & G.B. COLLINS (1999): Assessing water quality changes in the lakes of northeastern United States using sediment diatoms. - Canad. J. Fish. Aquatic Sci. **56:** 131-152.

ELORANTA, P. (1974): Studies on the phytoplankton in Lake Keurusselkä, Finnish Lake District. - Ann. Bot. Fenn. **11:** 13-24.

ELORANTA, P. (1986): *Melosira distans* var. *tenella* and *Eunotia zasuminensis*, two poorly know planktonic diatoms in Finnish lakes. - Nordic. J. Bot. **6:** 99-103.

ERSINKE, W.D., G.W. BEGG, P. JOLLY, A. GEORGES, A. O'GRADY, D. EAMUS, N. REA, P. DOSTINE, S. TOWNSEND & A. PADOVAN (2003): Recommended environmental water requirements for the Daly River, Northern Territory, based on ecological, hydrological and biological principles. - Supervising Scientist Report 175. National River Health Program, Environmental Flows Initiative, Technical Report 4, Darwin NT, Australia.

FALLU, M.-A., N. ALLAIRE & R. PIENITZ (2000): Freshwater diatoms from northern Québec and Labrador (Canada). Species-environment relationships in lakes of boreal forest, forest-tundra and tundra regions. - Biblioth. Diatomol. **45**: 1-200.

FAULKENHAM, S.E., R.I. HALL, P.J. DILLON & T. KARST-RIDDOCH (2003): Effects of drought-induced acidification on diatom communities in acid-sensitive Ontario lakes. - Limnol. & Oceanogr. **48:** 1662-1673.

FERRARI, F., L.K. PROCOPIAK, Y.B. ALENCAR & T.A.V. LUDWIG (2007): Eunotiaceae (Bacillariophyceae) em igarapés da Amazônia Central, Manaus e Presidente Figueiredo, Brasil. - Acta Amazon. **37:** 1-16.

FERRARI, F., C.E. WETZEL, L. ECTOR, S. BLANCO, J.C.C. VIANA, E.M. SILVA & D.C. BICUDO (in press): *Perinotia diamantina* sp. nov. a new diatom species from the Chapada Diamantina, Northeastern Brazil. - Diatom Res. **24.**

FRANZINELLI, E. & H. IGREJA (2002): Modern sedimentation in the Lower Negro River, Amazonas State, Brazil. - Geomorphology **44:** 259-271.

FRENGUELLI, J. (1923): Diatomeas argentinas. Diatomeas del Río Primero en la ciudad de Córdoba. - Bol. Acad. Nac. Ci. **27:** 13-119.

FRENGUELLI, J. (1938): Contribución al conocimiento de las diatomeas argentinas. Diatomeas del querandinense estuariano del Río Matanza en Buenos Aires. - Revista Mus. La Plata, Secc. Paleontol. **5:** 291-314.

FRENGUELLI, J. (1945): Contribución al conocimiento de las diatomeas argentinas. Las diatomeas del Platense. - Revista Mus. La Plata, Secc. Paleontol. **16:** 77-221.

GERLOFF, J. (1959): Elektronenmikroskopische Untersuchungen an Diatomeenschalen II-V. - Ber. Deutsch. Bot. Ges. **72:** 75-83.

GIBBS, R.J. (1972): Water chemistry of the Amazon River. - Geochim. Cosmochim. Acta **36:** 1061-1066.

HAINS, J.J. & M.M. SEBRING (1981): Description and distribution of *Synedra planktonica* n. sp. (Bacillariophyceae). - Trans. Amer. Microscop. Soc. **100:** 159-164.

HALL, R.I. & J.P. SMOL (1996): Paleolimnological assessment of long-term water-quality changes in south-central Ontario lakes cf.ected by cottage development and acidification. - Canad. J. Fish. Aquatic Sci. **53:** 1-17.

HART, B.T., N.A. CURREY & M.J. JONES (1992): Biogeochemistry and effects of copper, manganese and zinc added to enclosures in Island Billabong, Magela Creek, northern Australia. - Hydrobiologia **230:** 93-134.

HASLE, G. (1973): The “mucilage pore” of pennate diatoms. - Nova Hedwigia Beih. **45:** 167-186.

HEDGES, J.I., G.L. COWIE, J.E. RICHEY, P.D. QUAY, R. BENNER, M. STROM & B.R. FORSBERG (1994): Origins and processing of organic matter in the Amazon River as indicated by carbohydrates and amino acids. - Limnol. & Oceanogr. **39:** 743-761.

HEINERMANN, P.H., L. JOHNSON & M.A. ALI (1990): The underwater photic environment of a small Arctic Lake. - Arctic **43:** 129-136.

HENRY, R., E. USHINOHAMA & R.M.R. FERREIRA (2006): Fitoplâncton em três lagoas marginais ao Rio Paranapanema e em sua desembocadura no Reservatório de Jurumirim (São Paulo, Brazil) durante um período prolongado de seca. - Revista Brazil. Bot. **29:** 399-414.

HUSTEDT, F. (1952a): Neue und wenig bekannte Diatomeen. III. Phylogenetische Variationen bei den raphidioiden Diatomeen. - Ber. Deutsch. Bot. Ges. **65:** 133-145.

HUSTEDT, F. (1952b). Neue und wenig bekannte Diatomeen. IV. - Bot. Not. **4:** 366-410.

HUSTEDT, F. (1965): Neue und wenig bekannte Diatomeen. IX. Süßwasserdiatomeen aus Brasilien, insbesondere des Amazonasgebietes. - Int. Rev. Hydrobiol. **50:** 391-410.

ILTIS, A. (1984): Biomasses phytoplanctoniques de la lagune Ebrié (Côte d'Ivoire). - Hydrobiologia **118:** 153-175.

JÄRNEFELT, H. (1956): Zur Limnologie einiger Gewässer Finnlands. XVI. Mit besonderer Berücksichtigung des Planktons. - Suom. Elain-ja Kasvit. Seuran Van Kasvit. Julk. **17:** 1-201.

JUNK, W. (1983): Aquatic habitats in Amazonia. - Environmentalist, Suppl. **3:** 24-34.

KALINSKY, R.G. (1984): Notes on Louisiana diatoms. III. Some new, rare and interesting diatoms from northwestern Louisiana. - In: MANN, D.G. (ed.): Proceedings of the 7th International Diatom Symposium: 299-306. Otto Koeltz Science Publishers, Koenigstein.

KEBEDE, E. & A. BELAY (1994): Species composition and phytoplankton biomass in a tropical African lake (Lake Awassa, Ethiopia). - Hydrobiologia **288:** 13-32.

KILROY, C., B.J.F. BIGGS & W. VYVERMAN (2007): Rules for macroorganisms applied to microorganisms: patterns of endemism in benthic freshwater diatoms. - Oikos **116:** 550-564.

KOBAYASI, H. & T. NAGUMO (1978): On the fine structure of *Semiorbis hemicyclus* (Ehr.) Patr. - Jap. J. Phycol. **26:** 171-175.

KOCIOLEK, J.P., D. LYON & S. SPAULDING (2001): Revision of the South American species of *Actinella*. - In: JAHN, R., J.P. KOCIOLEK, A. WITKOWSKI & P. COMPÈRE (eds.): Lange-Bertalot-Festschrift: 131-165. A.R.G. Gantner Verlag, Ruggell.

KOCIOLEK, J.P. & K. RHODE (1998): Raphe vestiges in "*Asterionella*" species from Madagascar: evidence for a polyphyletic origin of the araphid diatoms? - Cryptog. Algol. **19:** 57-74.

KOCIOLEK, J.P., K. RHODE & D.M. WILLIAMS (1997): Taxonomy, ultrastructure and biogeography of the *Actinella punctata* species complex (Bacillariophyta: Eunotiaceae). - Nova Hedwigia **65:** 177-193.

KOCIOLEK, J.P. & S. SPAULDING (2000): Freshwater diatom biogeography. - Nova Hedwigia **71:** 223-241.

KOMULAYNEN, S.F., T.A. CHEKRYZHEWA & I.G. VISLYANSKAYA (2006): Alygoflora ozer i rek Karelii. Taksonomicheskiy sostav i ekologiya. - Karelyskiy nauchnayy tsentr RAN, Petrozavodsk.

KÖRNER, H. (1970): Morphologie und Taxonomie der Diatomeengattung *Asterionella*. - Nova Hedwigia **20:** 557-724.

KÖSTER, D. & R. PIENITZ (2006): Seasonal diatom variability and paleolimnological inferences – a case study. - J. Paleolimnol. **35:** 395-416.

KRAMMER, K. & H. LANGE-BERTALOT (1991): Bacillariophyceae, part 3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. - In: ETTL, H., J. GERLOFF, H. HEYNIG & D. MOLLENHAUER (eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa **2/3**: 1-576. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

KRASSKE, G. (1939): Zur Kieselalgenflora Südchiles. - Arch. Hydrobiol. Planktonk. **35:** 349-468.

KRASSKE, G. (1941): Die Kieselalgen des chilenischen Küstenplanktons. - Arch. Hydrobiol. **38:** 260-287.

KRASSKE, G. (1949): Subfossile Diatomeen aus den Mooren Patagoniens und Feuerlands. - Ann. Acad. Sci. Fenn. Ser. A, IV, Biol. **14:** 1-95.

KÜCHLER, I.L., N. MIEKELEY & B.R. FORSBERG (2000): A contribution to the chemical characterization of rivers in the Rio Negro basin, Brazil. - J. Braz. Chem. Soc. **11:** 286-292.

LANGE-BERTALOT, H. (2007): Kosmopoliten versus Endemiten: Biogeographische Implikationen steigender Taxazahlen. - In: KUSBER, W.-H. & R. JAHN (eds.):

Proceedings of the 1st Central European Diatom Meeting: 107-112. Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem, Freie Universität Berlin, Berlin.

LITTLE, J.L., R.I. HALL, R. QUINLAN & J.P. SMOL (2000): Past trophic status and hypolimnetic anoxia during eutrophication and remediation of Gravenhurst Bay, Ontario: comparison of diatoms, chironomids, and historical records. - Canad. J. Fish. Aquatic Sci. **57:** 333-341.

LUNDH-ALMESTRAND, A. (1954): Some remarks on *Fragilaria zasuminensis*. - Bot. Not. **2:** 179-182.

METZELTIN, D. & H. LANGE-BERTALOT (1998): Tropische Diatomeen in Südamerika I. 700 überwiegend wenig bekannte oder neue Taxa repräsentativ als Elemente der neotropischen Flora. - In: LANGE-BERTALOT, H. (ed.): Iconographia Diatomologica: Annotated Diatom Monographs **5:** 1-695. Koeltz Scientific Books, Koenigstein.

METZELTIN, D. & H. LANGE-BERTALOT (2007): Tropical diatoms of South America II. Special remarks on biogeographic disjunction. - In: LANGE-BERTALOT, H. (ed.): Iconographia Diatomologica: Annotated Diatom Monographs **18:** 1-876. A.R.G. Gantner Verlag K.G., Ruggell.

METZELTIN, D., H. LANGE-BERTALOT & F. GARCÍA-RODRÍGUEZ (2005): Diatoms of Uruguay. Compared with other taxa from South America and elsewhere. - In: LANGE-BERTALOT, H. (ed.): Iconographia Diatomologica: Annotated Diatom Monographs **15:** 1-736. A.R.G. Gantner Verlag K.G., Ruggell.

MIETTINEN, J.O. (2003): A diatom-total phosphorus transfer function for freshwater lakes in southeastern Finland, including a cross-validation with independent test lakes. - Boreal Environm. Res. **8:** 215-228.

MOLINIER, M., J.-L. GUYOT, J. CALLÈDE, V. GUIMARÃES, E. OLIVEIRA & N. FILIZOLA (1997): Hydrologie du bassin amazonien. - In: THERY, H. (ed.): Environnement et développement en Amazonie brésilienne. 24-41, Belin, Paris.

MOSS, M.O., G. GIBBS, V. GRAY & R. ROSS (1978): The presence of a raphe in *Semiorbis hemicyclus* (Ehrenb.) R. Patr. - Bacillaria **1:** 137-150.

NICHOLLS, K.H. & E.C. CARNEY (1979): The rare planktonic diatom *Eunotia zasuminensis* in Canada. - Canad. J. Bot. **57:** 1150-1154.

ORTIZ-LERÍN, R. & J. CAMBRA (2007): Distribution and taxonomic notes of *Eunotia* Ehrenberg 1837 (Bacillariophyceae) in rivers and streams of Northern Spain. - Limnetica **26:** 415-434.

PATRICK, R. (1940a): Diatoms of northeastern Brazil. Part I. Coscinodiscaceae, Fragilariaceae and Eunotiaceae. - Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia **92:** 191-226.

PATRICK, R. (1940b): Some new diatoms from Brazil. - Notul. Nat. Acad. Nat. Sci. Philadelphia **59:** 1-7.

PETERSEN, J.B. (1950): Observations on some small species of *Eunotia*. - Dansk Bot. Ark. **14:** 1-19.

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

ROUND, F.E., R.M. CRAWFORD & D.G. MANN (1990): The diatoms. Biology and morphology of the genera. - Cambridge University Press, Cambridge.

RUMRICH, U., H. LANGE-BERTALOT & M. RUMRICH (2000): Diatomeen der Anden. Von Venezuela bis Patagonien/Feuerland und zwei weitere Beiträge. - In: LANGE-BERTALOT, H. (ed.): Iconographia Diatomologica: Annotated Diatom Monographs **9:** 1-649. A.R.G. Gantner Verlag K.G., Ruggell.

SABBE, K., K. VANHOUTTE, R. LOWE, E.A. BERGEY, B.J.F. BIGGS, S. FRANCOEUR, D. HODGSON & W. VYVERMAN (2001): Six new *Actinella* (Bacillariophyta) species from Papua New Guinea, Australia and New Zealand: further evidence for widespread diatom endemism in the Australasian region. - Eur. J. Phycol. **36:** 321-340.

SALA, S.E., S.R. DUQUE, M. NUÑEZ-AVELLANEDA & A.A. LAMARO (2002a): Diatoms from the Colombian Amazon: some species of the genus *Eunotia* (Bacillariophyceae). - Acta Amazon. **32:** 589-603.

SALA, S.E., S.R. DUQUE, M. NUÑEZ-AVELLANEDA & A.A. LAMARO (2002b): Diatoms from the Colombian Amazonia. - Cryptog. Algol. **23:** 75-99.

SANCHEZ, A.L. (1992): Étude du phytoplancton des lacs d'inondation du bas Orénoque. Relation avec les facteurs du milieu. - Thèse de Doctorat. Université Paul Sabatier, Toulouse. 1-239.

SIEMIŃSKA, J. (1964): Chrysophyta II. Bacillariophyceae. Okrzemki. - In: STARMACH, K. (ed.): Flora Słodkowodna Polski **6:** 1-610. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warsawa.

SIMOLA, H., M. KUKKONEN, J. LAHTINEN & T. TOSSAVAINEN (1994): Effects of intensive forestry and peatland management on forest lake ecosystems in Finland: sedimentary records of diatom floral changes. In: MARINO, D. & M. MONTRESOR (eds.): Proceedings of the 13th International Diatom Symposium: 121-128. Biopress Limited, Bristol.

SIMONSEN, R. (1987): Atlas and catalogue of the diatom types of Friedrich Hustedt. - J. Cramer, Berlin.

SIOLI, H. (1984): The Amazon and its main affluents: hydrography, morphology of the river courses, and river types. - In: SIOLI, H. (ed.): The Amazon: limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin: 127-165. W. Junk, Dordrecht.

SIVER, P.A. (1999): Development of paleolimnological inference models for pH, total nitrogen and specific conductivity based on planktonic diatoms. - J. Paleolimnol. **21:** 45-59.

SIVER, P.A., P.B. HAMILTON & E.A. MORALES (2006): Two new planktic species of *Eunotia* (Bacillariophyceae) from freshwater bodies in North Carolina, U.S.A. - Algol. Stud. **119:** 1-16.

SIVER, P.A., P.B. HAMILTON, K. STACHURA-SUCHOPLES & J.P. KOCIOLEK (2005): Diatoms of North America. The freshwater flora of Cape Cod. - In: LANGE-BERTALOT, H. (ed.): Iconographia Diatomologica: Annotated Diatom Monographs **15:** 1-463. A.R.G. Gantner Verlag K.G., Ruggell.

SIVER, P.A. & A.P. WOLFE (2007): *Eunotia* spp. (Bacillariophyceae) from Middle Eocene lake sediments and comments on the origin of the diatom raphe. - Canad. J. Bot. **85:** 83-90.

STAGER, J.C. & R. ANFGANG-SUTTER (1999): Preliminary evidence of environmental changes at Lake Bambili (Cameroon, West Africa) since 24,000 BP. - J. Paleolimnol. **22:** 319-330.

STALLARD, R.F. (1988): Wheatering and erosion in the humid tropics. - In: LERMAN, A. & M. MEYBECK (eds.): Physical and chemical weathering in geochemical cycles: 225-246. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

TEILING, E. (1946): Zur Phytoplanktonflora Schwedens. - Bot. Not. **1946:** 61-88.

THOMAS, D.P. (1983): A limnological survey of the Alligator Rivers Region, Northern Territory. Part I. Diatoms (Bacillariophyceae) of the Region. Supervising Scientist for the Alligator Rivers Region. - Res. Rep. **3:** 1-137.

UHERKOVICH, G. & H. RAI (1979): Algen aus dem Rio Negro und seinen Nebenflüssen. - Amazoniana **6:** 611-638.

VAN DE VIJVER, B., L. BEYENS & H. LANGE-BERTALOT (2004): The genus *Stauroneis* in the Arctic and (Sub)-Antarctic regions. - Biblioth. Diatomol. **51:** 1-317.

VAN DE VIJVER, B., L. BEYENS & M. LEBOUVIER (2008a): The genus *Eunotia* on the volcanic island, Île Amsterdam (Southern Indian Ocean). - Nova Hedwigia **87:** 113-128.

VAN DE VIJVER, B., M.G. KELLY, S. BLANCO, A. JARLMAN & L. ECTOR (2008b): The unmasking of a sub-Antarctic endemic: *Psammothidium abundans* (Manguin) Bukhtiyarova et Round in European rivers. - Diatom Res. **23:** 233-242.

VAN DE VIJVER, B. & G. MATALONI (2008): New and interesting species in the genus *Luticola* D.G. Mann (Bacillariophyta) from Deception Island (South Shetland Islands). - Phycologia **47:** 451-467.

VANHOUTTE, K., E. VERLEYEN, W. VYVERMAN, V. CHEPURNOV & K. SABBE (2004): The freshwater diatom genus *Kobayasiella* (Bacillariophyta) in Tasmania, Australia. - Austral. Syst. Bot. **17:** 483-496.

VANORMELINGEN, P., E. VERLEYEN & W. VYVERMAN (2007): The diversity and distribution of diatoms: from cosmopolitanism to narrow endemism. - Biodivers. & Conservation **17:** 393-405.

VANRIEL, P. & L. JOHNSON (1995): Action principles as determinants of ecosystem structure: the autonomous lake as a reference system. - Ecology **76:** 1741-1757.

VERMAIRE, J.C. & I. GREGORY-EAVES (2008): Reconstructing changes in macrophyte cover in lakes across the northeastern United States based on sedimentary diatom assemblages. - J. Paleolimnol. **39:** 477-490.

VUORIO, K., L. LEPISTÖ, I. MÄKINEN, M. NEIMELÄ, S. HÄLLFORS, R. JOKIPII & M. HUTTUNEN (2007): Virtual intercomparison test of phytoplankton. SYKE Intercomparison test 11/2006. - Reports of Finnish Environment Institute **25:** 1-23.

VYVERMAN, W. (1991): Diatoms from Papua New Guinea. - Biblioth. Diatomol. **22:** 1-223, 208 pl.

VYVERMAN, W. (1992): Multivariate analysis of periphytic and benthic diatom assemblages from Papua New Guinea. - Hydrobiologia **234:** 175-193.

VYVERMAN, W. & K. SABBE (1995): Diatoms-temperature transfer functions based on the altitudinal zonation of diatom assemblages in Papua New Guinea: a possible tool in the reconstruction of regional palaeoclimatic changes. - J. Paleolimnol. **13:** 65-77.

VYVERMAN, W., K. SABBE, D.G. MANN, C. KILROY, R. VYVERMAN, K. VANHOUTTE & D. HODGSON (1998): *Eunophora* gen. nov. (Bacillariophyta) from Tasmania and New Zealand: description and comparison with *Eunotia* and amphoroid diatoms. - Eur. J. Phycol. **33:** 95-111.

WILLIAMS, D.M. & G. REID (2006a): *Amphorotia* nov. gen., a new genus in the family Eunotiaceae (Bacillariophyceae), based on *Eunotia clevei* Grunow in Cleve et Grunow. - In: WITKOWSKI, A. (ed.): Diatom Monographs **6**: 1-153. Gantner Verlag, Ruggell.

WILLIAMS, D.M. & G. REID (2006b): Fossils and the tropics, the Eunotiaceae (Bacillariophyta) expanded: A new genus for the Upper Eocene fossil diatom *Eunotia reedii* and the recent tropical marine diatom *Amphora reichardtiana*. - Eur. J. Phycol **41:** 147-154.

ZEEB, B.A., C.E. CHRISTIE, J.P. SMOL, D.L. FINDLAY, H.J. KLING & H.J.B. BIRKS (1994): Responses of diatom and chrysophyte assemblages in Lake 227 sediments to experimental eutrophication. - Canad. J. Fish. Aquatic Sci. **51:** 2300-2311.

ZILLER, S. & A. ECONOMOU-AMILLI (1998): Freshwater algae from lakes in the lower Niger Delta system (Nigeria). - Hydrobiologia **368:** 217-229.

ŻUREK, R. & H. BUCKA (1994): Algal size classes and phytoplankton-zooplankton interacting effects. - J. Plankt. Res. **16:** 583-601.

Table 1. Morphological characteristics of the different taxa discussed, including two related colonial planktonic species belonging to the genus *Actinella*. For more details, see Kociolek & Rhode (1998).

Taxon	Type Locality	Valve length (µm)	Valve width (µm)		Striae in 10 µm	Colony (n° cells)	Hetero-polarity	Apices	Raphe / Heterovalvy	Marginal spines	Rimoportula
			Poles	Middle							
Actinella bourrellyi (Manguin) Kociolek & Rhode	Lake Tsimbazaza (Madagascar)	21.0-25.0	1.5-2.1	1.5-2.0	20-24	stellate (4 or more?)	slightly heteropolar	bluntly to narrowly rounded	not observed	small irregularly-placed along the valve periphery	one well developed on the mantle at one end
Actinella reviersii (Manguin) Kociolek & Rhode	Lake Tsimbazaza (Madagascar)	20.0-28.0	1.5-2.4	1.5-2.5	16-22	stellate (3-7)	slightly heteropolar	bluntly rounded	reduced / present	bordered by small conical spines	one on the footpole
Eunotia asterionelloides Hustedt	Lake Jurucuí, Tapajós River (Pará, PA, Brazil)	23.0-38.6	3.2-3.8	2.0-2.9	16-21	stellate to zig-zag (no data)	isopolar	capitate, slightly curved to ventral side	well developed / absent	irregularly present in the border, mainly at the poles / single or double spines	one on the mantle at one end
Eunotia loboi Wetzel & Ector **sp. nov.**	Branco River (Roraima, RR, Brazil)	22.0-45.0	2.6-3.3	2.3-3.2	18-21	stellate to zig-zag (4-14)	isopolar	swollen, bluntly rounded to rounded	well developed / absent	in general absent / when present, small and conical at the poles	one well developed, on the mantle at one end
Eunotia gomesii Wetzel & Ector **sp. nov.**	Branco River (Roraima, RR, Brazil)	22.0-51.5	1.6-2.4	1.5-2.6	17-20	stellate to zig-zag (3-14)	isopolar	bluntly rounded to more or less rectangular	well developed / absent	absent	one well developed, on the mantle at one end
Eunotia tukanorum Wetzel & D. Bicudo **sp. nov.**	Negro River (Amazonas, AM, Brazil)	9.2-30.3	2.8-3.5	2.6-3.7	23-27	stellate to zig-zag (3-14)	isopolar	slightly protracted, bluntly rounded to slightly rectangular	developed / absent	small spines absent or placed along the valve periphery	one reduced, on the mantle at one end
Eunotia waimiriorum Wetzel **sp. nov.**	Branco River (Roraima, RR, Brazil)	15.2-25.8	2.1-2.4	1.8-2.2	22-24	stellate to zig-zag (4-12)	isopolar	slightly protracted, rounded capitate, barely separated from the valve	small raphe branches / absent	reduced, present at the poles.	one at the mantle at one end
Eunotia zasuminensis (Cabejszekówna) Körner	Lake Zasumińskim (Poland)	25-38	2.4-4.2	1.2-2.2	23-27	stellate to zig-zag (2-17)	isopolar	heart-shaped, distinctly protracted capitate	very reduced / present	present on the margins / closely positioned at poles	one at the mantle at one end

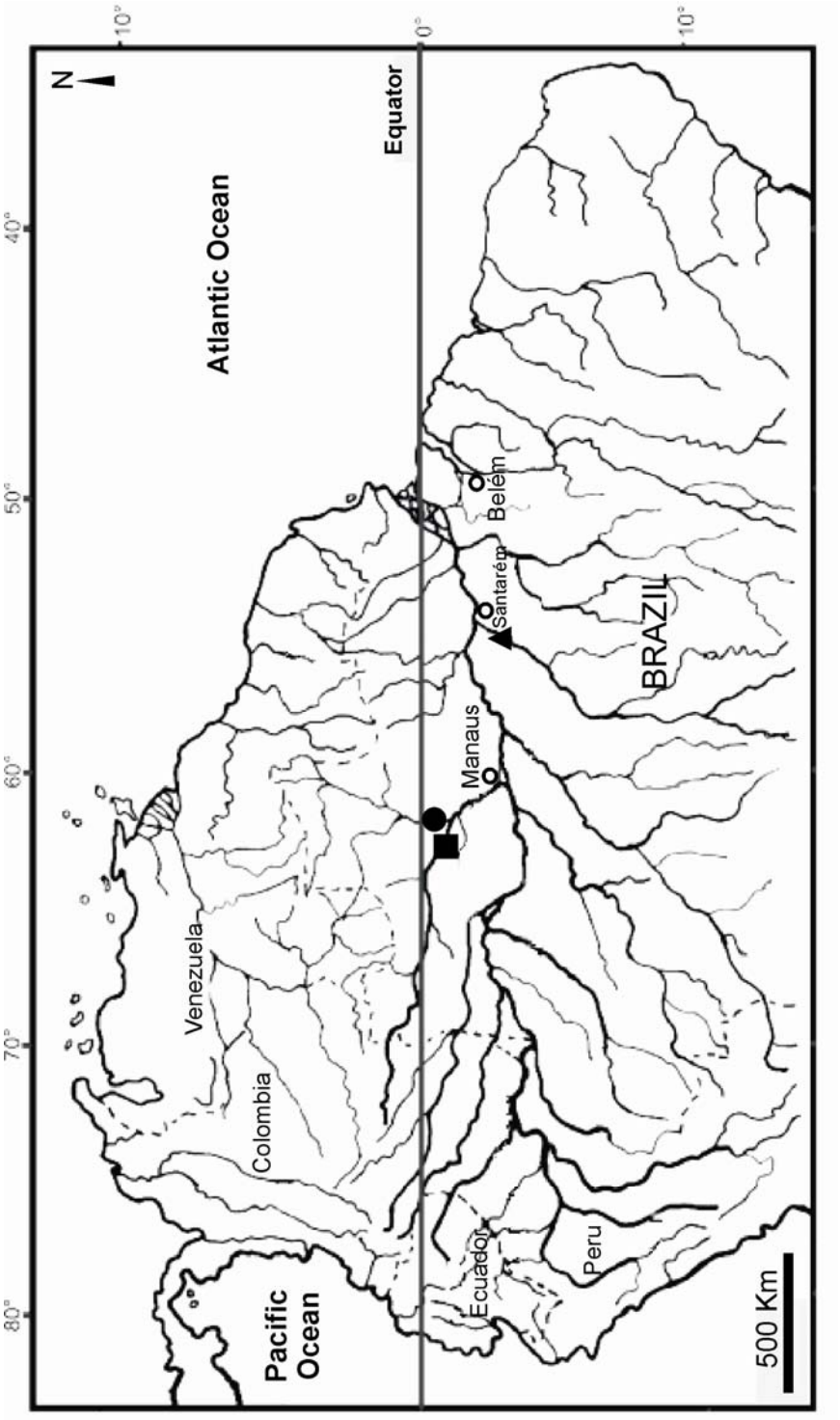
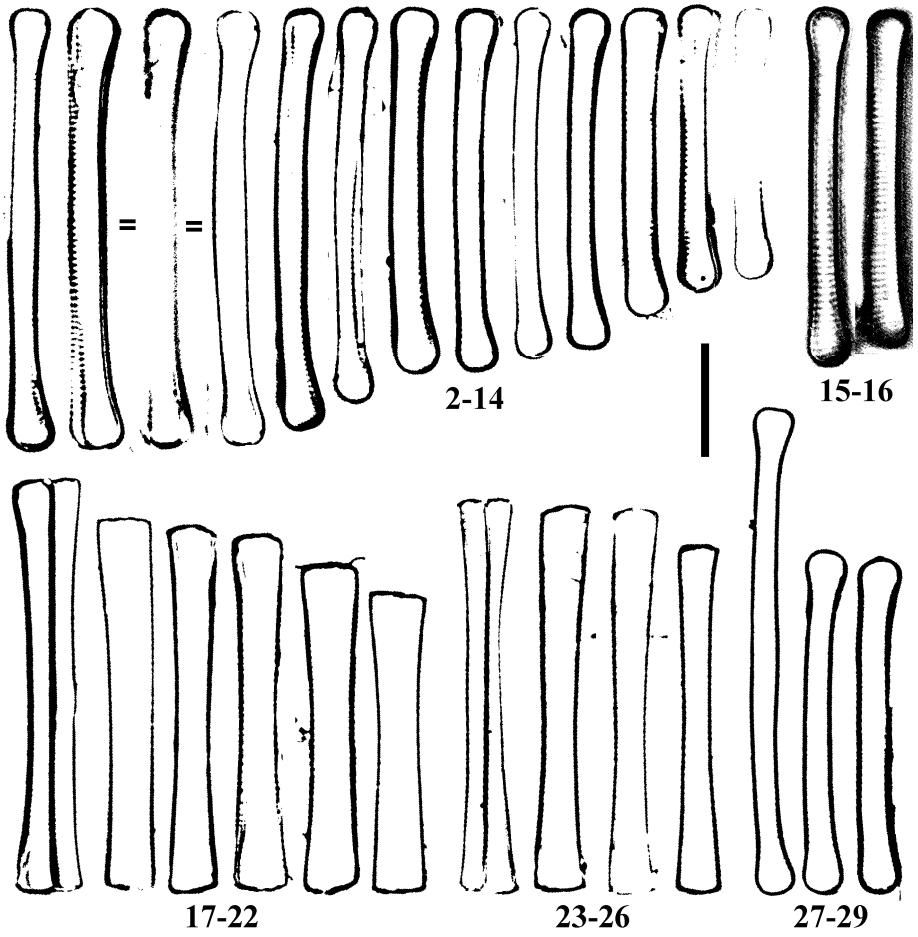
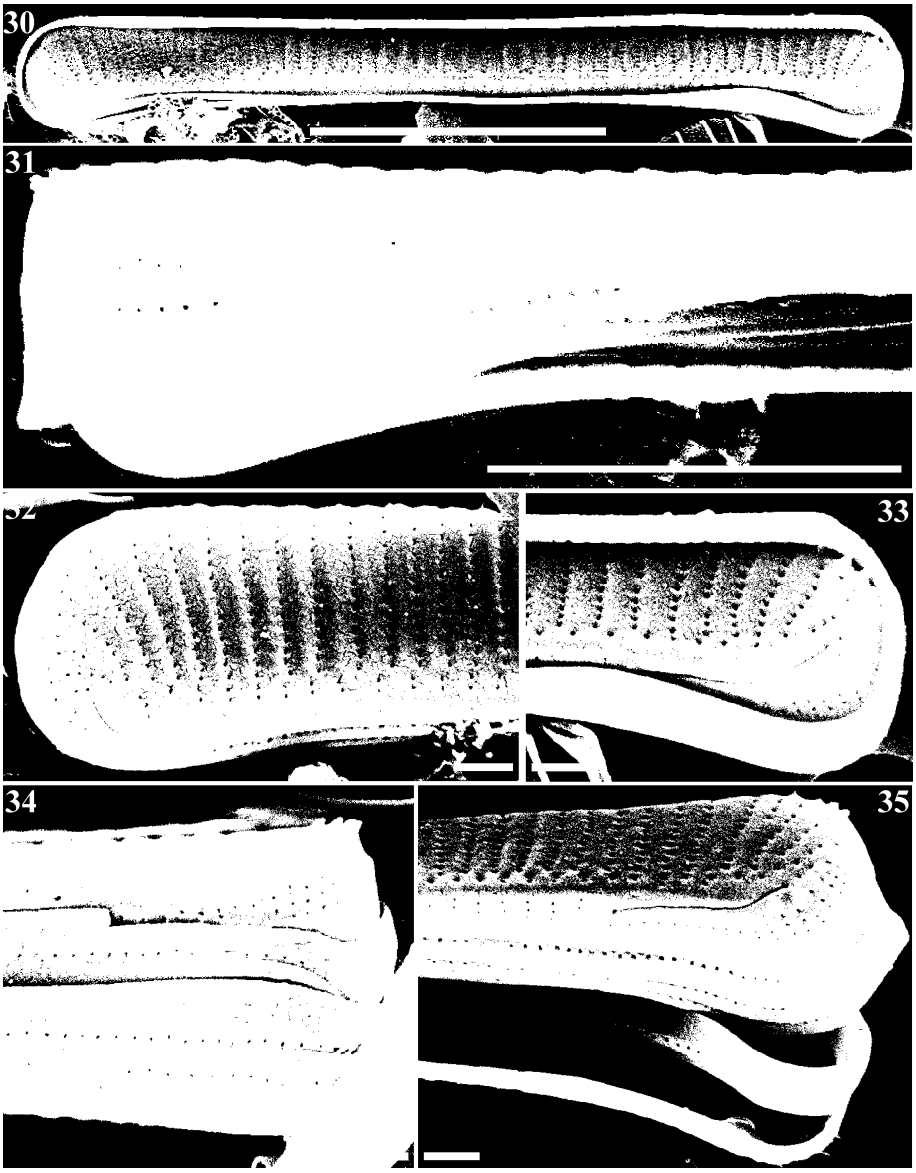


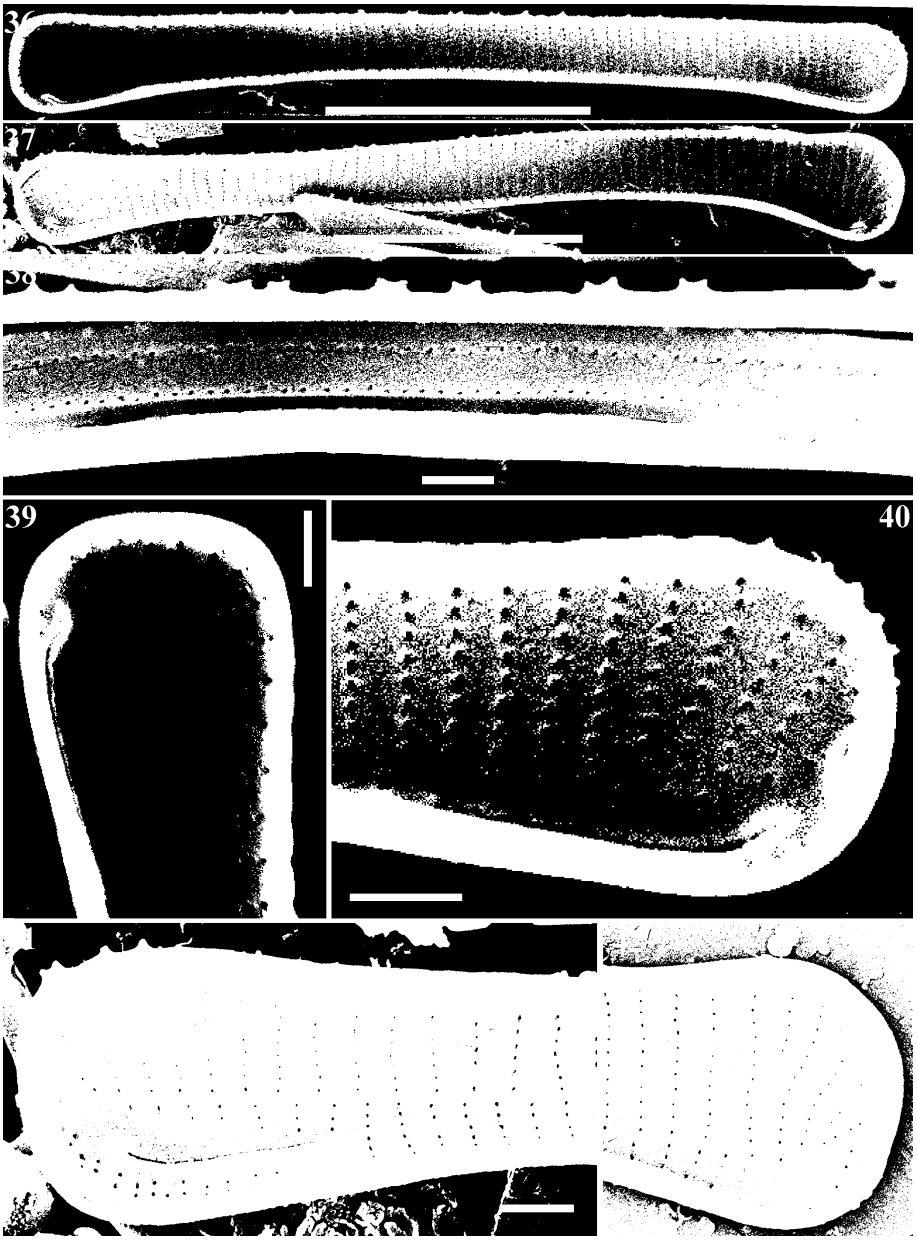
Fig. 1. Location map of sampling sites, Brazilian Amazon, South America. Rivers Negro (■) and Branco (●), upstream from the city of Manaus (Amazonas, AM, Brazil). Also illustrated the type locality of *Eunotia asterionelloides* Hustedt from Lake Jurucuí, Tapajós River (▲), upstream from the city of Santarém (Pará, PA, Brazil).



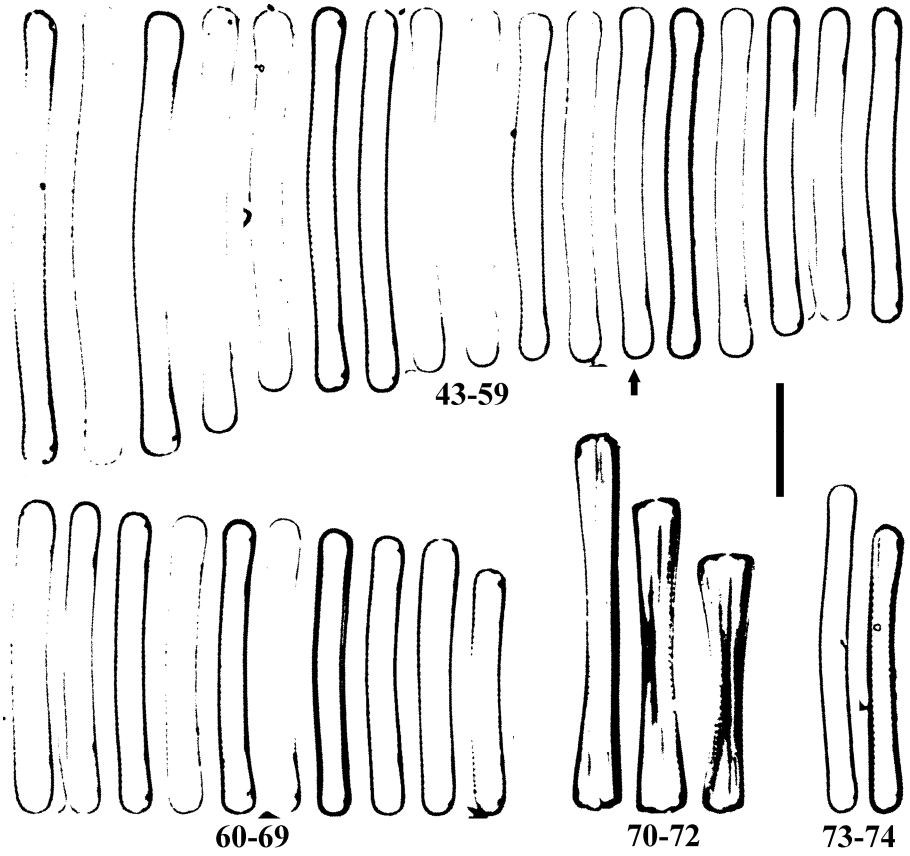
Figs 2-29. ***Eunotia asterionelloides*** **Hustedt.** Light microscopy (LM). Figs 2-14. Specimens from the paratype material (BRM-AM1020) showing variation in size, striation pattern and outline. Figs 15-16. Selected marked specimens photographed by Simonsen (1987, Plate 570, figs 1 & 4), corresponding to Hustedt's drawings (Hustedt 1952a, Tafel 5, figs. 18 and 19, respectively). Figs 17-22. Frustules in girdle view. Figs 23-29. Specimens from the type material (BRM-AM1021) showing variation in size, striation pattern and outline. Specimens from various populations, showing the observed range in valve outline and size. Figs 23-26. Frustules in girdle view. Scale bar = 10 μm.



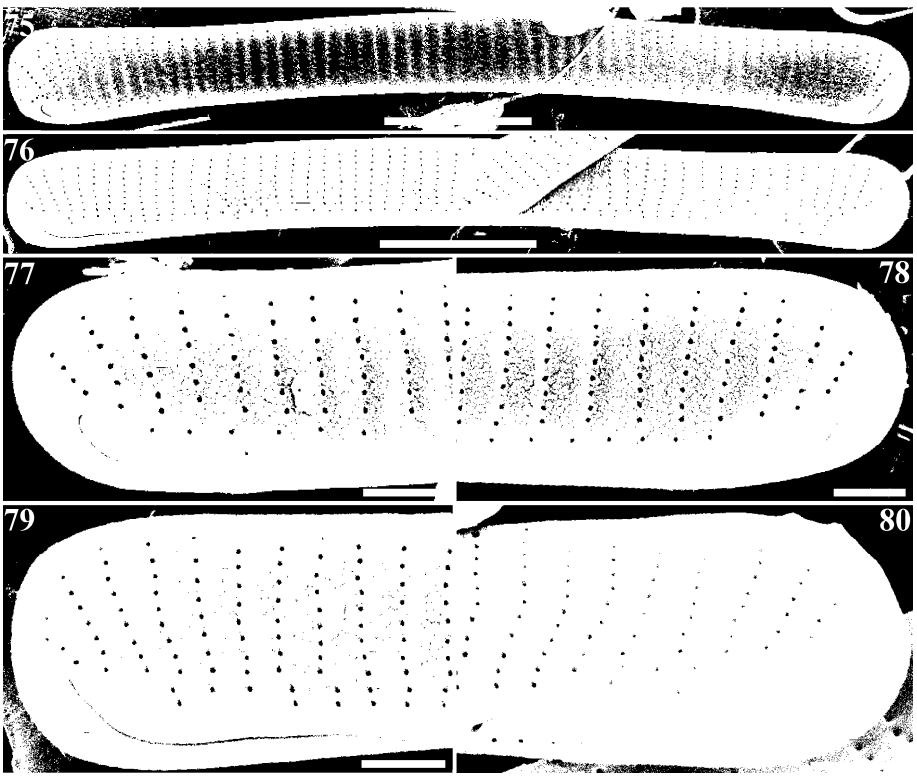
Figs 30-35. ***Eunotia asterionelloides*** **Hustedt.** SEM. Specimens from the type material (BRM-AM1021). External view. Fig. 30. General valve outline. Fig. 31. Detailed view of apex showing conspicuous spines concentrated at the ends of the valve, well developed raphe and striate ventral mantle. Figs 32-33. Valvar view of extremities showing reduced conical spines, striation pattern and outline. Figs 34-35. Frustules in girdle view. Detail of perforated girdle bands (4 to 5), developed raphe branches and small conical spines. Isovalvy is noted. Scale bars = 1 μm, except for fig. 30, where scale bar = 10 μm and fig. 31, where scale bar = 5 μm.



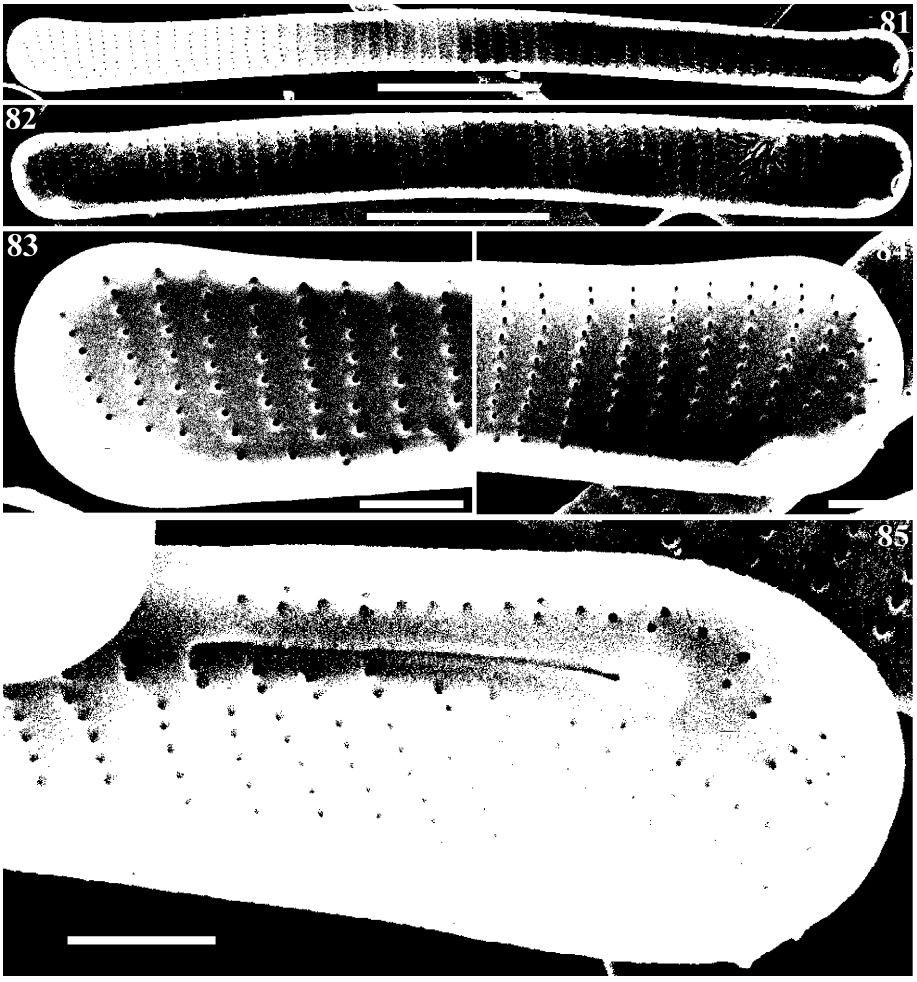
Figs 36-42. ***Eunotia asterionelloides*** **Hustedt.** Scanning Electron Microscopy (SEM). Specimens from the type material (BRM-AM1021). Internal view. Figs 36-37. General valve outline. Fig. 38. Detailed view of double spines at the dorsal margins; one row of perforate areaolae present in connective bands. Fig. 39. Detailed view of apex without rimoportula showing reduced helictoglossa and radiate striation pattern. Fig. 40. Well developed rimoportula located at the mantle, reduced spines also visible. Fig. 41. Detailed view of straight raphe branch located at the ventral valve mantle ending in a reduced helictoglossa. Proximal raphe endings more silicified and without striae at the ventral mantle, small spines observed. Fig. 42. Reduced rimoportula and small helictoglossa in detail. Scale bars = 1 μm, except for figs 36-37, where scale bars = 10 μm.



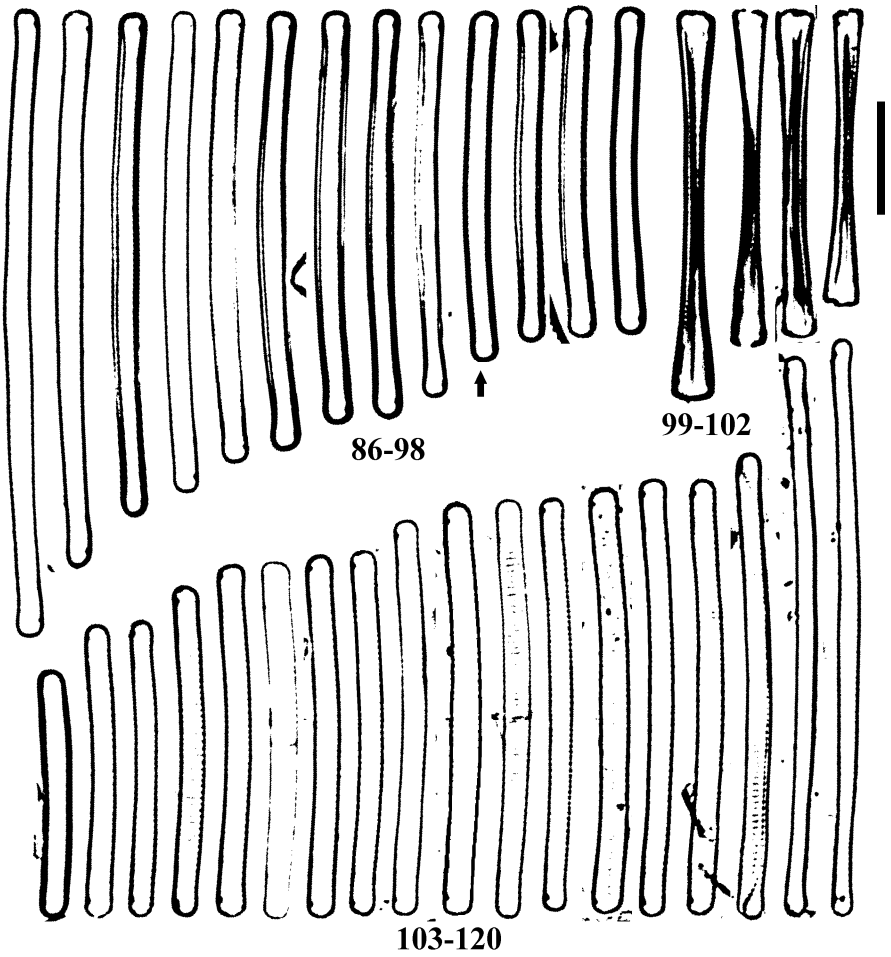
Figs 43-74. LM. Figs 43-72. *Eunotia loboi* Wetzel & Ector sp. nov. LM. Specimens from the holotype slide (SP-400008 p.p.) showing variation in size, striation pattern and outline. Figs 70-72. *E. loboi*, frustules in girdle view showing constricted cell with swollen ends slightly heteropolar. Figs 73-74. Specimens from Tapajós River (BRM-AM1020). The arrow indicates the holotype specimen for *E. loboi* (Slide SP-400008 p.p.), depicted in fig. 54. Scale bar = 10 μm.



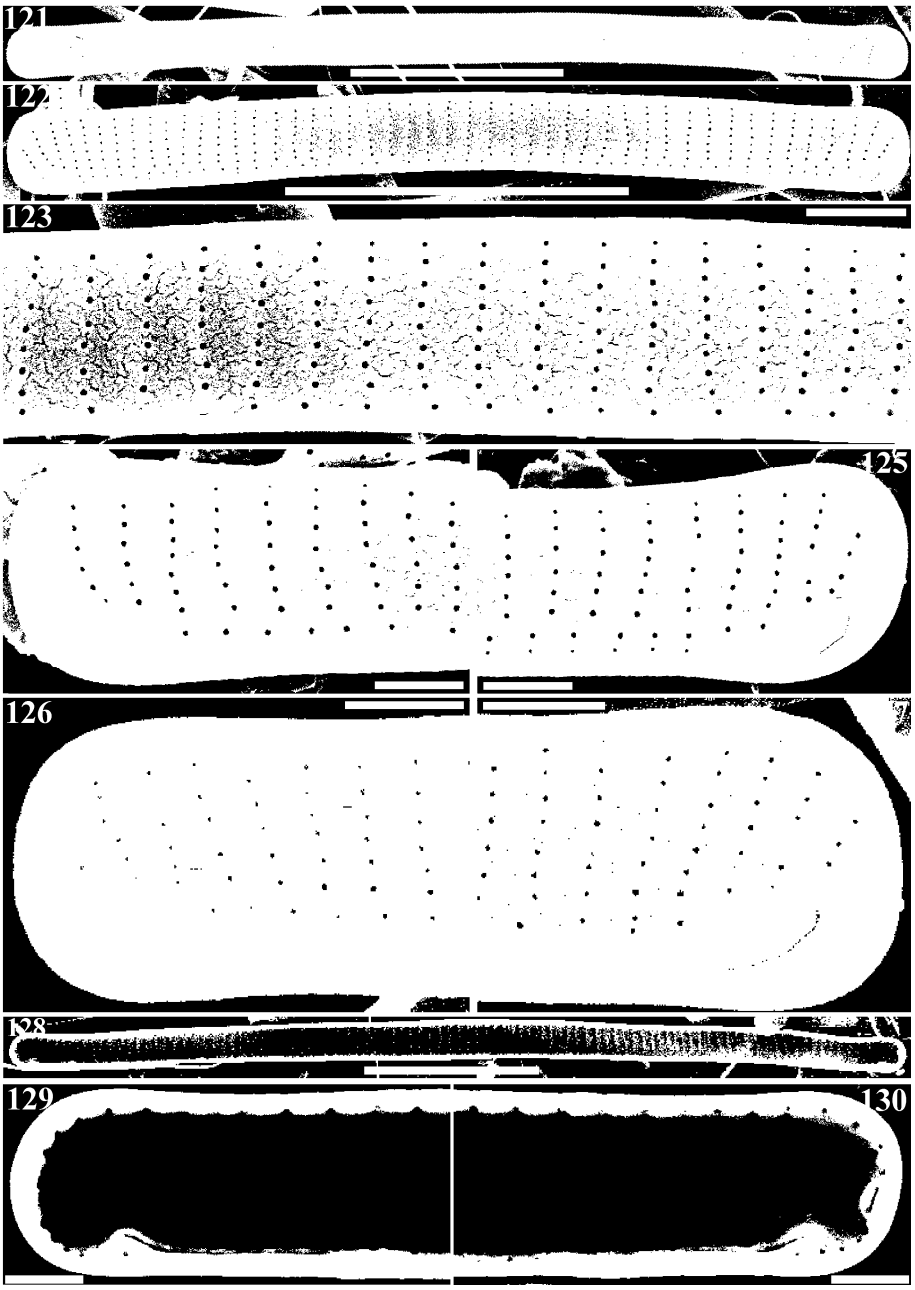
Figs 75-80. ***Eunotia loboi*** **Wetzel & Ector sp. nov.** SEM. External view. Specimens from the type material (SP-400008). Figs 75-76. Valve outline, striation pattern and absence of spines along the valve periphery. Figs 77-78. Details of apices showing terminal raphe endings, radiate striae and absence of spines; valves with smooth edges. Fig. 79. Apex detail, showing well developed raphe branches almost entirely located at the ventral valve mantle. Proximal raphe endings drop-like. External aperture of rimoportulae observed as a small areola-like perforation. Fig. 80. Detail showing very reduced conical spines and mantle striae. Scale bars = 1 μm except for figs 75-76, where scale bars = 5 μm.



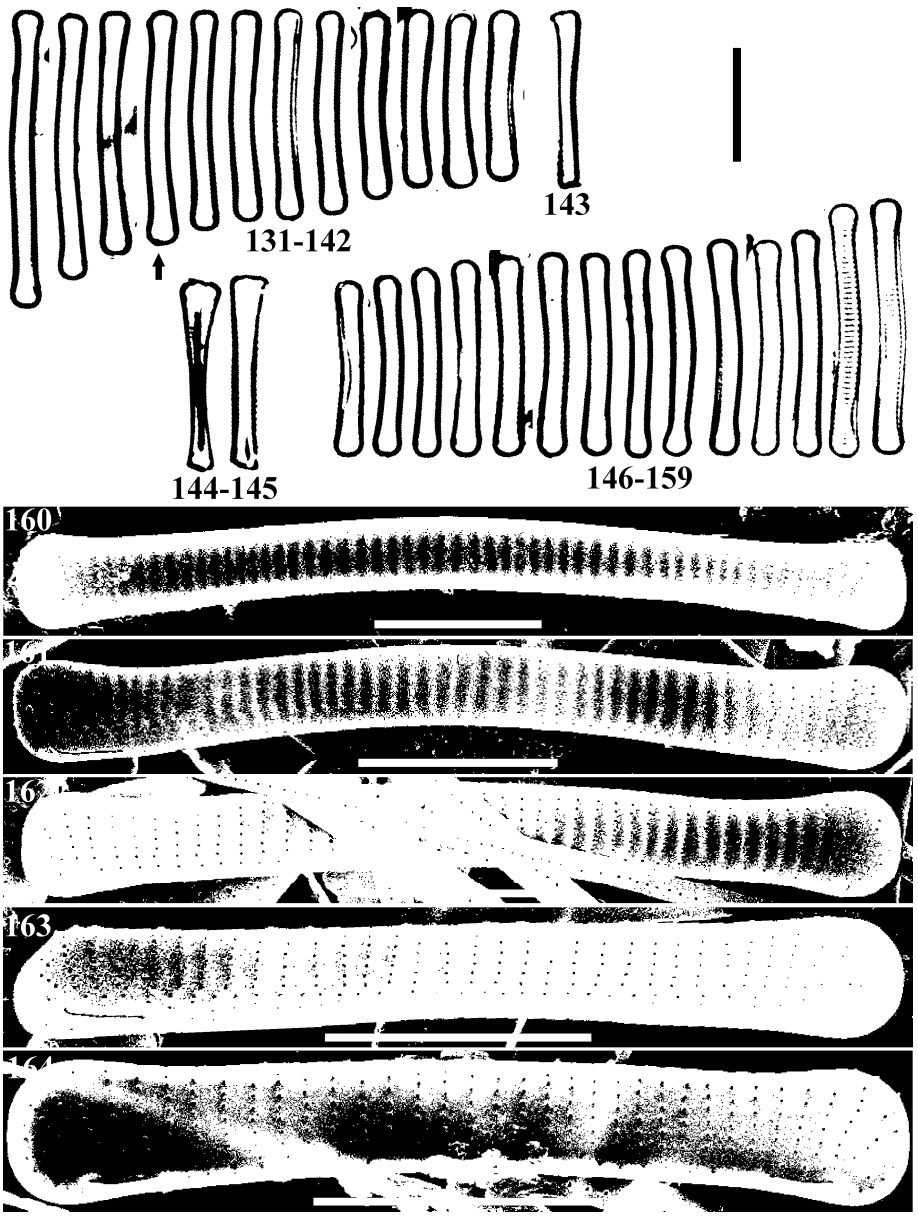
Figs 81-85. ***Eunotia loboi*** **Wetzel & Ector sp. nov.** SEM. Internal view. Specimens from the type material (SP-400008). Figs 81-82. General valve outline. Fig. 83. Apex detail without rimoportula. Fig. 84. Detail of helictoglossa and developed rimoportula. Fig. 85. Detail of well developed straight raphe slit located entirely on the ventral valve mantle. Scale bars = 1 μm except for figs 81-82, where scale bars = 5 μm.



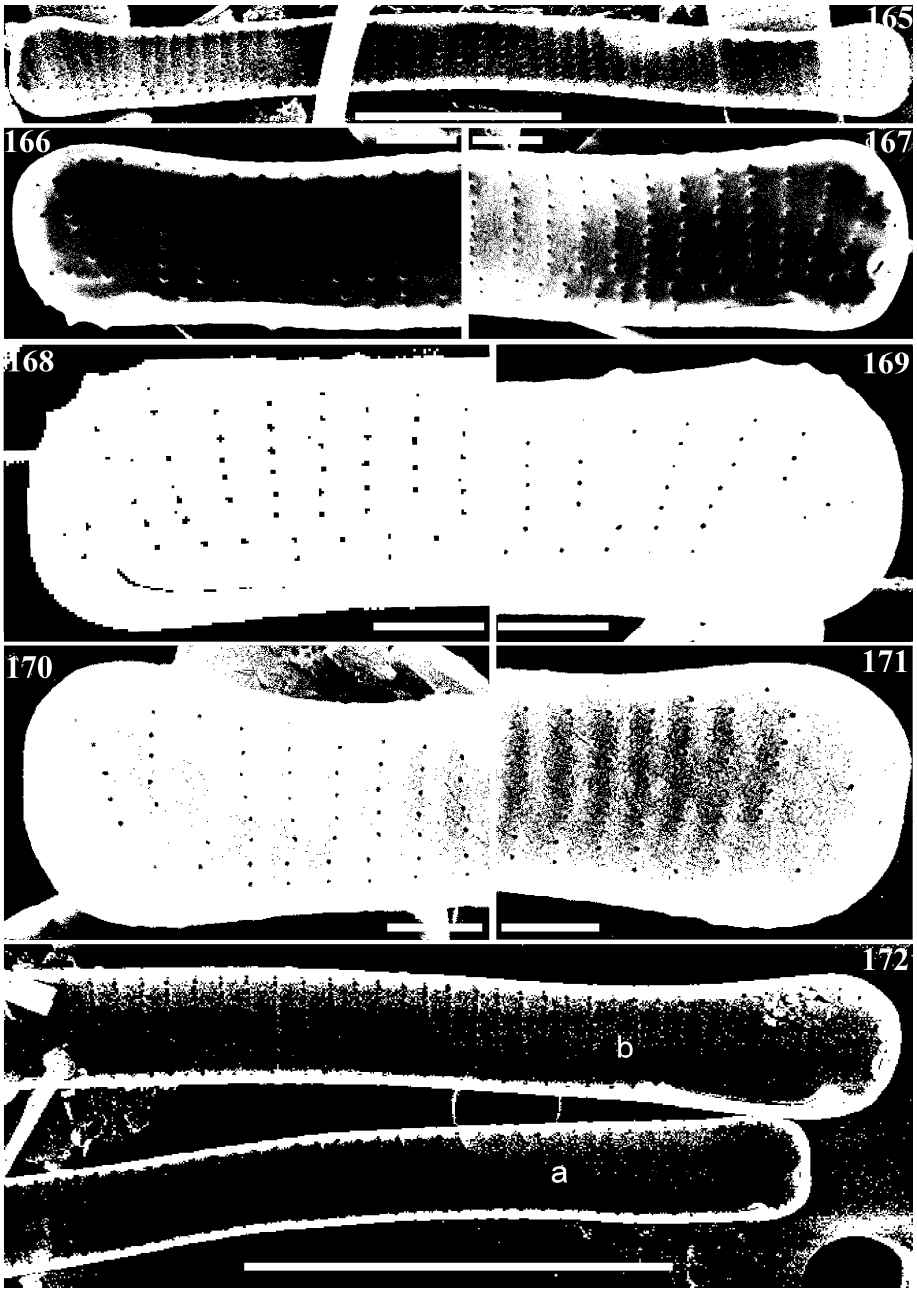
Figs 86-120. *Eunotia gomesii* Wetzel & Ector sp. nov. LM. Figs 86-102. Specimens from the holotype slide (SP-400008 p.p.) showing the range of size variation and shape. Figs 99-102. Girdle view. Figs 103-120. Specimens from the sample SP-400009. The arrow indicates the holotype specimen for *E. gomesii* (Slide SP-400008 p.p.), depicted in fig. 95. Scale bar = 10 μm.



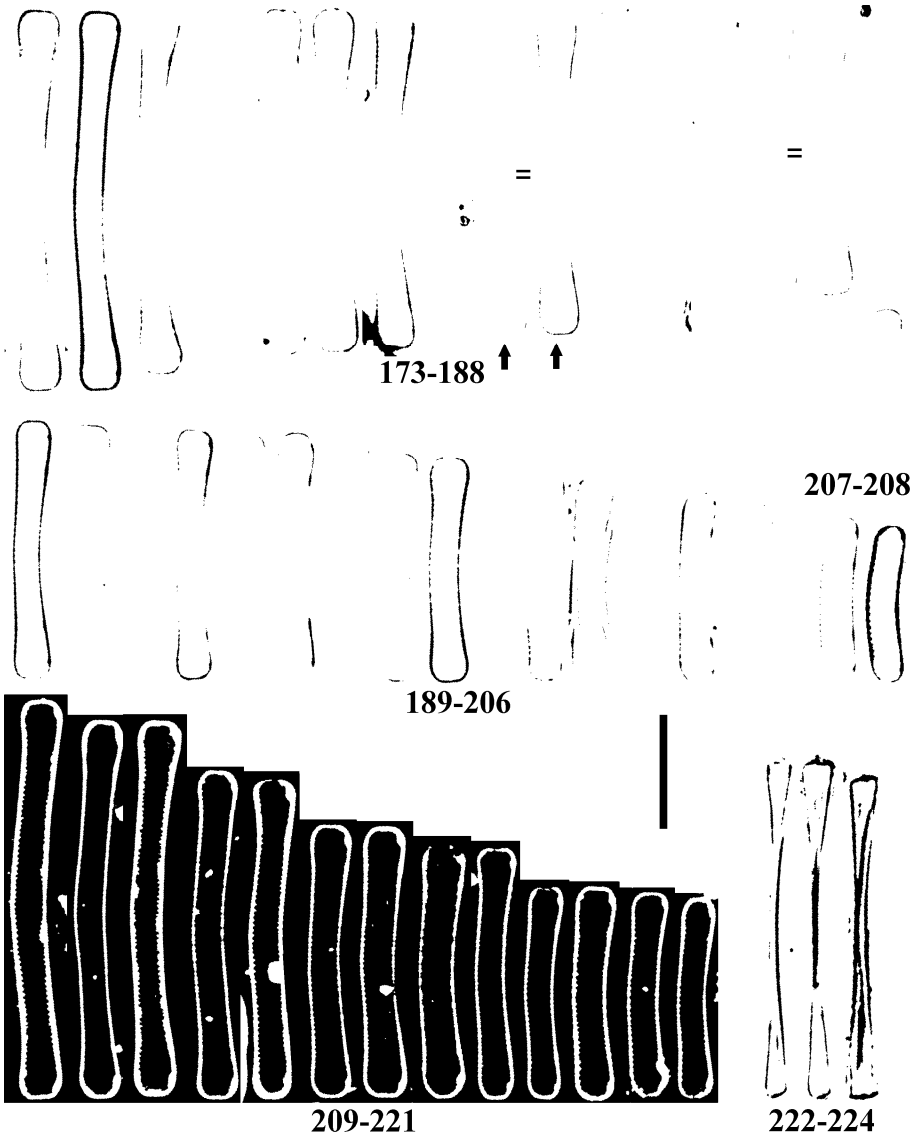
Figs 121-130. ***Eunotia gomesii*** **Wetzel & Ector sp. nov.** SEM. Figs 121-127. Specimens from the type material (SP-400008). Figs 121-123. General valve outline and detail of absence of spines along valve margin periphery; striae composed by 8 to 10 areolae. Figs 124-125. Valve apex detail; rimoportula aperture present at one pole. Figs 126-127. Detail of well developed raphe branches. Figs 128-130. Internal view showing apices outline, well developed rimoportula and hyaline area. Scale bars = 1 μm except for figs 121, 122 & 128, where scale bars = 10 μm.



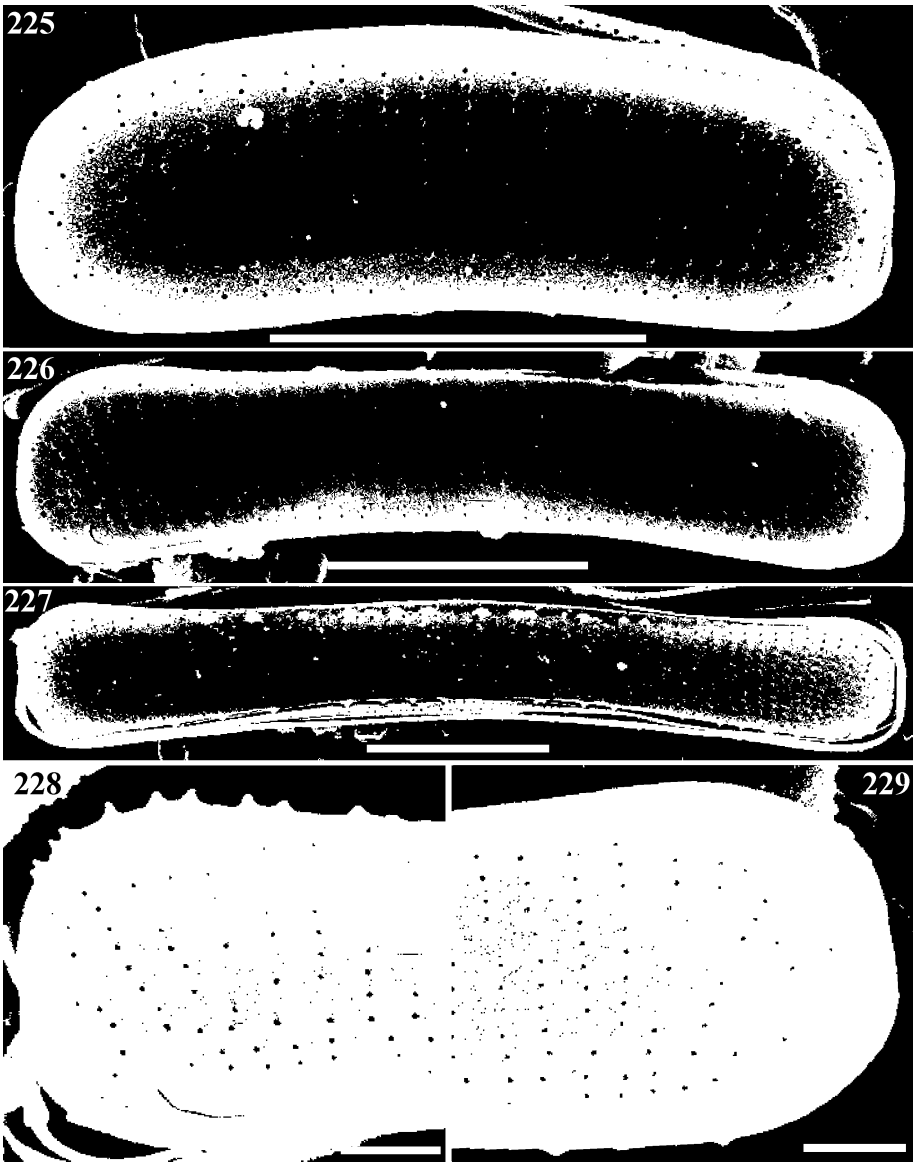
Figs 131-164. ***Eunotia waimiriorum*** **Wetzel sp. nov.** LM and SEM. Figs 131-143. Specimens from the holotype slide (SP-400009) showing the size range and outline. Figs 144-159. Specimens from the sample SP-400008. Figs 160-164. External SEM pictures from different populations collected on the Branco River showing striation pattern, short raphe branches and presence of spines. The arrow indicates the holotype specimen for *E. waimiriorum* (Slide SP-400009), depicted in fig. 134. Scale bar = 10 μm except for figs 160-164, where scale bars = 5 μm.



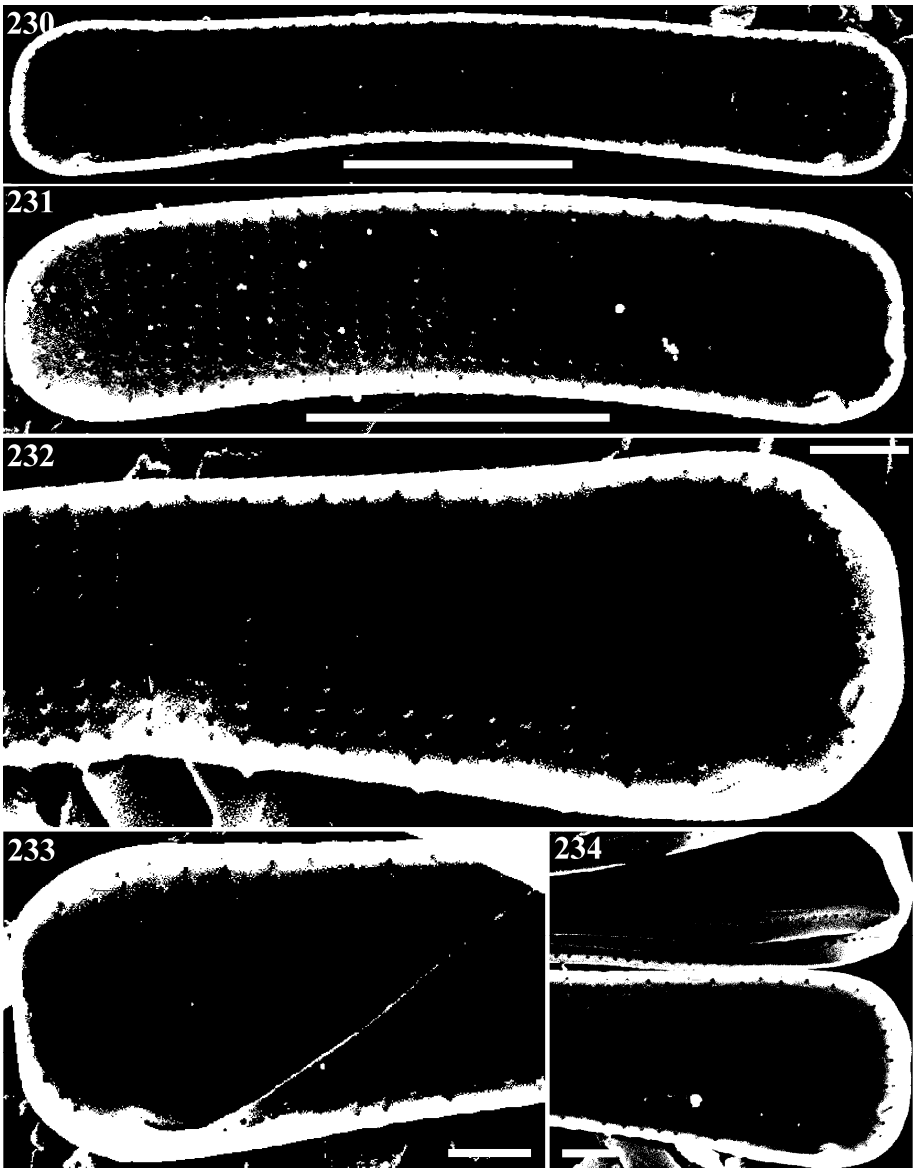
Figs 165-172. ***Eunotia waimiriorum*** **Wetzel sp. nov.** SEM. Figs 163-165. Specimens from the type material (SP-400009) Fig. 163. Outline showing distinct valve outline. Figs 166-167. Internal apices details showing reduced rimoportula at one side and very short raphe branches. Figs 168-171. External apices details showing reduced spines, often concentrated at the endings; small raphe branches almost entirely located at the junction of the ventral valve mantle and the valve face. Fig. 172. Internal view of *E. waimiriorum* (a) and *E. loboi* (b). Scale bars = 1 μm except for fig. 163, where scale bar = 5 μm and fig. 170, where scale bar = 10 μm.



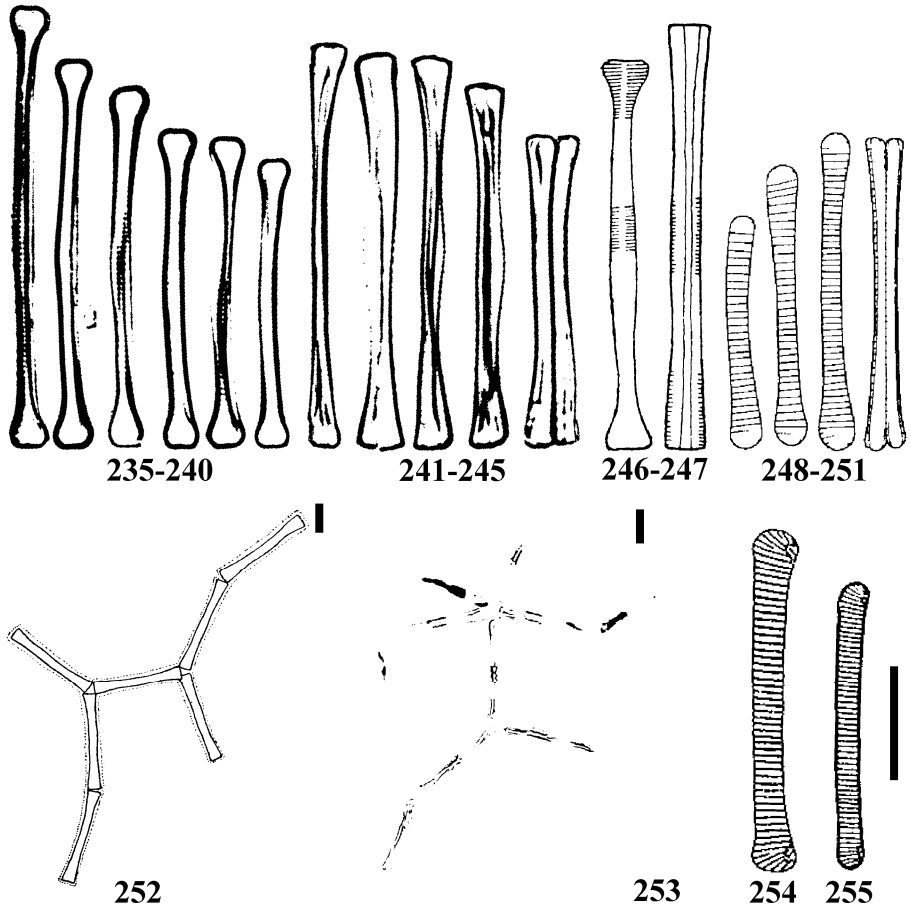
Figs 173-224. ***Eunotia tukanorum*** **Wetzel & D. Bicudo sp. nov.** LM. Figs 173-208. Specimens from the holotype slide (SP-400006), showing variation in size and outline. Figs 209-222. Illustrations taken with phase contrast (population from slide SP-400007). Figs 222-224. Frustules from holotype slide in girdle view. The arrow indicates the holotype specimen for *E. tukanorum* (Slide SP-400006), depicted in figs. 181-182. Scale bar = 10 μm.



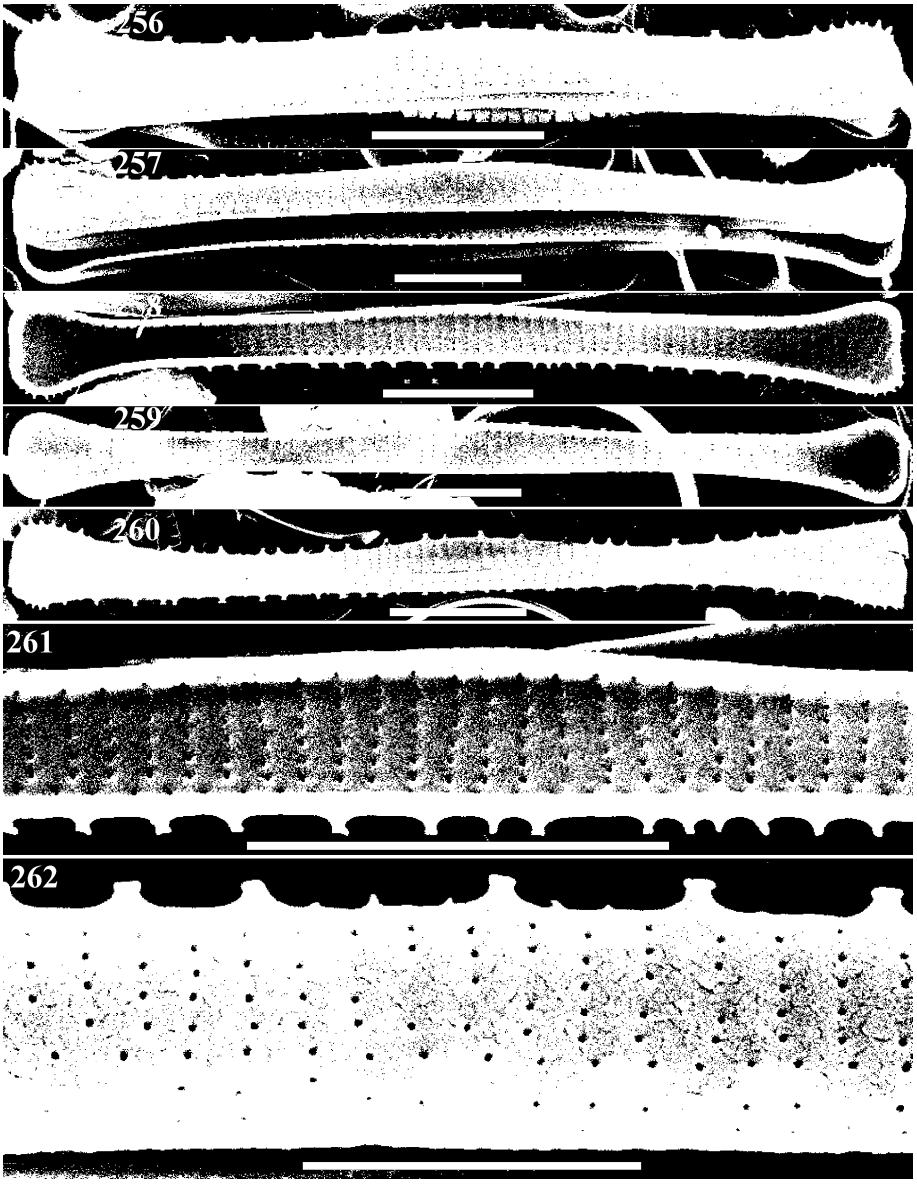
Figs 225-229. ***Eunotia tukanorum*** **Wetzel & D. Bicudo sp. nov**. SEM. External view. Specimens from the type material (SP-400006). Fig. 225. Relatively small valve showing complete absence of spines. Fig. 226. Median size valves showing the striation patterns; reduced spines presented at the ventral margin: radiate striae at the endings. Fig. 227. Valve with irregularly placed spines on margin edges, concentrated at one pole. Figs 228-229. Apices detail, showing raphe slit and small conical spines; striae located at the mantle are also visible. Rimoportula aperture not evident. Scale bars = 5 μm, except for figs 228-229 where scale bars = 1 μm.



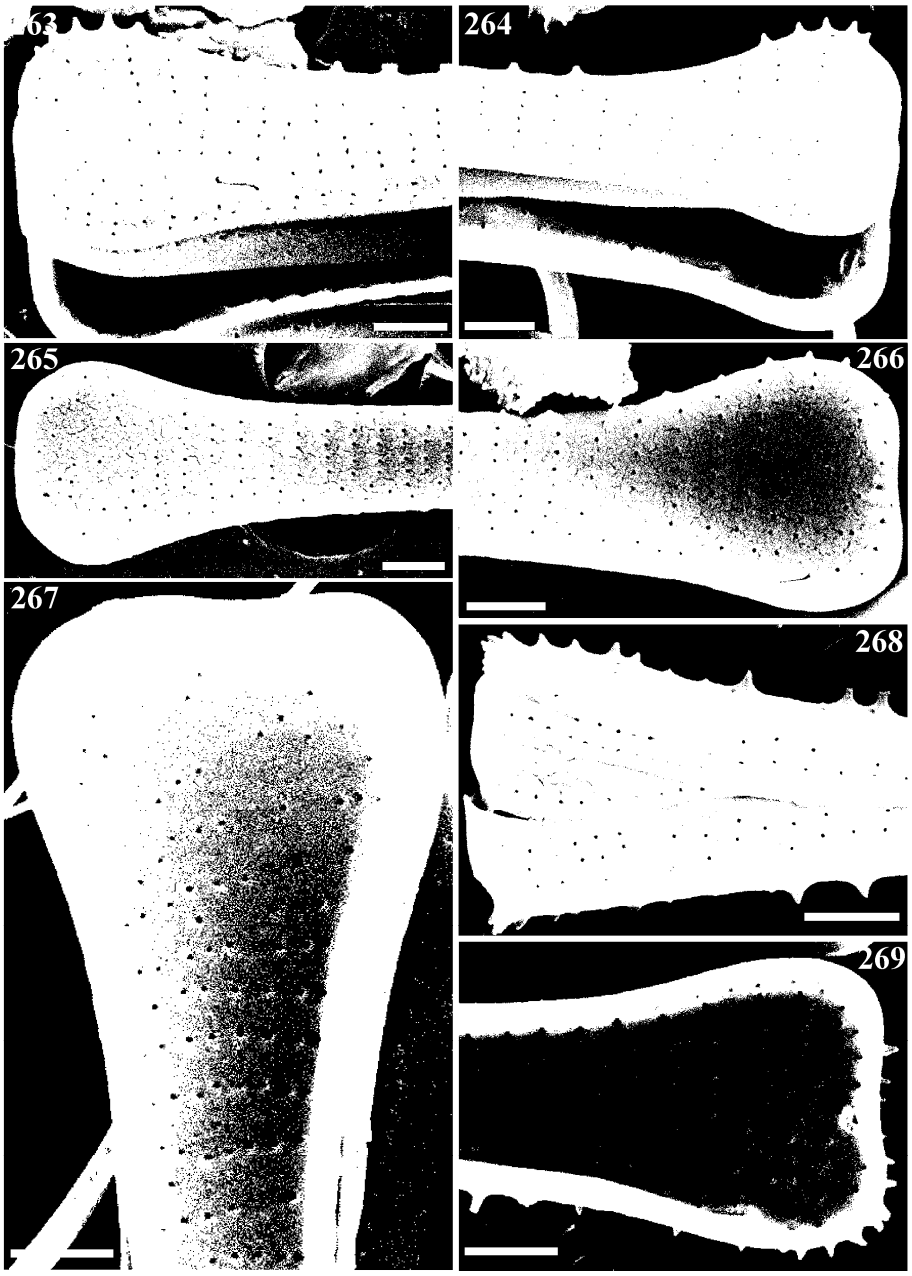
Figs 230-234. ***Eunotia tukanorum*** **Wetzel & D. Bicudo sp. nov.** SEM. Valves in internal view showing striation pattern and general outline. Fig. 232. Detailed view of apex showing small rimoportula and distinct hyaline area along the apical plane. Fig. 233. Detailed view of apex without rimoportula, with short raphe slit and striation pattern. Fig. 234. Detailed view of apex showing connective bands with one row of areolae; short raphe branches and small areolae. Spines not visible. Scale bars = 1 μm, except for figs 230-231 where scale bars = 5 μm.



Figs 235-255. LM and drawings. Figs 235-245. LM of *Eunotia zasuminensis* (Cabejszekówna) Körner sensu Eloranta (Eloranta 1986); specimens from Lake Oulujärvi, Finland, showing striation pattern and general valve outline. Figs 241-245. Frustules in girdle view. Figs 246-247 & 252. Iconotype of *Fragilaria zasuminensis* (Cabejszekówna 1937) from Lake Zasumińskim (Poland). Figs 248-251. Iconotype of *Asterionella africana* (Cholnoky 1958) from Plate River (Transvaal, South Africa). Fig. 253. LM of a colony of *Eunotia tukanorum* Wetzel & D. Bicudo from the type material (SP-400006), collected in the Rio Negro hydrographical basin (Amazon, Brazil). Figs 254-255. Iconotypes of *Eunotia asterionelloides* (Hustedt 1952a), from Lake Jurucuí, Tapajós river (Amazon, Brazil). Scale bar = 10 μm.



Figs 256-262. ***Eunotia zasuminensis*** **(Cabejszekówna) Körner.** SEM. Figs 256-260. General valve outline showing conspicuous irregularly placed spines on valve margins; valve twisted out of the apical plane. Fig. 261. Internal view showing swollen inflated central portion of the valve. Fig. 262. External detailed view of valve face striae and spines. Scale bars = 5 μm.



Figs 265-269. *Eunotia zasuminensis* (Cabejszekówna) Körner. SEM. Figs 263-264. Detailed external view of apices showing variable spines and reduced raphe branches located almost entirely at the valve face, above the spines line. Fig. 265. Detailed external view of distinct capitate apex, showing rimoportula aperture. Fig. 266. Detailed view of apex showing raphe slit opening, extending from valve mantle onto valve face. Fig. 267. Detailed view of apex without rimoportula showing short raphe branches located on the valve mantle; helictoglossa entirely reduced; irregular radiate striae internally. Fig. 268. External girdle view showing raphe branches located on the ventral valve mantle; slight heterovalvy between valves; connective bands with one row of areolae. Fig. 269. Detailed view of internal valve showing reduced rimoportula and heart-shaped outline. Scale bars = 1 μm.

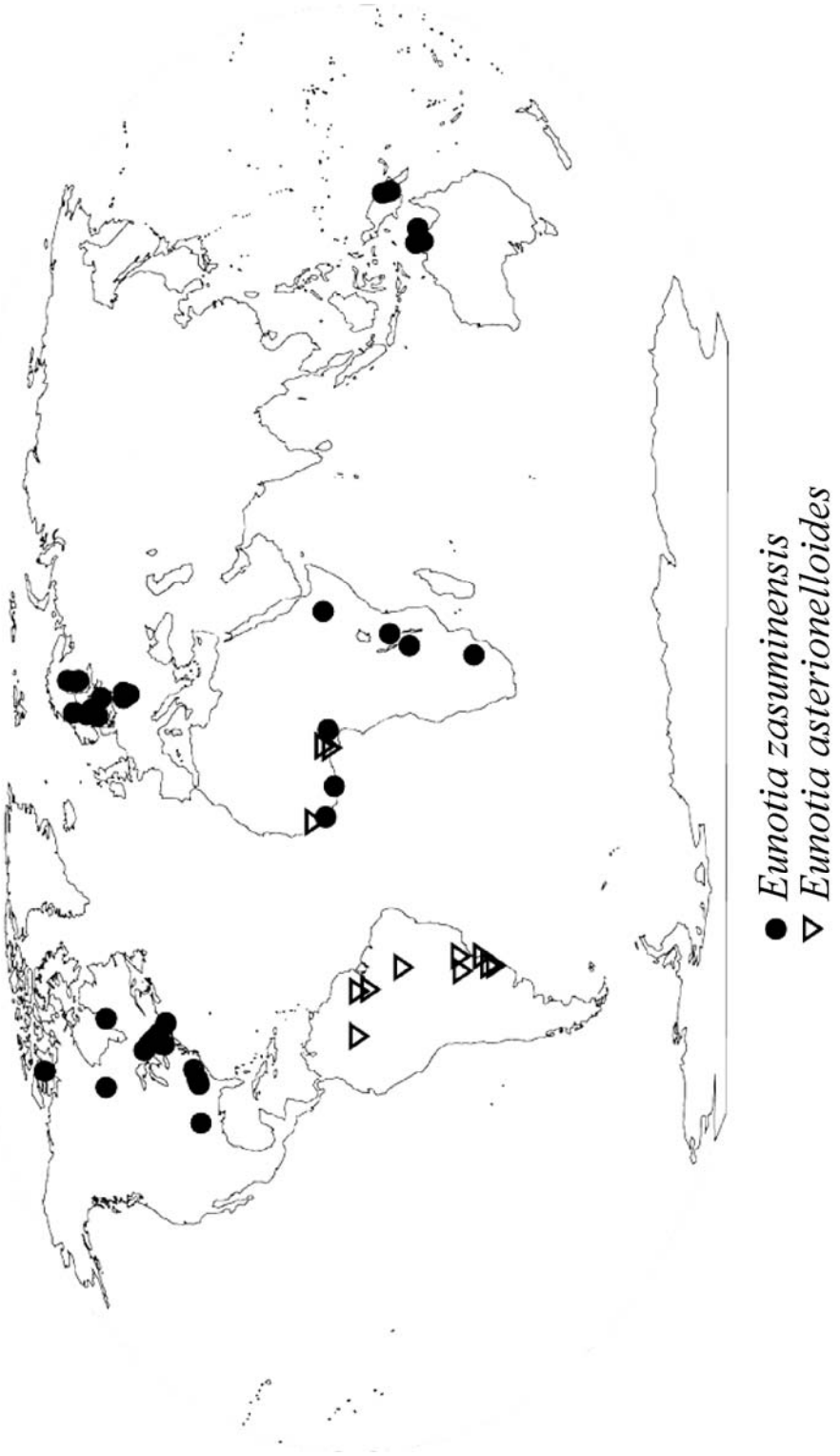


Fig. 270. World distribution of subfossil and recent records of *Eunotia zasuminensis* (Cabejszekówna) Körner and *E. asterionelloides* Hustedt based on the literature.

Table 2. List of references, location and habit from literature records (not included in the publication).

Author	Year	Taxon	Country	Locality	N/S	E/W	Habit
Akoma	2008	*Eunotia asterionelloides*	Nigeria	Imo River Estuary	04°33'N	06°55'E	Phytoplankton
Barker et al.	2008	*Eunotia zasuminensis*	Tanzania	Lake Massoko	09°20'S	33°45'E	Subfossile
Bicca	2007	*Eunotia asterionelloides*	Brazil	Rio Grande do Sul			Phytoplankton
Brassac	1999	*Eunotia asterionelloides*	Brazil	Parana			Phytoplankton
Cabejsekowna	1937	*Fragilaria zasuminensis*	Poland	Lake Zasuminski	51°55'N	20°05'E	Phytoplankton
Camburn & Charles	2000	*Eunotia zasuminensis*	USA	Chub Lake	43°15'N	74°31'W	Subfossile
Cholnoky	1958	*Asterionella africana*	South Africa	Transvaal	24°57'S	28°464E	Phytoplankton
Compère	1973	*Eunotia zasuminensis*	Zambie				Phytoplankton
Compère	1974	*Eunotia zasuminensis*	Mozambique				Phytoplankton
Compère	1975	*Eunotia zasuminensis*	South Africa				Phytoplankton
Coste & Ricard	1982	*Asterionella candelabrum*	Mauritius Island	Vacoas Pond	20°05'S	57°45'E	Periphyton
Davis et al.	2006	*Eunotia zasuminensis*	USA	Hatch Lake, New Hampshire	43°53'N	71°04'W	Subfossile
Dixit et al.	1999	*Eunotia zasuminensis*	Canada	Killarney Lakes	46°03'N	81°20'W	Subfossile
Dixit et al.	2002	*Eunotia zasuminensis*	USA	Northeastern Lakes	42°10N	74°47'W	Subfossile
Eloranta	1986	*Eunotia zasuminensis*	Finland	35 Central Lakes	62°00'N	24°35'E	Phytoplankton
Ersinke et al.	2003	*Fragilaria zasuminensis*	Australia	Daly River (Northern Territory)	14°05'S	129°56'E	Phytoplankton
Fallu et al.	2000	*Eunotia zasuminenis*	Canada	Labrador (Northern Quebec)	56°134N	76°38'W	Subfossile
Faulkenham et al.	2003	*Eunotia zasuminensis*	USA	Chub Lake (Ontario Lakes)	43°15'N	74°31'W	Subfossile
Gentil	2007	*Eunotia asterionelloides*	Brazil	Lake, São Paulo Reservoir	23°43'S	46°37'W	Phytoplankton
Hains et al.	1981	*Eunotia zasuminensis*	USA	Lake Jocassee (North Carolina)	34°58'N	82°56'W	Phytoplankton
Hains et al.	1981	*Eunotia zasuminensis*	USA	Lake Norman (North Carolina)	35°33'N	80°56'W	Phytoplankton
Hains et al.	1981	*Eunotia zasuminensis*	USA	Lake Keowee (South Carolina)	34°49'N	82°53'W	Phytoplankton
Hains et al.	1981	*Eunotia zasuminensis*	USA	Lake Hartwell (South Carolina)	34°35'N	82°51'W	Phytoplankton
Hains et al.	1981	*Eunotia zasuminensis*	USA	Lake Louise (Georgia)	34°36'N	83°16'W	Phytoplankton
Hall & Smol	1986	*Eunotia zasuminensis*	Canda	Ontario Lakes	45°15'N	79°3°'W	Subfossile
Hart et al.	1986	*Eunotia zasuminensis*	Australia	Magela Creek; Island Billabong			Phytoplankton
Heinermann et al.	1990	*Eunotia zasuminensis*	Canada	Arctic - Victoria Island (Keyhole Lake)	69°22'N	106°14'W	Phytoplankton
Helsinki Commission	2004	*Eunotia zasuminensis*	Finland	Southern Baltic			Phytoplankton
Henry et al.	2006	*Eunotia asterionelloides*	Brazil	Reservatório de Jurumirim (São Paulo, Brasil)	23°15'S	49°04'W	Phytoplankton
Hustedt	1952	*Eunotia asterionelloides*	Brazil	Amazonas, Jurucui Lake	01°53'S	55°48'W	Phytoplankton
Iltis	1984	*Eunotia zasuminensis*	Côte d'Ivoire	Lagune Aghien	05°16'N	04°21'W	Phytoplankton

Table 2.

Author	Year	Taxon	Country	Locality	N/S	E/W	Habit
Järnfelt	1956	*Eunotia zasuminensis*	Finland	Lakes in Central Finland	61°02'N	26°06'E	Phytoplankton
Kalinsky	1984	*Eunotia zasuminensis*	USA	Bossier Parish, Cypress Bayou Reservoir (Louisiana)	32°41'N	93°39'W	Phytoplankton
Kebede & Belay	1994	*Eunotia zasuminensis*	Ethiopia	Lake Awassa			Phytoplankton
Kjellberg et al	2002	*Eunotia zasuminensis*	Finland	Central Finland	64°19'N	27°'28E	Phytoplankton
Kociolek & Rhode	1998	*Actinella bourrely*	Madagascar	Lake Tsimbazaza	18°55'S	47°33'E	Phytoplankton
Kociolek & Rhode	1998	*Actinella reviersii*	Madagascar	Lake Tsimbazaza	18°55'S	47°33'E	Phytoplankton
Komulayen et al	2006	*Eunotia zasuminensis*	Russia				Phytoplankton
Körner	1970	*Eunotia zasuminensis*	USA				Phytoplankton
Köster & Pienitz	2006	*Eunotia zasuminensis*	USA	Bates Pond (Connecticut)	41°39'N	72°06'W	Subfossile
Little et al.	2000	*Eunotia zasuminensis*	Canada	Gravenhurst Bay (Ontario)	44°55'N	79°23'W	Subfossile
Lund-Almenstrand	1954	*Fragilaria zasuminensis*	Sweden	Lake Lillsjön	58°56'N	15°48'E	Phytoplankton
Lund-Almenstrand	1954	*Fragilaria zasuminensis*	Sweden	Lake Garsjön	63°10'N	15°24'E	Phytoplankton
Lund-Almenstrand	1954	*Fragilaria zasuminensis*	Sweden	Lake Höjalen			Phytoplankton
Marques	2006	*Eunotia asterionelloides*	Brazil	Rio Tocantins (TO, Brazil)	09°45'S	48°22'W	Phytoplankton
Metzeltin & Lange-Bertalot	1998	*Eunotia asterionelloides*	Brazil	Amazonas, Jurucui Lake			Phytoplankton
Metzeltin & Lange-Bertalot	1998	*Eunotia asterionelloides*	Brazil	Rio Tapajós	05°27'S	57°08W	Phytoplankton
Mölder & Tynni	1971	*Eunotia zasuminensis*	Finland	Central Lakes	62°00'N	24°35'E	Subfossile
Nicholls & Carnery	1979	*Eunotia zasuminensis*	Canada	Riley Lake	44°50'N	79°11'W	Phytoplankton
Nicholls & Carnery	1979	*Eunotia zasuminensis*	Canada	Kashe Lake	42°52'N	79°15'W	Phytoplankton
Nicholls & Carnery	1979	*Eunotia zasuminensis*	Canada	Dark Lake	45°00'N	79°35'W	Phytoplankton
Nicholls & Carnery	1979	*Eunotia zasuminensis*	Canada	Bala Bay	45°01'N	79°36'W	Phytoplankton
Nicholls & Carnery	1979	*Eunotia zasuminensis*	Canada	Harp Lake	45°23'N	79°08'W	Phytoplankton
Nicholls & Carnery	1979	*Eunotia zasuminensis*	Canada	North Wildcat Lake	45°20'N	78°33'W	Phytoplankton
Nicholls & Carnery	1979	*Eunotia zasuminensis*	Canada	Chub Lake	45°13'N	78°59'W	Phytoplankton
Nicholls & Carnery	1979	*Eunotia zasuminensis*	Canada	Ottawa river	45°20'N	75°45'W	Phytoplankton
Sanchez	1993	*Eunotia asterionelloides*	Venezuela	Orenoco			Phytoplankton
Sieminska	1964	*Eunotia zasuminensis*	Denmark	Lake	52°16'N	20°55'E	Phytoplankton
Sieminska	1964	*Eunotia zasuminensis*	Poland	Lake	51°42'N	19°294E	Phytoplankton
Sieminska	1964	*Eunotia zasuminensis*	Sweden	Lake	60°26'N	14°47'E	Phytoplankton
Siver	1999	*Eunotia zasuminensis*	USA	Eastern Lakes			Phytoplankton

Table 2.

Author	Year	Taxon	Country	Locality	N/S	E/W	Habit
Siver et al.	2005	*Eunotia zasuminensis*	USA	Cape Cod	41°31'N	70°45W	Phytoplankton
Stager & Anfang-Suter	1999	*Eunotia cf. zasuminensis*	Cameroon	Lake Bambili (West Africa)	05°56'N	10°14'E	Subfossile
Sweets et al.	1990	*Eunotia zasuminensis*	USA	Northern Florida			Subfossile
Teiling	1946	*Eunotia zasuminensis*	Sweden	Different Lakes widely distributed in Sweden			Phytoplankton
Thomansson	1966	*Eunotia zasuminensis*	Zambia	Zambia, Ishiba Ngandu Lake.			Phytoplankton
Uherkovich & Rai	1979	*Eunotia asterionelloides*	Brazil	Rio Negro/Manaus - AM	03°09'S	60°00'W	Phytoplankton
Vanriel & Johnson	1995	*Eunotia zasuminensis*	Canada	Arctic - Victoria Island (Keyhole Lake)	69°22'N	106°14'W	Phytoplankton
Vermaire & Gregory-Eaves	2008	*Eunotia zasuminensis*	USA	Shallow Lakes in Northeastern USA	43°24'N	72°04'W	Subfossile
Vourio et al.	2007	*Eunotia zasuminensis*	Finland	SW Lakes			Phytoplankton
Vyvermann	1991	*Eunotia zasuminensis*	Papua New Guinea				Phytoplankton
Vyvermann	1992	*Eunotia zasuminensis*	Papua New Guinea	Black Water River	04°33'S	143°17'E	Periphyton
Vyvermann & Sabbe	1995	*Asterionella zasuminensis*	Papua New Guinea				Subfossile
Zeeb et al.	1994	*Eunotia zasuminensis*	Canada	Lake 227 Northwestern Ontario	55°54'N	97°25'W	Subfossile
Ziller & Economou-Amilli	1998	*Eunotia asterionelloides*	Nigeria	Lower Delta system (Lakes Oguta and Umuorodog)	05°41'N	06°41'E	Phytoplankton
Zurek & Bucka	1992	*Asterionella zasuminensis*	Poland	Goczalkowice Reservoir (southern Poland)	49°51'N	18°52'E	Phytoplankton

6.2. ARTIGO II

THE GENUS *EUNOTIA* EHRENBERG IN THE NEOTROPICAL DIATOM FLORA: TWO NEW PERIPHYTIC TAXA FROM AMAZONIAN 'BLACKWATERS' AND TYPE ANALYSIS OF *EUNOTIA BRAUNII* HUSTEDT

ABSTRACT

Two new diatom species, *Eunotia emedii* and *Eunotia kayaporum,* are described from the Rio Negro hydrographical basin (Amazon), Brazil. Both taxa were found growing on submerged leaves in a 'blackwater' affluent characterized by low nutrient concentration, absence of suspended matter, low pH and high concentrations of humic compounds. *Eunotia emedii* is similar to *Eunotia punctastriata* Camburn & Charles concerning the apparent absence of striae on the valve surface and similar to *Eunotia winsboroughae* Metzeltin & Lange-Bertalot in valve outlines and dimensions, although both taxa clearly differ by their ultrastructure. *Eunotia kayaporum* is a typical eunotiod form with bi-undulated dorsal margins; however, a unique character is the angled, non-smoothened inflation at the dorsal valve side, with the deeper central concavity readily observed with LM almost forming a 'V'. The morphologically most similar species is *Eunotia braunii* described from the Amazon by F. Hustedt whose type material is here compared using scanning electron microscopy (SEM). *Eunotia kayaporum* is mainly distinguished by its more acute and deeper central concavity and narrowly produced apices. The three discussed species completely lack the rimoportulae structure.

INTRODUCTION

Tropical regions make up for more than half of the world's biological diversity, although they encompass only 7% of the Earth's surface (Myers *et al.* 2000). Within the Neotropical realm, the Amazon basin is one of the largest reservoirs of terrestrial, as well as of freshwater biodiversity (Abell *et al.* 2008). It sustains about 60% of the world's remaining tropical rain-forest and plays a vital role in maintaining biodiversity. In spite of its importance, basic knowledge of the diversity and distribution of organisms in Amazonia is still in its infancy. There are still large areas that scientists have never visited and numerous taxonomic groups have yet to be studied.

Compared to the Holarctic realm, little is known of the occurrence and distribution of diatoms in tropical inland waters of South America. After the historical contributions from the beginning of the 19th century (e.g. Ehrenberg 1843, Grunow in Van Heurck 1880-1885, Cleve 1894, A. Schmidt et al. 1874-1959), taxonomic knowledge was expanded by Hustedt's publications on the Amazon in the first half of the 20th century. In addition, there are reports concerning some local findings (Zimmermann 1915, 1918, Krasske 1939, 1949, Patrick 1940a, b) and a large number of new and established neotropical taxa recently documented photographically by Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007).

Investigations on diatom diversity are now being conducted on this vast and mega-diverse region, and each new report has led to the description of many new species (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, 2007, Kociolek *et al.* 2001, Burliga *et al.* 2007, Morales & Vis 2007, Lange-Bertalot & Metzeltin 2009, Wetzel *et al.* 2010). However, there were only a few monographic studies concerning diatoms, as pointed out by Morales & Vis (2007). As a result, a complete picture of the South American diatom flora is far from being complete (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, 2007).

Among the most representative genera in the Neotropics, *Eunotia* Ehrenberg has turned out to be the most common and species-richest genus (Berg 1939, Patrick 1940a, b, Hustedt 1952a, b, 1965, Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, 2007, Sala *et al.* 2002a, b, Ferrari *et al.* 2007). This part of the continent has a particular diatom flora, as recently shown by Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007), who described approximately 100 new or unknown taxa belonging to the genus *Eunotia*, a large genus of exclusively freshwater diatoms especially prolific in acidic habitats (Round *et al.* 1990, Alles *et al.* 1991, Krammer & Lange-Bertalot 1991). The genus belongs to the family *Eunotiaceae* Kützing within the subclass *Eunotiophycidae* D.G. Mann in Round *et al.* (1990) and is characterized by the presence of a simple reduced raphe system, usually confined to distal parts of the valve and the presence of rimoportulae.

The subclass *Eunotiophycidae* is composed predominantly by benthic forms and has rarely been found to be an important component of the phytoplankton from other regions of the world (Siver *et al.* 2006). However, in the Amazon hydrographical basin representatives of this subclass are amongst the most important components of river phytoplanktonic assemblages (Uherkovich & Rai 1979, Raupp *et al.* 2009, Wetzel *et al.* 2010).

As part of a large survey examining diatoms along the Rio Negro hydrographical basin (Brazilian Amazon), two new periphytic species belonging to the genus *Eunotia* with a particular set of features were commonly observed. The objective of this work is to formally describe these two new taxa and to compare them, by means of light and scanning electronic micrographs, with historical material collected and described by F. Hustedt from the Brazilian Amazon.

MATERIAL AND METHODS

The Amazon ranks first among the rivers of the world due to its drainage area of 6×10^6 km^2 and its discharge of 5.5×10^9 m^3 $year^{-1}$. It represents about 20% of the world freshwater flux from land to ocean (Molinier *et al.* 1997). Tributaries of the Amazon River exhibit a wide range of chemical characteristics. The Rio Negro hydrographical basin (Brazilian Amazon) is a 'black water' watershed characterized by river-bed stability with low erosion, extremely weathered podzolic soil, low concentration of dissolved salts and absence of suspended matter, low pH (around 4.0) and intense colour, ranging from dark brown to black due to high concentrations of humic compounds (Sioli 1984, Franzinelli & Igreja 2002). The low sediment load allows the high concentrations of dissolved humic and fulvic acids (Hedges *et al.* 1994, Aucour *et al.* 2003). According to Küchler *et al.* (2000), most samples of the Rio Negro hydrographical basin form a homogeneous black water group, distinct from the white waters of the Solimões River, the main tributary of the Amazon River.

In March 2005 during the rising water period periphytic and phytoplanktonic samples (326) were collected from the flooded forests of the 'Rio Negro' and some of its affluents. Among them eight periphytic samples (SP-400276, SP-400278, SP-400279, SP-400280, SP-400281, SP-400282, SP-400286 and SP-400295) from a tributary on the left bank of its middle section (Fig. 1) contained the new species presented here. The main microhabitats were sampled separately. Submerged plants (e.g. leaves and roots of Arecaceae, Araceae and Cyperaceae among other non-identified angiosperms and bryophytes) were squeezed, including some entire plants.

Small aliquots of raw samples were digested with concentrated H_2O_2 and HCl. Following digestion and decantation, cleaned material was diluted with deionized water and mounted on permanent slides with Naphrax (Brunel Microscopes Ltd., Chippenham, Wiltshire, UK). Optical observations, identifications, measurements and micrographs were

performed with a light microscope Leica® DMRB equipped with a DC500 high-resolution digital camera. For scanning electron microscopy (SEM), a part of the cleaned suspension was filtered and washed through polycarbonate membrane filters with a pore diameter of 3 µm, fixed to aluminium stubs with double-sided tape and sputtered with gold (40 nm). Observations and photographs were performed with a Leica® Stereoscan 430i, operated at 15-20 kV.

Permanent slides, as well as raw and cleaned samples, were deposited at the 'Herbário Científico do Estado Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo', Brazil (SP). Isotype slides were deposited at the National Botanic Garden of Belgium, in Meise (BR) and the Natural History Museum, in London (BM).

Raw material deposited at the Friedrich Hustedt Collection, Bremerhaven, Germany (BRM) from Lake Jurucuí (Tapajós River, Pará, Brazil), an oligotrophic lake connected with the Tapajós River (Braun 1952) was also examined. *Eunotia braunii* Hustedt (Sample AM 1018: "Brasilien. *Lago Jurucuí*, 13.11.47. Braun, 58) was observed using scanning electron microscopy (SEM).

RESULTS

Eunotia emedii

C.E. Wetzel, H. Lange-Bertalot, D. Bicudo, C. Peres & Ector sp. nov.

(Figs 2-24)

DESCRIPTIO: Valvae valde dorsiventrales circiter reniformes margine ventrali recta vel leviter concava margine dorsali valde convexa paene semicirculari quoad multa specimina minora etiam media. Apices obtuse rotundati non protracti. Longitudo 10.9-28.8 µm, latitudo 6.0-9.3 µm. Noduli terminales raphis distincte formati dense prope polos vel paululum distantius siti quoad specimina maxima. Etiam noduli proximi distincte formati, densius siti inter se in

speciminibus minoribus (ut generaliter in genere *Eunotia*). Striae transapicales 9-11 in 10 µm, ad margines dorsales ventralesque restrictae itaque facies valvarum in media parte hyalina apparens. Aspectus ultramicroscopicus externus internusque vide Figs 20-24. Striae marginales cum areolis uniseriatis aliquid irregulariter sitis inter se, circiter 40 in 10 µm. Raphe cum fissuris terminalibus curte hamatis in facie valvae externe visibilibus, interne cum helictoglossis distinctis. Rimoportulae semper vacant.

DIAGNOSIS DIFFERENS: *Eunotia punctastriata* Camburn & Charles differt proprie dimensionibus inferioribus particulariter latitudine minori (3-5 µm) et striis curtioribus cum una singula areola ad marginem ventralem et 1-2 ad marginem dorsalem. *Eunotia hirudo* Metzeltin & Lange-Bertalot differt proprie dimensionibus superioribus etiam apicibus distincte protractis et striis transapicalibus non abbreviatis.

HOLOTYPUS: Specimen from slide SP-400295, depicted in Fig. 9, deposited at the 'Herbário Científico do Estado Maria Eneyda P.Kauffmann Fidalgo', São Paulo, Brazil.

ISOTYPUS: National Botanic Garden, Meise, Belgium (BR 4191), Natural History Museum, London (BM 101399).

ADDITIONAL MATERIAL: SP-400279, Brazil, Amazonas, Santa Isabel do Rio Negro, 63°18'42"W, 0°23'06"S. Periphytic material growing on submerged palm tree leaves (Arecaceae). Collector: Wetzel, C.E. & Ector, L. Sample 64. Date: 03/III/2005. SP-400280, Brazil, Amazonas, Santa Isabel do Rio Negro, 63°18'42"W, 0°23'06"S. Periphytic material growing on submerged roots. Collector: Wetzel, C.E. & Ector, L. Sample 65. Date: 03/III/2005. SP-400281, Brazil, Amazonas, Santa Isabel do Rio Negro, 63°18'42"W, 0°23'06"S. Periphytic material growing on submerged leaves. Collectors: Wetzel, C.E. & Ector, L. Sample 66. Date: 03/III/2005.

TYPE LOCALITY: Brazil, Amazonas, Santa Isabel do Rio Negro, 63°19'15"W, 0°26'07"S. **'**Igapó Adairá', Rio Negro hydrographical basin. Type population (Figs 6-19) collected from

hyaline embedded mucilage as epiphyte on submerged unidentified macrophytes. Collectors: Wetzel, C.E. & Ector, L. Sample 80. Date: 03/III/2005.

ETYMOLOGY: The specific epithet is dedicated in memory of our colleague Rafael Emed (∗07/08/1985, †01/12/2008).

LIGHT MICROSCOPY (LM): Valves reniform (Figs 2-19), ventral margin straight (Fig. 10) to slightly concave (Figs 5, 19), dorsal margin highly convex almost semi-circular, less strongly arched in some specimens (Fig. 19). Valve ends not distinctly set off, bluntly rounded. Terminal raphe nodules very distinct and conspicuous, central nodules distinctly evident becoming closer spaced as the cells become smaller. Valve face appears for the main part unornamented by striae, which are reduced to small puncta on the dorsal valve margins as far as small and medium-sized specimens are concerned (Figs 6-9, 11-19). On small cells a silica layer seems to cover the valve face, disappearing on larger cells (initial cells) (Figs 2, 3). Striae are of irregular size and position. No spines observed. Valves are 10.9-28.8 µm long, 6.0-9.3 µm wide in the middle, with 9-11 striae in 10 µm.

SCANNING ELECTRON MICROSCOPY (SEM): External valve face is smooth (Figs 20, 21) and can be covered by a layer of silica (Fig. 22). Valve mantle is perpendicular to the valve face (Figs 20, 21) and presents striae that are continuous with those of the valve face without the interruption at the valve face and mantle juncture (Fig. 20). Valve face striae are uniseriate, radiate and shortened in the middle portion of the cell; irregularly spaced of different lengths on the dorsal valve margin, depending on the number of areolae covered by silica; ventral margins contain irregularly spaced areolae near the juncture of valve face and mantle (Figs 20, 21) or areolae can be completely lacking (Fig. 22). Raphe sternum is smooth and narrow with a filiform well developed raphe positioned on the ventral valve mantle with distal raphe endings turned towards the valve face (Figs 20-22). Internally the well developed raphe branches are restricted to the valve mantle and ending with a small helictoglossa on the pole

end (Figs 23, 24), the striae are short and located near the valve margins on the ventral and dorsal portions. Internal areolae openings are simple, round and unoccluded and clearly misaligned on ventral side. The girdle consists of four non-ornamented copulae (Fig. 22). No rimoportulae observed (Figs 23, 24). Areolae ca. 40 in 10 µm.

Eunotia kayaporum

C.E. Wetzel, H. Lange-Bertalot, D. Bicudo & Ector sp. nov.

(Figs 25-37)

DESCRIPTIO: Valvae valde dorsiventrales margine ventrali modice concava vel recta margine dorsali valde convexa sed quasi quadriundulata cum sinu profundo in medio et duobus alteris undis lenioribus utrimque apicibus abrupte protractis rostratis aut nasiformibus. Longitudo 32.1-40.0 µm, latitudo 8.5-10.0 µm quoad gibberos et 6.0-8.5 µm quoad depressionem mediam. Noduli terminales raphis distincte distanter siti ab polis rotundatis cum fissuris terminalibus curte sive curtissime in faciem valvae ascendentibus. Striae transapicales aliquid inaequales sitae inter se, 9-12 in 10 µm mediis partibus usque ad 18 in 10 µm prope apices. Aspectus ultramicroscopicus externus internusque vide Figs 32-37. Areolae circiter 35 in 10 µm. Spinae et alterae structurae speciosae externe interneque etiam rimoportulae vacant.

DIAGNOSIS DIFFERENS: Species vero similes quoad lineamentum et alteras characteristicas incognitae.

HOLOTYPUS: Specimen from slide SP-400278, depicted in Fig. 27, deposited at the 'Herbário Científico do Estado Maria Eneyda P.Kauffmann Fidalgo', São Paulo, Brazil.

ISOTYPUS: National Botanic Garden, Meise, Belgium (BR 4192), Natural History Museum, London (BM 101400).

ADDITIONAL MATERIAL: SP-400279, Brazil, Amazonas, Santa Isabel do Rio Negro, 63°18'42"W, 0°23'06"S. Periphytic material growing on submerged palm tree leaves

(Arecaceae). Collectors: Wetzel, C.E. & Ector, L. Sample 64. Date: 03/III/2005. SP-400280, Brazil, Amazonas, Santa Isabel do Rio Negro, 63°18'42"W, 0°23'06"S. Periphytic material growing on submerged roots. Collectors: Wetzel, C.E. & Ector, L. Sample 65. Date: 03/III/2005. SP-400281, Brazil, Amazonas, Santa Isabel do Rio Negro, 63°18'42"W, 0°23'06"S. Periphytic material growing on submerged leaves. Collectors: Wetzel, C.E. & Ector, L. Sample 66. Date: 03/III/2005. SP-400286, Brazil, Amazonas, Santa Isabel do Rio Negro, 63°18'45"W, 0°25'04"S. Periphytic material growing on submerged leaves of Cyperaceae. Collectors: Wetzel, C.E. & Ector, L. Sample 71. Date: 03/III/2005.

TYPE LOCALITY: Brazil, Amazonas, Santa Isabel do Rio Negro, 63°18'42"W, 0°23'06"S. 04", **'**Igapó Adairá', Rio Negro hydrographical basin. Type population (Figs 26, 27) living as epiphyte on submerged trunks. Collectors: Wetzel, C.E. & Ector, L. Sample 63. Date: 03/III/2005.

ETYMOLOGY: The species is dedicated to the 'Kayapó' native Indians who live in villages spread out along the upper course of the 'Iriri', 'Bacajá' and 'Fresco' rivers, as well as along tributaries of the great Xingu River (Brazil).

LM: Valves distinctly dorsiventral, narrowing towards the apices. Ventral margin slightly concave to almost straight (Figs 25-31). Dorsal margins highly convex with biundulations. A median deeper depression in almost 'V'-form is evident; the convex curve between the constricted pole and the V-shaped depression has a slight undulation. Valves constricted distally resulting in protracted rostrate apices. Transapical striae usually irregular in the middle of the valve, denser at the apices. No spines observed. Valves are 32.1-40.0 µm long, 8.5-10.0 µm wide at the humps and 6.0-8.5 µm wide at the central depression, 9-12 striae in 10 µm becoming up to 18 near the apices.

SEM: Valve mantle is perpendicular to valve face. Externally, the distal raphe is filiform with the ends extending onto the valve face (Figs 32, 34, 35). Uniseriate striae consist of small

open (Fig. 32) or occluded rounded foramina (Figs 34, 35). Striae continue from the valve face on to the mantle and are interrupted at the ventral valve face-mantle junction (Figs 32, 35). The sternum is not distinguishable. Internal areola openings are simple, unoccluded pores. Internal raphe slits are situated on the valve mantle. Distal raphe endings terminate in a helictoglossa (Figs 36, 37). Rimoportulae were never found, although numerous valves have been carefully observed. Areolae ca. 35 in 10 µm.

Eunotia braunii Hustedt 1952

(Figs 38-41)

Hustedt, 1952. Ber. Deutsch. Bot. Ges., 65, p. 141, Tafel V: fig. 23.

LECTOTYPUS: There are three slides with marked specimens named on index sheets. The lectotype designated by Simonsen (1987: 377) is slide 318/26 (Finder: 587.1, Hustedt Collection, Bremerhaven).

ISOLECTOTYPES: Two slides were designated by Simonsen (1987: 377) as isolectotypes: slides 318/23 (Finder: 434.5-6; 550.8) and 318/25 (Finder: 465.7). Lectotype and isolectotype slides were prepared from the sample AM1027 (Hustedt Collection, Bremerhaven). Phytoplankton from Lake Jurucuí (*Lago Jurucuí*), Tapajós River, Pará, Brazil, Collector: Braun. 58. Date: 13.XI.1947.

TYPE LOCALITY: As epiphyton (*An Pflanzen*) in Lake Jurucuí (*Lago Jurucuí*), Tapajós River, Pará, Brazil.

LM: Cells with ventral margin more or less concave; dorsal margin convex and constantly with four undulations and consequently with five depressions (Fig. 38). Ends of the valve are protracted on large specimens (see Metzeltin & Lange-Bertalot 2007, Plate 97: figs 1-24) and less distinct in small specimens. In larger specimens the concavities are of equal size and undulations are smoothed and rounded while in smaller cells the central depression is more pronounced by almost acute angles on central valve depression and not having smoothed and rounded undulations. Apices are somewhat rostrate. The striae are evenly spaced and parallel on most of the valve; at the apices the striae are somewhat denser and curve towards the pole. Axial area is inconspicuous; terminal raphe fissures located at the apex ends; central nodules more distant from the poles and visible under LM. No spines were observed. Valves are 14.6-42.7 μm long (according to the specimens illustrated by Metzeltin & Lange-Bertalot 2007, Plate 92, figs. 1-24). Hustedt's observations included specimens with a length of 20.0-38.0 μm, width of 6.0-9.3 μm on the middle inflations, and 15-18 striae in 10 μm at the centre.

SEM: The external valve face is smooth. Valve mantle is perpendicular to the valve face and presents striae that can be continuous with those of the valve face in small cells (Fig. 39) or can be continuous (not interrupted) on the valve face junction, internally and externally (Figs 40, 41). Valve face striae are parallel (somewhat irregular) in the middle portion, becoming curved towards the poles and shortened towards the valve endings (Figs 39, 41). Externally and internally the striae are uniseriate and composed of 10-15 uncovered areolae in the middle portion of the cell. Internally the axial area occurs as a slight misalignment of the puncta near the ventral side of the cell (Fig. 40). Externally a filiform and well developed raphe is located on the ventral mantle towards the valve surface ending in a drop-shaped fissure deflected towards the dorsal margin. Terminal raphe endings are internally thickened forming a small

helictoglossa and curve towards the dorsal margin (Fig. 40). The striae are clearly misaligned near the ventral margin at the junction between valve face and mantle (Fig. 39). The girdle elements could not be observed. No rimoportula was observed.

DISCUSSION

Eunotia emedii is similar to *E. punctastriata* Camburn & Charles described from Queer Lake (Hamilton County, New York, U.S.A.). The latter taxon is characterized by a single row of "peripherally located punctae" as stated by Camburn & Charles (2000) and was recently found on Florida Peat, Santa Rosa County, Florida, U.S.A. (as depicted by Metzeltin & Lange-Bertalot 2007, Plate 104: figs 1-31). The two taxa are similar concerning valve outlines, dimensions and also the apparent absence of striae on the valve surface. However, ultrastructurally the two species are quite different: in *E. punctastriata* the areolae that compose the striae are large and restricted to the juncture of valve face and valve mantle while in *E. emedii* the areolae are less conspicuous and composed of striae toward the valve face and valve mantle. *Eunotia emedii* also differs by its larger cells, and particularly by its wider size. Another easily distinguishable feature are the prominent terminal (helictoglossae) and proximal nodules of *Eunotia emedii* compared to *E. winsboroughae* Metzeltin & Lange-Bertalot (Metzeltin & Lange-Bertalot 2007, Plate 87: figs 7-14); *E. winsboroughae* originated from Florida (diatomite of Black Water River). The latter has similar size and outlines but has more densely spaced striae (11-14 versus 9-11/10 μm) and slightly protracted ends in the type population. Another similar species which co-occurs with *E. emedii* is *E. hirudo* Metzeltin & Lange-Bertalot (Metzeltin & Lange-Bertalot 2007, Plate 80: figs 1-7), with rather variable cell dimensions, outlines and striae density. It differs from *E. emedii* by the obliquely protracted ends and clearly visible striae under LM. The number of species with biundulated dorsal margins is very high. Indeed, this character (undulation on dorsal margin)

is usually one of the first criteria used to produce artificial-keys for species within the genus *Eunotia* (e.g. Patrick & Reimer 1966, Krammer & Lange-Bertalot 1991). However, the most obvious characters that separate *Eunotia kayaporum* from all other known taxa are the angled, non-smoothened inflations at the dorsal valve side, with the deeper central concavity readily observed with LM almost forming a 'V'. To our knowledge, the morphologically most similar species is *Eunotia braunii*. *E. kayaporum* is mainly distinguished by its more acute and deeper central concavity and narrowly produced apices. Another taxon with less similar valve outline and structure is *Eunotia herzogii* Krasske, a bryophytic taxon described originally from "Porto de Iguape" (São Paulo, Brazil) growing on *Sphagnum glaucovirens* Warnstorf under a brackish water inflow (Lange-Bertalot *et al.* 1996). It differs by the significantly narrower valves, and hence a higher length-to-width ratio and much less pronounced undulations. No ultrastructural information exists for *Eunotia herzogii* (Gaul *et al.* 1993, Henderson & Reimer 2003).

Eunotia braunii LM photographs from the type material were first taken by Simonsen that illustrated four cells varying between 26-39 µm long (Simonsen 1987, Plate 571: figs 16-19). The specimens depicted have clearly undulated dorsal margins, with four waves and depressions of equal size. A minor specimen (Fig. 18 from Simonsen 1987) has the central cavity depression deeper. Metzeltin & Lange-Bertalot (2007, Plate 92: figs 1-24), examining the material from Hustedt's collection (slide 318/45 from Lago Jurucuí and slide 322/5b from Igarapé do Tento), both from Brazilian Amazon, and showed the whole range of specimen outline variation from distinct populations. Their illustrations confirm the pattern of small specimens having deeper central and angled concavities (see Plate 92: figs 13-16 in Metzeltin & Lange-Bertalot 2007). No additional material was observed since this species did not occur in samples from Rio Negro and its affluents.

All the three species discussed in this work (*E. emedii*, *E. kayaporum* and *E. braunii*) lack the rimoportulae. Although it is well known that members of the *Eunotiophycidae* differ from other raphe-bearing genera in possessing one or more rimoportulae (Mayama & Kobayasi 1991, Vyverman *et al.* 1998, Kociolek 2000), the presence, number, orientation, and placement of the rimoportula(e) remain a set of poorly understood characters within this subclass as recently summarized by Edlund & Brant (*in press*). Variation concerning number and presence or absence of rimoportulae has already been shown by Metzeltin & Lange-Bertalot (1998) for specimens from the Neotropics (e.g. *Eunotia maxima* (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot and *Actinella guianensis* Grunow) by Sabbe *et al.* (2001) for Tasmanian species (e.g. *Actinella aotearoaia* R.L. Lowe, B.J.F. Biggs & Francoeur, *Actinella indistincta* Vyverman & E. Bergey, *Actinella muylaertii* Sabbe & Vyverman) and by Williams & Reid (2006) concerning the genus *Colliculoamphora* D.M. Williams & G. Reid. Recently, Van de Vijver *et al.* (2008) working with some *Eunotia* taxa from the Île Amsterdam (Southern Indian Ocean) also described two species lacking rimoportulae (*Eunotia lecohui* Van de Vijver and *Eunotia cocquytiae* Van de Vijver).

Under current eunotioid classification, all taxa described here are best placed within the genus *Eunotia*. However, additional characters and/or character decomposition including chloroplast structure, growth habit, girdle bands, and rimoportula number and placement within the eunotioid genera may better resolve the relationship of the group as pointed out by Edlund & Brant (*in press*).

Freshwater rivers and lakes from the Amazon are predominantly oligotrophic and pristine ecosystems. Their chemical conditions often yield diatom assemblages dominated by taxa from the *Eunotiophycideae*. The two new taxa described here (*Eunotia emedii* and *E. kayaporum*) were found as common elements in the analysed samples. Although a set of 326 periphytic and phytoplanktonic samples were collected from several tributaries from both

river banks along the main course of the Rio Negro, both taxa were widely distributed mainly at this tributary (Fig. 1). *Eunotia braunii* was firstly described from 'Lago Jurucuí', an integral part of the Tapajós River, being to date absent in the Rio Negro hydrographical basin.

Recently, Morales *et al.* (2008, 2009) pointed out the high percentage of unknown diatoms from Bolivia and suggested that many of them are possibly endemic to the region (several national parks in Bolivia), and therefore justify an additional effort to preserve the aquatic habitats, considering not only terrestrial components. Concerning conservation of habitats, Kociolek & Stoermer (2009) stated that while the past decades have focused on identifying and mitigating the anthropogenic impacts on freshwater ecosystems around the world, there is a great opportunity to attempt to identify and protect those that remain, since freshwater issues have become of increasing importance globally. In this context, the Amazon hydrographical basin is one of the most preserved ecosystems on Earth's surface, with many unique and endemic diatom elements. Therefore, taxonomic efforts should be carried out in this remote area, considering the peculiarities of the oligotrophic and electrolyte-poor habitats in conjunction with the ones rich in humic acids, which favoured an extremely rich and still understudied diatom flora.

ACKNOWLEDGEMENTS

Financial support for this work was provided by FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos, Ministério da Ciência e Tecnologia, Governo Federal, Brazil), FAPESP- 'Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo' for PhD grant (Process n° 07/51360-6) and CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Grant 305072/2009-9 to DCB). We would like to thank Dr. Eduardo A. Lobo (Universidade de Santa Cruz do Sul) and Dr. José A. Gomes (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia) for the opportunity to participate in the 'Pixúna' Expedition across the Rio Negro hydrographical basin. C.E.W. also thanks the Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann (Belvaux, Luxembourg) for support. We thank Dr. Karen Serieyssol for kindly revising of the manuscript.

REFERENCES

ABELL, R., THIEME, M. L., REVENGA, C., BRYER, M., KOTTELAT, M., BOGUTSKAYA, N., COAD, B., MANDRAK, N., BALDERAS, S. C., BUSSING, W., STIASSNY, M. L. J., SKELTON, P., ALLEN, G. R., UNMACK, P., NASEKA, A., REBECCA, N. G., SINDORF, N., ROBERTSON, J., ARMIJO, E., HIGGINS, J. V., HEIBEL, T. J., WIKRAMANAYAKE, E., OLSON, D., LÓPEZ, H. L., REIS, R. E., LUNDBERG, J. G., PÉREZ, M. H. S. & PETRY, P. (2008). Freshwater ecoregions of the world: a new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. *BioScience*, **58**, 403-414.

ALLES, E., NÖRPEL-SCHEMPP, M. & LANGE-BERTALOT, H. (1991). Zur Systematik und Ökologie charakteristischer *Eunotia*-Arten (Bacillariophyceae) in elektrolytarmen Bachoberläufen. *Nova Hedwigia*, **53**, 171-213.

AUCOUR, A.-M., TAO, F.-X., MOREIRA-TURCQ, P., SEYLER, P., SHEPPARD, S. & BENEDETTI, M. F. (2003). The Amazon River: behavior of metals (Fe, Al, Mn) and dissolved organic matter in the initial mixing at the Rio Negro/Solimões confluence. *Chemical Geology*, **197**, 271-285.

BERG, Å. (1939). Some new species and forms of the diatom genus *Eunotia* Ehr. 1837. *Botaniska Notiser*, **1939**, 423-462.

BRAUN, R. (1952). Limnologische Untersuchungen an einigen Seen im Amazonasgebiet. *Schweizerische Zeitschrift für Hydrologie*, **14**, 1-128.

BURLIGA, A. L., TORGAN, L. C. & BEAUMORD, A. C. (2007). *Eunotia ariengae* sp. nov., an epilithic diatom from Brazilian Amazon. *Diatom Research*, **22**, 247-253.

CAMBURN, K. E. & CHARLES, D. E. (2000). Diatoms of low-alkalinity lakes in the northeastern United States. *Academy of Natural Sciences of Philadelphia Special Publication*, **18**, 1-152.

CLEVE, P. T. (1894). Synopsis of the Naviculoid diatoms. Part I. *Kongliga Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar*, **26**, 1-194.

EDLUND, M. B. & BRANT, L. A. (in press, 2010). *Eunotia charliereimeri*, a new *Eunotia* species (Bacillariophyceae) with amphoroid frustule symmetry. Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 160.

EHRENBERG, C. G. (1843). Verbreitung und Einfluß des mikroskopischen Lebens in Süd- und Nordamerika. *Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1841*, **1**, 291-445, 4 pls.

FERRARI, F., PROCOPIAK, L. K., ALENCAR, Y. B. & LUDWIG, T. A. V. (2007). Eunotiaceae (Bacillariophyceae) em igarapés da Amazônia Central, Manaus e Presidente Figueiredo, Brasil. *Acta Amazonica*, **37**, 1-16.

FRANZINELLI, E. & IGREJA, H. (2002). Modern sedimentation in the Lower Negro River, Amazonas State, Brazil. *Geomorphology*, **44**, 259-271.

GAUL, U., GEISSLER, U., HENDERSON, M., MAHONEY, R. & REIMER, C. W. (1993). Bibliography on the fine-structure of diatom frustules (Bacillariophyceae). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia,* **144**, 69-238.

HEDGES, J. I., COWIE, G. L., RICHEY, J. E., QUAY, P. D., BENNER, R., STROM, M. & FORSBERG, B. R. (1994). Origins and processing of organic matter in the Amazon River as indicated by carbohydrates and amino acids. *Limnology and Oceanography*, **39**, 743-761.

HENDERSON, M. V. & REIMER, C. W. (2003). Bibliography of the fine structure of diatom frustules (Bacillariophyceae), Part II & deletions, addenda and corrigenda for bibliography I. *Diatom Monographs*, **3**, 1-277.

HUSTEDT, F. (1952a). Neue und wenig bekannte Diatomeen. III. Phylogenetische Variationen bei den raphidioiden Diatomeen. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*, **65**, 133-145.

HUSTEDT, F. (1952b). Neue und wenig bekannte Diatomeen. IV. *Botaniska Notiser*, **4**, 366-410.

HUSTEDT, F. (1965). Neue und wenig bekannte Diatomeen. IX. Süßwasserdiatomeen aus Brasilien, insbesondere des Amazonasgebietes. *International Review of Hydrobiology*, **50**, 391-410.

KOCIOLEK, J. P. (2000). Valve ultrastructure of some Eunotiaceae (Bacillariophyceae), with comments on the evolution of the raphe system. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, **52**, 11-21.

KOCIOLEK, J. P., LYON, D. & SPAULDING, S. (2001). Revision of the South American species of *Actinella*. In: *Lange-Bertalot-Festschrift: Studies on Diatoms. Dedicated to Prof. Dr. Dr. h.c. Horst Lange-Bertalot on the Occasion of his 65th Birthday* (R. Jahn, J. P. Kociolek, A. Witkowski & P. Compère, eds), 131-165. A.R.G. Gantner Verlag, Ruggell.

KOCIOLEK, J. P. & STOERMER, E. F. (2009). Oligotrophy: the forgotten end of an ecological spectrum. *Acta Botanica Croatica*, **68**, 465-472.

KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. (1991). Bacillariophyceae, 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: *Süßwasserflora von Mitteleuropa* (H. Ettl, G. Gärtner, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer, eds), Band **2/3**. 576 pp. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

KRASSKE, G. (1939). Zur Kieselalgenflora Südchiles. *Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde*, **35**, 349-468.

KRASSKE, G. (1949). Subfossile Diatomeen aus den Mooren Patagoniens und Feuerlands. *Annales Academiae Scientiarum Fennicae. Ser. A, IV, Biologica*, **14**, 1-95.

KÜCHLER, I. L., MIEKELEY, N. & FORSBERG, B. R. (2000). A contribution to the chemical characterization of rivers in the Rio Negro basin, Brazil. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, **11**, 286-292.

LANGE-BERTALOT, H., KÜLBS, K., LAUSER, T., NÖRPEL-SCHEMPP, M. & WILLMANN, M. (1996). Diatom taxa introduced by Georg Krasske. Documentation and revision. *Iconographia Diatomologica*, **3**, 1-358.

LANGE-BERTALOT, H. & METZELTIN, D. (2009). A dystrophic mountain lake in Panama – Hot spot of new and rare neotropical diatoms. *Nova Hedwigia Beiheft*, **135**, 137-166.

MAYAMA, S. & KOBAYASI, H. (1991). Observations of *Eunotia arcus* Ehr., type species of the genus *Eunotia* (Bacillariophyceae). *Japanese Journal of Phycology*, **39**, 131-141.

METZELTIN, D. & LANGE-BERTALOT, H. (1998). Tropische Diatomeen in Südamerika I. 700 überwiegend wenig bekannte oder neue Taxa repräsentativ als Elemente der neotropischen Flora. *Iconographia Diatomologica*, **5**, 1-695.

METZELTIN, D. & LANGE-BERTALOT, H. (2007). Tropical diatoms of South America II. Special remarks on biogeographic disjunction. *Iconographia Diatomologica*, **18**, 1-876.

MOLINIER, M., GUYOT, J.-L., CALLÈDE, J., GUIMARÃES, V., OLIVEIRA, E. & FILIZOLA, N. (1997). Hydrologie du bassin amazonien. In: *Environnement et développement en Amazonie brésilienne* (H. Thery, ed.), 24-41. Belin, Paris.

MORALES, E. A., FERNÁNDEZ, E. & KOCIOLEK, J. P. (2009). Epilithic diatoms (Bacillariophyta) from cloud forest and alpine streams in Bolivia, South America 3: diatoms from Sehuencas, Carrasco National Park, Department of Cochabamba. *Acta Botanica Croatica*, **68**, 263-283.

MORALES, E. A. & VIS, M. L. (2007). Epilithic diatoms (Bacillariophyceae) from cloud forest and alpine streams in Bolivia, South America. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, **156**, 123-155.

MORALES, E. A., VIS, M. L., FERNÁNDEZ, E. & KOCIOLEK, J. P. (2008). Epilithic diatoms (Bacillariophyta) from cloud forest and alpine streams in Bolivia, South America II: a preliminary report on the diatoms from Sorata, Department of La Paz. *Acta Nova*, **3**, 680-696.

MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., DA FONSECA, G. A. B. & KENT, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, **403**, 853-858.

PATRICK, R. (1940a). Diatoms of northeastern Brazil. Part I. Coscinodiscaceae, Fragilariaceae and Eunotiaceae. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, **92**, 191-226.

PATRICK, R. (1940b). Some new diatoms from Brazil. *Notulae Naturae of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, **59**, 1-7.PATRICK, R. & REIMER, C. W. (1966). The diatoms of the United States. Exclusive of Alaska and Hawaii. *Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, **13**, Vol. 1: 699 pp.

RAUPP, S. V., TORGAN, L. C. & MELO, S. (2009). Planktonic diatom composition and abundance in the Amazonian floodplain Cutiuaú Lake are driven by the flood pulse. *Acta Limnologica Brasiliensia*, **21**, 227-234.

ROUND, F. E., CRAWFORD, R. M. & MANN, D. G. (1990). *The Diatoms. Biology and morphology of the genera*. 747 pp. Cambridge University Press, Cambridge.

SABBE, K., VANHOUTTE, K., LOWE, R. L., BERGEY, E. A., BIGGS, B. J. F., FRANCOEUR, S., HODGSON, D. & VYVERMAN, W. (2001). Six new *Actinella* (Bacillariophyta) species from Papua New Guinea, Australia and New Zealand: further evidence for widespread diatom endemism in the Australasian region. *European Journal of Phycology*, **36**, 321-340.

SALA, S. E., DUQUE, S. R., NUÑEZ-AVELLANEDA, M. & LAMARO, A. A. (2002a). Diatoms from the Colombian Amazon: some species of the genus *Eunotia* (Bacillariophyceae). *Acta Amazonica*, **32**, 589-603.

SALA, S. E., DUQUE, S. R., NUÑEZ-AVELLANEDA, M. & LAMARO, A. A. (2002b). Diatoms from the Colombian Amazonia. *Cryptogamie Algologie*, **23**, 75-99.

SCHMIDT A., SCHMIDT, M., FRICKE, F., HEIDEN, H., MÜLLER, O. & HUSTEDT, F. (1874-1959). *Atlas der Diatomaceenkunde*. Leipzig, R. Reisland Ascherleben, Heft 1-120, Tafeln 1-460.

SIMONSEN, R. (1987). *Atlas and catalogue of the diatom types of Friedrich Hustedt*. Vol. **1**: catalogue, p. 1-525. Vol. **2**: Atlas, Taf. 1-395. Vol. **3**: Atlas, Taf. 396-772.

SIOLI, H. (1984). The Amazon and its main affluents: hydrography, morphology of the river courses, and river types. In: *The Amazon: limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin* (H. Sioli, ed.), 127-165. W. Junk, Dordrecht.

SIVER, P. A., HAMILTON, P. B. & MORALES, E. A. (2006). Two new planktic species of *Eunotia* (Bacillariophyceae) from freshwater bodies in North Carolina, U.S.A. *Algological Studies*, **119**, 1-16.

UHERKOVICH, G. & RAI, H. (1979). Algen aus dem Rio Negro und seinen Nebenflüssen. *Amazoniana*, **6**, 611-638.

VAN DE VIJVER, B., BEYENS, L. & LEBOUVIER, M. (2008). The genus *Eunotia* on the volcanic island, Île Amsterdam (Southern Indian Ocean). *Nova Hedwigia*, **87**, 113-128.

VAN HEURCK, H. (1880-1885). Synopsis des diatomées de Belgique. Ducaju & Cie, Anvers.

VYVERMAN, W., SABBE, K., MANN, D. G., KILROY, K., VYVERMAN, R., VANHOUTTE, K. & HODGSON, D. (1998) *Eunophora* gen. nov. (Bacillariophyta) from Tasmania and New Zealand: description and comparison with *Eunotia* and amphoroid diatoms. *European Journal of Phycology*, **33**, 95-111.

WETZEL, C. E., ECTOR, L., HOFFMANN, L. & BICUDO, D. C. (2010). Colonial planktonic *Eunotia* (Bacillariophyceae) from Brazilian Amazon: taxonomy and biogeographical considerations on the *E. asterionelloides* species complex. *Nova Hedwigia*, **90**, 49-86.

WILLIAMS, D. M. & REID, G. (2006). Fossils and the tropics, the Eunotiaceae (Bacillariophyta) expanded: A new genus for the Upper Eocene fossil diatom *Eunotia reedii* and the recent tropical marine diatom *Amphora reichardtiana*. *European Journal of Phycology*, **41**, 147-154.

ZIMMERMANN, C. (1915). II Contribuição para o estudo das diatomáceas dos Estados do Brasil. *Brotéria, Série Botânica*, **13**, 37-59.

ZIMMERMANN, C. (1918). Algumas diatomáceas novas ou curiosas. *Brotéria, Série Botânica*, **16**, 84-93.

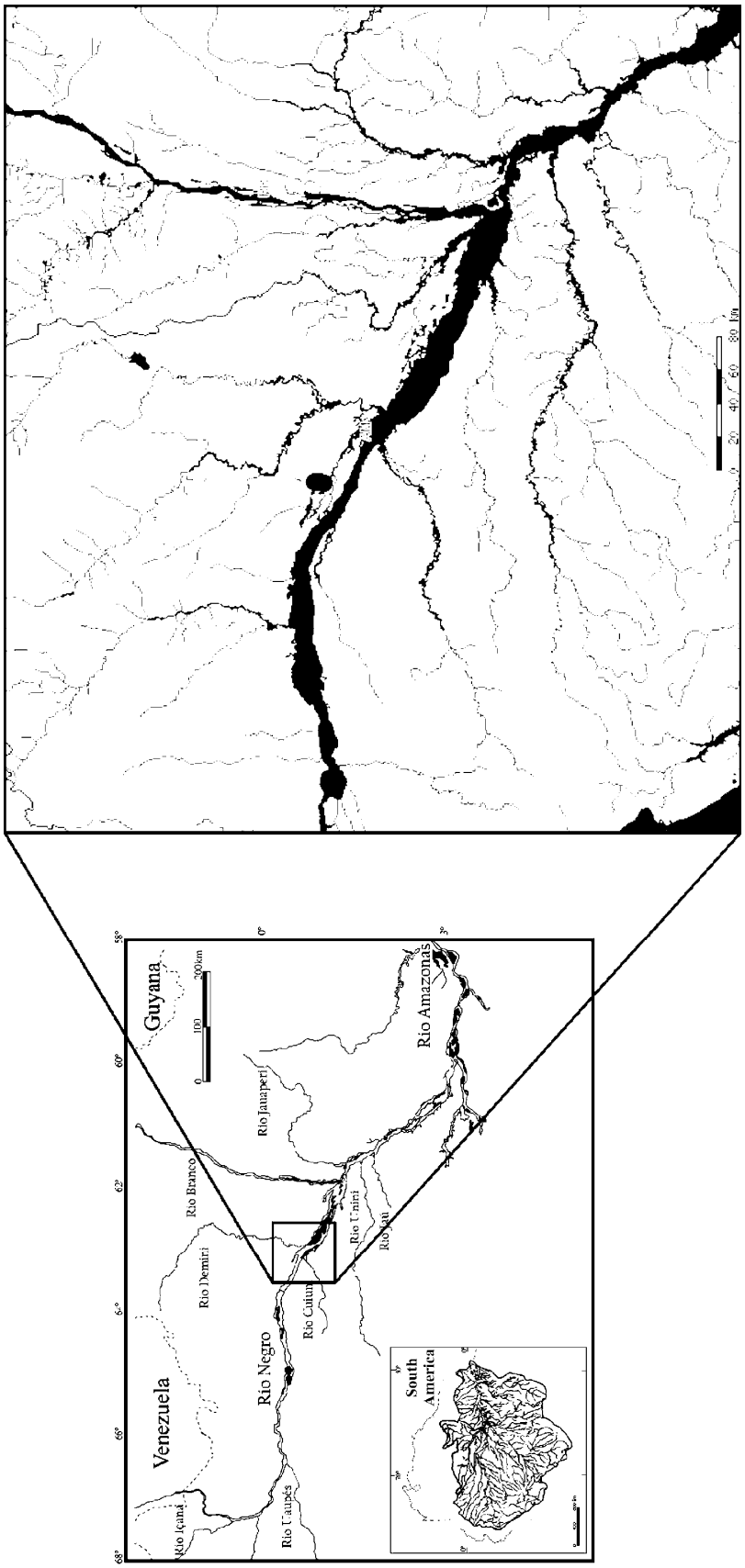
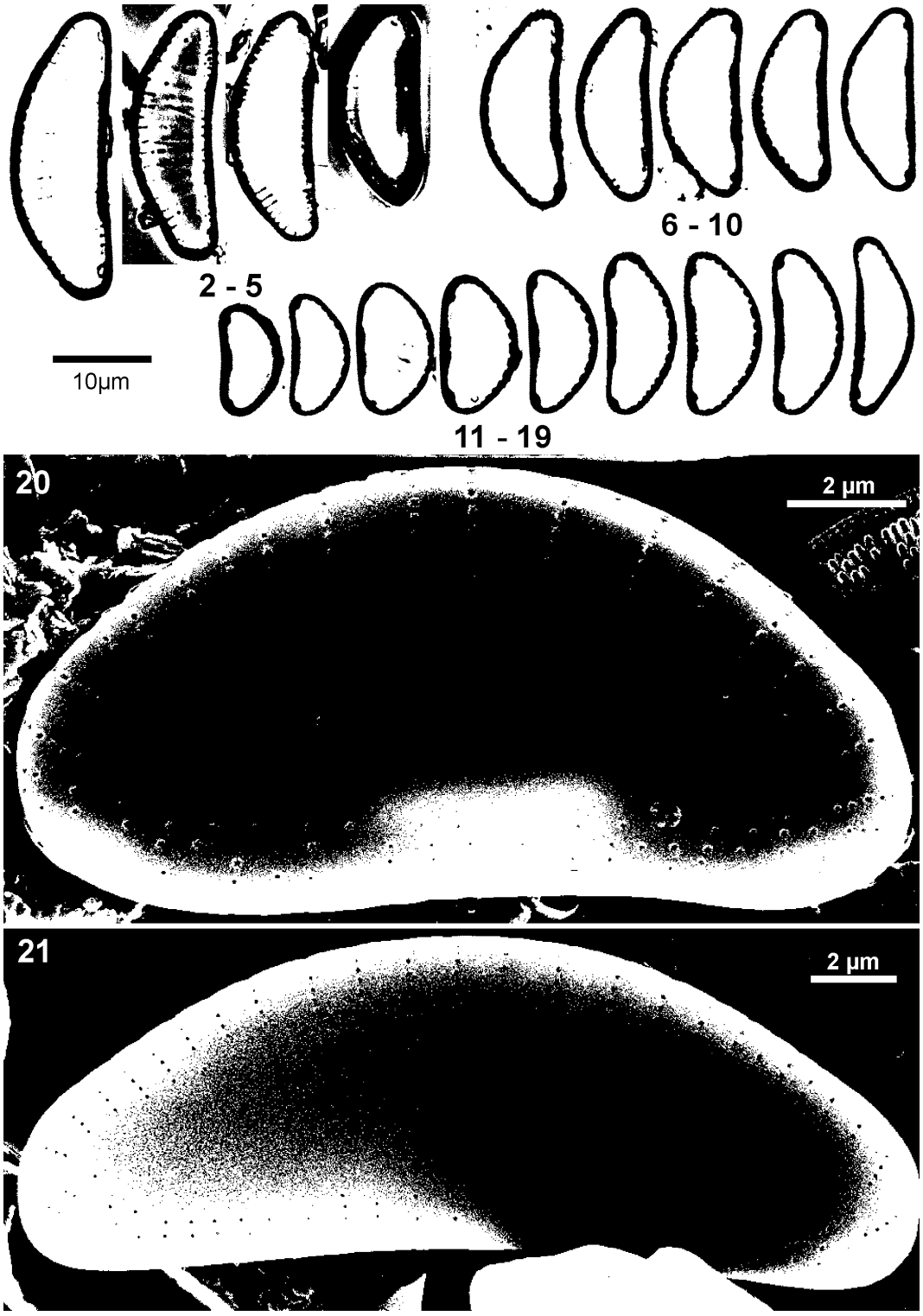
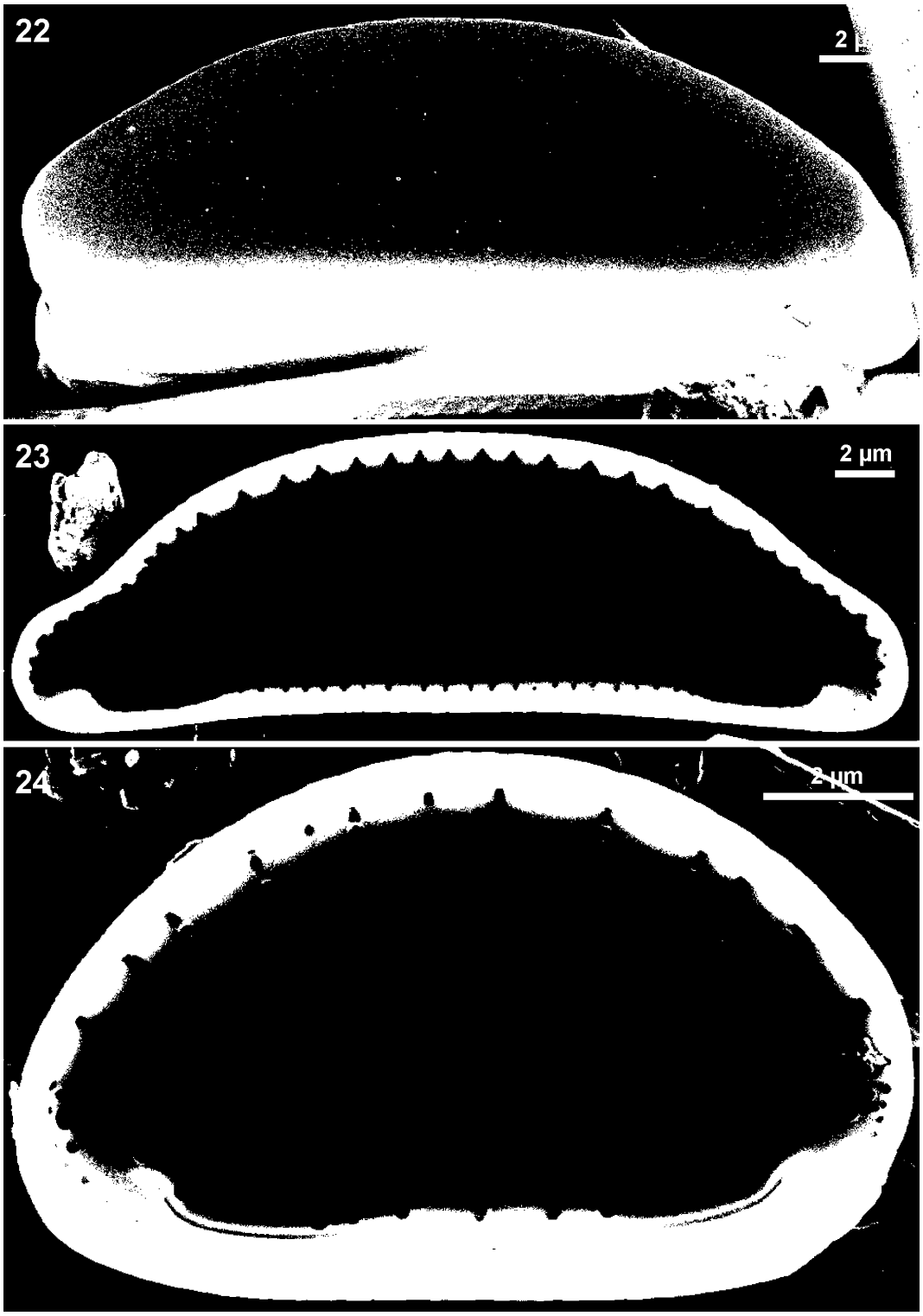


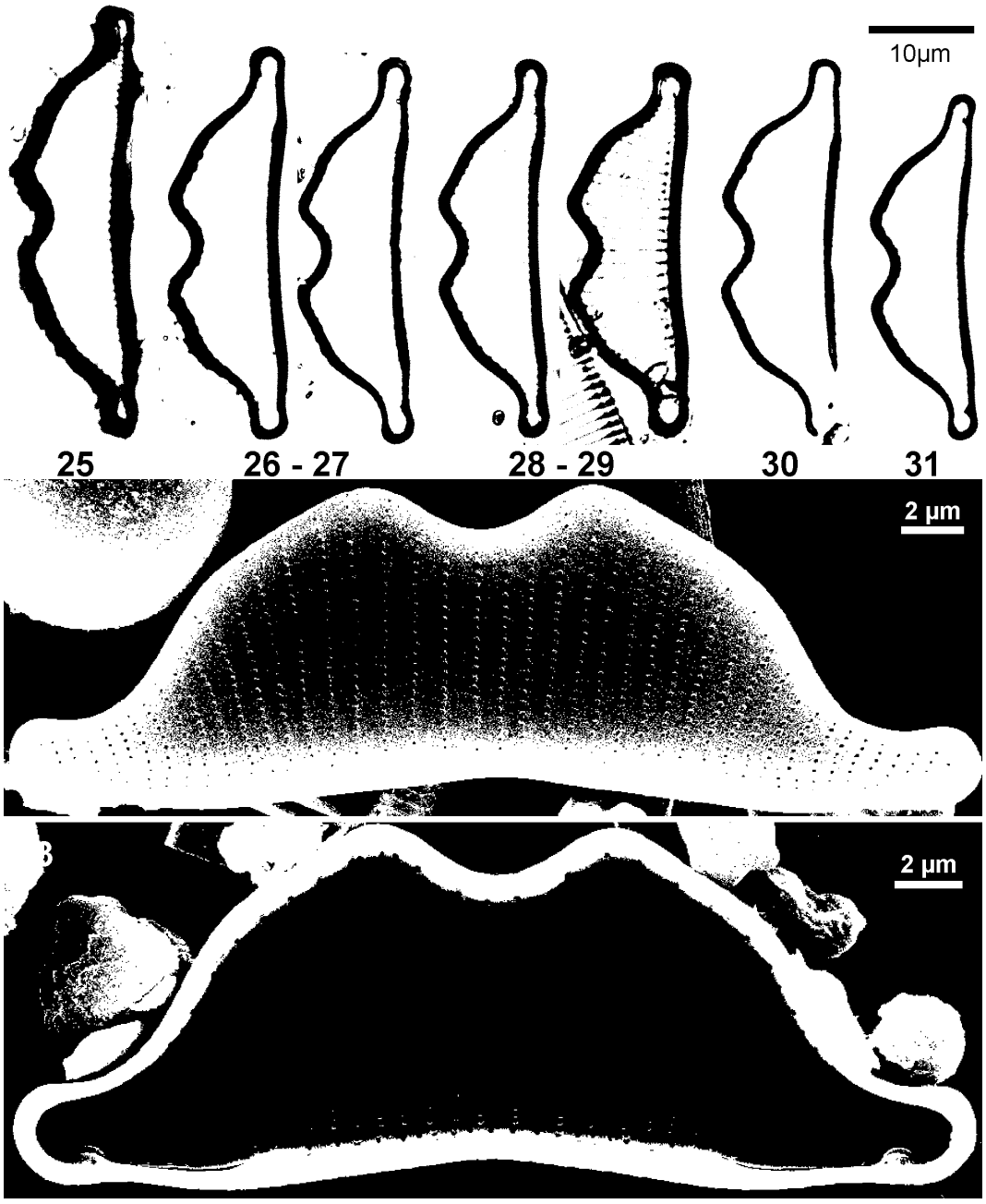
Fig. 1. Sampling sites of type material located in a tributary from the left bank of the Rio Negro, Brazilian Amazon, South America.



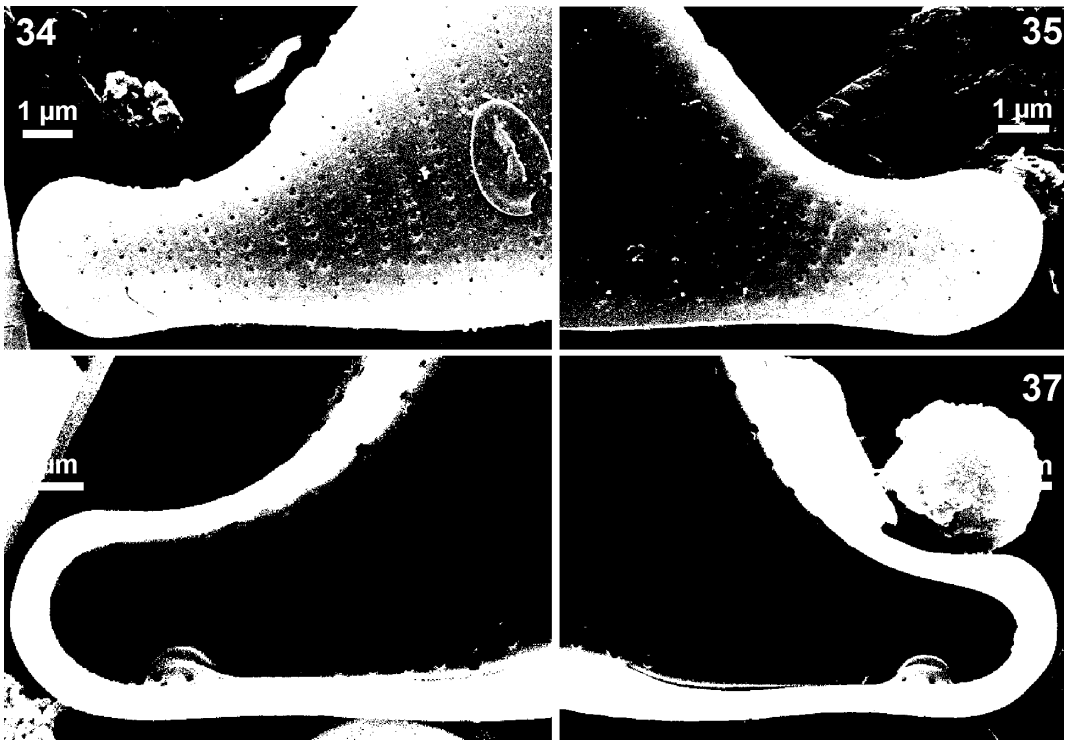
Figs 2-21. ***Eunotia emedii*** **sp. nov.** LM and SEM. Figs 2-5. LM. Specimens from sample SP-4000280. Figs 6-19. LM. Holotypus (SP-400295). Figs 20, 21. SEM. Type material (SP-400295), general external view of valve face showing short striae and absence of striae on central valve face.



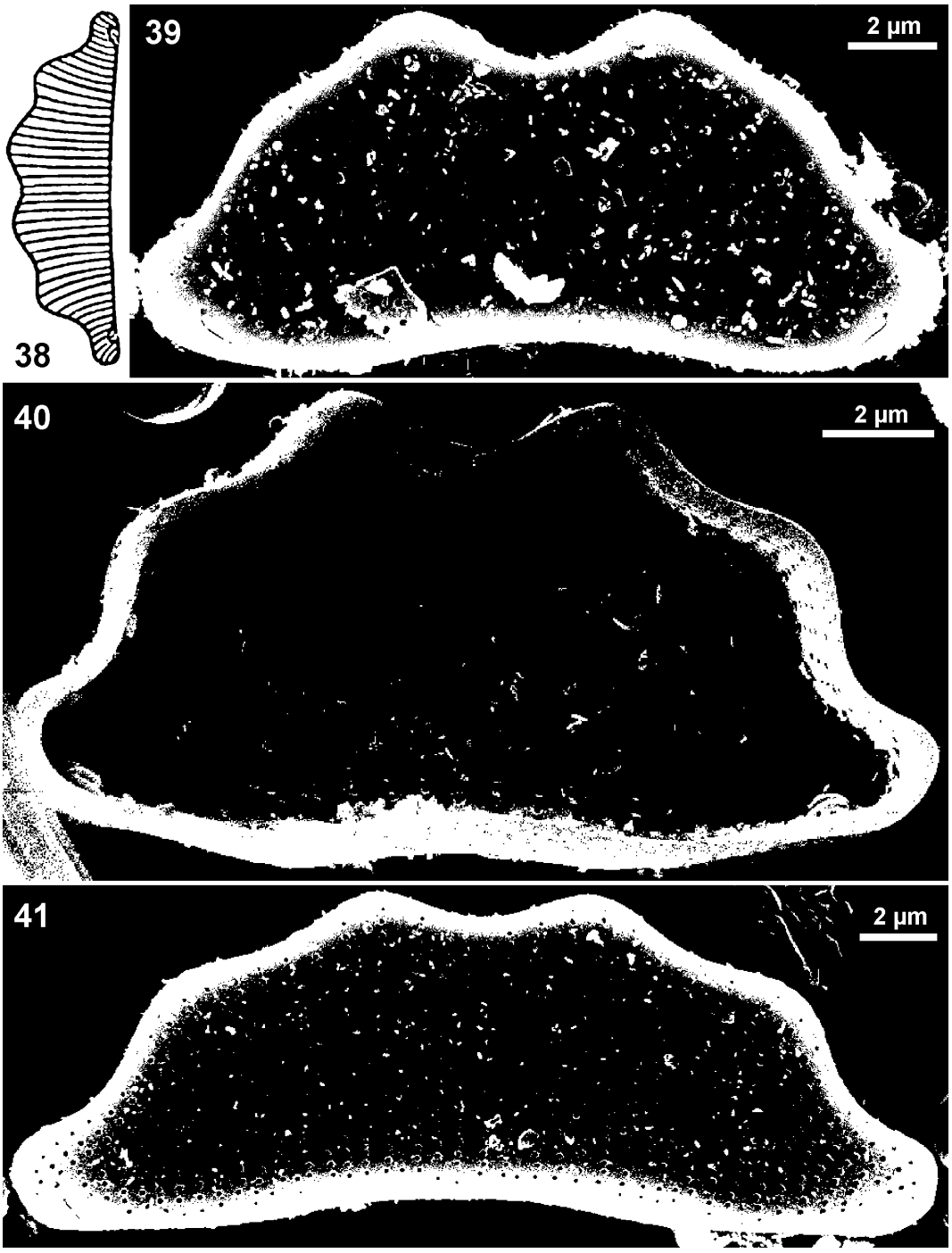
Figs 22-24. ***Eunotia emedii*** **sp. nov.** SEM. Fig. 22. Specimens from sample SP-4000279 in external oblique view. Figs 23, 24. Type material (SP-400295). Internal view showing short striae restricted to marginal (ventral and dorsal) valve edges; rimoportulae absent.



Figs 25-33. ***Eunotia kayaporum*** **sp. nov.** LM and SEM. Fig. 25-31. LM. Specimens from different populations: Fig. 25. SP-4000276; Figs 26, 27. SP-4000278; Figs 28, 29. SP-4000280; Fig. 30. SP-4000282; Fig. 31. SP-4000286. Figs 32, 33. SEM. Internal and external view. Holotypus. SP-4000278.



Figs 34-37. ***Eunotia kayaporum*** **sp. nov.** SEM. Fig. 34, 35. Apices details showing terminal raphe endings and occluded round areolae. Fig. 36. Specimen from sample SP-4000279. Fig. 37. Detail of fig. 33 from Holotypus (SP-4000278). Rimoportulae absent.



Figs 38-41. *Eunotia braunii* Hustedt. Drawings and SEM. Fig 38. Original drawing from Hustedt (1952a, Tafel V: fig. 23) from Lake Jurucuí, Tapajós River (Amazonia, Brazil). Figs 39-41. *Eunotia braunii*. SEM. Sample AM1018. External and internal views.

6.3. ARTIGO III

BICUDOA AMAZONICA GEN. ET SP. NOV. (BACILLARIOPHYCEAE), A NEW FRESHWATER ARAPHID DIATOM GENUS FROM THE AMAZON HYDROGRAPHICAL BASIN (SOUTH AMERICA).

ABSTRACT

The present paper reports a new freshwater diatom species assumed to belong to a new genus: *Bicudoa amazonica* C.E. Wetzel, Lange-Bert. & Ector gen. et sp. nov. is described by means of a detailed investigation using light and scanning electron micrographs. It differs from other diatom genera by a unique combination of characters such as the absence of a raphe system, the lack of rimoportulae, apical pore fields or linking spines, while other features (striae, areolae on valve and girdle bands) places the taxon close to the genus *Eunotia* Ehr. The taxonomic placement of the new organism relative to other diatoms possessing a reduced raphe is discussed in comparison with other related genera. Although *Bicudoa* may eventually be placed into a new family, given the current dynamic state of diatom systematics, it is premature to do so at this time. The new genus was found in the upper reaches of the Rio Negro (Brazilian Amazon) a low-pH blackwater river. It appears to be mostly epiphytic, lives mainly in colonial attachment. Its large sizes cells were also found also occasionally on phytoplankton assemblages during high water levels. The finding highlights that diatom speciation and endemism in oligotrophic/dystrophic habitats is high and the preservation of such habitats is essential for understanding biodiversity and evolutionary relationships of freshwater diatoms.

Key index words: Amazon, *Bacillariophyceae*, biogeography, Brazil, conservation, diatoms, endemism, *Eunotia* Ehrenberg*, Bicudoa* new genus, freshwater habitats

INTRODUCTION

The Amazonian rainforest region comprises a vast level or hilly plains from the eastern base of the Andes to the Atlantic coast at the mouth of the Amazon River, an immense forested lowland region comprising 6 million km^2. During early stages of the exploration of Amazonia, naturalists already posed the question of the origin of the innumerable species that inhabit this vast hydrographical basin (Haffer et al. 2008). Despite this, the inland diatom flora from tropical South America is still poorly studied and many recent floristic surveys have shown that diatom diversity is greater than previously supposed (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, 2007, Rumrich et al. 2000). The neotropical part of the continent hosts a particular diatom flora typically of oligotrophic and electrolyte-poor freshwater habitats and is commonly considered as a hotspot for non-cosmopolitan diatom communities (Ferrari et al. 2009, Lange-Bertalot & Metzeltin 2009, Wetzel et al. 2010).

In comparison to the extra-tropical region (Austral and Antarctic) where some authors have made investigations more intensively (e.g. Frenguelli 1923, 1945, Krasske 1939, 1941) the tropical part of the subcontinent was until recently rather neglected concerning diatoms. Among the most relevant contributions to the taxonomy and systematic accounts related to the amazon hydrographical basin we highlight those of Hustedt (1952*a,b*, 1955, 1965), Hohn (1966) and Patrick (1940*a,b*). Their papers have contributed considerably. The collection of taxa presented in the "*Atlas der Diatomaceenkunde*" (Schmidt et al. 1874-1959) contain several illustration of new species from the Guyanas (Amazon region). However the vast majority of species remains to be described and much more information is needed about their occurrence and distribution.

As part of a large survey examining diatoms along the Rio Negro hydrographical basin (Brazilian Amazon) unusual cells were observed among periphytic and phytoplanktonic samples which are here described as a new diatom genus.

MATERIAL AND METHODS

Study area

The Amazon River ranks first among the world rivers due to its drainage area of 6×10^6 km^2 and its discharge of 5.5×10^9 m^3 $year^{-1}$. It represents about 20% of the world freshwater flux from land to ocean (Molinier et al. 1997). Tributaries of the Amazon River exhibit a wide range of chemical characteristics. They have long been classified into three types on the basis of their appearance as 'white waters', 'black waters' and 'clear waters' regarding their physical and chemical features (Gibbs 1972). White waters are rich in inorganic suspended solids, have a high turbidity with a pH value of around 7 and relatively high concentration of dissolved minerals. Black waters are rich in dissolved humic substances, have a dark brownish colour and are transparent; both pH (around 4) and concentration of dissolved minerals are very low. Clear waters are greenish and transparent. pH ranges between very acid and neutral and the concentration of dissolved minerals may vary from very low to relatively high (Junk 1983).

The Rio Negro hydrographical basin is a 'black water' watershed, characterized by bed stability with low erosion, extremely weathered podzolic soil, low concentration of dissolved salts and absence of suspended matter, low pH and intense colour ranging from dark brown to black due to high concentrations of humic compounds (Sioli 1984, Franzinelli & Igreja 2002). The low sediment load allows high concentrations of dissolved humic and fulvic acid (Hedges et al. 1994, Aucour et al. 2003). According to Küchler et al. (2000), most samples of the Rio Negro hydrographical basin form a homogeneous black water group, distinct from the white

waters from Solimões rivers and is also considered a freshwater *hotspot* ecoregion (Abell *et al*. 2008).

During an expedition across the Rio Negro in 2005, periphytic and planktonic samples were collected from the Rio Negro and affluents in a section ca. 1100 km along the main channel using a 55µm plankton net was used for the phytoplankton, while periphytic samples were collected on main microhabitats separately. Submerged plants (e.g. Arecaceae, Araceae, among other non-identified Angiosperms and also Bryophytes) were squeezed including some entire plants. The sample of the type material (SP-400477), that contains the new taxon originates from an uncommon sample taken from the excrements of a freshwater turtle (*Podocnemis erythrocephala* Spix 1824, Testudines, Podocnemididae). The turtles were collected at the upper reaches of the Rio Negro hydrographical basin, central Amazon. Samples were fixed with a solution of 3-4% formaldehyde for qualitatively analysis.

Small aliquots of raw samples were digested with concentrated H_2O_2 and HCl. Following digestion and decantation, cleaned material was diluted with deionized water and mounted on permanent slides with Naphrax (Brunel Microscopes Ltd., Chippenham, Wiltshire, UK). Optical observations, identifications, measurements and micrographs were performed with a light microscope Leica® DMRB equipped with a DC500 high-resolution digital camera. For scanning electron microscopy (SEM), a part of the cleaned suspension was filtered and washed through polycarbonate membrane filters with a pore diameter of 3 µm, fixed to aluminium stubs with double-sided tape and sputtered with gold (40 nm). Observations and photographs were performed with a Leica® Stereoscan 430i, operated at 15-20 kV. All SEM and LM photographic digital images were assembled using Corel Designer X4© (Corel Corporation®, 2008).

Permanent slides (as well as raw and cleaned samples) were deposited at the 'Herbário Científico do Estado Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo, Secretaria do Meio Ambiente do

Estado de São Paulo', Brazil (SP). Isotype slides were deposited at the National Botanic Garden of Belgium, in Meise (BR) and The Natural History Museum, London (BM).

RESULTS

Bicudoa C.E. Wetzel, H. Lange-Bertalot & Ector gen. nov.

(Figs 1-4)

Typus generis: *Bicudoa amazonica* C.E. Wetzel, H. Lange-Bert. & Ector sp. nov. (Figs 1-4)

Familiae incertae probabiliter Eunotiacearum

Diagnosis microscopio photonico (Figs 1a-e)

Frustula aspectu cinguli fere rectangulata. Valvae late ellipticae, lineari-ellipticae ad lineares apicibus cuneatis denique curte rostratis. Valvae dorsiventrales quia ad axem apicalem leviter ad levissime asymmetricae quasi hantzschioideae margine una semper convexa altera modice concava in mediis partibus quoad specimina media et maiora. Longitudo 40-82 µm, latitudo 17-20 µm. Area axialis (id est sternum) angustissima plerumque excentrica sita. Areae angustae marginales prope limbos adsunt. Alterae areae absunt. Systema raphidea nulla. Striae transapicales, sicut in Eunotia*, subparallelae saepe plusminusve irregulariter sitae inter se, sub apices transientes distincte radiantes, 10-12 in 10 µm, sub apices modice densius sitae usque ad 16 in 10 µm. Interstriae comparate latiores. Areolae vix aspectabiles quia circiter 75-80 in 10 µm. Structura chromatophorum incognita.*

Diagnosis microscopio eletronico (Figs. 2a-c, 3a-d, 4a-d)

Aspectus externus: Frontes valvarum fere planae cum foraminibus areolarum uniseriatis omnino comparate minimis circularibus (hic apertis) diameter circiter 0.1 µm. Series

foramimun curte interruptae sterno angustissimo et latius interruptae ad juncturam inter frontem et limbum valvae ubi series apicalis spinarum verrucosanum est ad tum series continuantes in limbis. Campi porellorum absunt. Aspectus internus: Superficies interna perforata areolis circularibus crateriformibus aperti. Depressiones transapicales id est alveoli vacant. Systema raphidea ut in familia Eunotiaceae sive ut in familia Bacillariaceae nulla. Etiam rimoportulae et porelli apicales ut in familia Fragilariaceae et alteris familiis diatomearum araphidearum vacant. Cingulum frustulorum: cingulum utraeque valvae 3-5 copulis apertis vel clausis constans. Omnes copulae preditae multis areolis uniseriatis transapicaliter (vel quodammodo pervalvariter ita ut in Eunotia *nec in familia Fragilariaceae vel alteris familiis araphideis).*

Holotype: Slide SP-400477, deposited at the 'Herbário Científico do Estado Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo', São Paulo, Brazil. Sample n° 265. Collected by Wetzel C.E. & Ector L. 11/III/2005. Alto Rio Negro, Amazonas, Brazil. Sample from feces of an adult specimen of the freshwater turtle *Podocnemis erythrocephala* Spix 1824.

Isotypes: National Botanic Garden, Meise, Belgium (BR-4167), Natural History Museum, London (BM-101392)

Additional material observed: SP-400319, 04/III/2005, periphyton growing on submerged *Arecaeceae* palm tree, leg. Wetzel, C.E & Ector, L.; SP-400321, 04/III/2005, phytoplankton, leg. Wetzel, C.E & Ector, L.; SP-400331, 04/III/2005, periphyton growing on a submerged trunk, leg. Wetzel, C.E & Ector, L.; SP-400332, 04/III/2005, phytoplankton, leg. Wetzel, C.E & Ector, L (see Figs. 5 & 6).

Type locality: the type material was found in excrements of a living species of *Podocnemis erythrocephala* (Spix, 1824) captured in the uppers courses of the Rio Negro hydrographical basin, central Amazon, Brazil.

Etymology: This taxon is dedicated to Prof. Dr. Carlos Eduardo de Mattos Bicudo, pioneer of microalgae studies in Brazil at the 'Instituto de Botânica de São Paulo', Brazil.

Light microscopy observations (LM, Fig. 1).

Cells observed on the faecal material of the turtle species *Podocnemis erythrocephala* Spix 1824 (Podocnemididae, Testudines) originating from the upper reaches of the Rio Negro catchment area, central Amazon, Brazil. Plastids and other cytoplasmic parts are as yet unknown. Frustules in girdle view rectangular. Valves broadly elliptical, linear-elliptical to linear; ends cuneate and finally shortly rostrate. Symmetry: moderately dorsiventral, outlines 'quasi hantzschioid', asymmetric with respect to the apical plane. Dorsal margins consistently convex, ventral margin varible, either less concave concerning small cell cycle stages or approximately straight to concave in the middle concerning medium sized and large specimens. Length 40-82 µm, width 17-20 µm. Axial area or sternum are extremely narrow, more or less excentric. Narrow but broader than the sternum are lateral areae close to the valve margins being mostly masked by the marginal shadow. Any raphe system or raphe vestiges are lacking. Transapical striae as in *Eunotia* being sub-parallel, often irregularly spaced, 10-12 in 10 µm, becoming radiate in the cuneate ends and denser spaced, up to 16 in 10 µm. Interstriae comparatively much broader. Areolae not to discern in LM.

Scanning Electron Microscope observations (SEM, Figs 2-4)

In external view, valve faces appearing rather flat with uniseriate circular, very small foramina of the areolae, ca. 0.1 μm in diameter, being not occluded by hymenes in the present specimens. Interstriae and the very narrow sternum forming a shallow relief, the foramina lying in shallow depressions, visible in oblique view of tilted specimens. The striae system is interrupted at the steep angled edge between valve face and mantle by an unperforated zone. Likewise at this junction lies an apical row of small wart-like silicate accumulations that may function as linking spines to neighbouring cells. Apical pore fields, as known from many genera of Fragilariaceae, are absent. The cingulum is composed of several, 3-5 open or closed copulae that are perforated by pervalvar multiporoid striae. The areola density is comparatively very high, ca. 75-80 in 10μm. In internal view, raphe vestiges and rimoportulae absent. Areolae lying crater like, unoccluded, without noticeable alveoli-like depressions, on the plane internal surface.

DISCUSSION

Distribution and ecology.

The distribution of *Bicudoa* apparently is restricted to the Rio Negro and some of its affluents (Figs 5 & 6). Materil collcted at the hydrographical basin was faoun at least in five samples. However, the type material was found in feces of *Podocnemis erythrocephala* which occurs in the Rio Negro and Rio Casiquiare drainages of Colombia, Venezuela, and Brazil; the Casiquiare forms a link between the Rios Negro and Orinoco. *P. erythrocephala* seems to prefer blackwater streams and rivers, but is also known from some whitewaters (Hoogmoed & Avila-Pires, 1990) .The species is primarily herbivorous, feeding on aquatic plants and fallen fruits, but it is also taken on lines baited with fish, and captives will accept fish. Rhodin et al. (1981) reported that juvenile *Podocnemis erythrocephala* sometimes

practice an inertial feeding mechanism, termed neustophagia, for swallowing fine particulate matter from the water's surface.

Evolutionary relationsips

Although it is not yet evident, provisionally a closer relationship of *Bicudoa amazonica* to Eunotiaceae Kützing may be supposed. The typical *Eunotia* raphe may be lost or not developed during the phylogenetical speciation of that family, since *Bicudoa* has a unique combination of characters among the araphids. The complex of present and absent characters exclude any relationship to hantzschioid Bacillariaceae with a canal raphe system. Due to the particular pattern of structures including pervalvar striae poroids on the girdle elements, lacking of rimoportulae and/or apical pore fields make a closer ralationship to know araphid families rather unlikely. In araphid diatoms, there is some variation in the distribution of the rimoportulae, although they are most often located along the long axis, mostly near one or both ends of the sternum. Normally too, each rimoportula has its own special opening externally, which is separate and different from the external openings of the areolae.

The type of cingulum composed of open or closed copulae, perforated by pervalvar multiporoid striae is known from *Eunotia* and less distinctly from *Hantzschia* but unknown in Fragilariaceae and other araphid families. *Eunotia* species with more or less similar outlines are: *Eunotia* cf. *undulata* Patrick (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, pl.17, fig.7), *E. ventriosa* var. *brevis* (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998 pl.28. Figs 1-13), *E reichardtii* Metzeltin & Lange-Bertalot (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, pl. 20: 6, pl. 22: 4, pl. 23: 9-14) and *E. joaquinii* Metzeltin & Lange-Bertalot (Metzeltin et al. 2005 pl. 19: 8).

In the Amazonian region the genus *Eunotia* Ehrenb. has been documented as the most common and species-richest genus (Patrick 1940a,b, Hustedt 1952a,b, 1965, Metzeltin &

Lange-Bertalot 1998, 2007, Sala et al. 2002a,b, Ferrari et al. 2007). It is a large genus of (if extant) exclusively freshwater diatoms that predominates acid habitats (Round et al. 1990, Krammer & Lange-Bertalot 1991). The genus belongs to the family *Eunotiaceae* Kützing within the subclass *Eunotiophycidae* D.G. Mann in Round et al. (1990) and is characterized by the presence of a simple, presumably reduced raphe system, usually confined to the valve ends, and in most cases, the presence of rimoportulae. The considerable variation of the raphe structure among the Eunotiaceae was reported, for example, by Kociolek (2000), who in particular, pointed the Amazonian region as an outstanding area representing important links in the evolution of the raphe system between the Eunotiaceae and other raphid diatom groups. Recently, Siver & Wolfe (2007) supported the notion that some ancient representatives of *Eunotia* had more fully developed raphe systems relative to extant taxa and that, in such a case as *Bicudoa amazonica,* the complexity of the raphe system has benn progressively reduced over time, suggesting a relatively recent origin of this taxon, and many species belonging to the complex *Eunotia didyma* could perhaps be closely related.

Hustedt (1926) stated that in *Amphicampa* Ehrenb., the "*Endknoten und Raphe fehlen vollständing"* or "terminal nodes and raphe are completely absent" and this was reviewed latter by Kolbe (1956) and Kociolek (2000) who proved to exist a little raphe slit at the ends. Kociolek (2000) proposed *Amphicampa* as intermediating between araphid and raphid diatoms. In *Amphicampa eruca* Ehrenb. one rimoportula is positoned at each end of the valve. The position of the rimoportulae is variable; they may be placed at the valve ends, at the distal/dorsal margin junction, or along the dorsal margin. In *Bicudoa* no rimoportulae is present. Kociolek (2000) noted that it was equally plausible that the earliest raphe system was fully developed, as in taxa such as *Peronia brasiliensis* Hustedt, and that remaining eunotioid diatoms retain various stages in the progressive degeneration of the raphe system (Siver & Wolfe 2007). The same authors noted that discrepancies about hypothesis on raphe evolution

and the position of *Eunotia* within molecular studies (basal or derived) vary depending on the methods employed in data optimization. They also pointed out that their findings do not disprove the evolutionary trajectory proposed by Hustedt (1952a), in which the raphe-bearing eunotioid and naviculoid diatoms evolved independently from an "ur-raphid" diatom (araphid forms from the Middle Eocene) morphologically comparable to *Peronia* from.

Likewise is the progressive degeneration of the *Eunotia* raphe compatible with observations of eunotioid taxa in which the raphe is reduced to the point where only a vestigial slit remains (Kociolek et al. 1997, Kociolek & Rhode 1998, Siver et al. 2006, Wetzel et al. 2010) suggesting that eunotioid taxa are evolving secondarly towards araphid forms [e.g. *Actinella* spp., *Eunotia zasuminensis* (Cabejsz.) Körner, *Eunotia pseudofragilaria* Siver, Hamilton & Morales, *Eunotia croatana* Siver, Hamilton & Morales, *Eunotia waimiriorum* C.E. Wetzel].

Indeed, molecular phylogenies have shown that the raphid pennates form a clade within a grade of araphid pennates with pennates as a whole being monophyletic. Therefore, Medlin & Kaczmarska (2004) merged raphid and araphid pennates into Bacillariophyceae Haeckel, emend. Medlin & Kaczmarska. However molecular seems to confirm that the Eunotiophycidae are an isolated, monophyletic group ando probably a sister group to the monophyletic group containing all other raphid diatoms, however support for this from molecular data is, so far, equivocal (e.g. Alverson et al. 2006, Medlin & Kaczmarska 2004, Sorhannus 2007).

The morphological adaptations of araphid pennate diatoms to a planktonic existence was reported recently revised by Kooistra *et al.* (2009), They stated that that within the araphid pennates, the planktonic ‘lifestyle’ was acquired at least three times independently, and that the non-planktonic lifestyles were resolved as the ancestral state within the araphid pennate diatoms. The move into the plankton occurred multiple times independently. In

Bicudoa valves do not display any characteristics for planktonic lifestyle and evidence suggest a periphytic habitat. Historically pennates diatoms can further be subdivided into two groups by the presence or absence of a slit (raphe) in the valve for movement, i.e., motile pennates possessing raphes are 'raphid' diatom, whereas immotile pennates lacking raphes.

Cox (2009) pointed out that attempts have been made to revise higher groups in the light of molecular phylogenetic analyses, cytological and reproductive characters, but these efforts appear to have little impact on taxonomists investigating previously unexplored and understudied areas and habitats. The description of new diatom genera is a quite common phenomenon during the last decades as summarized by Williams & Reid (2007), and apparently a consistent phylogenetic tree encompassing all these new taxa is far from obvious. Recently, several genera from freshwater environments (Siver et al. 2008, Cantonati et al. 2009, Gligora et al. 2009, Lange-Bertalot & Metzeltin 2009, Cantonati et al. 2010) were discovered or have been erected from previously described taxa. The main problems is that we know too little about the protoplast of several novel, as yet undescribed taxa to compares and discuss plasmatic features adequately.

The Amazon River drains the ancient erosional surface of the Brazilian Shield, a drainage pattern originating from the Mesozoic Era. This ancient river dates to the rifting of the South Atlantic Ocean and the separation of the African and South American continents in the Cretaceous Period and just as ancient lakes have large numbers of endemic species and closely related species flocks from freshwater rivers and lakes predominantely oligotrophic and pristine habitats (Kociolek & Spaulding 2000). The region encompasses a wide range of climatic, geographical and geomorphologic conditions responsible for its considerable variability of freshwater ecosystems and biodiversity. Despite this, biodiversity of freshwater diatoms from South America remains paradoxical poorly known (Morales et al. 2008). The newly genus described here described species possess a unique complement of characters that

readily distinguish them from other taxa. Evidences that some species have restricted ranges means that their biogeography has to be taken into account in their conservation and that taxonomic knowledge is vital to the conservation of the algae (Brodie et al. 2009). Recently new findings are being conducted even in well-investigated areas like central Europe (*e.g.* Werum & Lange-Bertalot, 2004) and highlights that diatom species richness in dystrophic habitats is importat for diatom biodiversity conservation. In the Amazon hydrographical basin (including the Rio Negro) contain many endemic elements but we are still far from fully identifying all of them (Metzeltin & Lange-Bertalot 2007). In this context taxonomical efforts should be carried on this remote area, since everything (mainly many neotropical diatoms) are not everywhere.

ACKNOWLEDGEMENTS

Financial support for this work was provided by FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos, Ministério da Ciência e Tecnologia, Governo Federal, Brazil), FAPESP- 'Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo' for PhD grant (Process n° 07/51360-6) and CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Grant 305072/2009-9 to DCB). We would like to thank Dr. Eduardo A. Lobo (Universidade de Santa Cruz do Sul) and Dr. José A. Gomes (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia) for the opportunity to participate in the 'Pixúna' Expedition across the Rio Negro hydrographical basin. C.E.W. also thanks the Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann (Belvaux, Luxembourg) for support.

REFERENCES

Abell, R., Thieme, M. L., Revenga, C., Bryer, M., Kottelat, M., Bogutskaya, N., Coad, B., Mandrak, N., Balderas, S. C., Bussing, W., Stiassny, M. L. J., Skelton, P., Allen, G. R., Unmack, P., Naseka, A., Rebecca, N. G., Sindorf, N., Robertson, J., Armijo, E., Higgins, J. V., Heibel, T. J., Wikramanayake, E., Olson, D., López, H. L., Reis, R. E., Lundberg, J. G., Pérez, M. H. S. & Petry, P. (2008). Freshwater ecoregions of the world: a new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. *BioScience*, 58, 403-414.

Alverson, A.J., Cannone, J.J, Gutell, R. R. & Theriot, E.C. (2006). The evolution of elongate shape in diatoms. *Journal of. Phycology*, 42: 655-668.

Aucour, A.-M., Tao, F.-X., Moreira-Turc, P., Seyler, P., Sheppard, S. & Benedetti, M.F. (2003). The Amazon River: behavior of metals (Fe, Al, Mn) and dissolved organic matter in the initial mixing at the Rio Negro/Solimões confluence. *Chemical Geology,* 197: 271-285.

Brodie , J., R.A. Andersen, M. Kawachi ,& A. J.K. Millar (2009). Endangered algal species and how to protect them. *Phycologia* 48(5): 423-438.

Cantonati, M., Van de Vijver, B. & Lange-Bertalot, H. (2009). *Microfissurata* gen. nov. (Bacillariophyta), new diatom genus from dystrophic and intermittently wet terrestrial habitats. *Journal of Phycology*, 45; 732-741

Cantonati, M., Lange-Bertalot, H. & Angeli, N. (2010). *Neidiomorpha* gen. nov. (Bacillariophyta): A new freshwater diatom genus separated from *Neidium* Pfitzer. *Botanical Studies,* 51:195-202.

Cox, E.J. (2009). What's in a name? – Diatom classification should reflect systematic relationships. *Acta Bot. Croat.* 68(2): 443-454

Ferrari, F., Procopiak, L.K., Alencar Y.B. & Ludwig, T.A.V. 2007. Eunotiaceae (Bacillariophyceae) em igarapés da Amazônia Central, Manaus e Presidente Figueiredo, Brasil. *Acta Amazon*ica. 37: 1-16.

Ferrari, F., C.E, Wetzel, Ector, L., Blanco, S., Viana, J.C.C., Silva, E.M. & Bicudo D.C. 2009. *Perinotia diamantina* sp. nov. a new diatom species from the Chapada Diamantina, Northeastern Brazil. *Diatom Research* 24: 79-100.

Franzinelli, E. & Igreja, H. 2002. Modern sedimentation in the Lower Negro River, Amazonas State, Brazil. *Geomorphology* 44: 259-271.

Frenguelli, J. (1923). Diatomeas argentinas. Diatomeas del Río Primero en la ciudad de Córdoba. - Bol. Acad. Nac. Ci. 27: 13-119.

Frenguelli, J. (1938): Contribución al conocimiento de las diatomeas argentinas. Diatomeas del querandinense estuariano del Río Matanza en Buenos Aires. - Revista Mus. La Plata, Secc. Paleontol. 5: 291-314.

Frenguelli, J. (1945): Contribución al conocimiento de las diatomeas argentinas. Las diatomeas del Platense. - Revista Mus. La Plata, Secc. Paleontol. 16: 77-221.

Gibbs, R.J. (1972). Water chemistry of the Amazon River. *Geochim. Cosmochim. Acta* 36: 1061-1066.

Gligora, M., Krajl, K.,Plenković-Moraj, A., Hinz, F., Acs, E., Grigorszky, I., Cocquyt, C. & Van de Vijver, B. (2009). Observations on the diatom *Navicula hedinii* Hustedt (Bacillariophyceae) and its transfer to a new genus *Envekadea* van de Vijver *et al.* gen nov. *European Journal of Phycology* 44: 123-138.

Haffer, J. (2008). Hypothesis to explain the origin of species in Amazonia. *Brazilian Journal of Biology* 68: 917-947.

Hedges, J.I., G.L. Cowie, J.E. Richey, P.D. Quay, R. Benner, M. Strom & B.R. Forsberg (1994): Origins and processing of organic matter in the Amazon River as indicated by carbohydrates and amino acids. - Limnol. & Oceanogr. 39: 743-761.

Hohn, M.H. (1966). XVII - Bacillariophyta. In: Patrick, R *et al.,* (eds). *The Catherwood Foundation Peruvian-Amazon Expedition*, 459-495.

Hoogmoed, M. S. & Avila-Pires T.C.S. (1990). New distribution data for *Podocnemis erythrocephala* (Spix) with remarks on some other turtle taxa (Reptilia: Chelonia: Pelomedusidae). *Zoologische Mededelingen*, 60:21-24

Hustedt, F. (1926). Untersuchungen über den Bau der Diatomeen. I. Raphe und Gallelrtporen der Eunotioideae. *Belricht der Deutsch. Bot. Ges.,* 44 (2): 142-150.

Hustedt, F. (1952a). Neue und wenig bekannte Diatomeen. III. Phylogenetische Variationen bei den raphidioiden Diatomeen. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 65: 133-145.

Hustedt, F. (1952b). Neue und wenig bekannte Diatomeen. IV. *Botaniska Notiser* 4: 366-410.

Hustedt, F. (1955). Zellteilungsfolge und Variabilität bei Diatomeen. *Archiv fiir Mikrobiologie* 21: 391-400.

Hustedt, F. (1965). Neue und wenig bekannte Diatomeen. IX. Süßwasserdiatomeen aus Brasilien, insbesondere des Amazonasgebietes. *Int. Rev. Hydrobiol.* 50: 391-410.

Junk, W. (1983). Aquatic habitats in Amazonia. *Environmentalist*, *Suppl.* 3: 24-34.

Kociolek, J.P. (2000). Valve ultrastructure of some Eunotiaceae (Bacillariophycae) with comments on the evolutions of the raphe system. *Proceedings of the California Academy of Sciences* 52: 11-21.

Kociolek, J.P. & K. Rhode (1998): Raphe vestiges in "*Asterionella*" species from Madagascar: evidence for a polyphyletic origin of the araphid diatoms? - Cryptog. Algol. 19: 57-74.

Kociolek, J.P. & S. Spaulding (2000): Freshwater diatom biogeography. - Nova Hedwigia 71: 223-241.

Kociolek, J.P., K. Rhode & D.M. Williams (1997): Taxonomy, ultrastructure and biogeography of the *Actinella punctata* species complex (Bacillariophyta: Eunotiaceae). - Nova Hedwigia 65: 177-193.

Kolbe, R.W. (1956). Zur Phylogenie des Raphe-Organs der Diatomeen: *Eunotia* (*Amphicampa*) *eruca* Ehr. *Botaniska Notiser* 109: 91-97.

Kooistra, W.H.C.F., Forlani, G. & De Stefano, M. (2009). Adaptations of araphid pinnate diatoms to a planktonic existence. *Marine Ecology* 30: 1-15.

Krammer, K. & Lange-Bertalot H. (1991). Bacillariophyceae, 2/3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H; Mollenhauer, D. (eds.). *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa.* Stuttgart: Gustav Fisher Verlag. Vol.3, 576pRumrich et al. 2000

Krasske, G. (1939). Zur Kieselalgenflora Südchiles. - Arch. Hydrobiol. Planktonk. 35: 349-468.

Krasske, G. (1941). Die Kieselalgen des chilenischen Küstenplanktons. - Arch. Hydrobiol. 38: 260-287.

Küchler, I.L., Miekeley, N. & Forsberg, B.R. (2000). A contribution to the chemical characterization of rivers in the Rio Negro basin, Brazil. *J. Braz. Chem. Soc.* 11: 286-292.

Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. (2009). A dystrophic mountain lake in Panama – Hot spot of new and rare neotropical diatoms. *Nova Hedwigia Beiheft* 135: 137-166.

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

Metzeltin, D. & Lange-Bertalot, H. (1998). Tropical diatoms of South America I. About 700 predominantly rarely known or new taxa representative of the neotropical Flora. *Iconographia Diatomologica* 5: 1-695.

Metzeltin, D. & Lange-Bertalot, H. (2007). Tropical diatoms of South America II. Special remarks on biogeographic disjunction. *Iconographia Diatomologica* 18: 1-876.

Molinier, M., J.-L. Guyot, J. Callède, V. Guimarães, E. Oliveira & N. Filizola (1997). Hydrologie du bassin amazonien. - In: THERY, H. (ed.): Environnement et développement en Amazonie brésilienne. 24-41, Belin, Paris.

Morales, E.A., Fernández, E., Fernandez, C.E., Lizarro, D. & Alcoreza, P. (2008). Algal studies in Bolivia: a compilations and preliminary analysis of existing phycological literature. *Gayana Bot.* 65: 93-109.

Patrick. R. (1940a). Diatoms of Northeastern Brazil. Part I: Coscinodiscaceae, Fragilariaceae and Eunotiaceae. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 92: 191-226.

Patrick. R. (1940b). Some new diatoms from Brazil. *Notulae Naturae of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 25: 1-7.

Rhodin, A.G..J, Medem, F. & Mittermeier, R.A. (1981). The occurence of neustophagia among podocnemine turtles. *British Journal of Herpetology*, 6: 175-176.

Round, F.E., R.M. Crawford & Mann, D.G. (1990). *The diatoms. Biology and morphology of the genera*. - Cambridge University Press, Cambridge.

Sala, S.E., Duque, S.R., Núñez-Avellaneda, M. & Lamaro, A.A. (2002). Diatoms from the Colombian Amazon: the genus *Eunotia* (Bacillariophyceae). *Acta Amazonica* 32: 589-603.

Sala, S.E., Duque, S.R., Núñez-Avellaneda, M. & Lamaro, A.A. (2002). Diatoms from the Colombian Amazonia. *Cryptogamie Algologie* 23: 75-99.

Schmidt, A. *et al.* (1847-1959). *Atlas der Diatomaceen-kunde*. Heft 1-120, Tafeln 1-480 (Tafeln 1-216 A. Schmidt; 213-216 M. Schmidt; 217-240 F. Fricke; 241-244 H. Heiden; 245, 246 O. Müller; 247-256 F. Fricke; 257-264 H. Heiden; 265-268 F. Fricke; 269-472 F. Hustedt). Aschersleben & Leipzig.

Sioli, H. (1984). The Amazon and its main affluents: Hydrography, morphology of the river sourses, and river types. *In* Sioli, H. (ed.). *The Amazon: Limnology and Lanscape Ecology of a Mighty Tropical River and its Basin* (Monographiae Biologicae v.56). Dr. W. Junk Publishers. The Netherlands. p. 127-165

Siver, P.A. & Wolfe, A.P. (2007). *Eunotia* spp. (Bacillariophyceae) from Middle Eocene lake sediments and comments on the origin of the diatom raphe. *Canadian Journal of Botany* 85: 83-90.

Siver, P.A., Hamilton, P.B. & Morales, E.A. (2007). Notes on the genus *Nupela* (Bacillariophyceae) including the description of a new species, *Nupela scissura* sp. nov. and an extended description of *Nupela paludigena*. *Phycological Research* 55: 126-134.

Siver, P.A., Hamilton, P.B. & Morales, E.A. (2006). Two new planktic species of *Eunotia* (Bacillariophyceae) from freshwater waterbodies in North Carolina, U.S.A. *Algological Studies* 119: 1-16.

Siver, P.A., Hamilton, P.B. & Morales, E.A. (2008). *Brevilinea pocosinensis* Siver, Hamilton & Morales gen. et. sp. nov., a new diatom (Bacillariophyceae) genus from North Carolina, USA. *Phycological Research* 56: 141-148.

Sorhannus, U. 2007. A nuclear-encoded small-subunit ribosomal RNA timescale for diatom evolution. *Marine Micropaleontology* 65: 1-12.

Werum, M. & Lange-Bertalot, H. 2004. Diatoms *in* Springs from Central Europe and elsewhere under the influence of hydrologeology and anthropogenic impacts. *In*: H. Lange-Bertalot (ed.), Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs. Vol. 13. Ecoloy-Hydrology-Taxonomy. A.R.G. Gantner Verlag K.G. 13:pp. 3-417, 105 pls.

Wetzel, C.E., Ector, L., Hoffmann, L. & Bicudo, D.C. 2010. Colonial planktonic *Eunotia* (Bacillariophyceae) from Brazilian Amazon: Taxonomy and biogeographical considerations on the *E. asterionelloides* species complex. Nova Hedwigia 91(1-2):49-86.

Williams, D.M. & Reid, G. (2007). Large and species rich taxa: diatoms, geography and taxonomy. *In:* Hodkinson, T.R. (ed.). *Reconstricting the tree of life.* p.299-316.

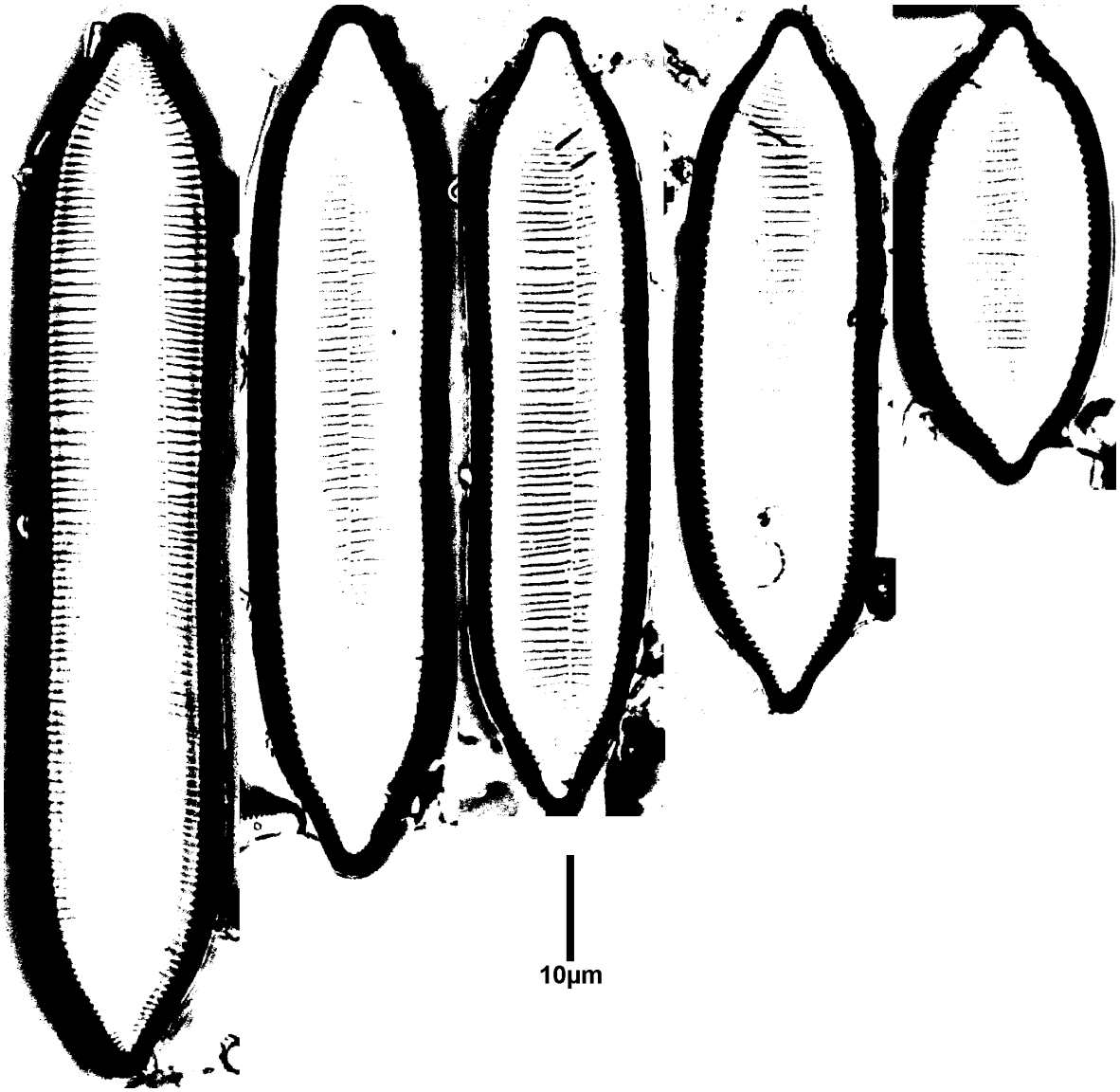


Fig. 1. LM micrographs of *Bicudoa amazonica* gen. et sp. nov. (a–e). Holotype population (Rio Negro hydrographical basin, Brazil (SP-400477). (c) = holotype specimen.

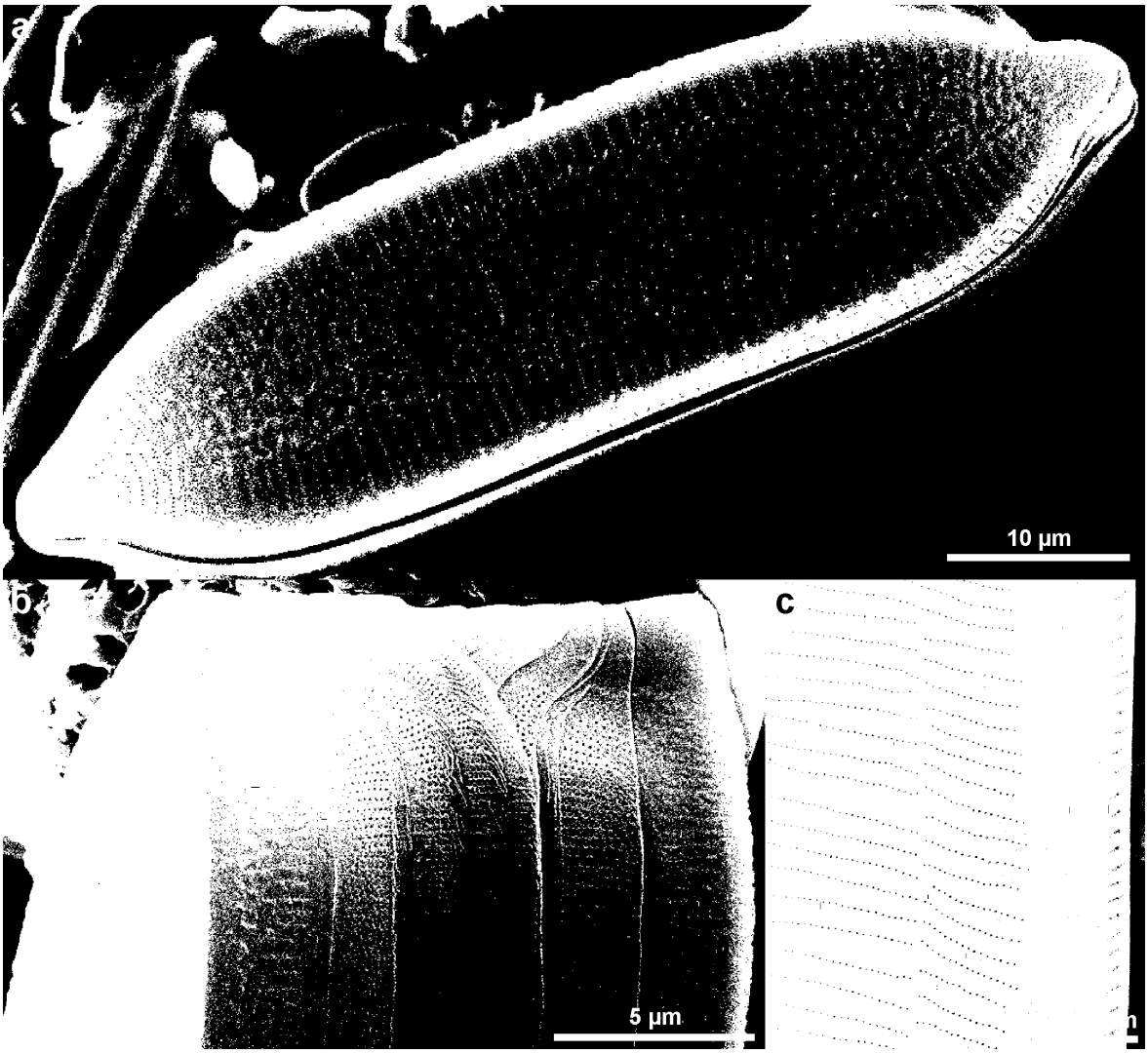


Fig. 2. SEM micrographs of *Bicudoa amazonica* gen. et sp. nov. in external view: (a). Whole frustule in valvar view showing irregular silica deposition along the central valve. (b). Detail of frustule showing perforated *Eunotia*-like closed copulae with multiporoid striae; frustule in girdle view wider than that in valve view. (c). Detail of axial area narrow, more or less excentric; note reduced alternating short striae at the mantle.

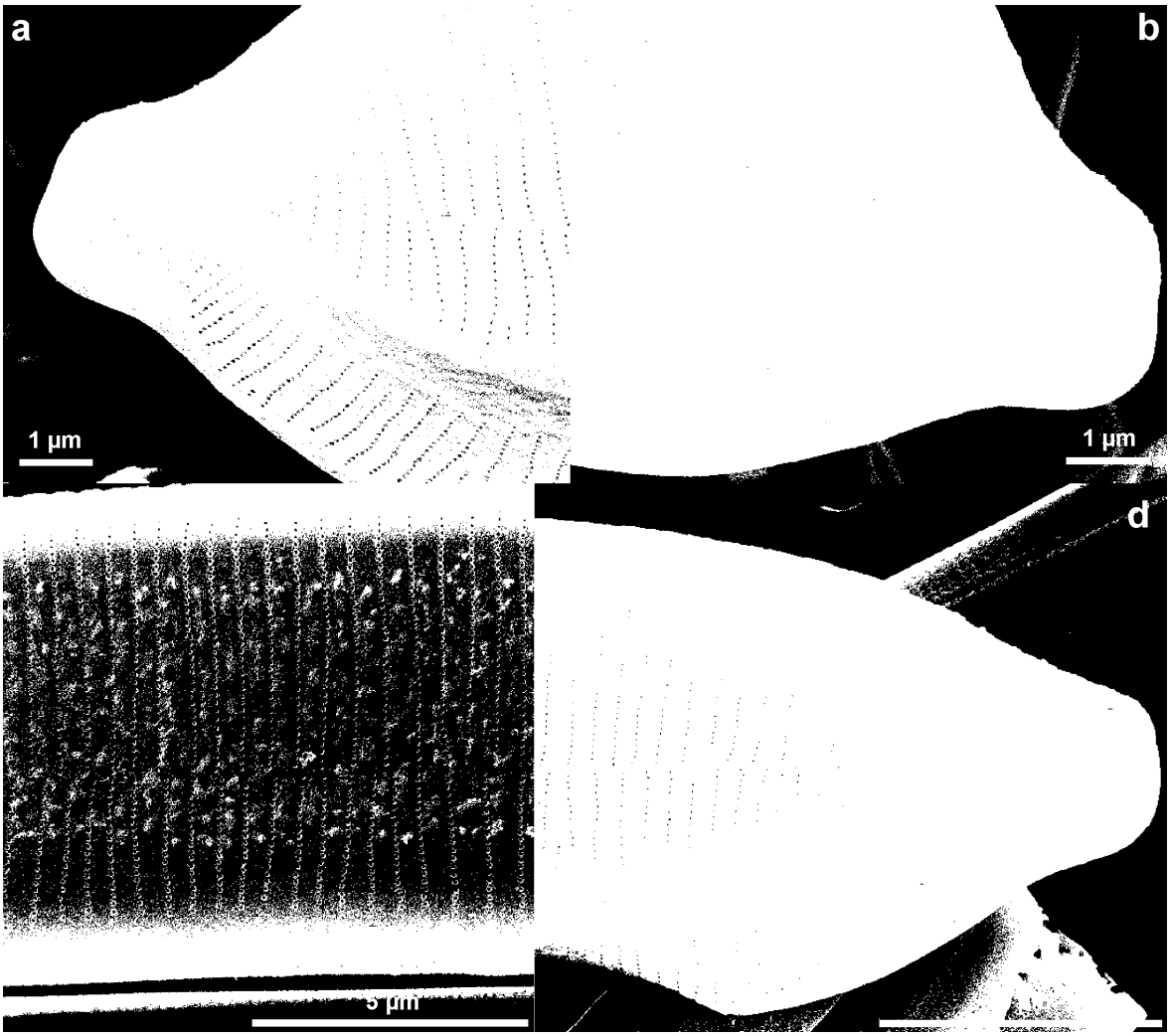


Fig. 3. *Bicudoa amazonica.* SEM micrographs; external view: (a-b). Detail of both extremities showing reduced slightly radiate striae; note the absence of apical pore fields and raphe openings. (c). Central valve face with somewath concentrated silica deposition tha the apical axis; small foramina form the striae. (d). Apex detail with small wart-like silicate on the valve edges.

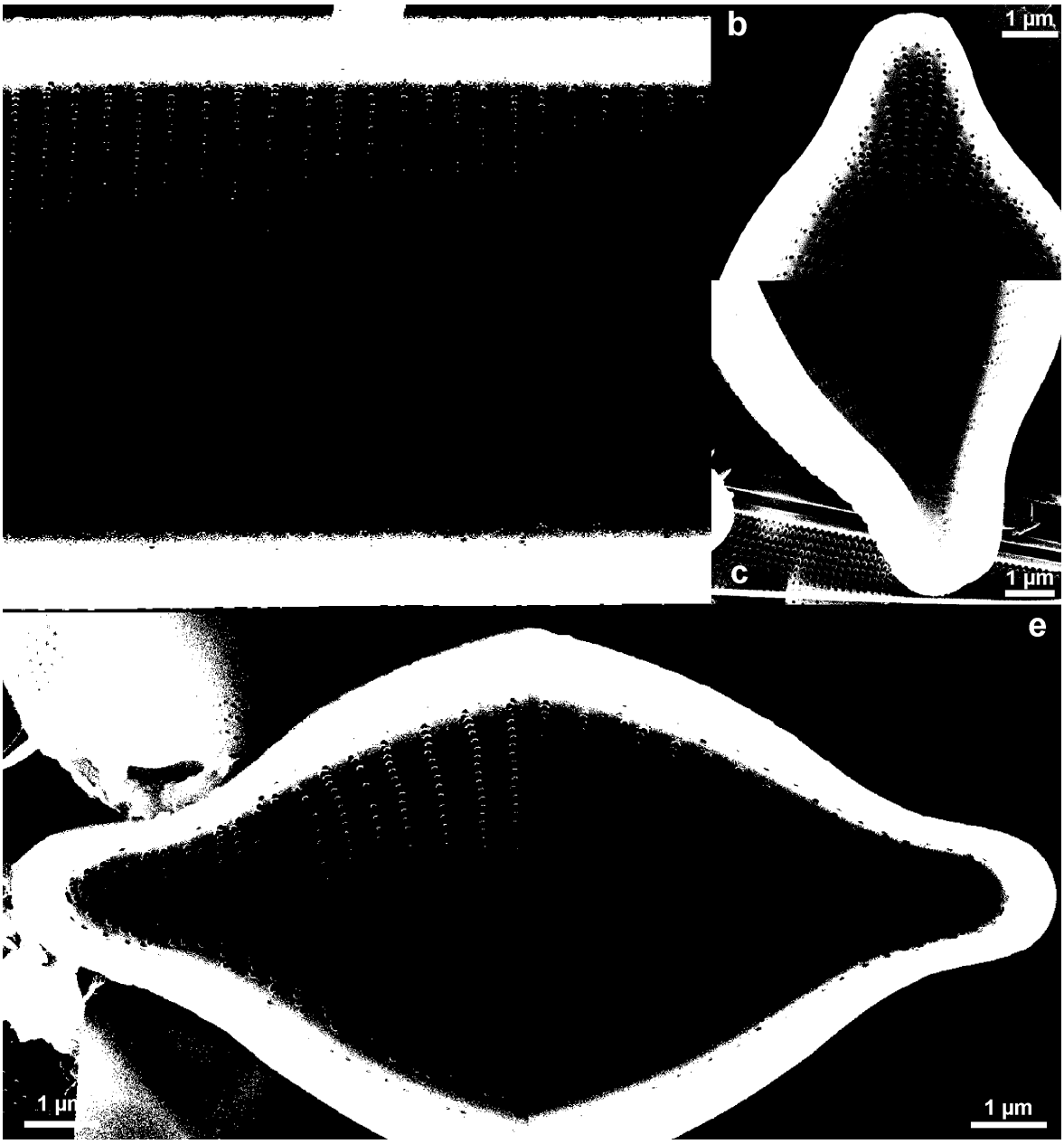


Fig. 4. *Bicudoa amazonica.* SEM micrographs; internal view: (a). The striae are clearly misaligned near the ventral margin at the junction between valve face and mantle. (b-d). Apices details from several specimens showing the absence of structures tipical of Eunotiophycidaeae.

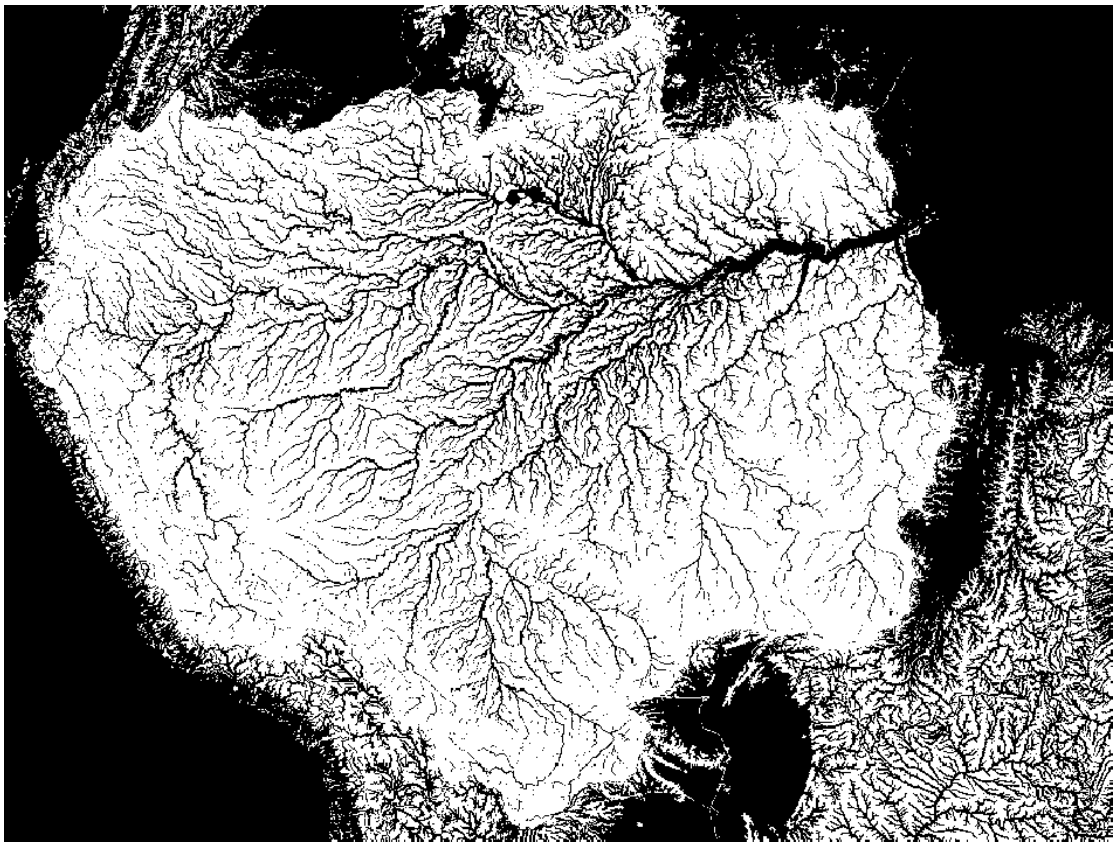


Fig. 5. Samplig sites where *Bicudoa amazonica* gen. et spec. nov. occurred. ● = periphyton; ● = phytoplankton, at middle reaches of the Rio Negro hydrographical basin.

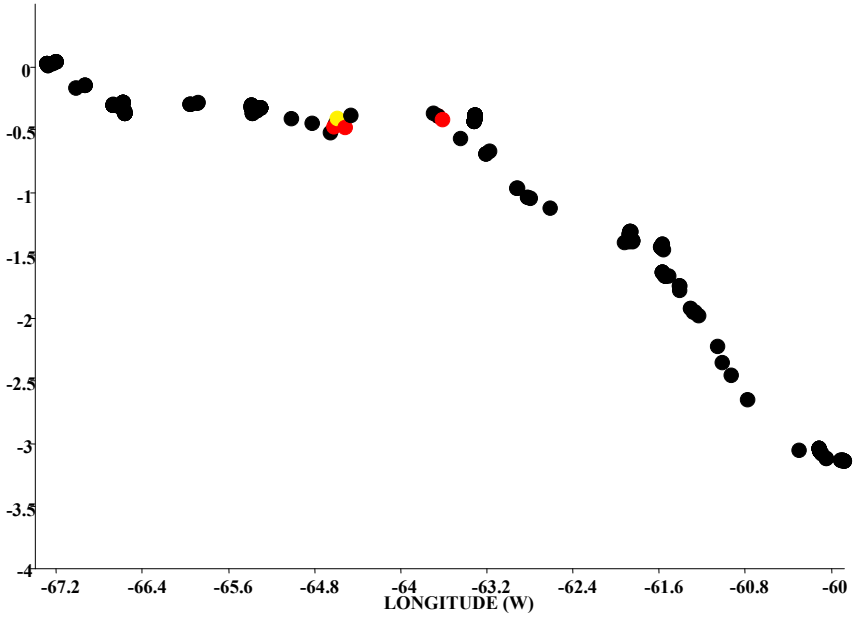


Fig. 6. Location of 102 samplig sites (●) studied and sampling sites where *Bicudoa amazonica* gen. et spec. nov. occurred. ● = periphyton; ● = phytoplankton, at middles reaches of the Rio Negro hydrographical basin (Y axis = Latitude (S)).

6.4. ARTIGO IV

TYPE REVISION OF *MELOSIRA GESSNERI* HUSTEDT: A COMMON BUT FORGOTEN SPECIES FROM THE AMAZON HYDROGRAPHICAL BASIN

INTRODUCTION

Aulacoseira Thwaites is an ecologically important and ubiquitous diatom genus, with cosmopolitan and endemic species found in ecologically diverse lacustrine and lotic waters. About 20% of the described species in this genus are extinct. *Aulacoseira* is routinely encountered and used in ecological and paleoecological studies, but it has been described as a character-poor and thus a "difficult" genus, which would be more utilizable if more were known about its biology and systematics (Crawford & Likhoshway 2002).

In *Aulacoseira* sensu stricto the valves are circular with valve face plain or with scattered poroids, which are often restricted to its periphery. Valve mantle is deep, making a right angle to the planar valve face from which it is sharply differentiated; with vertical or curved rows of areolae. Mantle edge plain. Valve face/mantle junction provided with spines, which are expanded at their apices and fit with the spines of adjacent cells to form a linkage. Inside the valve mantle, at the junction between the plain mantle edge and the areolate portion, there is a thickening (ringleiste). Mantle areolae are simple, round to rectangular, containing volate occlusions. Small rimoportulae occur inward of the ringleiste and open through it to the outside. Copulae are split rings with ligulae, they are finely areolate, with an advalvar band pars media (Round et al. 1990).

Melosira gessneri Hustedt, a colonial planktonic diatom species, was first described from tropical South America (Rio Tapajóz, Brazilian Amazon) by Hustedt (1965) and later transferred to *Aulacoseira* by Simonsen (1987). The species has not been mentioned in reports

of recent literature and its distribution is fairly known. Besides its occurrence in the type locality (Tapajós River, PA, Brazil), *A. gessneri* was futher reported from two samples of lower courses of the Amazon River (Gurupá and Breves rivers) at the end of the 1960's and is until now the only literature record concerning this taxon (Gessner & Simonsen 1967).

As part of a large survey examining diatoms along the Rio Negro hydrographical basin (Brazilian Amazon), *Aulacoseira gessneri* showed to be frequent and was commonly observed in several samples. The objective of this work is to formerly analyze the type material of Friederich Hustedt and to discuss the taxonomy, distribution and valve morphology using light and scanning electron microscopy aiming to clarify the taxonomic distinctness of this planktonic species.

MATERIAL AND METHODS

STUDY AREA

The Rio Negro hydrographical basin is the largest tributary of the Amazon River and ranks as the fifth largest river in the world for its water discharge. It is a pristine 'black water' watershed, characterized by bed stability with low erosion, extremely weathered podzolic soil, low concentration of dissolved salts and absence of suspended matter and low pH due to high concentrations of humic compounds (Sioli 1984, Franzinelli & Igreja 2002). The low sediment load allows high concentrations of dissolved humic and fulvic acid (Hedges et al. 1994, Aucour et al. 2003). The origin of black water is largely related to the podzolic soil of the headwater area (Sioli 1984). In this type of soil, the organic material rapidly undergoes decomposition to humus, which is easily dissolved by the percolating rainwater and transported to the water table, finally emerging on the surface as small streams.

SAMPLING AND MICROSCOPY

Several planktonic samples were collected from the river Negro (Fig. 1) with a 55 µm plankton net and fixed with a solution of 3-4% formaldehyde. Small aliquots of raw samples were digested with concentrated H_2O_2 and HCl. Following digestion and decantation, the resulting cleaned material was diluted with deionized water and mounted on permanent slides with Naphrax®. Optical observations, identifications, measurements and micrographs were performed with a light microscope Leica® DMRB equipped with a DC500 high-resolution digital camera. For scanning electron microscopy (SEM), part of the cleaned suspension was filtered and washed through polycarbonate membrane filters with a pore diameter of 3 µm, fixed to aluminium stubs with double-sided tape and sputtered with gold (40 nm). Observations and photographs were performed with a Leica® Stereoscan 430i, operated at 15-20 kV. Holotype permanent slides as well as original samples were deposited at the 'Herbário Científico do Estado' (SP) of the 'Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo', Brazil. Isotype slides were deposited at the National Botanic Garden of Belgium, in Meise (BR).

Raw type material of *Melosira gessneri* Hustedt from Tapajós River (Amazon, Brazil, Fig. 1. ●), from the Friederich Hustedt Collection, Bremerhaven, Germany (BRM) was examined (Material AM2203) using both light (LM) and scanning electron microscopy (SEM). From the Rio Negro the following samples were analyzed unisg SEM:

- SP-400235. Sample n° 18, Negro River, Anavilhanas Archipel, Amazon hydrographical basin, Amazonas (AM), Brazil (W60°55'54", S2°27'21"; water pH = 4.0, temperature = 29.2°C, conductivity = 12.11 µS.cm^{-1}. Plankton. Coll. Wetzel C.E. & Ector L., 01/III/2005).

- SP-400274. Sample n° 59, Quimicuri River, Rio Negro hydrographical basin, Amazonas (AM), Brazil. Plankton. Coll. Wetzel C.E. & Ector L., 01/III/2005).

The following samples were analized and deposited at the 'SP' Herbarium (São Paulo, PS, Brazil): SP-400007, SP-400218, SP-400220, SP-400235, SP-400243, SP-400258, SP-400263, SP-400274, SP-400275, SP-400285, SP-400287, SP-400288, SP-400289, SP-400290, SP-400291, SP-400293, SP-400294, SP-400296, SP-400300, SP-400315, SP-400316, SP-400317, SP-400320, SP-400326, SP-400331, SP-400332, SP-400359, SP-400463, SP-400475, SP-400476, SP-400490, SP-400495, SP-400500, SP-400502, SP-400503, SP-400506, SP-400510, SP-400515, SP-400517, SP-400521, SP-400522, SP-400526, SP-400527.

RESULTS

Aulacoseira gessneri (Hustedt) Simonsen

(Figs 2 - 25)

Basionym: *Melosira gessneri* Hustedt 1965, Int. Revue ges. Hydrobiol. 50(3) 391-410, p. 408-409, fig. 68.

Type locality: Tapajós River (Fordlandia, Pará State, Brazil). Freshwater oligotrophic sample.

Observations: Separation spines acute and conspicuous with irregular size; linking spines tapered, spatulate or bifurcated stalk inflated with acute ends; areolae distinct and parallel along the pervalvar not presenting dextrose or sinistrose; opened or presenting bars of rotae; collar (collum) well developed.

***Valve outline and dimensions*:** Vegetative cells are cylindrical, connected with spines to form long chains. Frustules are rectangular in girdle view and circular in valve view. Valves 10.0-23.0 µm in diameter, valve mantle height 4.0-8.0 µm. ***Mantle*:** the collar (collum) well developed on the mantle height consists of the collum wihtout areolae or other ornamentation and is about 1/5 of the valve cell. ***Areolae*:** The mantle striae consist of relatively large more or less rectangular (Figs 19-20) to irregular round (Figs 21-22, 24) areolae that are arranged in

rows parallel to the pervalvar axis, never presenting dextrose or sinistrose; The mantle striae density is 17-20 in 10 μm and the areola density per stria varies between 22 and 30 in 10 μm. The discus itself is covered with mostly circular, evenly distributed areolae, at least internally, since no cels were observed extrernally (Figs 12, 23 & 27). ***Vela***, which are rather common in the genus *Aulacoseira* (Crawford & Likhoshway 2002) were observed only in the examined in some specimens from the Negro river (*e.g.* Fig. 21). This could mean that the vela are too delicate to be preserved after acid-cleaning of the raw material. ***Ringleiste*:** The ringleiste is a thick bulge-like broadening (Figs 25-26) located inside the valve opposite from the sulcus, at the junction between the areolated mantle and the collum. At the junction of the mantle and the valve face, linking spines arise usually from a single pervalvar costa and are present on each to every third costa (Figs 19-22,24-26). ***Separating spines*** are irregular sized, conical and acute (Figs 8-9, 14-15) and run parallel to the pervalvar axis. *Rimoportula*: The labiate process is often difficult to recognize in *Aulacoseira*. A few valves of *Aulacoseira coroniformis* were observed having a rimoportula near the inner side of the ringleiste (Figs 32–37). ***Linking spines*** varied considerably in format, being tapered spatulate on (Fig. 19-20) to bifurcated stalk inflations with acute ends (Figs 21-22), including this variation on the type material. (Figs 16-18, 20, 22, 24, 26, & 28). The ***rimoportulae*** are elliptical, stalk-less and located just below the ringleiste (Figs 16-18). Valves has more than one rimoportula and probably more than 5 per valve. Internally the rimoportula is quite different from the areola and easily recognisible, however externally it is not evident. See Likhoshway & Crawford (2001) to an overview on the variability of the morphology and position of rimoportulae in *Aulacoseira*.

DISCUSSION

The absence of heterovalvy and the location of the rimoportulae on the mantle distinguish this taxon from *Aulacoseira islandica* (O. Muller) Simonsen. The cell proportions and arrangement of mantle areolae make it similar to this species when observed under LM. However, details of the frustule ultrastructure such as number and location of rimoportulae, the shape, size, position of separating and linking spines, and pattern of areolation clearly differentiate this taxon from other species recently investigated under SEM.

The taxon is also similar in LM to *Aulacoseira tenuir* (Grunow) Krammer (1991, p. 96, plate X, figs 83-91) and *Aulacoseira agassizii* (Ostenfeld) Simonsen var. *malayensis* (Hustedt) Simonsen described by Hustedt (1942, p.10, figs 3-10). The latter one is quite similar but distinct separation spines, and a well developed ringleist clearly separate both taxa. Despite the record for only three locations on Brazil, it is possible that this taxon is widespread in South America and that its presence is overlooked. Misidentification of this taxon with other common diatom taxa such as *Aulacoseira muzzanensis* (F. Meister) Krammer and *Aulacoseira islandica* (O. Müller) Simonsen is likely to be related to a poor knowledge about tropical South American species. Other two species commonly cited from the Amazon and should be verified under SEM are *Aulacoseira islandica* var. *helvetica* (O. Müller) Simonsen, cited as '*Melosira*' by Uherkovich & Rai (1979) and *Aulacoseira granulata* var. *muzzanensis* (Meister) Simonsen cited by Uherkovich & Schmidt (1974).

Indeed *Aulacoseira gessneri* is a common but neglected plankton diatom from south America. Recently Tremarin *et al.* (2010) registred the taxon in several samples from the Pantal region in Brazil as a dominant taxon during rising and low water period. It is probably that his misidentification will taka along time to became a known táxon.

REFERENCES

Crawford, R.M., & Likhoshway, Y.V. (2002). The velum of species of the diatom genus *Aulacoseira* Thwaites. In *Proceedings of the 15th International Diatom Symposium*, Perth Australia, 1998 (J.John ed.), Koeltz Scientific Books, pp 275-287.

Crawford, R.M. (1981). The diatom genus *Aulacoseira* Thwaites: its structure and taxonomy, *Phycologia* 20:174-192.

Gessner, F. & Simonsen, R. (1967). Marine diatoms on the Amazon? *Limnology and Oceanography* 12: 709-711.

Hustedt, F. (1942). Süßwasser-diatomeen des Indomalayischen Archiples und der Hawaii-Inseln. Nach dem Material der Wallacea-Expedition. *Int. Revue ges. Hydrobiol*. 42: 1-252.

Hustedt, F. (1965). Neue und wenig bekannte Diatomee IX. *Süßwasserdiatomeen* aus Brasilien insbesondere des Amazonasgebietes. *Int. Revue ges. Hydrobiol*. 50: 391-410.

Krammer, K. (1991). Morphology and taxonomy of some taxa in the genus Aulacoseira Thwaites (Bacillariophyceae) 1. *Aulacoseira distans* and similar taxa. *Nova Hedwigia* 52 (1-2) 89-112.

Likhoshway, Y.V. & Crawford, R.M. (2001). The rimoportula - a neglected feature in the systematics of *Aulacoseira*. In: *Proceedings of the 16th International Diatom Symposium*, Athens, 2000, University of Athens, pp 33-47.

Ostenfeld, C.H. (1909). Notes on the Phytoplankton of Victoria Nyanza, East Africa. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. Cambridge, Massachusetts 52:171-181.

Round, F.E., Crawford, R.M. & Mann, D.G. (1990). *The Diatoms: Biology and morphology of the genera*. Cambridge: Cambridge University Press. 747 pp.

Simonsen, R. (1979). The diatom system: ideas on phylogeny. *Bacillaria,* 2:9-71.

Siver, P.A. & Kling, H. (1997). Morphological observations of *Aulacoseira* using scanning electron microscopy, *Canadian Journal of Botany*, 75:1807-1835.

Thwaites, G.H.K. (1848). Further observations on the Diatomaceae with descriptions of new genera and species. *The Annals and Magazine of Natural History*, Series 2, Number 3, 161-172.

Tremarin, P. I ., Loverde-Oliveira, S. M.. Ludwig, T.V. & Torgan, C. L. (2010). Ultra-estrutura e distribuição geografica de *Aulacoseira gessneri* (Diatomae). In: XIII Congresso Brasileiro de Ficologia, 2010, Paraty- RJ. Anais do XIII Congresso Brasileiro de Ficologia.

Uherkovich, G. & Rai, H. (1979). Algen aus dem Rio Negro und seinen Nebenflüssen. *Amazoniana*, 6: 611-638.

Uherkovich, G. & Schmidt, G.W. (1974). Phytoplanktontaxa in dem zentralamazonischen Schwemmlandsee Lago do Castanho. *Amazoniana*, 2: 243-283.

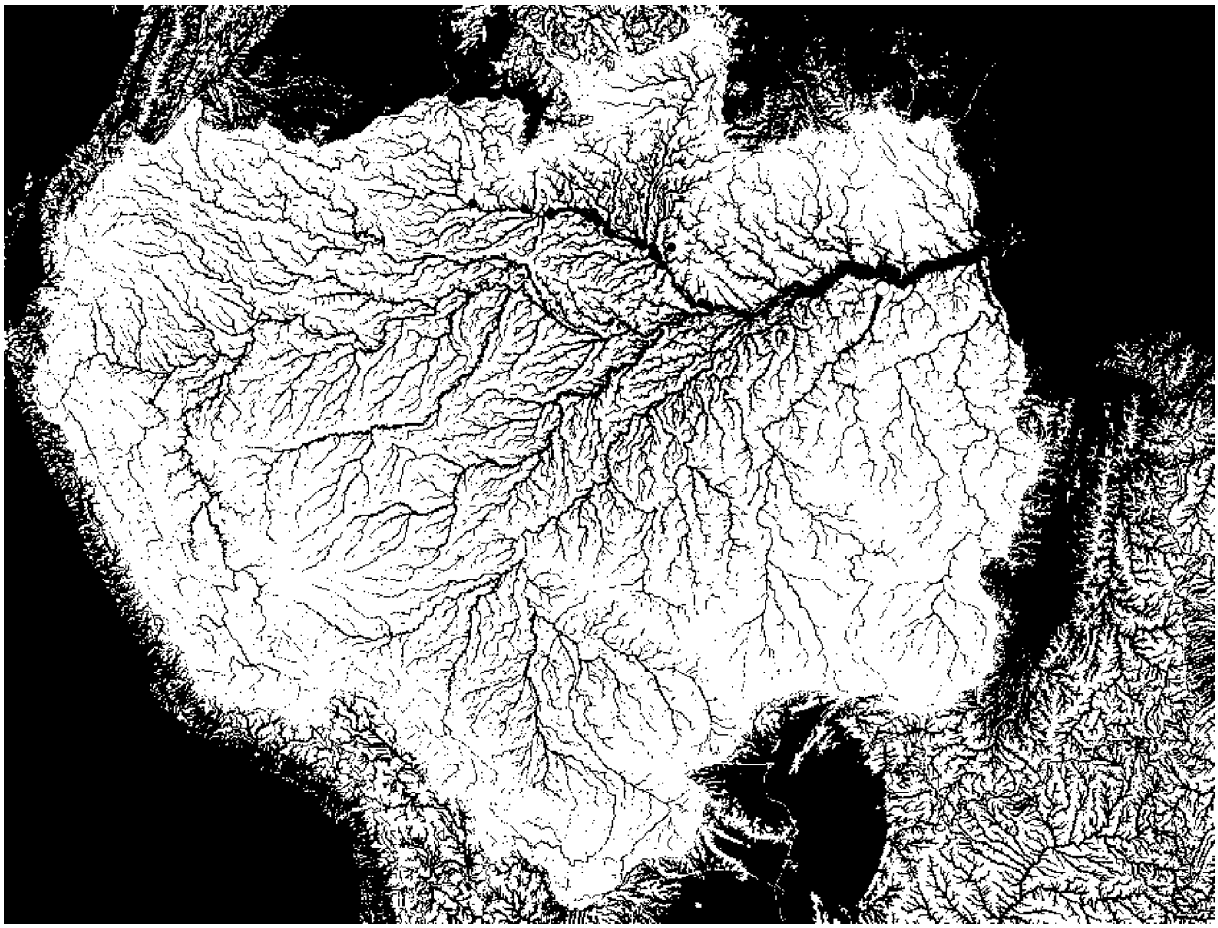
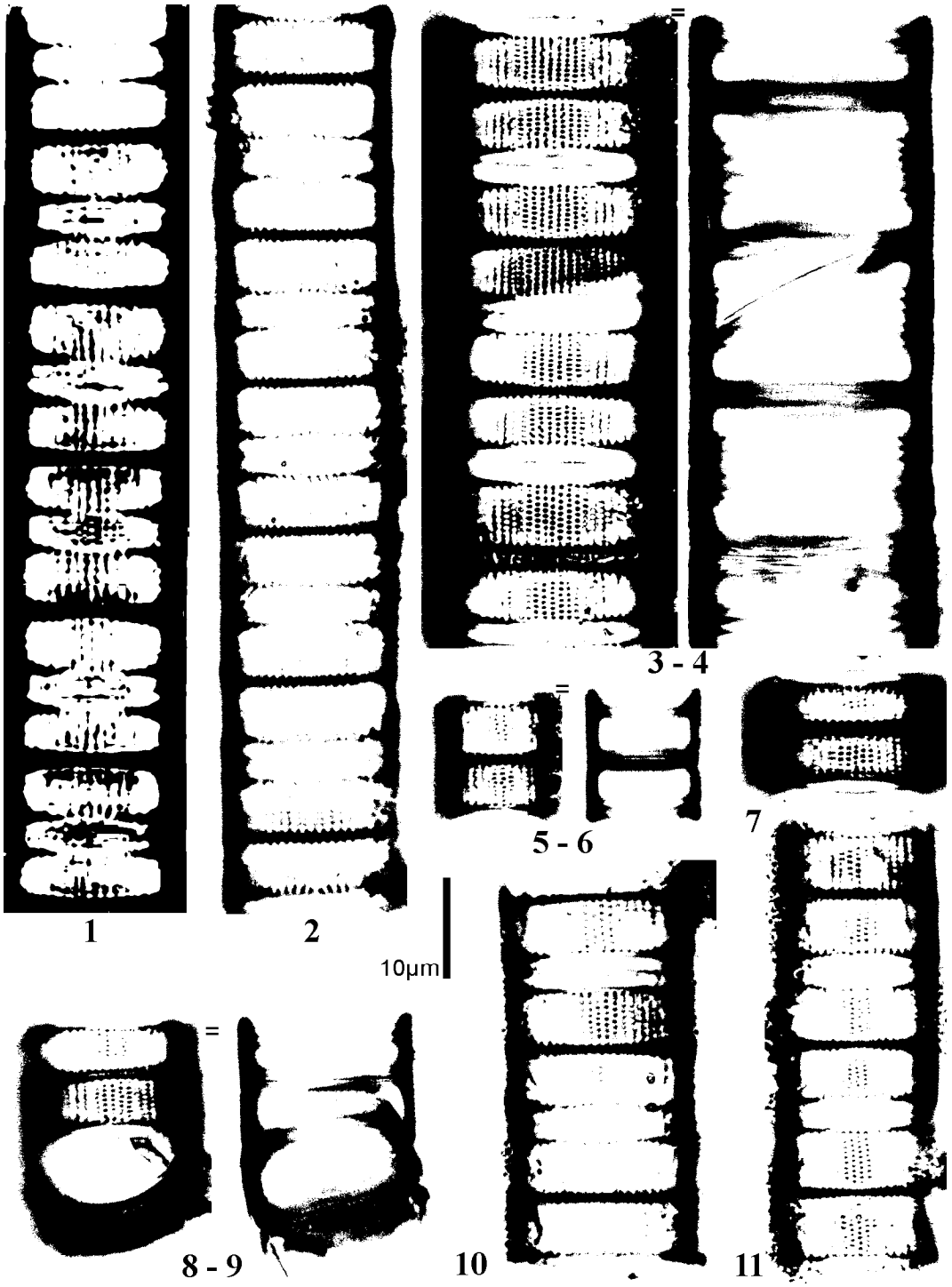
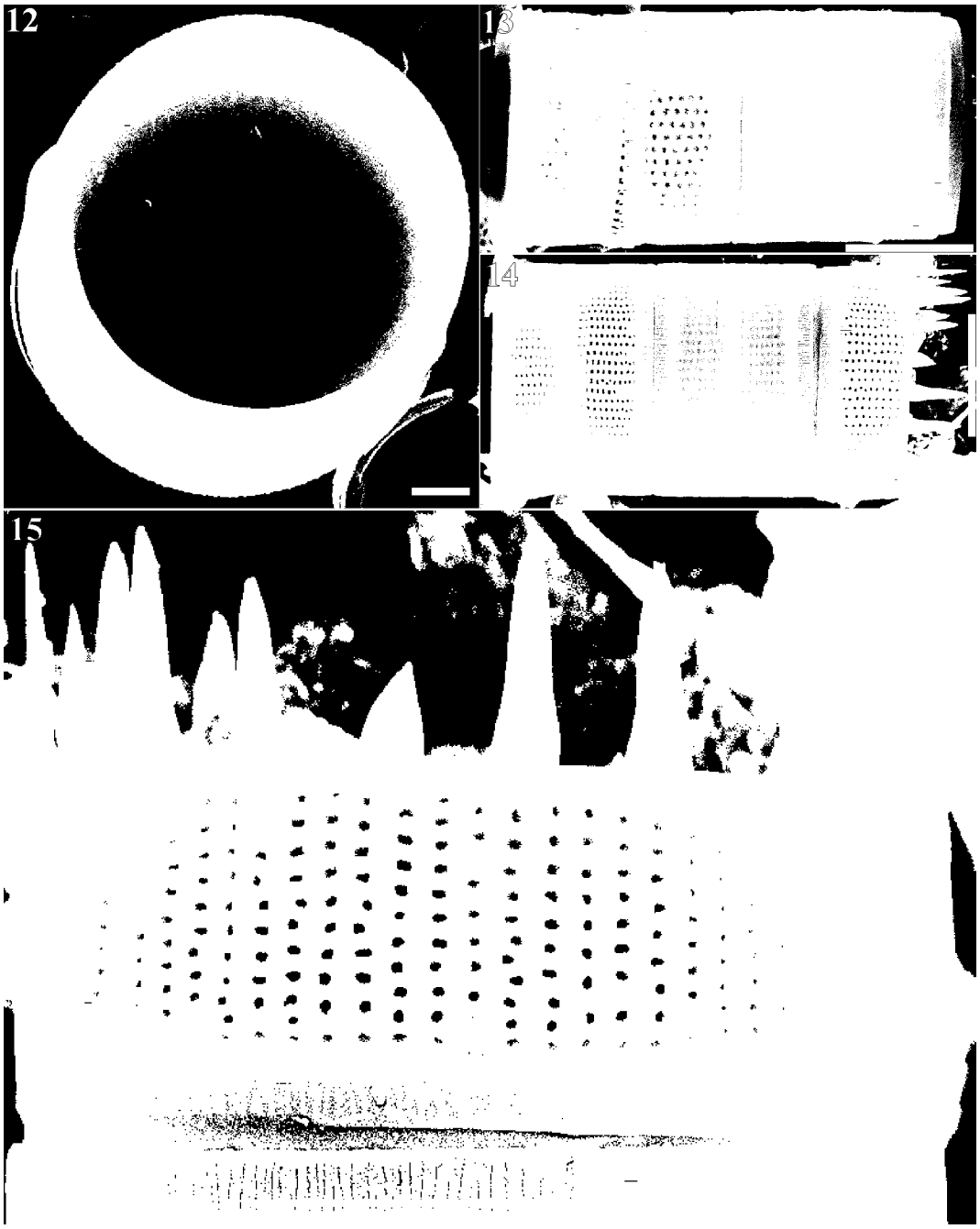


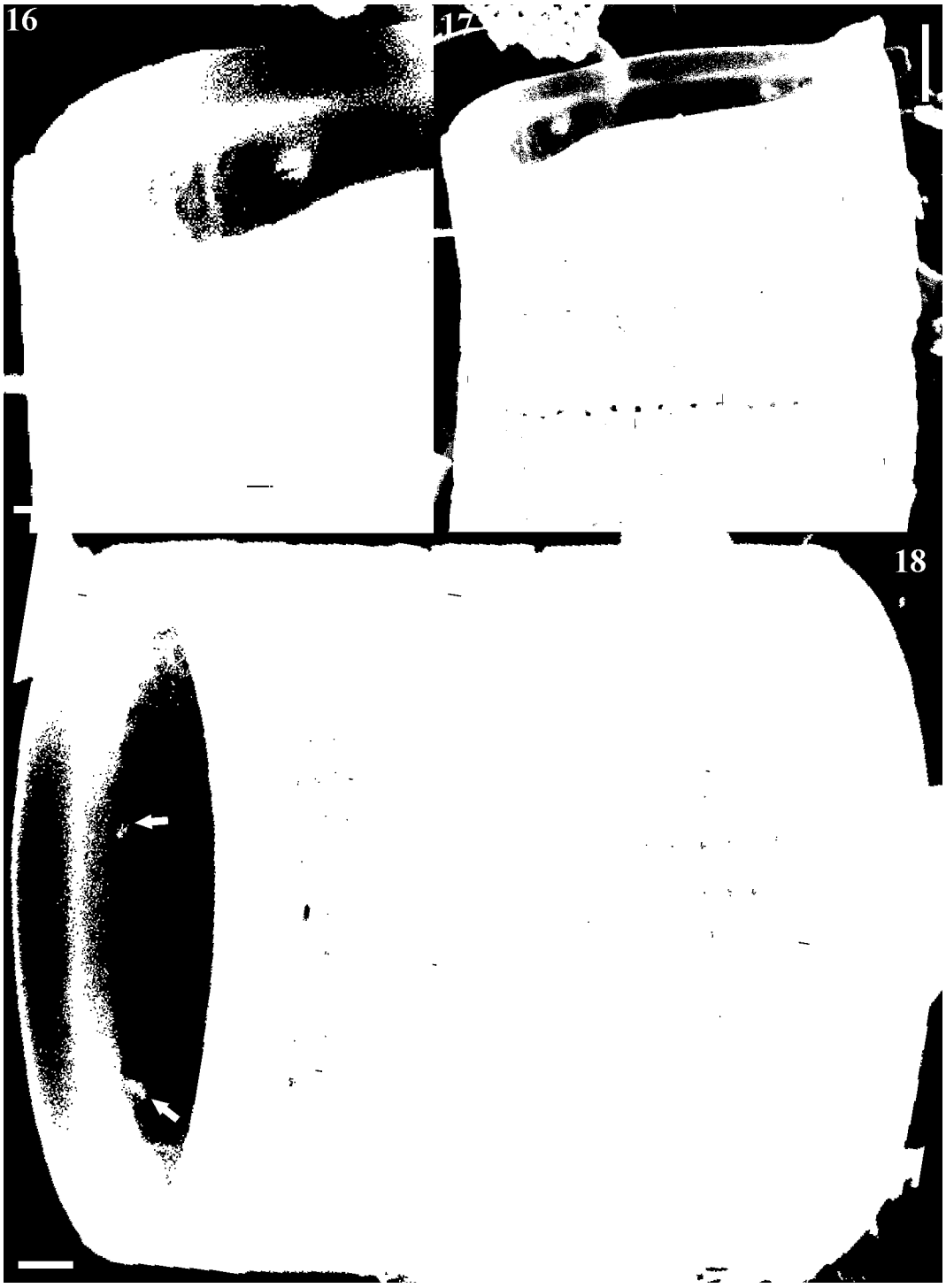
Fig. 1. Records of *Aulacoseira gessneri* (Hustedt) Simonsen in the amazon hydrographical basin. ● - *Melosira gessneri* Hustedt from the Gurupá and Breves rivers (AM) from the lower Amazon, registered by Gessner & Simonsen (1967); ● - Raw type material (AM2203 - Friederich Hustedt Collection - BRM, Bremerhaven, Germany) of *Melosira gessneri* Hustedt from Tapajós River (Amazon, Brazil). Plankton. ● - New records from the Rio Negro hydrographical basin.



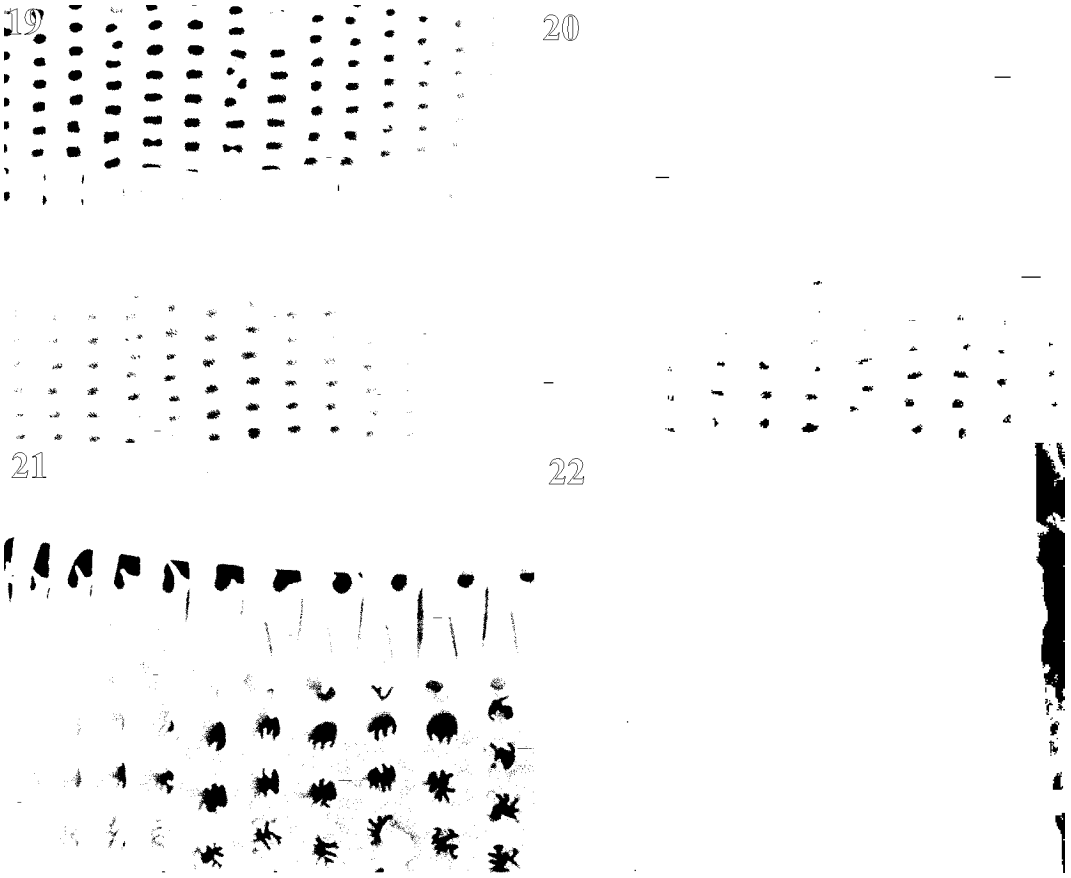
Figs 1-11: ***Aulacoseira gessneri*** **(Hustedt) Simonsen.** Fig. 1: Iconotype reproduced from Hustedt (1965, fig. 68); Figs 2-7 & 10 from the Rio Negro (SP-400235); Figs 8-9 & 11 from Tapajós River holotype material (AM2203). Figs. 8-9: detail of separation spines.



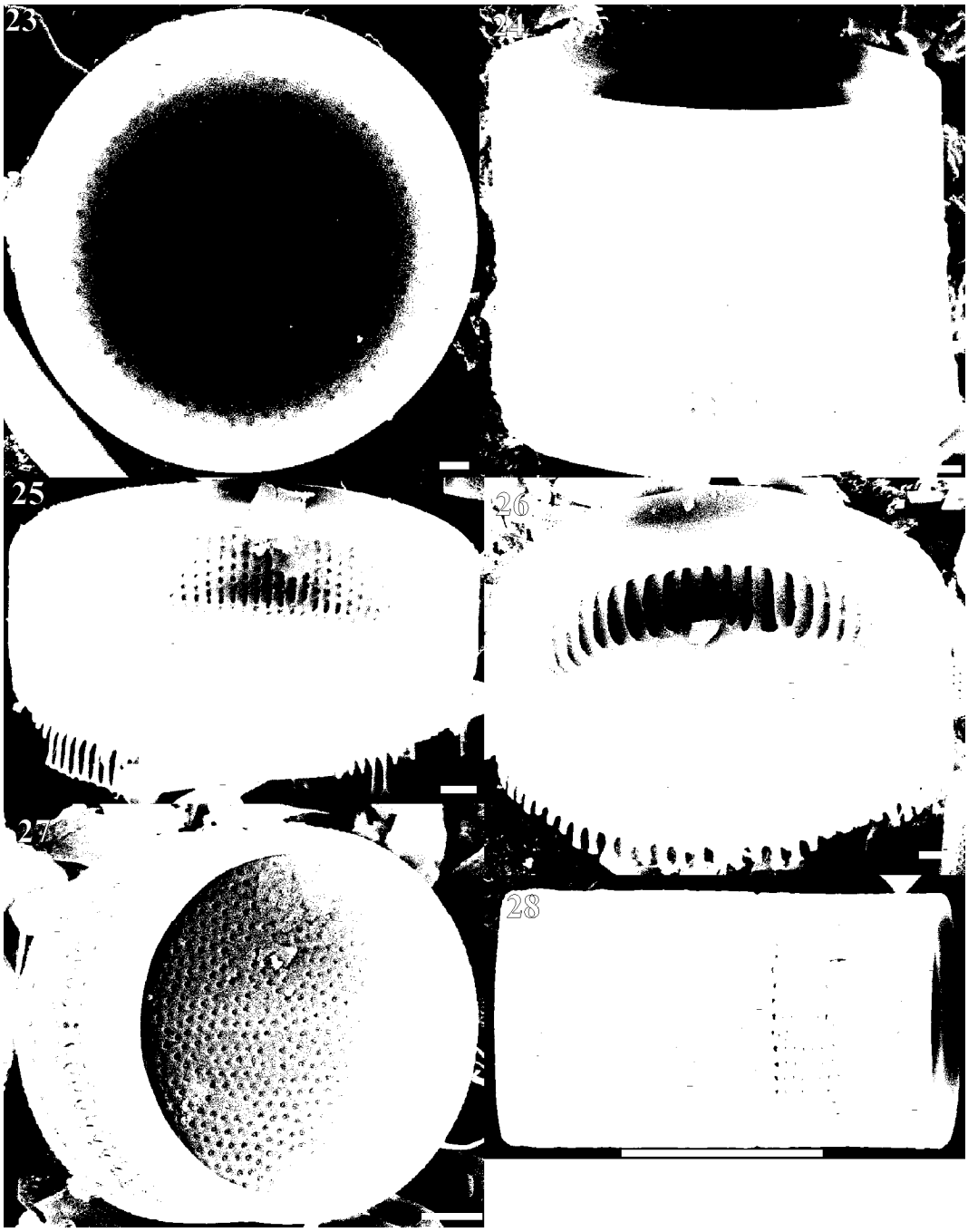
Figs 12-15: ***Aulacoseira gessneri*** **(Hustedt) Simonsen.** Fig. 12: Internal view of the frustule showing covered areolae; note the lack of ringleiste and a smooth valve face (Holotype material from Tapajoz - AM2203); Figs 13Figs. 14-15: Detail of a frustule with irregular sized conical separation spines. Fig. 15: Detail of areolae and separation spines. Rio Negro (SP-400235). Fig 15. External view showing areolae and separation spines (Fig. 12, scale = 2µm; Figs 13-15, scale = 10µm).



Figs 16-18. ***Aulacoseira gessneri*** **(Hustedt) Simonsen.** Holotype material (AM2203).Fig. 16. Close-up on rimoportula and linking spines. Fig. 17. Fig. 30. Oblique view showing at least three rimoportulae internally (arrows). Fig. 18. Oblique view showing at least three rimoportulae internally (arrows) (Figs 16-17 scale = 2µm; fig. 18, scale = 1µm).



Figs 19-22. ***Aulacoseira gessneri*** **(Hustedt) Simonsen.** Sibling valves showing morphological variability of ultrastructural features. Figs 19, 21; Specimens from the Rio Negro with distinct areolae; linking spines different on both specimens; Fig. 20, Specimens from the Holotype material. Figs 21-22. Specimen from a Rio Negro tributary (RN59) showing small linking spines and distinct areola shape.(scale bars = 3μm).



Figs 23-28. ***Aulacoseira gessneri*** **(Hustedt) Simonsen.** Valves internal and external morphological aspects of ultrastructural features. Fig. 23, Internal view of valvar face showing occluded areolae; Fig. 24, Specimens from the Holotype material showing connective spines and irregular areolae; Figs 25-27. Specimens from Rio Negro basin (RN59) showing long linking spines and distinct areola shape and internal valve face. Fig. 28, Holotype material (Fig. 23, scale bars = 1µm, Figs 24-27, scale bars = 3µm, Fig. 28, scale bars = 10µm).

7. CAPÍTULO 3 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL

A conservação da fauna e flora terrestres tem sido a principal razão para o estabelecimento da maioria das áreas protegidas nas últimas três décadas. No Brasil, muitas dessas áreas também protegem corpos d'água e importantes áreas alagáveis, porém suas faunas terrestres e aquáticas têm sido pouco estudadas, ou mesmo inventariadas. Portanto, o conhecimento da biodiversidade de água doce nas unidades de conservação brasileiras e o entendimento da distribuição dessa biodiversidade são desafios prioritários para a próxima década (Agostinho *et al.,* 2005). Cerca de 50% da área da bacia hidrográfica do Rio Negro encontra-se em áreas de proteção ambiental (Trancoso *et al.,* 2010), no entanto as informações à respeito das comunidades biológicas são escassas. Exceto aos estudos relacionados a recursos pesqueiros (Goulding *et al.*, 1988), pouco se sabe sobre a composição de algas planctônicas e perifíticas dos cursos d'água e, muito menos ainda, sobre qualquer padrão de distribuição dessas comunidades, apesar das mesmas figurarem dentre as principais fontes energéticas da cadeia trófica na região (Araújo-Lima *et al.*, 1986).

A riqueza de espécies (S) constitui a medida mais simples para quantificar e expressar o número de táxons de uma região. A diversidade alfa (α) ou diversidade local é o número total de espécies em um dado habitat, diversidade gama (γ) ou diversidade regional é o número total de espécies observado em todos os habitats de um dado ecossistema (Capítulo I), enquanto a diversidade beta (β) é a substituição (*turnover*) de espécies ao longo de um gradiente ambiental, no espaço ou no tempo (Magurran 2003).

Atualmente, um método amplamente utilizado para avaliar padrões biogeográficos e avaliar a diversidade beta é o decaimento da similaridade das comunidades em função da distância geográfica, sobretudo em larga escala espacial. Estudos que abordem os padrões de distribuição de espécies frequentemente documentam a diminuição da similaridade conforme aumenta a distância espacial entre as comunidades. Essa relação, conhecida como decaimento da similaridade (*distance decay*), é geralmente atribuída a dois fatores principais: condições ambientais e processos de dispersão das espécies. Quanto maior a distância espacial entre dois locais, mais diferentes tendem a ser as condições ambientais e, portanto, maior a probabilidade de espécies diferentes ocuparem essas áreas. Da mesma forma, espécies que migram distâncias menores têm maior chance de sobreviver durante o deslocamento até um novo habitat próximo do que até um habitat mais distante (Nekola & White, 1999).

Neste sentido, a análise de metacomunidades e distribuição geográfica de microorganismos é um tema bastante documentado na literatura mundial atual. Tal

abordagem está baseada em duas principais correntes: a primeira corrente, proposta por Lourens G. M. Baas Becking, estabelece que os microorganismos são amplamente distribuídos, mas o ambiente é responsável pela seleção de espécies, ou seja, fatores locais, como condições ambientais e interação entre espécies, são mais importantes do que fatores regionais, como a distância entre ecossistemas. A ampla distribuição promoveria, portanto, uma alta diversidade local, porém uma diversidade regional relativamente baixa (Fenchel, 2003; Fenchel & Finlay, 2004). A segunda corrente propõe que micro e macroorganismos seguem os mesmos padrões e leis ecológicas, porém em diferentes escalas espaciais e temporais e, desta forma, os microorganismos, assim como os macroorganismos, apresentariam padrões biogeográficos (onde os fatores regionais são tão importantes na estruturação da distribuição espacial quanto os fatores locais) (Azovsky, 2002; Kilroy *et al.,* 2007; Foissner, 2006, 2008).

Com relação às diatomáceas (assim como para os demais grupos) o tema é bastante polêmico e indefinições sobre morfoespécies, diversidade críptica, dados moleculares (ainda inexistentes para a maioria dos grupos) vêm aquecendo amplamente este debate (Sabbe *et al.,* 2001; Mitchell & Meisterfeld, 2005; Mann *et al.*, 2008; Vanormelingen *et al.,* 2007, Poulíčková *et al.*, 2010). Ao que tudo indica, os padrões biogeográficos existem para as diatomáceas já que as espécies não estão distribuídas aleatóriamente, muito embora o ambiente possa ser um elemento selecionador, ao menos em nível genérico, sobretudo quando se considera o pH como principal medida de estruturação das comunidades (Soininen 2004).

Este capítulo discute os dados obtidos a partir da abundância das espécies de diatomáceas presentes nos habitats planctônico e perifítico amostrados no Rio Negro. Avalia (i) os padrões de distribuição ao longo da calha principal do rio, (ii) a importância dos afluentes como fontes de mudanças das comunidades, (iii) a importância do regionalismo limnológico amazônico e sua influência na estruturação espacial dos grupos, e (iv) a diferença entre os grupos com distintas habilidades de dispersão, inferidas a partir dos distintos modos de fixação ao substrato.

7.1. ARTIGO V

DISTANCE DECAY OF SIMILARITY IN DIATOM COMMUNITIES IN A LARGE NEOTROPICAL RIVER

INTRODUCTION

Biodiversity is usually recognized by two main components. The first one called inventory diversity deals with species composition of a single place, while the second one consider changes in species composition between places and is more commonly called beta (β)-diversity or differentiation diversity (McKnight *et al.* 2007). In recent years, different methods to analyze patterns in beta-diversity have been modified and upgraded (Tuomisto 2009*a, b*). A simple search using the Web of Science database reveals the increased interest on this topic (Figure 1), as also recently revised by Anderson *et al.* (2011).

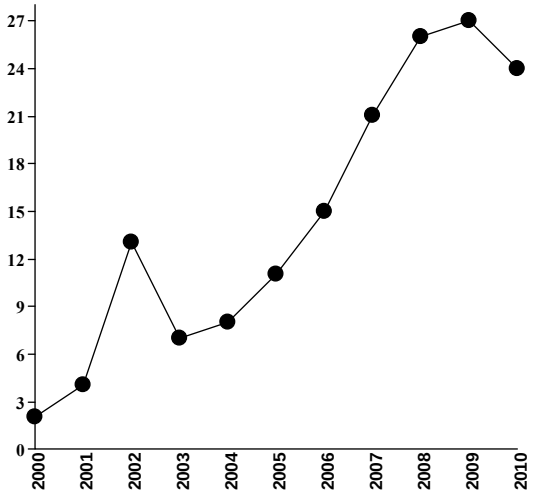


Figure 1. Plot showing the number of peer-reviewed articles published in the primary literature having "beta diversity" or "β-diversity" in their title for each year from 2000 to 2010, based on ISI's Web of Science database.

In 1970, Waldo Tobler, an American-Swiss geographer, stated what is now known as the first law of geography: "Everything is related to everything else, but near things are more related than distant things" (Tobler 1970). Inspired by Tobler's work, Nekola & White (1999) popularized a pattern that is now recognized as the distance decay of similarity (DDS). This pattern emerges when the floristic or faunistic similarities (i.e., the complement of beta-diversity) decrease with the increase of geographic distances among sites. Nowadays, the

DDS is one of the most widely studied relationships in ecology and has been recognized as a manifestation of processes controlling community composition that operate across a gradient of scales (Soininen *et al.* 2007*a*; Bjorholm *et al.* 2008, Morlon *et al.* 2008; Shurin *et al.* 2009; Emilio *et al.* 2010; Soininen 2010; Brown & Swan 2010).

The DDS in biological communities is expected to be explained by different extrinsic and intrinsic factors. Among the extrinsic factors, we can include environmental variability, habitat isolation, dispersal barriers, latitude and biogeographic realm, whereas intrinsic factors include dispersal ability, body size, trophic position and thermoregulation (Soininen *et al.* 2007*a, b*, Soininen 2010 and references therein). Particularly, dispersal ability is a key factor that could theoretically explain much of the variation in the rate of the DDS. For instance, a higher rate of decline in similarity can be predicted for organisms with lower dispersal ability (Nekola & White 1999, Soininen *et al.* 2007*a*, Qian 2009, Maloney & Munguia 2010).

Concerning diatom biogeography some authors have emphasized that protists in general are ubiquitous and that community composition are predominantly determined by habitat type (*e.g.* Finlay & Fenchel 1999; Finlay, 2002; Finlay *et al.* 2002) and that free-living, microbial eukaryotes and prokaryotes have global distributions, whereas larger taxa show more restricted geographical ranges. Moreover, according to Finlay (2002) most free-living, microbial eukaryotes and prokaryotes have global distributions, whereas larger taxa show more restricted geographical ranges, thus relating body length to ubiquity or dispersal limitation. Moreover, according to these authors, other factors such as undersampling of rare habitats but also of rare taxa or resting stages lead to erroneous claims of endemism, and thus the L. G. M. Baas-Becking´s premise would be used to explain the distribution of protists: "everything is everywhere, but the environment selects".

Moreover, spatial relationships among sampling sites have been central to the development of metacommunity ecology, which directly combines local processes and regional dispersal in shaping community structure. In this context, diatom communities have been particularly intensively studied in recent years, mainly from lakes and ponds (Telford *et al.* 2006; Soininen *et al.* 2007*a*, *b, c;* Poulíčkvová *et al.* 2009; Heino *et al.* 2010) although few of them deal with riverine communities, all from north hemisphere (e.g. Passy 2007, 2010). Efforts from aquatic ecologists have traditionally been concentrated on deterministic abiotic and biotic environmental variables affecting and controlling community composition while large-scale drivers have often been neglected. However, one contemporary goal in ecology has been to understand the large-scale patterns of diversity and species distribution.

Diatoms (Bacillariophyceae) belong to an extremely large and diverse group of microalgae. For instance, depending on the species concept, conservative estimates suggested that the total species number could be as high as two hundred thousand (Mann & Droop 1996, Stoermer & Smol 1999). They have a worldwide distribution and constitute a major component of planktonic and benthic algal communities from oceanic waters to polar ice caps; from moist soils to freshwater alkaline lakes or eutrophic estuaries (e.g. Round *et al.* 1990). They form a taxonomically dominant and a functionally diverse community in stream and rivers, possessing different growth forms (Passy 2007), and strategies to resist environmental pressures such as grazing, flow disturbance, nutrient resource. The different growth forms include benthic, planktonic, motile, colonial, those living in mucous tubules, pedunculate, and pioneer species (*sensu* Rimet & Bouchez 2010). All these strategies are connected with their dispersal abilities and these can have profound effects on population and community structure at local and regional scales, affecting similarity among sites, and consequently changing beta diversity or species turnover among habitats.

Freshwater diatoms are commonly thought to possess exceptional dispersal abilities because many taxa have a cosmopolitan distribution (Finlay *et al.* 2002). However, several fine-grained taxonomic studies suggests endemism, geographic limits and dispersal constraints (e.g. Kociolek & Spaulding 2000, Sabbe *et al.* 2001, Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, 2007, Van de Vijver *et al.* 2005, Vanormelingen *et al.* 2007, Vyverman *et al.* 2010). Also, according to Telford *et al.* (2006), "despite the enormous populations and high passive dispersal potential of diatoms, their dispersal at the global scale must be too slow to override regional metacommunity processes". Finally, there are accumulating evidences that diatoms also respond to large-scale climatic, historical or dispersal-related factors (Smol *et al.* 2005, Vyvermann *et al.* 2007, Verleyen *et al.* 2009, Hobbs *et al.* 2010, Hillebrand *et al.* 2010).

In this study, we examine the decay of similarity in periphytic and planktonic diatom communities collected in a large Neotropical river (Rio Negro hydrographical basin, Brazilian Amazon), aiming to verify whether rates of decay in similarity can be predicted by inferred dispersal abilities of distinct diatom groups. This is the first attempt to verify these patterns in a large Neotropical river. We expect a faster decrease of similarity with distance for benthic species (with poor dispersal abilities) than for planktonic species (high dispersal abilities). Following a deconstructive approach (see Marquet *et al.* 2004), we also tested the same prediction after dividing each one of these communities according to inferred dispersal abilities. Thus, we split the phytoplankton data table into true planktonic free-floating (TP) and loosely attached motile species (MP). Similarly, the benthic data table was divided into

loosely attached motile taxa (MB) and firmely attached (TB) benthic species. Within each community (i.e., planktonic and benthic), we assumed that vagility is higher for TP and MB, when compared to MP e TB, respectively. According to our initial hypothesis, the rate of decline in similarity with distance should be greater for MP than for TP. A similar pattern should be found for the comparison between TB and MB. As these groups possess similar ecologies, we assumed that this scheme of planned comparisons could, at least partially, rule out the possibility that differences in the patterns of distance decay would be solely (or mostly) attributable to differences in the way the groups respond to species sorting mechanisms, being thus better explained by dispersal patterns (Figure 2).

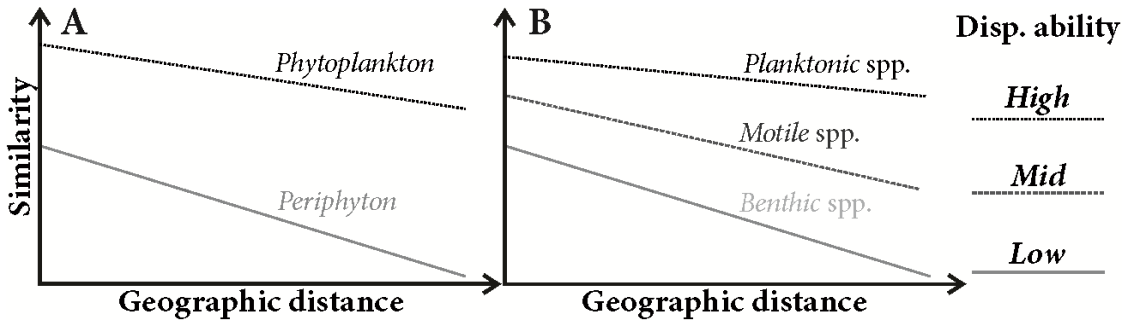


Figure 2. Scheme representing the main predictions of this study (see Soininen *et al.* 2007 for a similar scheme). (A) Distance decay plots for phytoplankton (showing high initial similarity and low scale-dependency) and periphyton (showing low initial similarity and high scale-dependency). (B) After deconstructing each one of these groups according to life-forms, the same plots are shown for planktonic (TP), motile (MP, MB) and benthic algae (TB).

METHODS

Study area

Amongst the hundreds of tributaries of the Amazon River, the Rio Negro is considered one of the most important due to its discharge (annual mean = ca. 29.000 $m^3 s^{-1}$), being the second largest-discharge tributary (Latrubesse & Franzinelli, 2005). Its basin mostly encompasses an intensely weathered area of Precambrian Shield and extends itself 1100 km in the east-west direction and 600 km in the north-south direction, with a basin area of 715,000 km^2. Water level at Manaus (Brazil) usually varies about 7 meters from low to high tide, but a maximum difference of 16 meters is possible. The tributaries (called '*igapós*') are varied in

size and generally have ‘black’ or ‘clear’ waters, originated in old and eroded areas of the Guyana and Brazilian shields with predominant sandy soil; its waters are acidic, poor in inorganic nutrients, and rich in diluted organic material, particularly humic and fulvic acids (Junk, 1983; Sioli 1984; Junk & Furch, 1991; Hedges *et al.*, 1994; Aucour *et al.*, 2003). The Rio Branco is a clear-water river and is one of the most important affluent on the left bank of the Rio Negro in its middle-low reach.

According to Santos *et al.* (1984) and Küchler *et al.* (2000), the hydrographical basin of the Rio Negro forms a homogeneous ‘black’ water group. Exceptions, like Rio Branco, present intermediate values between black and white waters for most limnological variables (i.e. pH, conductivity, dissolved organic carbon, metals and ionic composition). According to the geological characteristics of the watershed, the course of the Negro River can be roughly divided into three reaches (Upper, Middle and Lower; see Franzinelli & Igreja, 2002). However, these simple physiographical characteristics (i.e., the influence of a clear-water river and different geologies along the river course) are expected to create strong environmental gradients and, therefore, high levels of beta diversity.

Sampling and field measurements

During an expedition across the Rio Negro hydrographical basin in March 2005, two different set of samples (periphyton and phytoplankton) were collected simultaneously along the Rio Negro main channel and tributaries (Fig. 3). All of these samples were gathered during the rising water period. Subsurface phytoplankton samples were collected using a 54 µm plankton net, and fixed with a solution of 3-4% formaldehyde. Samples were collected from the main channel as well as tributaries (n = 114, Fig. 3A). Periphytic samples (n = 129) were manually collected mainly in riparian flooded forests located at nine different tributaries (Fig. 3B). Samples where gathered mainly from submerged plants (n = 119) and a low number of samples were collected from other micro-environments (rocks and sand sediment).

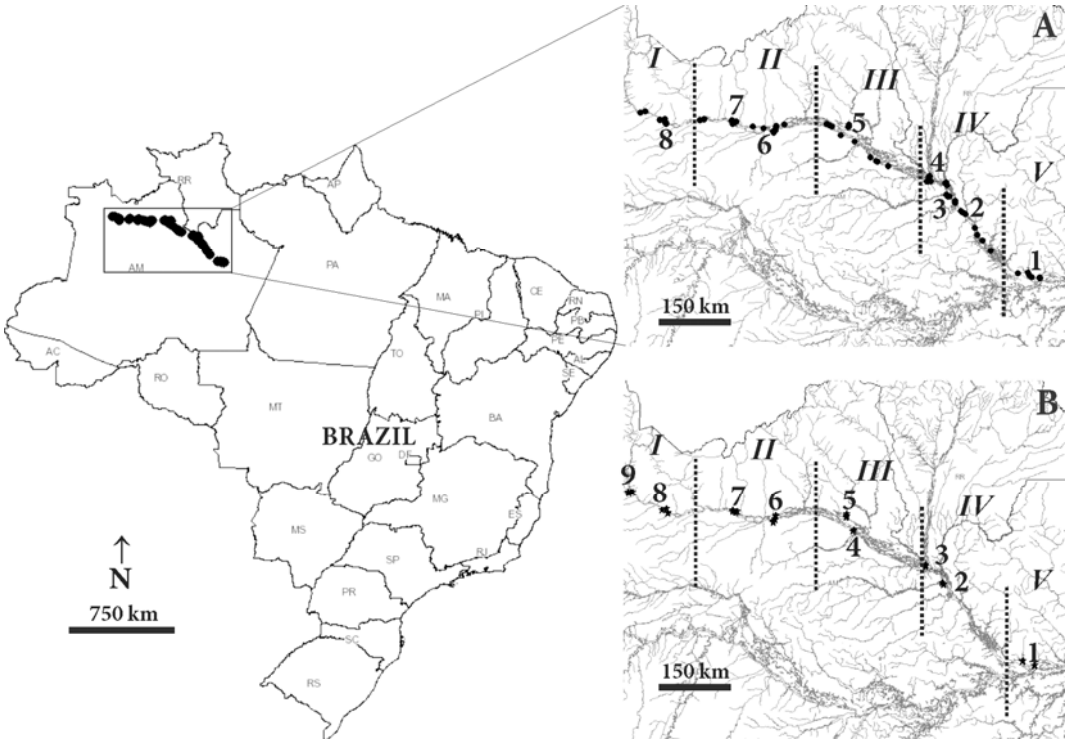


Figure 3. Sampling sites located along the Negro River hydrographical basin, Brazilian Amazon. (A) phytoplanktonic samples (n = 114), including tributaries (1-8) and main channel, and (B) periphytic samples collected mainly on tributaries (9) (n = 129). Reaches according to Latrubesse and Franzinelli (2005).

Sample treatment

Homogenized small aliquots of raw material from both periphytic and phytoplanktonic samples where cleaned with 10% hydrochloric acid (HCl) to dissolve carbonates. Samples were then heated in an 85 ˚C water bath with a 30% hydrogen peroxide (H_2O_2) solution for at least 3 hours to oxidize organic matter and clean the frustules, then settled and rinsed. Cleaned samples were mounted on glass slides using Naphrax® as mounting medium. Slides were counted on a Zeiss® (Axioscope® 2) at x1000 magnification under oil immersion. Relative abundances were estimated following the counting technique described by Pappas & Stoermer (1996), with a minimum of 400 valves counted per slide on up to six random transects until reaching efficiency ≥ 92%. This method was followed for comparison of different algal communities. Specimens were included in a count when greater than 50% of the valve was present. Permanent slides, as well as raw and cleaned samples were deposited at the 'Herbário Científico do Estado Maria Eneyda P.Kauffmann Fidalgo, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Brazil (SP). Diatoms were identified at species level following main

taxonomic references available for South America (*e.g.* A. Schmidt *et al.* 1874-1959, Krammer & Lange-Bertalot 1986-1991, Simonsen 1987, Reichardt 1995, Rumrich *et al.* 2000, Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, 2007).

Species traits used to deconstruct phytoplankton and benthic communities

We divided the species data table into four main groups based on different works. Periphytic data were divided into loosely attached (MB) and firmely attached (TB) benthic species, while phytoplankton data were partitioned into free-floating (TP) and motile (MP) planktonic species, as follows:

Benthic spp.: Data table was comprised of diatoms tightly adnated to the substrate (monoraphid taxa such as *Achnanthes* Bory de Saint-Vincent, *Cocconeis* Ehrenberg and *Planothidium* Round & Bukhtiyarova) and penduculated or stalked diatoms which included brachyraphid, araphid and biraphid diatom taxa (*e.g. Eunotia* Ehrenberg*, Fragilaria* Lyngbye*, Fragilariforma* Williams & Round and *Gomphonema* Ehrenberg spp.) which are attached by means of (usually) short stalks, including prostrate (adhering to the substrate with the entire valve surface), adnate (apically attached but parallel to the substrate), erect (apically attached but perpendicular to the substrate). It should be noted that adnated and small motile diatoms are probably part of the same continuum of small prostrate diatoms that trade high adherence and lower dispersion rates (low-risk strategy) for higher motility but also higher resuspension/dispersal rates. Species that met these criteria were members of the genus *Nupela* Vyverman & Compère and *Chamaepinnularia* Lange-Bertalot & Krammer. Most of the Cymbellaceae family was included in this group. Benthic species found on phytoplankton assemblages were removed from this group since their occurrences are supposed to be occasional.

Motile spp.: motile diatoms were included on both phytoplanktonic and periphytic matrix since they were found either on benthic communities as well as drifting on water column. It included loosely attached diatoms with no obvious method of attachment. This group mainly comprises the large motile species and slow moving species belonging to genera *Pinnularia* Ehrenberg, *Stauroneis* Ehrenberg*, Surirella* Turpin, *Gyrosigma* Hassall, *Navicula* Bory de Saint-Vincent and *Nitzschia* Hassall. The strong flood pulse of the Negro river and tributaries could resuspend sedimented diatoms as well as littoral periphyton, increasing not only the number of species but also the number of functional groups represented in the planktonic community.

Planktonic spp.: were mainly composed by truly free-floating planktonic species (*e.g. Aulacoseira* Thwaites*, Tabellaria* Ehrenberg *ex* Kützing and *Urosolenia* Round & Crawford). Tychoplanktonic species, which are easily resuspended from substrates to the water column (*i.e.* centric diatoms belonging to Stephanodiscaceae, *i.e Cyclotella* Kützing *ex* Brébisson*, Discostella* Houk & Klee and *Stephanodiscus* Ehrenberg) were included in this category. Species belonging to the *Eunotia asterionelloides* Hustedt species-complex were included on this group since they are among the most representative of this hydrographical basin (Uherkovich & Rai 1979, Wetzel *et al.* 2010).

Data Analysis

Diatom community structure and diversity

Spatial variation in diversity was summarized by the Simpson's dominance index (*D*), which has desirable statistical properties (Lande 1996). A principal coordinate analysis (based on the Bray-Curtis distance matrix; Legendre & Legendre 1998) was used to ordinate periphytic and phytoplanktonic samplings. Tributaries (including the main channel of the Rio Negro) and reaches were used as categorical variables to create overlaid ordination plots aiming to verify whether sample scores were differentiated according to these variables.

Turnover and nestedness components of beta diversity

Patterns in beta diversity can be decoupled in spatial turnover (variation in species identity among site) and nestedness (when sites with lower richness are subsets of sites with higher richness; see Baselga 2007*a*). Thus, in order to quantify the relative importance of spatial turnover and nestedness in determining patterns of beta diversity in diatom communities, we used the procedures described by Baselga (2010) (see Svenning *et al.* 2010 and Nogueira *et al.* 2010, for a recent application). Using the equation $\beta_{SOR} = \beta_{SIM} + \beta_{NES}$, overall beta diversity (Sørensen dissimilarity) can be additively partitioned into two fractions representing spatial turnover in species composition (Simpson dissimilarity) and variation in species composition because of nestedness (nestedness driven dissimilarity).

Initial similarity and distance decay analyses

For each data table (periphytic, phytoplanktonic and deconstructed data tables), we used the Bray-Curtis index of similarity to calculate the pairwise similarities between sampling sites. Using the geographic coordinates of the sites (obtained by a GPS), we estimated the geographic (Euclidean) distances between all pairs of sites. After, for each algal group, the

Bray-Curtis matrix was regressed on the geographic distance matrix (Manly 1997). We used the intercept of the resultant regression model as a measure of the "initial similarity" (Nekola & White 1999; Soininen *et al.* 2007). A high intercept indicates a low level of beta diversity at short distances (as expected for organisms with high vagility). The standardized regression coefficients of these regression models were used as measures of the rate of decay in similarity as a function of geographic distance between sites. As we are using only one explanatory variable, the standardized regression coefficients we obtained were identical to the Mantel's matrix correlation statistics. *P*-values associated to the regression coefficients were estimated using 10000 randomizations. All distance decay analyses were repeated after transforming abundance data into presence/absence data. In these cases, we used the pairwise Simpson index to calculate the floristic similarities between sampling sites (as recommended by Baselga 2010). For comparative purposes, we also estimated initial similarity values following the procedures described by Soininen *et al.* (2007). All statistical analyses were performed in R environment for statistical computing (R development Core Team 2009) using the libraries *vegan*, *ecodist*, and the functions provided by Baselga (2010).

RESULTS

Diatom composition and diversity

We found a high number of species (652 taxa) in the studied area (n = 243 samples). Eunotiaceae was the most speciose group with almost 1/3 (28.5%) of the species from both periphytic and planktonic environments, followed by Pinnulariaceae (14.6%), Naviculaceae (8.6%), Cymbellaceae (8.0%), Sellaphoraceae (7.1%), Gomphonemataceae (5.0%), Surirellaceae (4.8%) and Fragilariaceae (3.2%). These families represented 79.2% of the total species found (Figure 4). *Aulacoseira* Thw., *Asterionella* Hassal, *Fragilariforma* Williams & Round, small–celled (± 10 µm) genera (e.g., *Chamaepinnularia* Lange-Bertalot & Schiller, *Eolimna* Lange-Bertalot & Krammer and *Nupela* Vyverman & Compère) and the Stephanodiscaceae family were among the most abundant taxa in phytoplankton samples, despite being represented by a low number of species. Periphytic communities were mainly represented by members of Eunotiaceae (*Eunotia* Ehr. and *Actinella* Lewis).

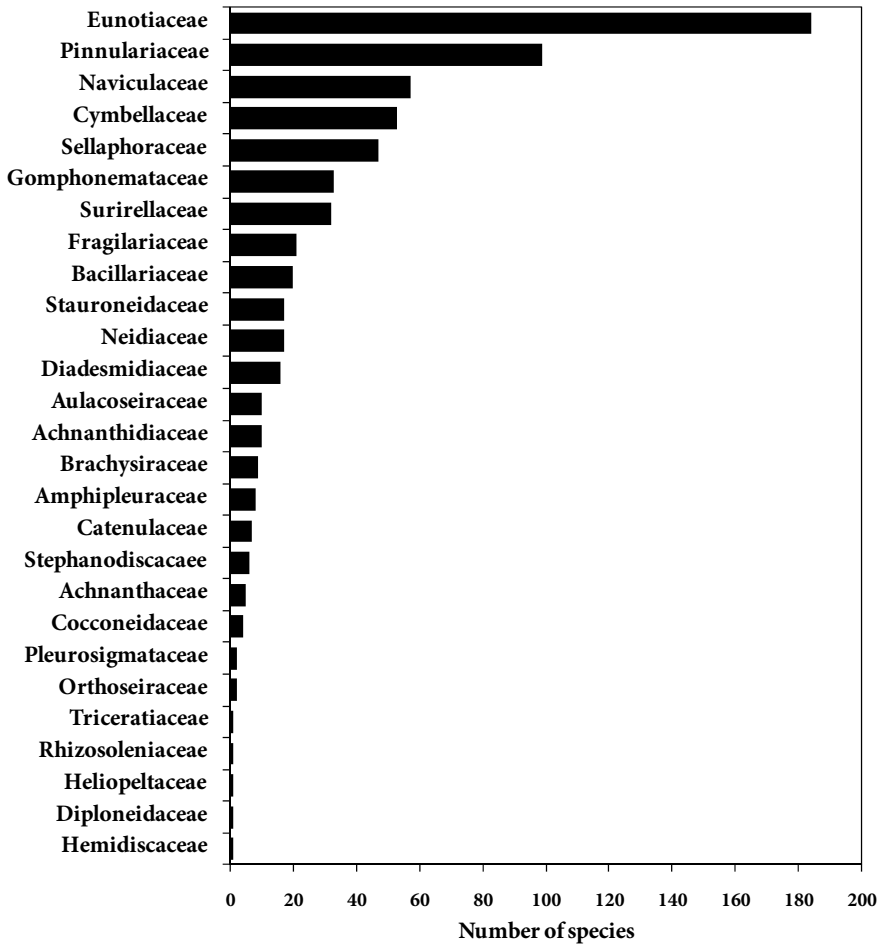


Figure 4. Species richness of the 27 families registered in this study. Taxonomic classification was mainly based on Round *et al.* (1990).

Spatial variation depicted by the Simpson's index of dominance (*D*) differed markedly between phytoplankton (Fig. 5A) and benthic communities (Fig. 5C). Specifically, a clear longitudinal pattern of *D* was observed only for phytoplankton (Fig. 5A) with a tendency of increasing dominance at low reaches (ca. 63˚-62˚). Conversely, the Shannon diversity clearly decreases down the river (Fig. 5B). Periphytic showed a distinct pattern: highest values were found at middle reaches with a weak tendency to decrease at low reaches.

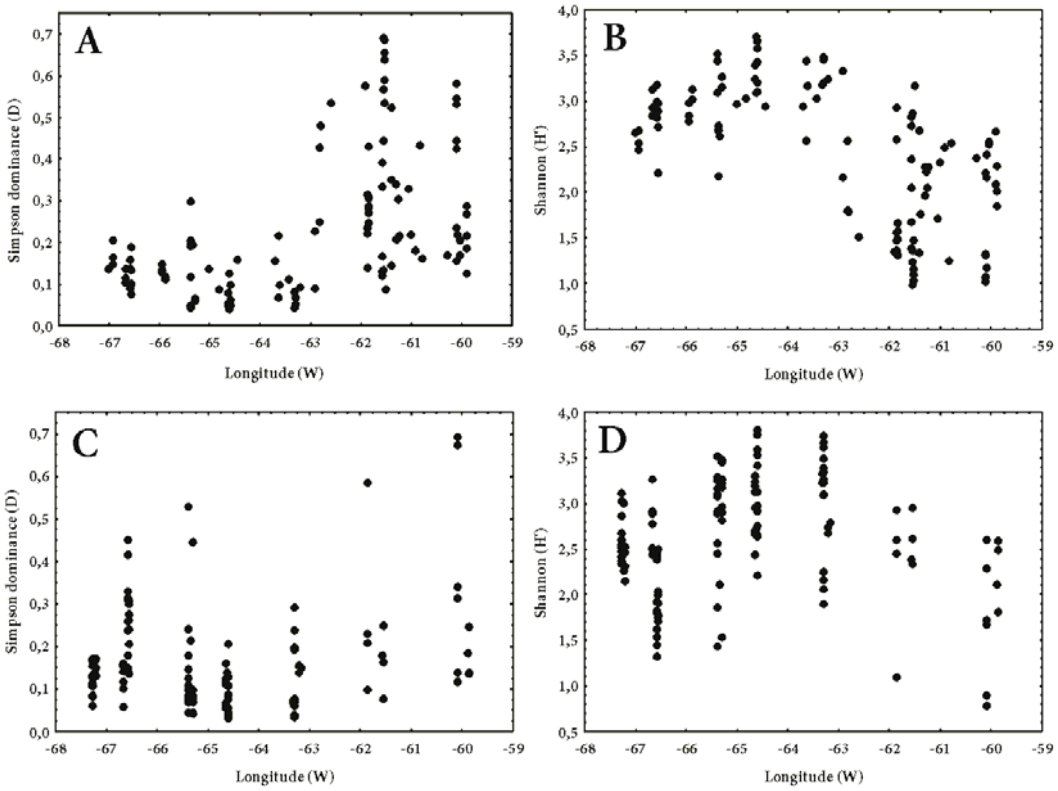


Figure 5. Relationships between Simpson Dominance (D) and Shannon diversity index for phytoplankton (A-B) and periphyton (C-D) against geographical distance.

Ordination patterns

The first axis of a PCoA of the phytoplankton communities separated reaches IV and V (downstream reaches) from reaches I, II and III (upstream and middle reaches). This pattern was clearly driven by the influence of Rio Branco (located between reaches III and IV) (Fig. 6A). On the other hand, the second axis revealed differences in species composition between the main channel (Rio Negro) and tributaries, which were, however, more conspicuous within reaches I, II and III (i.e., before the confluence between the rivers Negro and Branco) (Fig. 6B). In addition, tributaries located (mainly) on upstream reaches (tributaries 6, 7 and 8) were very similar among themselves.

The first axis derived from the principal coordinates analysis applied to periphytic samples separated reaches II and III from reaches I, IV and V (Fig. 6C). In general, two groups of tributaries were formed. The first one was composed by tributaries 2, 4, 5, 6, 7, and 9, while the second group included tributaries 1, 3 and 8. The second axis indicated a progressive (longitudinal) differentiation of the periphytic communities among the reaches and tributaries (Fig. 6D).

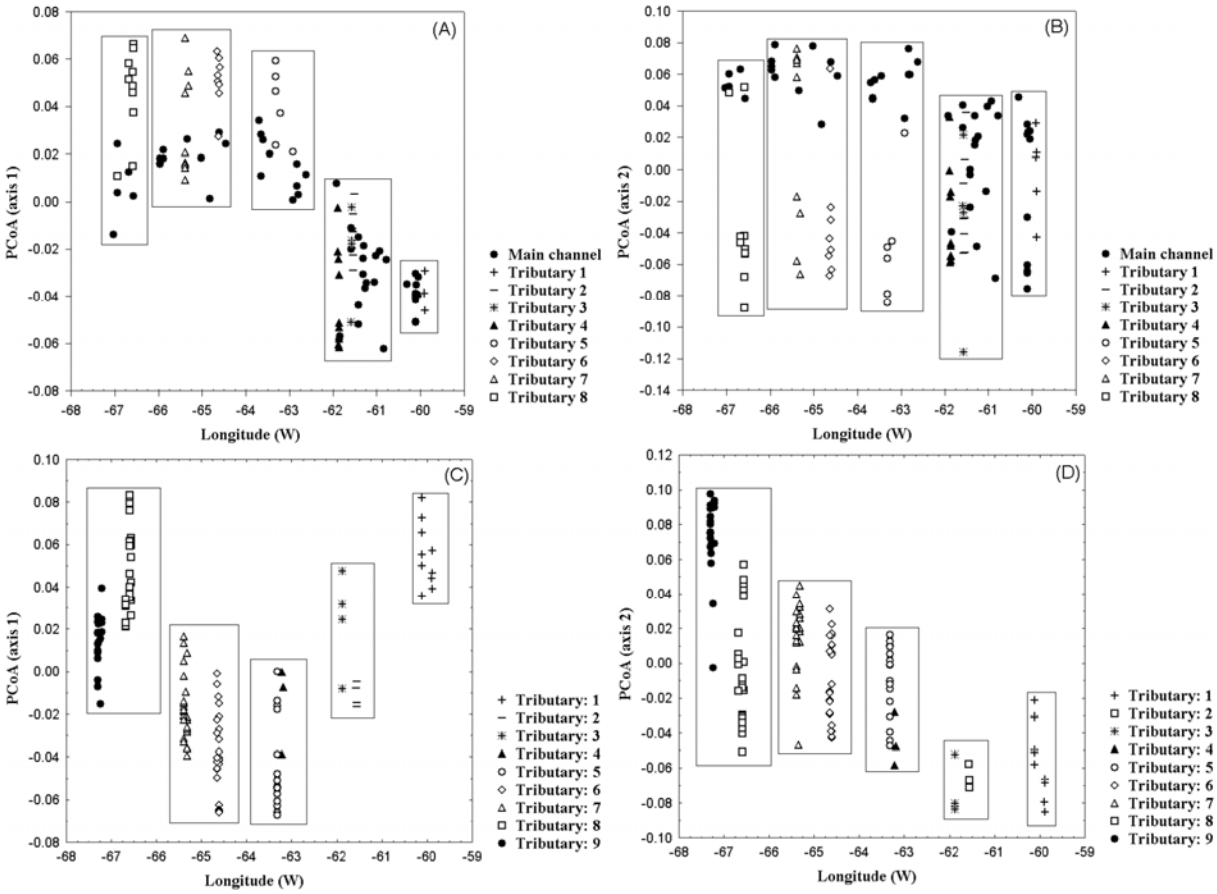


Figure 6. Longitudinal pattern of the first two axes derived from Principal Coordinates Analyses (PCoA) applied to phytoplankton (A,B) and periphytic communities (C,D). Boxes according to reaches illustrated on Figure 3.

Nestedness and community turnover

Patterns of beta diversity of phytoplankton and periphyton at the Rio Negro hydrographical basin were mainly caused by spatial turnover with a small contribution from nestedness. A high nestedness component of beta-diversity was observed only for true planktonic species (β_{NES} = 0.034), but this was still much lower than the turnover component (β_{SIM} = 0.930) (Fig. 7).

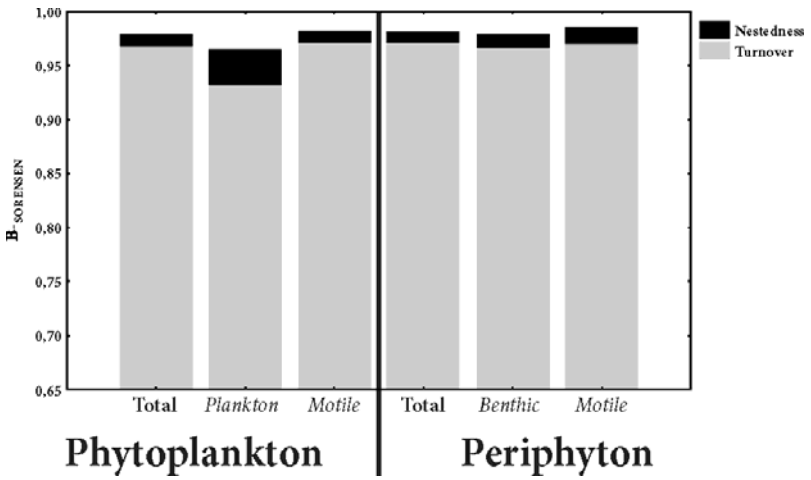


Figure 7. Turnover and nestedness components of beta diversity for the different diatom groups analised.

Distance decay relationships (DDR)

In all data sets, similarity decreased significantly ($P < 0.001$) with distance (Fig. 8). However, there were important differences in the distance decay relationships (DDR) among the groups under comparison (as described by their intercepts, slopes and levels of scatter). For instance, the DDR for all species recorded in phytoplankton samples showed a lower slope (standardized regression coefficient b = -0.38), a higher intercept ("initial similarity" a = 0.38) and a lower coefficient of determination (R^2 = 0.15; Fig. 8A), when compared to the DDR obtained for peryphitic communities (b = -0.56; a = 0.35; R^2 = 0.31; Fig. 8D). The DDR obtained for true planktonic algae (TP, Fig. 8B) showed a higher value of a (0.54) and b (-0.35) than the DDR derived from motile species (MP, Fig. 8C) (a = 0.18; b = -0.24). Considering the periphytic samples, the DDR for benthic algae (TB, Fig. 8E) also presented a higher b (-0.54) and a (0.38) when compared to the motile group (MB; b = -0.30; a =0.18) (Fig. 8F). In general, most of these results were in line with our predictions and similar results were found for Simpson index applied to the incidence-based data.

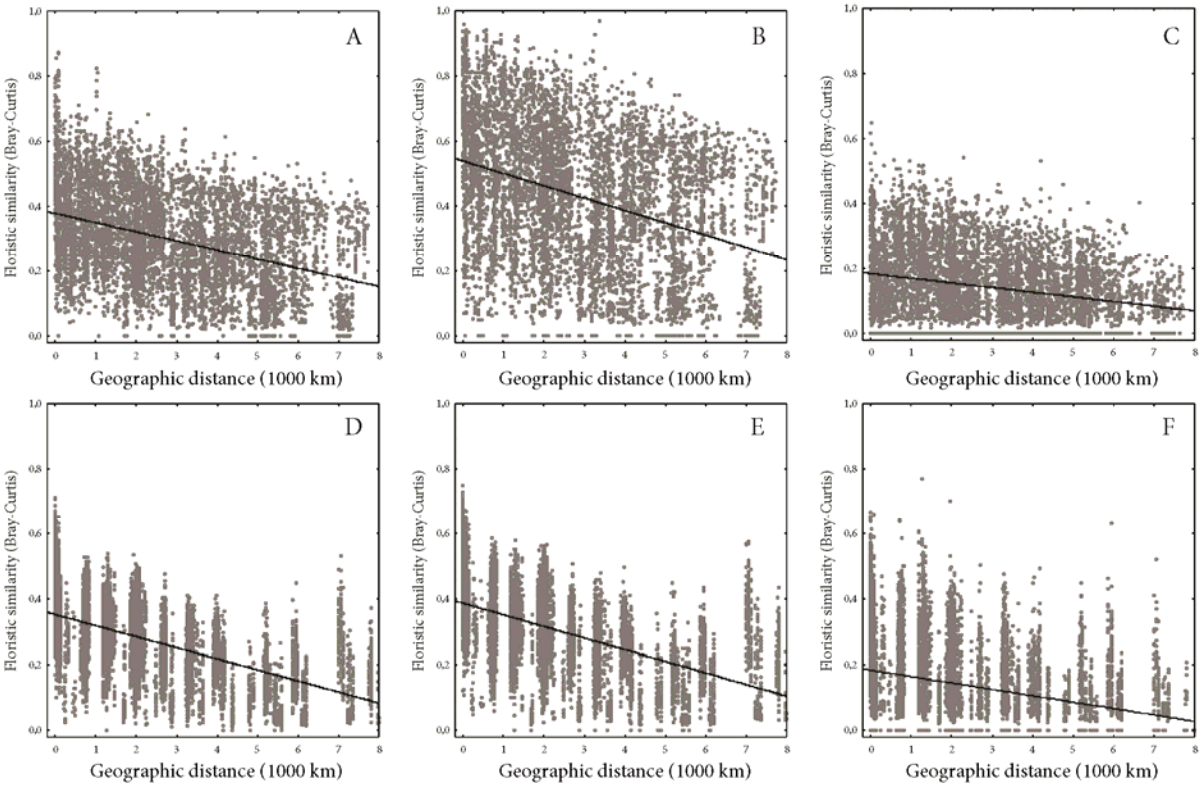


Figure 8. Relationship between the Bray-Curtis index of similarity and geographical distance. (A-C): Phytoplankton assemblages. (D-F): Periphytic communities. (A). Total phytoplankton (326 spp., n = 114); (B). Planktonic species (36 spp., n = 114); (C). Motile species (290 spp., n = 114); (D). Total periphyton (488 spp., n = 129); (E). Benthic species (244 spp., n = 129); (F). Motile species (244 spp., n = 129).

DISCUSSION

Our basic results agree with the expectation of a megadiversity region. Besides several taxa which are known from other regions in similar habitats, we found several populations which either did not entirely fit the descriptions based on European, North American or elsewhere floristic works or which could not be related to any taxon known to us at the time of this manuscript. Possibly a number of them could be identified after extensive literature searches and comparison with type material, others however are undoubtedly new species. Few surveys of diatoms from other tropical areas exist, thus no comparable datasets are available for this purpose. Worldwide the only other studies of comparable amplitude were carried out in Java Bali and Sumatra where Hustedt (1937) found 445 species in 683 samples.

Recently, Jüttner *et al.* (2010) investigated diatom species composition at 206 sites in relation to variation in hydrochemistry, habitat characteristics (land use, shading, substrate),

altitude and geographical position across a ca. 900 km east-west distance and a 4300 m altitudinal range in Nepal and north-west India, and found a total of 261 species. Species accumulation curves and estimators (unpublished results) indicated that actual species diversity of this region is far greater than the 652 diatom species identified in our study, in spite of our intensive collection method. This number can be completely different during the dry season, but certainly will increase the number of species recorded. Although direct comparisons of species richness between sites cannot be definitive, it is nevertheless clear that the diversity of freshwater diatoms from the Neotropics is among the most diverse yet recorded, and indeed our study represents the first inventory of diatoms from a lowland hydrographical basin in the Amazonian region.

Diatom beta diversity across the River Negro watershed: how high is it in relation to other studies and how predictable it was?

The magnitude of beta diversity estimated in a given study can be explained by the interaction of multiple intrinsic (e.g., dispersal ability of organisms) and extrinsic factors (e.g., latitudinal position, size and type of the system under study; Soininen *et al.* 2007; Soininen 2010). Based on the results provided by the meta-analysis published by Soininen *et al.* (2007), we can verify whether the beta diversity values we estimated are within the expected range, considering the intrinsic and extrinsic factors they analyzed. More importantly, this comparison may shed some light on the relative importance of these factors in driving beta diversity patterns. Similarity values tend to decline with increasing distance between sampling sites (as expected by the Tobler's first law of geography: "Everything is related to everything else, but near things are more related than distant things"; e.g., Bjorholm *et al.* 2008; see also our results below). Thus, for comparative purposes, a more adequate measure of beta diversity is given by the "initial similarity" (the similarity at one km distance) and all results discussed in this section were based on this metric and on the Sørensen index (see Soininen *et al.*, 2007).

The predicted initial similarities for phytoplankton and periphyton communities at the Negro River were 0.352 ($CI_{95\%}$ = 0.347-357) and 0.373 ($CI_{95\%}$ = 0.369-0.376), respectively. These low figures were comparable to those reported by Soininen *et al.* (2007) for microorganisms living in freshwater systems located at low latitudes (see their Fig. 2h, 2b, and 2a, respectively). High beta diversity (i.e., a lower initial similarity) for small organisms inhabiting freshwater systems localized at lower latitudes is expected if we assume, simultaneously, a predominance of small-bodied (which, due to higher surface to volume

ratios and shorter generation time, are more sensitive fine scale environmental variability; see Allen *et al.* 1999) and range-restricted species near the tropics and that freshwater are more isolated than terrestrial systems. Taken together, these results indicate the importance of these factors (i.e., body size, realm and latitude) in determining beta diversity values. More importantly and independently of the underlying mechanisms, Soininen's *et al.* (2007) results and our simple validation analysis indicate that beta diversity patterns are, at some extent, predictable (see also Qian & Ricklefs, 2007). In addition, these results appear to be robust to the use of an alternative similarity index (see discussion between Baselga 2007 and Soininen & Hillebrand, 2007) as we also obtained a low initial similarity (i.e., low beta diversity at small spatial extents) with the use of the Simpson index ($CI_{95\%}$ = 0.480-493 for phytoplankton and $CI_{95\%}$ = 0.478-0.487).

Considering our results only, the comparison of the initial similarities (*y*-intercepts) estimated with the Simpson index, which provides estimates that are independent of species richness (Baselga 2007; Baselga *et al.* 2007, 2010), highlighted the importance of dispersal abilities in explaining beta diversity values. Indeed, the highest initial similarity (i.e., lowest beta diversity) that we estimated was for true planktonic species (a = 0.78; $CI_{95\%}$ = 0.769-789). This result is in line with the expectation that high dispersal abilities (as assumed for true planktonic algae) tend to homogenize communities and to reduce beta diversity at small spatial extents (Mouquet & Loreau, 2002; Gonzales, 2009).

Do diatoms have biogeography?

Diatom beta diversity patterns across the Rio Negro watershed were mainly driven by spatial turnover. This result indicates that the differences among the tributaries and mainly between the main channel of the Rio Negro and the tributaries cannot be attributable to simple differences in species richness. Together with the patterns depicted by our ordination plots, this result also suggests that some level of biogeographic provincialism cannot be discarded. Unfortunately, we don't have a comprehensive set of environmental variables and some basic limnological variables were measured only in some sampling sites. In principle, we would need such dataset to fully verify whether differences in diatom compositions are mostly due to a biogeographic signal rather than current species sorting mechanisms. Although we are not ruling out the role of these species sorting mechanisms, other lines of evidence suggest that dispersal limitation and barriers were also important in shaping the patterns we found. For example, most of the sampling sites were located in black-water rivers (excepting those in the Rio Branco), which tend to be environmentally homogenous. Indeed, the coefficients of

variation estimated for pH, dissolved oxygen (n = 41) and ionic concentrations (as indicated by conductivity; n = 29), using the data gathered simultaneously with the algae samples, were relatively low (10.8 %, 38.6 %, and 55.4 %, respectively). Also, it is important to notice that all samples were gathered during the period of high waters and even so, despite the fact that floods tend to homogenize the abiotic characteristics and the biota of aquatic habitats (see Thomaz *et al.*, 2007), we found that communities were spatially patterned.

The "riverine barrier hypothesis" (Hayes & Sewlal 2004) postulates that riverine barriers might have a substantial role in structuring Amazonian communities (but see Gascon *et al.*, 2000). Inspired in this hypothesis, we infer that the patterns of diatom beta diversity across the Rio Negro watershed, at some extent, may be attributable to the role of rivers functioning as barriers to dispersion among different tributaries. Hillebrand *et al.* (2001) compared beta diversity of unicellular versus multicellular groups and found that the multicellular taxa showed more clumped distributions while unicellular taxa decreases in similarity with increasing distance between study sites, indicating the lack of ubiquitous dispersal. Indeed diatoms can have highly limited dispersal, and different populations can easily lead to allopatric speciation in freshwater diatoms. Evans *et al.* (2009) verified significant genetic differentiation between even relatively close populations of *Sellaphora capitata* and indicated that the results should in fact be attributed to limited dispersal of cells (see also Ferrari *et al*. 2009). Verleyen *et al*. (2009) working with diatoms from lacustrine environments from a global dataset demonstrated that taxonomic turnover increases with geographic distance and that beta diversity is lowest in regions where lakes are highly connected and communities homogenized due to high rates of successful colonization. The same authors also pointed out that at large scales factors regulating the distribution and taxonomic turnover amongst diatoms are not very different from those shaping communities of macroorganisms, implying that microbial ecology further converges with the general ecological theory.

Mann *et al.* (2008) pointed out that biogeography of diatoms cannot be determined from the literature and that published records, like those of *Sellaphora pupula* var. *elliptica* (Hust.) Bukhtiyarova used by Finlay *et al.* (2002), for formulating their hypothesis "mean almost nothing", and that this is true for most records, but each case must be evaluated on its own merits. Wetzel *et al.* (2010) analyzed the type material of one of the most common species complex from Amazonian water bodies and revealed a high degree of isolation of species from two distinct basins (the Branco and Negro rivers). Some species were exclusively from

the Branco River and were responsible for the fast decay of similarity even among phytoplankton assemblages (Fig. 9)

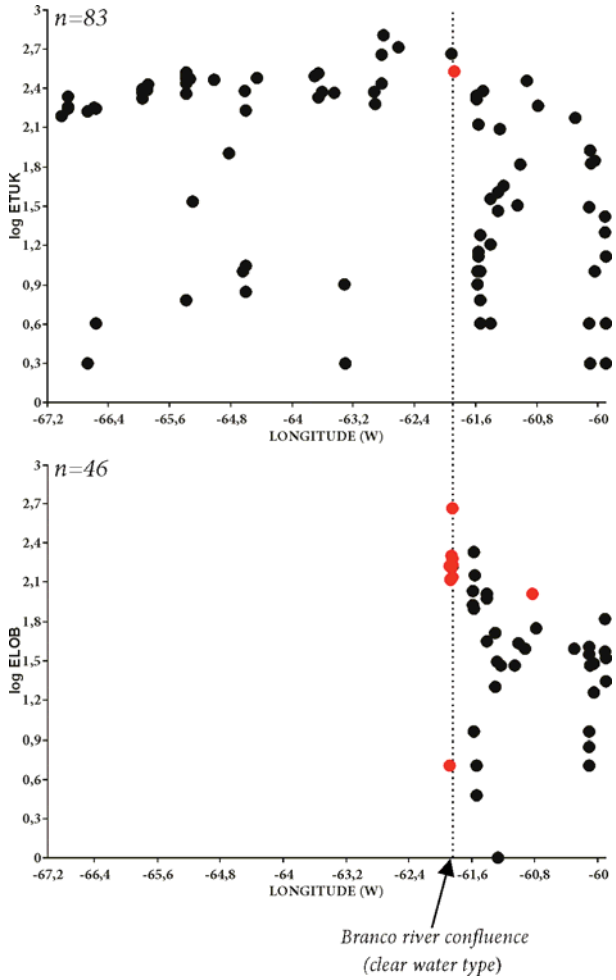


Figure 9. Number of valves quantified (logaritmized) and presence of *Eunotia tukanorum* (ETUK) and *Eunotia loboi* (ELOB) after the confluence of the Branco River in the main channel of the Rio Negro. Planktonic samples Branco River (red circles) and the Negro river (black circles).

What is the role of dispersal strength on the distance decay patterns?

Nekola & White (1999) were among the first to raise the hypothesis that increased dispersal ability would cause a decrease in the rate of distance decay. After, Soininen *et al.* (2007) suggested that a fruitful approach to evaluate the relative roles of species sorting mechanisms and dispersal limitation would be the comparison of the distance decay relationships produced by organisms with different dispersal abilities (considering data gathered at the same localities). Although Nekola & White (1999) have called our attention to

the importance of dispersal ability in explaining the variation in the DDR more than a decade ago, only recently this prediction has been tested (e.g., Brown & Swan 2010; Maloney & Munguia 2010). These tests have been carried out in both aquatic and terrestrial systems and have focused in different taxonomic groups. Also, some interesting variations of the general prediction have been investigated, including the comparison of the distance decay rates between exotic and native species (La Sorte & McKinney 2006; Qian & Ricklefs 2006; Qian *et al.* 2008, Leprieur *et al.* 2009) and between parasite communities of hosts with different vagilities (Poulin 2003).

Thus, we build on these works to formulate the main predictions of our study. Specifically, we predicted that groups of algae with higher dispersal ability should present lower rates of distance decay (or a low scale dependency of beta diversity according to Soininen *et al.* 2007), when compared to groups with lower dispersal ability. As we found a higher distance decay rate for periphyton than for phytoplankton communities, our results supported this prediction, independently of the similarity index used (Simpson and Sørensen, for incidence data and Bray-Curtis, for abundance data). This pattern was also observed for the comparison between benthic and motile algae (within the periphyton communities); the only exception to this being the comparison between true planktonic and motile species (within the phytoplankton communities). Brown & Swan (2010) also found that only "low-dispersal communities" of macroinvertebrates, inhabiting the main channels of a riverine network (Maryland, USA), exhibited significant DDR. Similarly, studies focusing in turnover patterns of exotic and native plant species in North America and Europe found that exotic species (supposedly with high dispersal ability) exhibited lower rates of similarity decay than native species (La Sorte & McKinney 2006; La Sorte *et al.* 2008; Qian & Ricklefs 2006; Qian *et al.* 2008). In one extreme, Mazaris *et al.* (2010) detected a significant DDR only for fish in a comparison with better disperses communities (phytoplankton and zooplankton). However, the prediction of a lower rate of similarity decay for better dispersers did not hold in many cases (e.g., Poulin 2003; Fellis & Esch 2005; Leprieur *et al.* 2009).

If we consider that body size is a reliable proxy for dispersal ability and if we consider the analysis of 401 DDR performed by Soininen *et al.* (2007), then the generality of this prediction should be put in check. This would be so because they did not detect a negative and significant relationship, as expected by the prediction, between body size and halving distance (a metric inversely related with the rate of distance decay). However, a possible caveat of this and all results described above (including ours) is that the trait "dispersal ability" is, in general, inferred from other traits (e.g., dispersal type, body size, invasiveness, and, in the

case of parasites communities, vagility of hosts), instead of being directly measured. Thus, although we realize the methodological challenges of explicitly measuring dispersal ability for an entire community (see Nathan 2008; Nathan *et al.* 2008 and references therein), and especially for microorganisms, we suggest that a more reliable way to test the effect of dispersal ability on DDR would involve the direct measurement of dispersal.

There is an ever increasing amount of evidence indicating that microbial organisms exhibit biogeographic patterns (Green *et al.* 2004; Noguez *et al.* 2005; Dolan 2006; Green & Bohannan 2006; Telford *et al.* 2006; but see Mazaris *et al.* 2010). Thus, the studies previously cited (and many others) are supporting the second part of the Lourens G. M. Baas Becking's statement ("the environment selects"), but rejecting the first one ("everything is everywhere") (Martiny *et al.* 2006; see O'Malley *et al.* 2008 for a historical narrative).

It is important to notice that patterns of beta-diversity strongly dictate the selection of areas for reservation (see Margules & Pressey 2000). Thus, the task of understanding the main mechanism underlying these patterns, albeit arduous, should be accomplished for the proposition of optimal conservation strategies, especially in Amazonian watersheds. Moreover, the differences in diatom assemblages structure between basins are not due solely to differences in the pool of species available for colonization. More extensive sampling, and perhaps experiments, will be necessary to evaluate the relations between habitat diversity, disturbance and evolutionary processes such as dispersal, and differences in diatom assemblage structures between distinct seasons.

REFERENCES

Agostinho, A.A., Thomaz, S.M. & Gomes, L.C. (2005). Conservation of the biodiversity of Brazil's inland waters. Conservation Biology, 19: 646-652.

Anderson, M.J., Crist, T.O., Chase, J.M., Vellend, M., Inouye,, B.D, Freestone, A.L, Sanders, N.J. Cornell, H.V., Comita, L.S., Davies, K.F., Harrison, S.P., Kraft, N.J.B., Stegen, J.C, & Swenson, N.G. (2011). Navigating the multiple meanings of β diversity: a roadmap for the practicing ecologist. *Ecology Letters,* 14: 19-28.

Araujo-Lima, A.C.; Forsberg, R.B.; Victoria, R. L.; Martinelli, L. (1986). A. energy sources for detritivorous fishes in the Amazon. Science, 234: 1256-1258.

Aucour, A.-M., F.-X. Tao, P. Moreira-Turcq, P. Seyler, S. Sheppard & M.F. Benedetti (2003). The Amazon River: behavior of metals (Fe, Al, Mn) and dissolved organic matter in the initial mixing at the Rio Negro/Solimões confluence. *Chem. Geol.,* 197: 271-285.

Azovsky, A.I. (2002). Size-dependent species-area relationships in benthos: is the world more diverse for microbes? Ecography, 25: 273-282

Baselga, A. (2007). Disentangling distance decay of similarity from richness gradients: response to Soininen *et al.* 2007. *Ecography*, 30: 838-841.

Baselga, A. (2010). Partitioning the turnover and nestedness components of beta diversity. *Global Ecology and Biogeography,* 19: 134-143.

Baselga, A., Jiménez-Valverde, A. & Niccolini, G. (2007) A multiple-site similarity measure independent of richness. *Biol. Lett.,* 3: 642-645

Bjorholm, S., Svenning, J-C., Skov, F. & Balslev, H. (2008). To what extent does Tobler's 1st law of geography apply to macroecology? A case study using American palms (*Arecaceae*). BMC Ecology, 8:11.

Brown, B. L. & Swan, C. M. (2010). Dendritic network structure constrains metacommunity properties in riverine ecosystems. Journal of Animal Ecology 2010, 79, 571–580

Dolan, J.R. (2006). Microbial biogeography? *Journal of Biogeography* 33: 199-200.

Emilio, T., B. W. Nelson, J. Schietti, S. J.-M. Desmoulière, H. M. V. Espírito Santo & F. R. C. Costa (2010). Assessing the relationship between forest types and canopy tree beta diversity in Amazonia. *Ecography* 33, 738-747.

Evans, K. M., V.A. Chepurnov, H.J. Sluimana, S.J. Thomas, B. M. Spears, & D. G. Mann (2009). Highly differentiated populations of the freshwater diatom *Sellaphora capitata* suggest limited dispersal and opportunities for allopatric speciation. *Protist*, 160, 386-396.

Fellis, K.J. & Esch, G.W. (2005). Variation in life cycle affects the distance decay of similarity among Bluegill Sunfish parasite communities. *The Journal of Parasitology*, 91: 1484-1486.

Fenchel, T. & Finlay, B.J. (2004). The ubiquity of small species: patterns of local and global diversity. *BioScience*, 54: 777-784.

Fenchel, T. (2003). Biogeography for Bactéria. *Sience,* 301: 925-926

Finlay, B. J. & Fenchel, T. (1999). Divergent perspectives on protist species richness. *Protist,* 150: 229-233.

Finlay, B. J. (2002). Global dispersal of free-living microbial eukaryote species. *Science,* 296: 1061-1063.

Finlay, B.J., E.B. Monaghan & Maberly S.C. (2002). Hypothesis: the rate and scale of dispersal of freshwater diatom species is a function of their global abundance. *Protist*, 153: 261-273.

Foissner, W. (2006). Biogeography and dispersal of micro-organisms: A review emphasizing protists. Acta Protozool. 45: 111-136.

Foissner, W. (2008). Protist diversity and distribution: some basic considerations. Biodiversity and Conservation, 17: 235-242.

Franzinelli, E. & H. Igreja (2002): Modern sedimentation in the Lower Negro River, Amazonas State, Brazil. - Geomorphology 44: 259-271.

Gonzalez, Andrew (December 2009) Metacommunities: Spatial Community Ecology. In: Encyclopedia of Life Sciences (ELS). John Wiley & Sons, Ltd: Chichester. DOI: 10.1002/9780470015902.a0021230

Goulding, M., Carvalho, M.L. & Ferreira, E.J.G. (1988). *Rio Negro: Rich Life in Poor Water: Amazonian Diversity and foodchain Ecology As Seen Through Fish Communities*. The Hague: SPB Academic Publishing, 200 p.

Green, J. & Bohannan, J.M. (2006). Spatial scaling of microbial biodiversity. *Trends in Ecology and Evolution*, 21: 501-507.

Green, J.L., Holmes, A.J., Westoby, M., Oliver, I., Briscoe, D., Dangerfield, M., Gillings, M. & Beattie, A.J. (2004). Spatial scaling of microbial eukaryote diversity. *Nature,* 747-749.

Hayes, F.E. & Sewlal, J.-A. N. (2004). The Amazon River as a dispersal barrier to passerine birds: effects of river width, habitat and taxonomy*Journal of Biogeography* 31: 1809-1818.

Hedges, J.I., G.L. Cowie, J.E. Richey, P.D. Quay, R. Benner, M. Strom & B.R. Forsberg (1994): Origins and processing of organic matter in the Amazon River as indicated by carbohydrates and amino acids. - Limnol. & Oceanogr. 39: 743–761.

Heino, J., Bini, L.M., Karjalainen, S.M., Mykrä, H., Soininen, J., Vieira, L.C. G., Diniz-Filho, J. A.F. (2010). Geographical patterns of micro-organismal community structure: are diatoms ubiquitously distributed across boreal streams? *Oikos* 119: 129-137.

Hillebrand, H., Soininen, J. & Snoeijs, P. (2010). Warming leads to higher species turnover in a coastal ecosystem. *Global Change Biology*, 16: 1181-1193.

Hobbs W.O, Telford R.J, Birks H.J.B., Saros J.E., Hazewinkel R.R.O., Perren B.B., Saulnier-Talbot E. & A.P. Wolfe (2010). Quantifying recent ecological changes in remote lakes of North America and Greenland using sediment siatom asssemblages. *PLoS ONE* 5(4): e10026.

Hustedt, F. (1937). Systematische und ökologische Untersuchungen über die Diatomeen-Flora von Java, Bali und Sumatra nach dem Material der Deutschen Limnologischen Sunda-

Expedition. "Tropische Binnengewässer, Band VII". Archiv für Hydrobiologie, Supplement 15:393-506, pls 21-28, 36-43.

Junk, W. & Furch, K. 1991. Nutrient dynamics in Amazonian floodplains: decomposition of herbaceous plants in aquatic and terrestrial environments. *Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie*, no. 24, p. 2080-2084.

Junk, W. (1983): Aquatic habitats in Amazonia. *Environmentalist*, Suppl. 3: 24-34.

Jüttner, I., Chimonides, P.D.J., Ormerod, S.J. & Cox, E.J. 2010. Ecology and biogeography of Himalayan diatoms: distribution along gradients of altitude, stream habitat and water chemistry. *Fundam. Appl. Limnol.* 177: 293-311.

Kilroy, C., B.J.F. Biggs & Vyverman, W. (2007). Rules for macroorganisms applied to microorganisms: patterns of endemism in benthic freshwater diatoms. Oikos 116: 550-564.

Kociolek, J.P. & S. Spaulding (2000): Freshwater diatom biogeography. - *Nova Hedwigia* 71: 223–241.

Krammer, K. & Lange-Bertalot H. (1986). Bacillariophyceae, 2/1: Naviculaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H; Mollenhauer, D. (eds.). *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Stuttgart: Gustav Fisher Verlag. Vol.1, 876p.

Krammer, K. & Lange-Bertalot H. (1991a). Bacillariophyceae, 2/3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H; Mollenhauer, D. (eds.). *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa.* Stuttgart: Gustav Fisher Verlag. Vol.3, 576p.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1988). Bacillariophyceae, 2/2: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H; Mollenhauer, D. (eds.). *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa.* Stuttgart: Gustav Fisher Verlag. Vol.2, 596p.

Krammer, K. & Lange-Bertalot, H. (1991b). Bacillariophyceae, 2/4: Achnanthaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H; Mollenhauer, D. (eds.). *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa.* Stuttgart: Gustav Fisher Verlag. Vol.4, 437p.

Küchler, I. L., N. Miekeley & B. R. Forsberg (2000): A contribution to the chemical characterization of rivers in the Rio Negro basin, Brazil. - J. Braz. Chem. Soc. 11: 286–292.

La Sorte, F.A. & McKinney, M.L. (2006). Compositional similarity and the distribution of geographical range size for assemblages of native and non-native species in urban floras. *Diversity and Distributions*, 12: 679-686.

La Sorte, F.A. & McKinney, M.L., Petr, P., Klotz, S., Rapson, G.L., Celesti-Grapow, L. & Thompson, K. (2008). Distance decay of similarity among European urban floras: the impact of anthropogenic activities on β diversity. *Global Ecology and Biogeography*, 17: 363-371.

Lande, R. (1996). Statistics and partitioning of species diversity, and similarity among multiple communities. *Oikos* 76: 5-13.

Latrubesse, E.M.; Franzinelli, E. (2005). Late Quaternery evolution of the Negro River, Amazon, Brazil: Implications for island and floodplain formation in large anabranching tropical systems. *Geomorphology*, 70: 372-397.

Legendre, P. & L. Legendre (1998). *Numerical Ecology*. Elsevier, Amsterdam.

Leprieur, F. Olden, J.D., Lek, S. & Brosse, S. (2009). Contrasting patterns and mechanisms of spatial turnover for native and exotic freshwater fish in Europe. *Journal of Biogeography,* 36:1899-1912.

Maloney, K.O. & Munguia, P. (2010). Distance decay of similarity in temperate aquatic communities: effects of environmental transition zones, distance measure, and life histories. *Ecography.* doi: 10.1111/j.1600-0587.2010.06518.x

Manly, B. F. J. (1997). *Randomization, Bootstrap and Monte Carlo Methods in Biology*. 2nd Edition. Chapman & Hall, Boca Raton.

Mann, D.G. & Droop, S.J.M., (1996). Biodiversity, biogeography and conservation of diatoms. *Hydrobiologia* 336: 19-32.

Mann, D.G., Thomas, S.J. & Evans, K.M. (2008). Revision of the diatom genus *Sellaphora*: a first account of the larger species in the British Isles. *Fottea*, *Olomouc*, 8(1): 15-78.

Margules, C.R. & Pressey, R.L. (2000). Systematic conservation planning. *Nature* 405: 243-253.

Marquet, P.A., Fernández, M. Navarrete, S.A. & Valdovinos, C. (2004). Diversity emerging: towards a deconstriction of biodiveristy patterns. p.191-209. *In*: Lomolino, M. & Heaney, L. (eds). *Frontier of Biogeography: New directions in the Geography of Nature.* Ambridge Univeristy Press.

Martiny, J. B. H. Bohannan, B.J.M, Brown, J.H. Colwell, R.K., Fuhrman, J.A., Green, J.A, Horner-Devine, M.C. Kane, M., Krumins, J.A., Kuske, C.R, Morin, P.J., Naeem, S., Øvreås, L., Reysenbach A.-L., Smith, V.H. & Staley, J.T. (2006). Microbial biogeography: putting microorganisms on the map. *Nature Reviews, Microbiology* 4: 102-112.

Mazaris, A. D., Moustaka-Gouni, M., Michaloudi, E. & Bobori, D.C. (2010). Biogeographical patterns of freshwater micro- and macroorganisms: a comparison between phytoplankton, zooplankton and fish in the eastern Mediterranean *Journal of Biogeography,* 37: 1341-1351.

McKnight, M., White, P.S., McDonald, R. I., Lamoreux, J.F., Sechrest, W., Ridgely, R. S. & Stuart, S.N. (2007). Putting beta-diversity on the map: broad-scale congruence and coincidence in the extremes. *PLoS Biology* 5: 2424-2432.

Metzeltin, D. & Lange-Bertalot, H. (1998). Tropische Diatomeen in Südamerika I. 700 überwiegend wenig bekannte oder neue Taxa repräsentativ als Elemente der neotropischen Flora. *Iconographia Diatomologica*, **5**, 1-695.

Metzeltin, D. & Lange-Bertalot, H. (2007). Tropical diatoms of South America II. Special remarks on biogeographic disjunction. *Iconographia Diatomologica*, **18**, 1-876.

Mitchell, E.A.D. & Meisterfeld, R. (2005). Taxonomic confusion blurs the debate on cosmopolitanism versus local endemism of free-living protists. Protist, 156:263-267.

Morlon, H., Chuyong, G., Condit, R., Hubbell, S., Kenfack, D., Duncan, T., Valencia, R. & Grenn, J. L. (2008). A general framework for the distance–decay of similarity in ecological communities. *Ecology Letters*, 11: 904-917.

Mouquet, N. & Loreau, M. (2002). Coexistence in metacommunities: The regional similarity hypothesis. *The American Naturalist* 159: 420-425.

Nathan, R. (2008). An emerging movement ecology paradigm. *Proc Natl Acad Sci USA*, 105: 19050-19051.

Nathan, R., Getzb, W.M., Revillac, E., Holyoakd, M., Kadmona, R., Saltze, D. & Smousef, P.E. (2008). A movement ecology paradigm for unifying organismal movement research. *Proc Natl Acad Sci USA*, 105: 19052-19059.

Nekola, J.C.&White, P.S. (1999) The distance decay of similarity in biogeography and ecology. *Journal of Biogeography*, 26, 867-878.

Noguez, A., Arita, H. T., Escalante, A.E., Forney, L.J., García-Oliva, F. & Souza, V. (2005). Microbial macroecology: highly structured prokaryotic soil assemblages in a tropical deciduous forest*Global Ecology and Biogeography,* 14: 241- 248.

O'Malley, M.A. (2008). 'Everything is everywhere: but the environment selects': Ubiquitous distribution and ecological determinism in microbial biogeography. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 39: 314-325.

Pappas,J. L. & Stoermer E. F. (1996). Quantitative method for determining a representative algal sample count. *Journal of Phycology,* 32: 693-696.

Passy, S. I., & P. Legendre. (2006). Power law relationships among hierarchical taxonomic categories in algae reveal a new paradox of the plankton. *Global Ecology and Biogeography,* 15: 528-535.

Passy, S.I., (2007). Diatom ecological guilds display distinct and predictable behavior along nutrient and disturbance gradients in running waters. *AquaticBotany,* 86: 171-178.

Poulíčková, A., J. Neustupa, J. Špačková & P. Škaloud (2009). Distribution of epipelic diatoms in artificial fishponds along environmental and spatial gradients. *Hydrobiologia* 624: 81-90.

Poulíčková, A., Veselá, J., Neustupa, J. & Škaloud, P. (2010). Pseudocryptic diversity versus cosmopolitanism in diatoms: a case study on *Navicula cryptocephala* Kütz. (Bacillariophyceae) and morphologically similar taxa. Protist, 161: 353-369.

Poulin, R. (2003). The decay of similarity with geographical distance in parasite communities of vertebrate hosts. *Journal of Biogeography*, 30: 1609-1615.

Qian, H. & Ricklefs, R.E. (2006). The role of exotic species in homogenizing the North American flora. *Ecology Letters*, 9: 1293-1298.

Qian, H. & Ricklefs, R.E. (2007). A latitudinal gradient in large-scale beta diversity for vascular plants in North America. *Ecology Letters*, 10: 737-744.

Qian, H. (2009). Beta diversity in relation to dispersal ability for vascular plants in North America. *Global Ecology and Biogeography*, 18: 327-332.

Qian, H., McKinney, M.L. & Kühn, I. (2008). Effects of introduced species on floristic similarity:Comparing two US states. *Basic and Applied Ecology,* 9: 617-625.

R Development Core Team (2009). *R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing*. Vienna, Austria. http://www.R-project.org.

Reichardt, E. (1995). Die Diatomeen (Bacillariophyceae) in Ehrenbergs Material von Cayenne, Guyana Gallica. *Iconographia Diatomologica,* 1: 1-100.

Rimet, F. & Bouchez, A. (2010) Use of diatom life-forms and ecological guilds to assess pesticide contamination in rivers: Lotic mesocosm approaches. *Ecological Indicators* 11: 489-499.

Round, F.E., Crawford, R.M. & Mann, D.G. (1990). *The Diatoms. Biology and morphology of the genera*. Cambridge University Press, Cambridge. 747 pp.

Rumrich, U., Lange-Bertalot, H. & Rumrich, M. 2000. Diatomeen der Anden. Von Venezuela bis Patagonien (Feuerland). *Iconographia Diatomologica* 9: 1-649.

Sabbe, K., K. Vanhoutte, R. Lowe, E.A. Bergey, B.J.F. Biggs, S. Francoeur, D. Hodgson & W. Vyverman (2001). Six new *Actinella* (Bacillariophyta) species from Papua New Guinea, Australia and New Zealand: further evidence for widespread diatom endemism in the Australasian region. *European Journal of Phycology,* 36: 321-340.

Santos, U. M., Bringel, S.R.B., Filho, H.B., Ribeiro, M.N.G. & Bananeira, M. (1984). Rios da Bacia Amazônica. I. Afluentes do Rio Negro. *Acta Amazonica*, 14(1-2): 222-237.

Schmidt, A., Schmidt, M., Fricke, F., Heiden, H., Müller, O. & Hustedt, F. (1874-1959). *Atlas der Diatomaceenkunde*. Leipzig, R. Reisland Ascherleben, Heft 1-120, Tafeln 1-460.

Shurin, J.B., Cottenie, K. & Hillbrand, H. (2009). Spatial autocorrelation and dispersal limitation in freshwater organisms. *Oecologia* 159:151-159.

Simonsen, R. (1987). *Atlas and catalogue of the diatom types of Friedrich Hustedt*. Vol. 1: catalogue, p. 1-525. Vol. 2: Atlas, Taf. 1-395. Vol. 3: Atlas, Taf. 396-772.

Sioli, H. (1984): The Amazon and its main affluents: hydrography, morphology of the river courses, and river types. p.127–165. *In* Sioli, H. (ed.): *The Amazon: limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin*. W. Junk, Dordrecht.

Smol, J.P., A.P. Wolfe, H.J.B. Birks, M.S.V. Douglas, V.J. Jones, A. Korholai, R. Pienitz, K. Rühland, S. Sorvari, D. Antoniades, S.J. Brooks, M.-A. Fallu, M. Hughes, B.E. Keatley, T.E. Laingj, N. Michelutti, L. Nazarova, M. Nymani, A.M. Paterson, B. Perren, R. Quinlan, MRautio, E. Saulnier-Talbot, S. Siitonen, N. Solovieva, and J. Weckström. (2005). Climate-driven regime shifts in the biological communities of arctic lakes. *Proc Natl Acad Sci USA,* 102: 4397-4402.

Soininen, J. & Hillebrand, H. (2007). Disentangling distance decay of similarity from richness gradients: response to Baselga (2007). *Ecography* 30: 842-844.

Soininen, J. (2010). Species turnover along abiotic and biotic gradients: patterns in space equal patterns in time? *BioScience,* 60: 433-439.

Soininen, J. M. Kokocinski, S. Estlander, J. Kotanen & Heino, J. (2007c). Neutrality, niches, and determinants of plankton metacommunity structure across boreal wetland ponds. *Ecoscience*, 14: 146-154.

Soininen, J., Lennon, J.J. & Hillebrand, H. (2007b). A multivariate analysis of beta diversity across organisms and environments. *Ecology,* 88: 2830-2838.

Soininen, J., McDonald, R. & Hillebrand, H. (2007a). The distance decay of similarity in ecological communities. *Ecography*, 30: 3-12.

Stevenson, R.J. & Peterson, C.G. (1991). Emigration and immigration can be important determinants of benthic diatom assemblages in streams. *Freshwater Biology,* 26: 279-294.

Stoermer, E. F. & Smol, J. P. (1999). *The Diatoms: Applications for the Environmental and Earth Sciences*. Cambridge University Press, Cambridge.

Svenning, J.-C., C. Fløjgaard & Baselga, A. (2010). Climate, history and neutrality as drivers of mammal beta diversity in Europe: insights from multiscale deconstruction. *Journal of Animal Ecology*. doi: 10.1111/j.1365-2656.2010.01771.x

Telford, R.J., Vandvik, V. & Birks, H.J.B. (2006). Dispersal limitations matter for microbial morphospecies. *Science,* 312: 1015.

Tobler, W.R. (1970). A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region. *Economic Geography*, 46: 234-240.

Trancoso, R., Filho, A.C., Tomasella, J., Schietti, J., Forsberg, B.R. & Miller, R.P. (2010). Deforestation and conservation in major watersheds of the Brazilian Amazon. Environmental Conservation 36: 277-288.

Tuomisto, H. (2009a). A diversity of beta diversities: straightening up a concept gone awry. Part 1. Defining beta diversity as a function of alpha and gamma diversity. *Ecography*, 33: 2-22.

Tuomisto, H. (2009b). A diversity of beta diversities: straightening up a concept gone awry. Part 2. Quantifying beta diversity and related phenomena. *Ecography*, 33: 23-45.

Uherkovich, G. & Rai, H. (1979). Algen aus dem Rio Negro und seinen Nebenflüssen. *Amazoniana*, 6: 611-638.

Van de Vijver, B., Gremmen, N. J. M. & Beyens, L. (2005). The genus *Stauroneis* (Bacillariophyceae) in the Antarctic region. *Journal of Biogeography* 32:1791-1798.

Vanormelingen, P., E. Verleyen & W. Vyverman (2007): The diversity and distribution of diatoms: from cosmopolitanism to narrow endemism. *Biodivers. & Conservation* 17: 393-405.

Verleyen, E., Vyverman , W. Sterken, M., Hodgson, D.A., De Wever, A., Juggins, S. Van de Vijver, B., Jones, V.J., Vanormelingen, P., Roberts, D., Flower, R., Kilroy, C., Souffreau, C. & Sabbe, K. (2009). The importance of dispersal related and local factors in shaping the taxonomic structure of diatom metacommunities. *Oikos* 118: 1239-1249.

Vyverman Wi., E. Verleyen, A. Wilmotte, D.A. Hodgson, A.Willems, K. Peeters, B. Van de Vijver, A. de Wever, F. Leliaert & K. Sabbe (2010). Evidence for widespread endemism among Antarctic micro-organisms. *Polar Science* 4: 103-113.

Vyverman, W. , E. Verleyen, K. Sabbe, K. Vanhoutte, M. Sterken, D. A. Hodgson, D. G. Mann, S. Juggins, B. Van de Vijver, V. Jones, R. Flower, D. Roberts, V.A. Chepurnov, C. Kilroy, P. Vanormelingen & A. de Wever (2007). Historical processes constrain patterns in global diatom diversity. *Ecology* 88: 1924-1931.

Wang, J., Soininen, J., Zhang, Y., Wang, B., Yang, X. Shen, J., (2011). Contrasting patterns in elevational diversity between microorganisms and macroorganisms. *Journal of Biogeography*, 38: 595-603.

Wetzel, C. E., Ector, L., Hoffmann, L. & Bicudo, D. C. (2010). Colonial planktonic Eunotia (Bacillariophyceae) from Brazilian Amazon: taxonomy and biogeographical considerations on the E. asterionelloides species complex. *Nova Hedwigia*, 90: 49-86.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

→ O presente trabalho é o maior registro florístico iconográfico de espécies tropicais da América do Sul, que considera uma bacia hidrográfica como unidade de estudo. Igualmente, é o maior registro de espécies de ambientes continentais já realizado para o Brasil. O número de novas citações ultrapassa algumas centenas, razão pela qual não foi detalhado. Tendo como base as 68 espécies de diatomáceas citadas para a região Norte, por exemplo, adicionados à lista cerca de 500 novos nomes.

→ Todavia, muito trabalho ainda falta ser feito para se ter dimensão e compreensão mais próxima da real da flora diatomológica que constitui os distintos compartimentos aquáticos da região amazônica. Além da enorme dificuldade logística que se encontra ao explorar um ambiente praticamente inacessível e heterogêneo, diversas bacias hidrográficas permanecem inexploradas (limnologicamente e biológicamente), fazendo com que o conhecimento taxonômico acerca de diversos grupos algais seja ínfimo se comparado com a grandeza e magnitude dos corpos d'água. (*e.g. q*uais seriam as espécies localizadas nas regiões de nascentes? como amostrar os igapós e pequenos riachos de baixa ordem? como integrar a amplitude espacial com a variabilidade temporal da bacia hidrográfica?).

→ Estudos taxonômicos/florísticos regionais com ilustrações detalhadas dos indivíduos são indispensáveis na busca do entendimento ou definição de sinais biogeográficos ou preferências ecológicas das espécies (Kociolek 2006). Por essa razão detalhamos, de maneira iconográfica, as populações encontradas para que possíveis interpretações errôneas deste estudo possam ser facilmente detectadas (e corrigidas) por futuros usuários destes dois volumes.

→ O gênero *Eunotia* foi o principal componente das comunidades perifíticas e fitoplanctônicas analisadas, o que é algo não usual no grupo, devido à preferência das espécies do gênero por habitats bentônicos/perifíticos (ver artigo I). Muito provavelmente, a influência do pulso de inundação (período de amostragem deste estudo) e a adaptação à grande variabilidade de corrente devem estar dentre as forças que impulsionaram diversas espécies do gênero à uma adaptação ao hábito planctônico.

→ Vários indícios e o amplo consenso entre diversos pesquisadores que já estudaram a Amazônia confirmam que grande parte da flora diatomológica é endêmica da região. Entretanto, pouco se sabe sobre o grau de regionalismo detectado, pois não existem estudos comparativos que abranjam outros domínios hidrogeológicos, sobretudo da região central do Brasil e outros grande rios. Neste sentido, destacam-se, particularmente no Rio Negro, os

gêneros *Eunotia, Actinella* e *Nupela* que possuem grande diversidade, e, especificamente neste estudo, apresentaram elevada riqueza específica.

→ Revisões baseadas em material-tipo devem ser estimuladas. Ao contrário da prática realizada por taxonomistas de plantas vasculares ou botânicos em geral, raramente os diatomólogos baseiam os resultados (taxonômicos) apoiados em material-tipo (ver artigos I e IV).

→ É elevado o número de espécies que ainda permanece sem identidade (33,1%). Tal informação é importante uma vez que raramente os trabalhos florísticos indicam o número de táxons não identificados, dando a falsa impressão de que as espécies estão bem resolvidas e circunscritas. Destaca-se, aqui, o complexo em torno do grupo *Fragilaria javanica* que é um dos principais componentes das comunidades perifíticas e fitoplanctônicas e que permanece sem identidade claramente resolvida, sobretudo no que diz respeito à variabilidade morfológica dos caracteres ultraestruturais.

→ A microscopia eletrônica de varredura é indispensável para identificação de diversos grupos, e por essa razão demos ênfase na ilustração detalhada de diversas espécies comuns . A identificação de certas estruturas, tanto internas quanto externas somente é possível com base na ultraestrutura das células. Por exemplo, a descrição do novo gênero *Bicudoa* (artigo III) foi realizada com base na verificação da ausência de diversas estruturas internas que caracterizam o grupo com o qual mais próximo se relaciona (*Eunotia*). Neste sentido, a riqueza de espécies do gênero *Eunotia* na região amazônica é de suma importância para a compreensão da variabilidade morfológica dos caracteres em nível genérico (*i.e.* rafe, rimopórtulas, esterno, helictoglossa), importantes para o entendimento das relações filogenéticas e evolutivas do grupo.

→ Diferenças acentuadas entre o conhecimento do fitoplâncton e perifíton da bacia amazônica merecem destaque, principalmente, no que se refere à enorme escassez de estudos (sob diversos aspectos) sobre a comunidade perifítica. Neste sentido, os principais componentes das comunidades perifíticas do Rio Negro foram identificados a partir da análise de espécies indicadoras, que permitiu registrar as principais espécies representantes do perifíton (*e.g. Actinella pseudohantzschia*, *Actinella robusta*, *Eunotia botuliformis*, *Eunotia hirudo*, *Eunotia inspectabilis*, *Eunotia parasiolii*, *Eunotia souzae*, *Eunotia sulcatoides*, *Nupela* cf. *rumrichorum*, etc.). Duas novas espécies perifíticas, também importantes na estrutura das comunidades perifíticas, foram descritas *Eunotia emedii* C.E Wetzel *et al.* e *Eunotia kayaporum* C.E. Wetzel *et al.*

→ Com relação ao fitoplâncton, quatro novas espécies (*i.e. Eunotia gomesii* C.E. Wetzel & Ector, *Eunotia loboi* C.E. Wetzel & Ector, *Eunotia tukanorum* C.E. Wetzel & D.Bicudo e *Eunotia waimiriorum* C.E. Wetzel) foram descritas comparativamente com base no material-tipo de *Eunotia asterionelloides* Hustedt, as quais ao lado de *Aulacoseira granulata, Asterionella formosa, Aulacoseira herzogii, Cyclotella meneghiniana* e *Fragilaria longifusiformis,* constituíram os principais componentes planctônicos da bacia hidrográfica.

→ De maneira geral, durante o período de enchente, a riqueza de espécies encontrada no fitoplâncton foi ligeiramente maior (562) do que a riqueza de espécies registrada para o perifíton (537). Muito provavelmente, a elevada riqueza no fitoplâncton deve-se ao método utilizado de amostragem (rede seletiva), mas, principalmente, à influência do pulso de inundação como fonte de espécies alóctones para o canal principal, acrescida da fonte autóctone das comunidades perifíticas.

→ O decaimento da similaridade com o incremento da distância espacial foi significativo para ambas as comunidades (perifíticas e fitoplanctônicas) tanto em termos de composição, quanto de abundância relativa das espécies. Como a dispersão dos organismos foi um dos processos que melhor explicou o decaimento da similaridade de comunidades entre diferentes locais, demonstramos que grupos com maiores limitações de dispersão (espécies aderidas ao substrato) responderam de maneira distinta (rápido decaimento da silimaridade, alta diversidade beta) do que espécies de vida-livre (free-floating species – menor decaimento e elevada similaridade inicial). No entanto, ambas as comunidades apresentaram-se espacialmente estruturadas. Sugerimos futuros estudos com diatomáceas em regiões tropicais e em diferentes sistemas, de fato isolados (lagos ou reservatórios, por exemplo), e que teoricamente dificultariam a dispersão dos organismos entre ambientes.

→ Os padrões de distribuição espacial indicaram elevada diversidade beta e diferenças entre os tributários analisados. Se tais padrões espaciais da estrutura das comunidades de diatomáceas parecem ser mais regra do que exceção, como comenta Heino (2002), sugere-se que os trabalhos na região amazônica devam ser baseados em delineamento regionais como, por exemplo, sub-bacias ou ecorregiões como já ocorre no Parque Nacional do Jaú (Borges *et al.* 2004), mas estendendo-se igualmente a outras áreas. Todavia, o estudo de campo da biodiversidade na Amazônia enfrenta desafios complexos de forma que uma abordagem de planejamento em escala regional é fundamental. De fato, os padrões de distribuição das espécies seguiram as subunidades geomorfológicas de distintas bacias de drenagem. O caso mais evidente foi a bacia hidrográfica do Rio Branco.

ANEXO

O presente anexo inclui duas contribuições taxonômicas com base em material epizoóico coletado durante a expedição ao Rio Negro, e que ficaram fora das análises quantitativas/qualitativas apresentadas na Tese. O material perifítico foi obtido a partir de doze (12) exemplares adultos de *Podocnemis erythrocephala* (Spix 1824), um tartaruga semi-aquática de água doce, com ocorrência nas bacias do rio Negro e Orinoco (Brasil, Colômbia e Venezuela) (ver figuras abaixo).

Wetzel, C.E., Van de Vijver, B. & Ector, L. 2010. *Luticola deniseae* sp. nov., a new epizoic diatom from the Rio Negro (Amazon hydrographic basin). *Vie et Milieu - Life and Environment* 60: 177-184.

Wetzel, C.E., Van de Vijver, B., Cox, E.J., Bicudo, D.C & L. Ector. (submetido). Jumping from whales to turtles: *Tursiocola podocnemicola* sp. nov., a new epizoic freshwater diatom species from the Amazon basin (Rio Negro, Brazil). *Diatom Research*

Exemplares de *Podocnemis erythrocephala* sendo raspados para coleta de material epizoóico.

ARTIGO VI

LUTICOLA DENISEAE SP. NOV. A NEW EPIZOIC DIATOM FROM THE RIO NEGRO (AMAZON HYDROGRAPHIC BASIN)

CARLOS E. WETZEL[1,2], BART VAN DE VIJVER[2] & LUC ECTOR[3]*

[1] Instituto de Botânica, Seção de Ecologia, Post-graduate program on 'Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente', Av. Miguel Stéfano 3687, CEP 04301-012, São Paulo, SP, Brazil.

[2] National Botanic Garden of Belgium, Department of Bryophyta & Thallophyta, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgium.

[3] Department of Environment and Agro-biotechnologies (EVA), Public Research Centre - Gabriel Lippmann, Rue du Brill, 41, L-4422 Belvaux, Grand-Duchy of Luxembourg.

Running title: *Luticola deniseae*, a new epizoic diatom from the Amazon

ABSTRACT

Luticola deniseae sp. nov. is described from the Rio Negro basin (Amazon, Brazil) where it was found in high abundances living epizoically on the carapaces of the freshwater turtle *Podocnemis erythrocephala*. The detailed morphology of this epizoic diatom is examined using both light (LM) and scanning electron microscopy (SEM) and compared to similar *Luticola* species. The main morphological features of *L. deniseae* include the presence of thickened valve apices, a transapically elongated stigma and a rather low number of areolae per stria (3-5).

KEY-WORDS: Amazon basin, Bacillariophyceae, diatoms, epizoic algae, freshwater turtles, *Podocnemis erythrocephala,* Brazil.

INTRODUCTION

Despite several recent floristic studies on freshwater diatoms of South America (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, 2007, Rumrich *et al.* 2000, Kociolek *et al*. 2001, Metzeltin *et al.* 2005, Morales & Vis 2007, Morales *et al.* 2007, 2008) many species remain undescribed and thus information about their occurrence and distribution is poorly documented (Ferrari *et al.* 2009, Wetzel *et al.* 2010). Although there have been relatively few taxonomic investigations of South American diatoms, every study has revealed a significantly greater species diversity than previously perceived (Kociolek *et al.* 2001).

The Amazon River drains the ancient erosional surface of the Brazilian Shield, a drainage pattern that dates to the Mesozoic Era. This ancient river dates to the rifting of the South Atlantic Ocean and the separation of the African and South American continents in the Cretaceous Period. Similar to ancient lakes, its basin has a large number of endemic species and closely related species groups (Kociolek & Spaulding 2000). The region covers a wide range of climatic, geographical and geomorphologic conditions which cause its considerable variety of freshwater ecosystems and biodiversity.

Diatoms are present in nearly every possible freshwater habitat and display several life forms ranging from strictly planktonic to benthic. The substrata to which diatoms may be associated include a diverse mix of biological and non-biological surfaces. Freshwater turtles with flat large carapaces provide a suitable habitat for algal communities (Yoneda 1952, Edgren *et al.* 1953, Belusz & Reed 1969, Arndt 1975, Colt *et al.* 1995). Thus far, the genus *Basicladia* (Chlorophyta, Cladophorales) has been reported most frequently on freshwater turtles (Garbary *et al.* 2007). As summarized by Burkholder (1996), epizoic algae are commonly found on many animals from estuaries, freshwaters and marine coastal habitats. Studies on epizoic flora on turtles however, rarely mention diatoms. If present, their absence in the taxa list does not seem consistent, making diatoms a neglected but, nevertheless important, component of these epizoic assemblages.

The genus *Luticola* was established in 1990 by D.G. Mann in Round *et al.* (1990) to accommodate all species of *Navicula* s.l. with the following combination of features: uniseriate striae with more-or-less round poroids on the valve face; presence of a single stigma; filiform raphe with deflected, bent or hooked central and terminal endings as well as a longitudinal canal positioned between the valve wall.

Most species in the genus *Luticola* occur on soils or other subaerial habitats such as semi-wet, terrestrial mosses; wet slopes; permanently moist stones, and cave walls (Denys & De Smet 1996, Van de Vijver & Beyens 1997, Poulíčková & Hašler 2007, Van de Vijver *et*

al. 2002, 2006, Van de Vijver & Mataloni 2008). Within the Neotropical region, the genus *Luticola* is quite diverse, with 16 species recorded by Metzeltin & Lange Bertalot (1998, 2007). Some of these species have peculiar ecological characteristics, such as *Luticola muticoides* (Hustedt) D.G. Mann, which lives in symbiosis with the lichen *Coenogonium linkii* Ehrenberg (Lakatos *et al.* 2004).

The present paper describes a new species found on the carapace of the freshwater turtle *Podocnemis erythrocephala* (Spix, 1824), captured during an expedition across the River Negro in the Amazon hydrographical basin. The species was dominant in the diatom communities sampled on every animal; it was, however, not recorded from any other benthic of planktonic habitat.

MATERIAL AND METHODS

During an expedition in 2005 into the Amazon hydrographical basin, twelve *Podocnemis erythrocephala* turtles from the upper courses of the River Negro, a black water tributary of the Amazon River were captured and released after sampling. The River Negro basin is characterized by intensely coloured (due to high concentrations of humic compounds) waters of very low pH (3,8-4.9 and low concentrations of both dissolved salts and suspended matter (Sioli 1984, Küchler *et al.* 2000).

Diatom samples were obtained from the turtle's carapaces that were scrubbed off using a toothbrush in order to carry out qualitative and semi-quantitative diatom analysis. Small aliquots of raw samples were digested with concentrated H_2O_2 and HCl. Following digestion and decantation, cleaned material was diluted with deionized water and mounted on permanent slides with Naphrax®. Optical observations, identifications, measurements were performed and photomicrographs were taken with a light microscope Leica® DMRB equipped with a DC500 high-resolution digital camera.

For scanning electron microscopy (SEM), part of the cleaned suspension was filtered and washed through polycarbonate membrane filters of 3 µm pore diameter, fixed to aluminium stubs with double-sided tape and sputtered with gold (40 nm). Observations were performed and photographs were taken using a Leica® Stereoscan 430i, operated at 15-20 kV.

Holotype permanent slides, as well as raw and cleaned samples were deposited at the 'Herbário Científico do Estado Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo', Brazil (SP). Isotype slides were deposited at the National Botanic Garden of Belgium (BR, Meise, Belgium).

RESULTS

Luticola deniseae C.E. Wetzel, Van de Vijver & Ector sp. nov.

(Figs 3-75)

Descriptio*: Valvae late lanceolatae ad lineares-lanceolatas in speciminibus maximis apicibusque anguste rotundatis. Margines valvae circum apices incrassati. Longitudo 11.0-29.5 µm, latitudo 3.5-7.0 µm. Area axialis angusta, linearis. Area centralis formans fasciam cuneiformem, asymmetricam. Rami raphis recti, terminationibus centralibus deflexis distalibusque uncinatis. Striae transapicales moderate radiatae apud aream centralem, magis radiatae ad apices, 21-28 in 10 µm, constantes ex seriebus tribus vel quattuor pororum rotundatorum. Zona hyalina adest in apicibus. Stigma transapicaliter elongata isolataque adest in aream centralem.*

Holotype: slide SP-400477, deposited at the 'Herbário Científico do Estado Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo', São Paulo, Brazil.

Isotypes: National Botanic Garden of Belgium, Meise, Belgium (BR-4166).

Additional material observed: samples collected from different specimens of *Podocnemis erythrocephala* from Rio Negro hydrographical basin: SP-400478, SP-400479, SP-400480, SP-400481, SP-400482, SP-400483, SP-400484, SP-400485, SP-400487, SP-400488, SP-400489, leg. Ector L & Wetzel C. E., 11/III/2005.

Type locality: carapaces of the freshwater turtle *Podocnemis erythrocephala* (Spix, 1824) captured in the upper courses of the Rio Negro basin, central Amazon, Brazil (64°49'45"W, 0°30'43"S).

Etymology: the specific epithet is given in honour of Dr. Denise de C. Bicudo, algologist at the 'Instituto de Botânica', São Paulo, Brazil.

LM observations (Figs 3-64)

Frustules are rectangular in girdle view (Fig. 41) and frustule height varies between 4.4 and 5.4 µm. The individual areolae on the mantle striae can be resolved. The valve outline is mostly broadly lanceolate or, in the largest specimens, slightly linear-lanceolate. The valve apices are narrowly round, non-protracted and more strongly silicified resulting in rather thick valve margins at the apices (see Fig. 9). The valve length varies between 11.0 and 29.5 µm with average length of 18 µm (n = 61). Width varies between 3.5 and 7.0 µm (average 4.6 µm, n = 61). As in the other *Luticola* species, there is a significant relationship between valve length and valve width (Fig. 1). The axial area is rather narrow and linear with a simple filiform raphe. The raphe branches are almost straight. The central endings are clearly deflected to the side opposite to the stigma and bear slightly expanded central pores. The

terminal fissures are strongly hooked towards the stigma and in most cases quite easy to resolve in LM. The central area is formed by a typically asymmetrical, usually wedge-shaped to panduriform stauros, although in some valves it may have a rectangular outline on one side of the central area (opposite to the stigma). The side opposite to the stigma is usually wider; close to the axial area and as well as to the valve margin. On both valve margins near the central area, three, sometimes four, isolated areolae may be present. A large, transapically elongated to sometimes round stigma is present between the valve margin and the valve centre, closer to the axial area. The stigma is never associated with a stria, being always entirely isolated. Spines are absent at the valve margin. The transapical striae are moderately radiate near the middle of the valve, becoming more strongly radiate to even slightly curved or geniculate towards the valve apices. The number of striae in 10 μm varies according to the length of the valve between 21 and 28 in 10 μm. As shown in Fig. 2, striae density decreases significantly with increasing length. Specimens with a length below 20 μm tend to have 23-28 striae in 10 μm (average = 25) and valves longer than 20 μm have 21-26 (average = 22). The striae end at some distance from the cell apices, leaving a rather large hyaline area at the valve apices. Each stria consists of three to four rather small, round areolae. In larger specimens, striae with 5 areolae may be occasionally observed. As far as the areolae are concerned, it seems that there is no difference in size throughout the entire valve.

SEM observations (Figs 65-75)

The mantle shows no special features, apart from 2-3 rows of large round areolae (Figs 67, 68), continuing without interruption from one valve apex to the other. Near the central area, the number of rows of areolae may be reduced to a single elongated areola (Fig. 67). No mantle areolae are present around the valve apices. On the juncture of valve face and mantle, a large hyaline zone is observed separating the mantle areolae from the valve face areolae. As in most *Luticola* species, the valve edge is notched in each valve quadrant, halfway between the apices and the valve centre.

The external valve face is rather flat with only a very weakly raised sternum on which the external raphe slit is situated (Figs 65, 68). The central raphe endings, bearing expanded central pores, are clearly deflected away from the stigma (Fig. 69) whereas the terminal raphe fissures are strongly hooked, first weakly deflected towards the same side as the central endings, then abruptly hooked towards the opposite side, continuing onto the valve mantle, terminating only shortly before the valve edge (Figs 66, 67).

The external opening of the stigma is linear, slit-like (Figs 65, 68), well-isolated and positioned in the central area, close to the axial area, aligned with the areolae bordering the

axial area. The size and shape of the areolae show only little variation throughout the valve. Round or slightly elongated areolae are the most common. The largest, most elongated areolae seem to be located near the valve margins whereas the areolae in the middle rows are usually slightly smaller and almost always round. Near the valve apices, some areolae tend to fuse forming an irregular pattern. The striae terminate near the start of the terminal fissures.

Internally, the poroids of the striae are occluded by hymenes forming a continuous strip across the valves (Figs 70, 72, 73). When eroded, the round poroids are visible (Figs 71, 75). The central area is formed by a thickened stauros (Figs 70, 75). The internal raphe slit is very simple and straight with no marked terminal and central endings (Fig. 70). The central raphe endings are rather inconspicuous and very weakly deflected towards the internal stigma opening (Fig. 75). The distal raphe endings terminate on a very small helictoglossa (Figs 71-74). The internal opening of the stigma is covered by a typical circular and lipped structure (Fig. 75). The thickenings of the valve margin near the valve apices are quite obvious. Compared to the rest of the valve, the margin is almost twice as thick around the apices (Figs 72, 73).

DISCUSSION

Based on its main morphological features, *Luticola deniseae* may be easily separated from every other *Luticola* species. A characteristic feature is the presence of the thickened valve margins near the apices in the entire height of the mantle (Figs 70, 72, 73), giving the idea of small polar caps. Within the genus *Luticola*, this has never been observed before, except in *Luticola grupcei* (Pavlov *et al.* 2009). A similar feature is often found in taxa belonging to the genus *Hippodonta* such as *H. avittata* (Cholnoky) Lange-Bertalot *et al.* (Lange-Bertalot 2001). A large number of endemic *Luticola* taxa is present in tropical South America (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, 2007) but they all show a different combination of morphological characteristics. Several of these taxa show a similar transapically elongated stigma. *Luticola monita* (Hustedt) D.G. Mann has larger valve dimensions, a more elliptical-lanceolate outline with broadly instead of acutely round apices and a greater number of areolae per stria (6-8 versus 3-5 in *L. deniseae*). *Luticola dapalis* (Frenguelli) D.G. Mann, *L. frenguellii* Metzeltin & Lange-Bertalot and *L. dapaliformis* (Hustedt) D.G. Mann are more broadly lanceolate, much wider (>10 µm) with 5-7 areolae per stria whereas *L. deniseae* only shows 3-4 (5) areolae. *Luticola uruguayensis* Metzeltin *et al.* is much larger (width 17.0-24.0 µm versus 3.5-7.0 µm in *L. deniseae*) with an undulating valve outline (Metzeltin & Lange-Bertalot 2007).

The most similar *Luticola* species is the presumably cosmopolitan *L. goeppertiana* (Bleisch) D.G. Mann. The latter has a more elliptical-lanceolate outline, larger valve dimensions and somewhat smaller central raphe pores (Pavlov *et al.* 2009). The main differences are the central area that is typically asymmetrical in *L. deniseae* while *L. goeppertiana* has a symmetrical central area and the higher number of areolae per stria in *L. goeppertiana* (>5). The orientation of the striae near the central area is less radiate in *L. deniseae* compared to *L. goeppertiana*. Finally, *L. goeppertiana* lacks the typical polar thickenings and its mantle shows only one row of areolae, whereas *L. deniseae* has 2-3 rows of large round areolae.

Luticola dismutica (Hustedt) D.G. Mann sensu Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, figs 87: 22-24) is another comparable taxon, but its main differences from *L. deniseae* are the larger cells (width 8.5-10.0 µm versus 3.5-7.0 µm in *L. deniseae*) and coarser areolae. Other South American *Luticola* species such as *L. peguana* (Grunow) D.G. Mann and *L. simplex* Metzeltin *et al.* have a different (i.e. circular) stigma and a larger number of areolae per stria. In the Antarctic Region, two recently described taxa (Van de Vijver & Mataloni 2008) present a similar valve outline but both *L. nelidae* Van de Vijver and *L. australomutica* Van de Vijver have a different raphe structure and an almost round stigma.

Ecology and distribution

The chelonian family Podocnemididae, known to have existed since the Cretaceous, comprises many extinct and eight extant large freshwater turtle species from South America and Madagascar (Lapparent de Broin 2001, Carvalho *et al*. 2002). Because of the pressure put on this species by local inhabitants *Podocnemis erythrocephala* is classified by the International Union for Conservation of Nature (IUCN) as vulnerable (Hilton 2000, Vogt 2001, Batistella & Vogt 2008, IUCN 2009).

Luticola deniseae has only been found so far in the River Negro living epizoically on small freshwater *Podocnemis erythrocephala* turtles. Mittermeier & Wilson (1974) described this turtle species as mainly herbivorous, feeding on aquatic plants and fallen fruit, but also on lines baited with fish; furthermore, animals in captivity do accept fish. Although a large number of samples were collected from aquatic plants, and hard substrates (e.g. rocks, pebbles and sediment) as well as phytoplankton (C. E. Wetzel, unpublished results), *L. deniseae* was never observed in any of these samples. The geographical range of these turtles is restricted to the Orinoco and Negro rivers. Although *L. deniseae* entirely dominated (>80% of all counted

valves) the diatom community on the turtle carapaces, several other freshwater diatom species have also been found, such as *Actinella peronioides* Hustedt, *A. superperonioides* Metzeltin & Lange-Bertalot, *Chamaepinnularia brasilianopsis* Metzeltin & Lange-Bertalot, *Eunotia baculus* Hustedt, *E. conversa* Hustedt, *E. hirudo* Metzeltin & Lange-Bertalot, *E. reflexa* Hustedt, *Fragilariforma lata* (Cleve-Euler) Williams & Round, *F. stevensonii* Metzeltin & Lange-Bertalot, *Frustulia* spp., *Luticola permuticoides* Metzeltin & Lange-Bertalot, and *Nupela rumrichorum* Lange-Bertalot. All referred species are commonly found in other habitats and are not exclusively found on the turtle carapaces, as it is the case of *Luticola deniseae*. Some of the listed species are shown in Figs 76-104.

ACKNOWLEDGEMENTS

C.E.W. thanks the Public Research Centre - Gabriel Lippmann (Belvaux, Luxembourg) for support and FAPESP- 'Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo' (Process n° 07/51360-6) for a PhD grant. Financial support for this work was also provided by FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos, Ministério da Ciência e Tecnologia, Governo Federal, Brazil). We are grateful to the herpetologists Dr. Richard Vogt and to Rafael Bernhardt (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, Brazil) for capturing the Rio Negro turtles. M. A. Oliveira kindly revised the English.

REFERENCES

Arndt RG 1975. The occurrence of barnacles and algae on the red-bellied turtle, *Chrysemys r. rubriventris* (Le Conte). *J Herpetol* 9: 357-359.

Batistella AM, Vogt RC 2008. Nesting ecology of *Podocnemis erythrocephala* (Testudines, Podocnemididae) of the Rio Negro, Amazonas, Brazil. *Chelonian Conserv Bi* 7: 12-20.

Belusz LC, Reed RJ 1969. Some epizoophytes on six turtle species collected in Massachusetts and Michigan. *Am Midl Nat* 81: 598-601.

Burkholder JM 1996. Interactions of benthic algae with their substrata. *In* Algal ecology: freshwater benthic ecosystems, Stevenson RJ, Bothwell ML, Lowe RL eds, Academic Press**,** San Diego. pp. 253-297.

Carvalho P, Bocquentin J, Lapparent de Broin F de 2002. Une nouvelle espèce de *Podocnemis* (Pleurodira, Podocnemididae) provenant du Néogene de la formation Solimões, Acre, Brésil. *Geobios-Lyon* 35: 677-686.

Colt LC, Saumure RA, Baskinger S 1995. First record of the algal genus *Basicladia* (Chlorophyta, Cladophorales) in Canada. *Can Field Nat* 109: 454-455.

Denys L, De Smet WH 1996. Observations on the subaerial diatom *Navicula spinifera* Bock, and its transfer to *Luticola* Mann. *Cryptogamie Algol* 17: 77-93.

Edgreen RA, Edgren MK, Tiffany LH 1953. Some North American turtles and their epizoophytic algae. *Ecology* 34: 733-740.

Ferrari F, Wetzel CE, Ector L, Blanco S, Viana JCC, Silva EM, Bicudo DC 2009. *Perinotia diamantina* sp. nov., a new diatom species from the Chapada Diamantina, Northeastern Brazil. *Diatom Res* 24: 79-100.

Garbary DJ, Bourque G, Herman TB, McNeill JA 2007. Epizoic algae from freshwater turtles in Nova Scotia. *J Freshwater Ecol* 22: 677-685.

Hilton TC 2000. IUCN Red list of theatrened species. Gland, Switzerland: IUCN. 61pp.

IUCN 2009. Tortoise & freshwater turtle specialist group 1996. *Podocnemis erythrocephala*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 30 August 2009.

Kociolek JP, Spaulding S 2000. Freshwater diatom biogeography. *Nova Hedwigia* 71: 223-241.

Kociolek JP, Lyon D, Spaulding S 2001. Revision of the South American species of *Actinella*. *In* Lange-Bertalot-Festschrift. Studies on diatoms. Dedicated to Prof. Dr. Dr. h.c. Horst Lange-Bertalot on the occasion of his 65th birthday, Jahn R, Kociolek JP, Witkowski A, Compère P. eds A.R.G. Gantner Verlag, Ruggell. pp.131-165.

Küchler IL, Miekeley N, Forsberg BR 2000. A contribution to the chemical characterization of rivers in the Rio Negro Basin, Brazil. *J Braz Chem Soc* 11: 286-292.

Lakatos M, Lange-Bertalot H, Büdel B 2004. Diatoms living inside the thallus of the green algal lichen *Coenogonium linkii* in the neotropical lowland forest. *J Phycol* 40: 70-73.

Lange-Bertalot H 2001. *Navicula* sensu stricto - 10 genera separated from *Navicula* sensu lato - Frustulia. *In* Diatoms of Europe. Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. Vol 2. A.R.G. Gantner Verlag, Rugell. 526 p.

Lapparent de Broin F de 2001. The European turtle fauna from the Triassic to the Present. *Dumerilia* 4: 155-217.

Metzeltin D, Lange-Bertalot H 1998. Tropische Diatomeen in Südamerika I. 700 überwiegend wenig bekannte oder neue Taxa repräsentativ als Elemente der neotropischen Flora. *Iconographia Diatomologica* 5: 1-695.

Metzeltin D, Lange-Bertalot H 2007. Tropical diatoms of South America II. Special remarks on biogeographic disjunction. *Iconographia Diatomologica* 18: 1-876.

Metzeltin D, Lange-Bertalot H, García-Rodríguez F 2005. Diatoms of Uruguay. *Iconographia Diatomologica* 15: 1-736.

Mittermeier RA, Wilson RA 1974. Redescription of *Podocnemis erythrocephala* (Spix, 1824), an Amazonian pelomedusid turtle. *Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo* 28: 147-162.

Morales EA, Vis ML 2007. Epilithic diatoms (Bacillariophyceae) from cloud forest and alpine streams in Bolivia, South America. *P Acad Nat Sci Phila* 156: 123-155.

Morales EA, Vis ML, Fernández E, Kociolek JP 2007. Epilithic diatoms (Bacillariophyta) from cloud forest and alpine streams in Bolivia, South America II: a preliminary report on the diatoms from Sorata, Department of La Paz. *Acta Nova* 3: 680-696.

Morales EA, Fernández E, Fernandez CE, Lizarro D, Alcoreza P 2008. Algal studies in Bolivia: a compilation and preliminary analysis of existing phycological literature. *Gayana Bot* 65: 93-109.

Pavlov A, Nakov T, Levkov Z, Furey P, Lowe R, Ector L 2009. *Luticola grupcei* (Bacillariophyceae) - a new freshwater diatom from Mountain Baba (Macedonia) and Great Smoky Mountains National Park (U.S.A.): comparison with the type material of *L. goeppertiana* (Bleisch) D.G. Mann. *Nova Hedwigia* 89: 147-164.

Poulíčková A, Hašler P 2007. Aerophytic diatoms from caves in central Moravia (Czech Republic). *Preslia* 79: 185-204.

Round FE, Crawford RM, Mann DG 1990. The Diatoms. Biology and morphology of the genera. Cambridge University Press, Cambridge. 747 pp.

Rumrich U, Lange-Bertalot H, Rumrich M 2000. Diatomeen der Anden. Von Venezuela bis Patagonien (Feurland). *Iconographia Diatomologica* 9: 1-649.

Sioli, H. 1984. The Amazon and its main affluents: Hydrography, morphology of the river courses, and river types. *In* The Amazon. Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin, Sioli H. ed. Dr. W. Junk Publishers. pp.127-165.

Van de Vijver B, Beyens L 1997. Freshwater diatoms from some islands in the maritime Antarctic region. *Antarct Sci* 9: 418-425.

Van de Vijver B, Mataloni G 2008. New and interesting species in the genus *Luticola* D.G. Mann (Bacillariophyta) from Deception Island (South Shetland Islands). *Phycologia* 47: 451-467.

Van de Vijver B, Ledeganck P, Beyens L 2002. Soil diatom communities from Ile de la Possesion (Crozet, sub-Antarctica). *Polar Biol* 25: 721-729.

Van de Vijver B, Van Dam H, Beyens L 2006. *Luticola higleri* sp. nov. a new diatom species from King George Island (South Shetland Islands, Antarctica). *Nova Hedwigia* 82: 69-79.

Vogt RC 2001. Turtles of the Rio Negro. *In* Conservation and Management of Ornamental Fish Resources of the Rio Negro Basin, Amazonia, Brazil, Chao NL, Petry P, Prang G, Sonneschien L, Tlusty M, eds, Editora da Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas, pp. 260-271.

Wetzel CE, Ector L, Hoffmann L, Bicudo DC (2010). Colonial planktonic *Eunotia* (Bacillariophyceae) from Brazilian Amazon: taxonomy and biogeographical considerations on the *E. asterionelloides* species complex. *Nova Hedwigia* 90.

Yoneda Y 1952. Observations on the algae growing on the pond tortoises, with special reference to *Basicladia crassa* Hoffman & Tilden. *Publication of the Seto Marine Biology Laboratory* 2: 227-234.

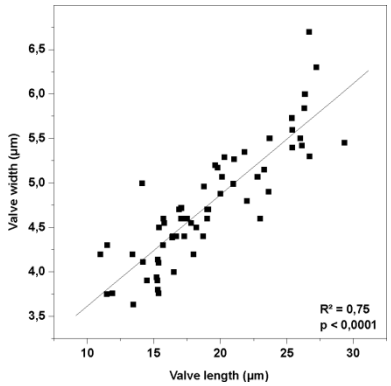


Fig. 1. Scatter plot and linear regression of valve length versus valve width (n = 61).

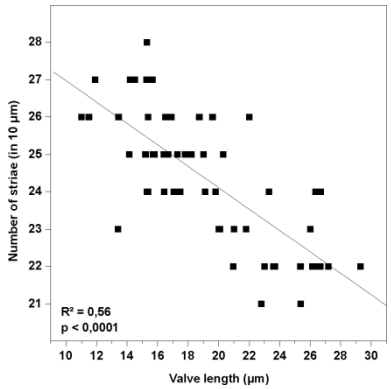
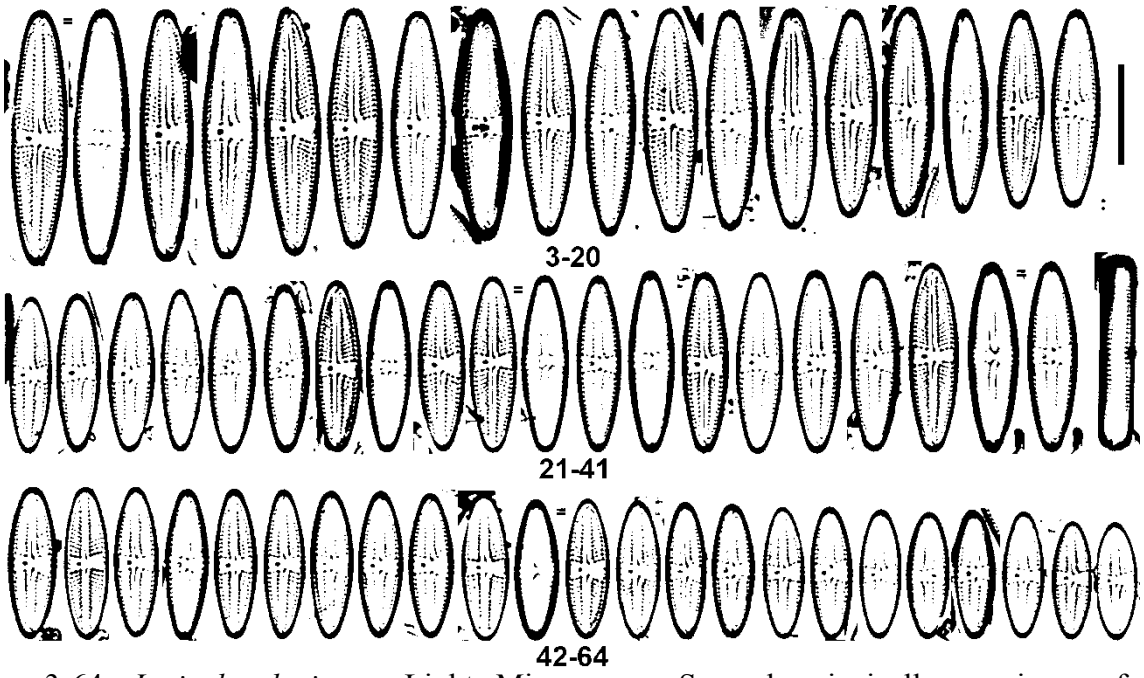
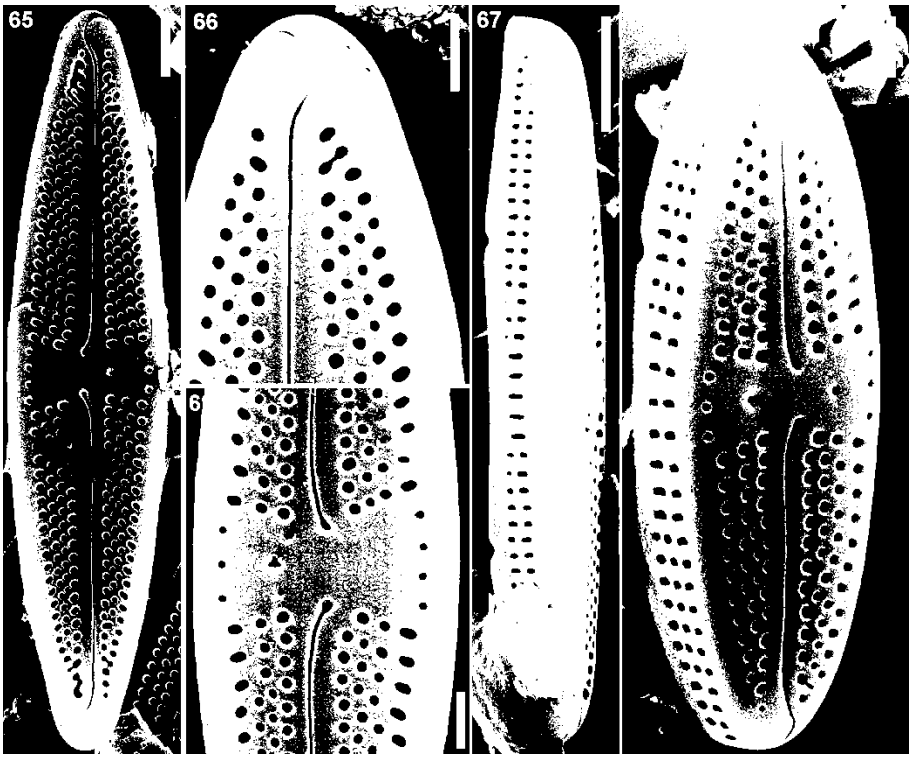


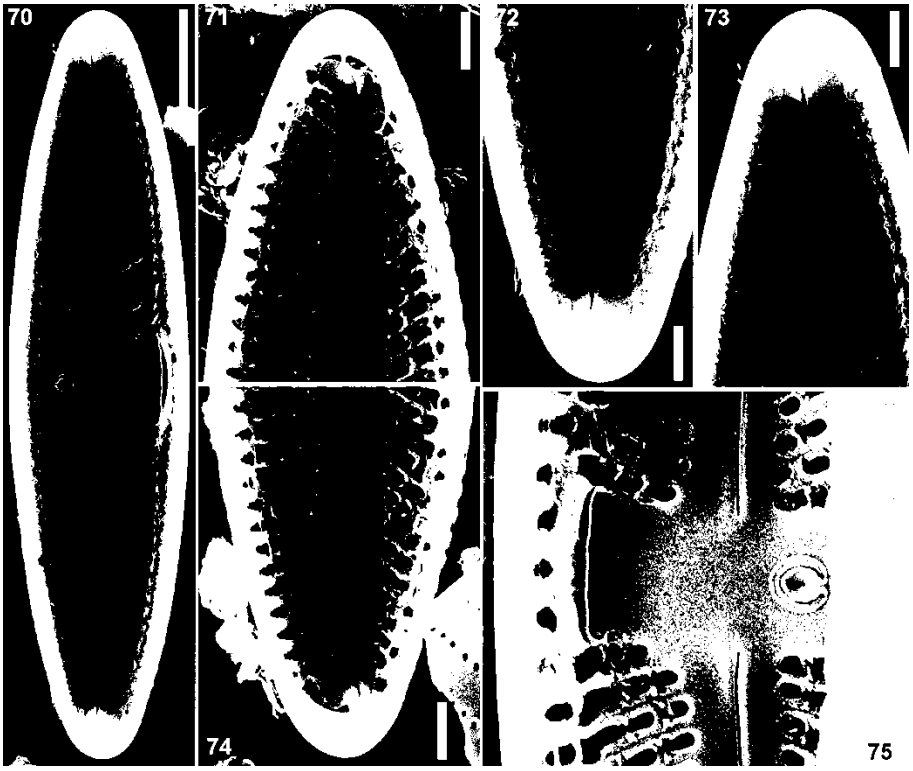
Fig. 2. Scatter plot and linear regression of valve length versus number of striae in 10 µm (n = 61).



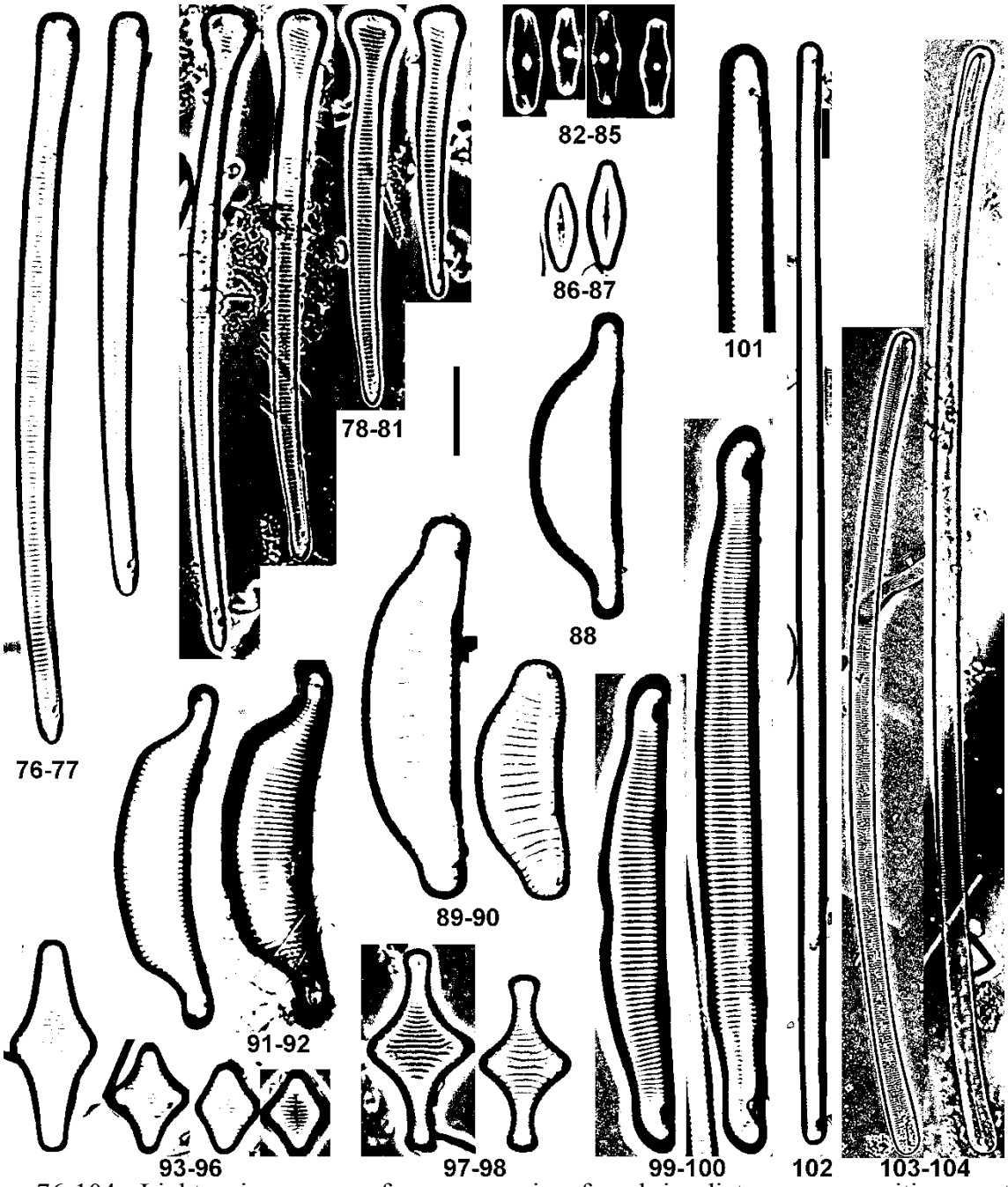
Figs 3-64. *Luticola deniseae*. Light Microscopy. Several epizoically specimens from *Podocnemis erythrocephala.* Type population showing size variation. Fig. 32. Holotype specimen (SP-400477). Scale bar = 10 µm.



Figs 65-69. Scanning electron microscopy of *Luticola deniseae* C.E.Wetzel, Van de Vijver & Ector in external view. Scale bars = 1 µm, except for Fig. 67 where scale bar = 2 µm.



Figs 70-75. Scanning electron microscopy of *Luticola deniseae* C.E. Wetzel, Van de Vijver & Ector in internal view. Scale bars = 1 µm, except for Fig. 70 where scale bar = 2 µm.



Figs 76-104. Light microscopy of some species found in diatom communities on the carapaces of *Podocnemis erythrocephala* where *Luticola deniseae* C.E. Wetzel, Van de Vijver & Ector was the dominant species. Figs 76, 77: *Actinella supeperonioides* Metzeltin & Lange-Bertalot; Figs 78-81: *Actinella peronioides* Hustedt; Figs 82-85: *Chammaepinnularia brasilianopsis* Metzeltin & Lange-Bertalot; Figs 86, 87: *Nupela rumrichorum* Lange-Bertalot; Fig. 88: *Eunotia convexa* Hustedt; Figs 89, 90: *Eunotia hirudo* Metzeltin & Lange-Bertalot; Figs 91, 92: *Eunotia reflexa* Hustedt; Figs 93-96: *Fragilariforma hamiltonii* Metzeltin & Lange-Bertalot; Figs 97, 98: *Fragilariforma lata* (Cleve-Euler) D.M. Williams & Round; Figs 99-100: *Eunotia sulcatoides* Metzeltin & Lange-Bertalot; Figs 101, 102: *Eunotia baculus* Hustedt; Figs 103, 104: *Eunotia conversa* Hustedt. Scale bar = 10 μm.

ARTIGO VII

JUMPING FROM WHALES TO TURTLES: *TURSIOCOLA PODOCNEMICOLA* SP. NOV., A NEW EPIZOIC FRESHWATER DIATOM SPECIES FROM THE AMAZON BASIN (RIO NEGRO, BRAZIL)

Carlos E. Wetzel[1,2], Bart Van de Vijver[3], Eileen J. Cox[4], Denise de C. Bicudo[1] & Luc Ector[2]

[1]Instituto de Botânica, Seção de Ecologia, Post-graduate program on 'Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente', Av. Miguel Stéfano 3687, CEP 04301-012, São Paulo, SP, Brazil
[2]Department of Environment and Agro-biotechnologies (EVA), Public Research Centre - Gabriel Lippmann, Rue du Brill, 41, L-4422 Belvaux, Grand-Duchy of Luxembourg
[3]National Botanic Garden of Belgium, Department of Bryophyta & Thallophyta, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgium
[4]Department of Botany, The Natural History Museum, Cromwell Road, London, SW7 5BD, United Kingdom

Running title: *TURSIOCOLA PODOCNEMICOLA*, A NEW EPIZOIC DIATOM FROM THE AMAZON

ABSTRACT

Tursiocola podocnemicola sp. nov. is described from the Rio Negro basin (Amazon, Brazil) where it was found living epizoically on the carapaces of the freshwater turtle *Podocnemis erythrocephala*. The detailed morphology of this epizoic diatom is examined using both light and scanning electron microscopy and compared to similar *Tursiocola* and *Epiphalaina* species to establish its correct taxonomical identity. Based on this analysis, the species belongs to the genus *Tursiocola,* characterized by the presence of extensive pseudosepta, covering part of the apices and continuing along the mantle margin to merge with the stauros, uniseriate striae and two knob-like structures between the internal central raphe endings. However, the new species has a different external raphe structure with unilaterally, strongly deflected, proximal raphe endings. The ecology and possible origin of the species on the Amazonian turtle's carapace is briefly discussed.

KEY-WORDS: Amazon basin*,* Bacillariophyceae, Brazil, diatoms, epizoic algae, freshwater turtles, *Podocnemis erythrocephala.*

INTRODUCTION

Recently, a new species, *Luticola deniseae* C.E. Wetzel, Van de Vijver & Ector, was described from large populations living on the carapaces of the freshwater turtle, *Podocnemis erythrocephala* (Spix, 1824), captured during an expedition across the 'Rio Negro' in the Amazon hydrographical basin (Wetzel *et al.* 2010). During the analysis of the *Luticola* populations, a second unknown, but highly characteristic, rare diatom was found. Detailed analysis revealed that this new species showed close morphological affinity with two ceticolous genera: *Tursiocola* R.W. Holmes, S. Nagasawa & Takano and *Epiphalaina* R.W. Holmes, S. Nagasawa & Takano (Holmes 1993a, Denys 1997).

There are few typically epizoic diatom genera and, so far, all have been reported living on the skins of whale and dolphin species. Denys (1997) and Denys & Van Bonn (2001) give a broad overview of all ceticolous genera. Denys & De Smet (2010) suggested that the epidermis of cetaceans supports a range of obligate epizoic pinnate diatoms, which are believed to derive a required growth factor from this substratum. Apart from the occasional presence of other diatom taxa living on this special habitat, such as *Navicula viridis* (Nitzsch) Ehrenb. (Bennet 1920), *Licmophora lyngbyei* (Kütz.) Grunow, *Cocconeis imperatrix* A.W.F. Schmidt in Schmidt *et al.*, *C. gautierii* Van Heurck, *Gyrosigma arcticum* (Cleve) Cleve (Hart 1935, Round 1981) and *L. onassis* Hust. (Hustedt 1952), only six genera are considered to be exclusively ceticolous: the biraphid genera *Epiphalaina*, *Plumosigma* Tak. Nemoto (Nemoto 1956), *Tripterion* R.W. Holmes, S. Nagasawa & Takano (Holmes *et al.* 1993), *Tursiocola*, and the monoraphid genera *Bennettella* R.W. Holmes and *Epipellis* R.W. Holmes (Holmes 1985).

Ceticolous genera are rather species-poor. The genus *Epiphalaina* comprises only two species and one variety [*E. aleutica* (Tak. Nemoto) R.W. Holmes, S. Nagasawa & Takano, *E. aleutica* var. *lineata* Denys and *E. radiata* R.W. Holmes, S. Nagasawa & Takano], whereas *Tursiocola* is represented by three species [*Tursiocola olympica* (Hust.) R.W. Holmes, S. Nagasawa & Takano, *T. omurai* (Tak. Nemoto) Denys and *T. staurolineata* Denys]. So far all recorded species are only known from the marine environment, which is not surprising considering their rather unusual habitat, the very limited number of freshwater cetaceans in the world and the very low number of samples that exist from this habitat.

At present, apart from the description of *L. deniseae*, no studies have been published on epizoic diatoms living on the carapaces of freshwater turtles. Studies on epizoic algae (e.g., Burkholder 1996) rarely mention diatoms, rendering the latter a neglected component of these assemblages.

This paper describes a new epizoic species, *Tursiocola podocnemicola* sp. nov., from the carapaces of a South American freshwater turtle (*Podocnemis erythrocephala*) and discusses its taxonomic identity, ecology and possible links with the marine ceticolous species.

MATERIAL & METHODS

During an expedition in the Amazon hydrographical basin in 2005, twelve turtles belonging to the species *Podocnemis erythrocephala* were collected from the upper courses of the Rio Negro, a blackwater tributary of the Amazon River. More details about the study area and the turtle species can be found in Wetzel *et al.* (2010).

Using a toothbrush the carapaces of the turtles were scrubbed for qualitative and semi-quantitative diatom analysis. The samples were prepared following the method described in Iserentant *et al.* (1999). Small aliquots of the untreated material were digested with concentrated H_2O_2 and HCl. After digestion and decantation, cleaned material was diluted with deionised water and mounted on permanent slides with Naphrax®. Optical observations, identifications, measurements and photomicrography were performed using a light microscope Leica® DMRB equipped with a DC500 high-resolution digital camera. For scanning electron microscopy (SEM), part of the cleaned suspension was pipetted on small coverglasses, glued to aluminium stubs and sputtered with gold (10 nm). Observations and photographs were performed with a Zeiss® Ultra plus scanning electron microscope at 8 kV.

Holotype permanent slides (as well as raw and cleaned samples) were deposited at the 'Herbário Científico do Estado Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo', Brazil (SP). Isotype slides were deposited at the National Botanic Garden of Belgium (BR, Meise, Belgium) and the Hustedt Collection (BRM, Bremerhaven, Germany).

Morphological terminology follows Hendey (1964), Round *et al.* (1990) and Denys (1997). For comparison, the following publications were consulted: Hustedt (1952), Holmes *et al.* (1993a, b) and Denys (1997).

RESULTS

Tursiocola podocnemicola C.E. Wetzel, Van de Vijver & Ector sp. nov. (Figs 1-25)

DIAGNOSIS: *Valvae isopolares, angustissime lanceolatae apicibus acutissimis. Longitudo 15-26 µm, latitudo 1.5-2.0 µm. Pseudosepta adsunt. Valvae leviter constrictae prope pseudosepta mediamque partem valvae. Area axialis angusta, linearis, formans costam longitudinam. Aream centralem formans stauros rectangularis ad instar generis Tursiocolae. Raphe filiformis, terminationibus proximalibus distincte unilateraliter deflexis. Fissurae raphis terminales recurvata. In media parte raphis internae costae axiales globulis duobus conjunctae. Striae parallelae omnino, 30-35 in 10 µm. Valvocopula cum duabus seriebus pororum rotundatorum.*

HOLOTYPE (HERE DESIGNATED): slide SP-400477, deposited at the 'Herbário Científico do Estado Maria Eneyda P. Kauffmann Fidalgo', São Paulo, Brazil.

ISOTYPES (HERE DESIGNATED): slide BR-4231 (National Botanic Garden, Meise, Belgium), BRM-ZU7XXX (Hustedt Collection, Bremerhaven, Germany).

TYPE LOCALITY: Carapaces of freshwater turtles, *Podocnemis erythrocephala* (Spix, 1824), captured in the upper courses of the Rio Negro hydrographical basin, central Amazon, Brazil (64°49´45´´W, 0°30´43´´S).

ETYMOLOGY: The specific epithet refers to the scientific name of the turtle species (*Podocnemis erythrocephala*) on which the new species was found.

LIGHT MICROSCOPY (Figs 1-17): Frustules in girdle view rectangular with rounded edges (Figs 1-3). Valves isopolar, very narrowly lanceolate, tapering gradually to acute apices. Valve length 15-26 µm, valve width 1.5-2.0 µm, length/width ratio 7.3-10.3. Pseudosepta present, extending over approximately ¼ valve from the apex, with a concave inner margin, readily visible in girdle view (Fig. 1). Valves appear slightly constricted at the edges of the pseudosepta and the valve middle (Figs 4, 5). Axial area narrow, linear, more strongly silicified, widening abruptly near the central area to form a rectangular stauros, visible as a thick transverse bar (Figs 4-17). By changing focus level, the pseudosepta are seen to continue along the valve margin (Figs 2, 4, 10, 16), creating a butterfly-like appearance over the stauros. Raphe very fine, hardly visible, with indistinct proximal raphe endings. Transapical striae almost parallel throughout the entire valve, 30-35 in 10 µm. Striae clearly

visible on the valve mantle, but individual areolae not discernible. Fine striation visible on the girdle bands (Figs 1-3).

SCANNING ELECTRON MICROSCOPY (Figs 18-31): Frustules rectangular in girdle view (Fig. 18) with rounded apices (Fig. 19). Valve mantle steeply sloping, but without a clear transition from valve face to mantle (Fig. 19). Striae on the mantle composed of two oval to rectangular areolae. Central area lacking striae, widening from the valve face towards the mantle edge (Fig. 21). Girdle composed of 2-3 open bands bearing 1-2 rows of large, rounded pores (Figs 19-20), only one row of rounded pores visible near the centre of the cell.

Striae uniseriate, parallel throughout the entire valve, composed of more or less rounded to rectangular or oval areolae, continuing uninterrupted to the valve margin (Figs 22-24). Areolae closed internally by hymenes that are easily destroyed during preparation (Figs 23-24). Raphe sternum narrow, widening slightly near the central area towards a flat, central nodule, extending into a rather broad stauros (Fig. 22). External raphe branches filiform, straight with simple, unilaterally curved proximal raphe endings (Figs 22-23). Distal raphe fissures elongated, deflected in the same direction as the proximal endings, apparently bifurcating at the ends due to the presence of a siliceous rim curving around the valve apex (Fig. 24). This siliceous rim is more developed on the primary side of the valve, covering part of the fissure (Fig. 24).

Internally, raphe opening in the centre of a strong siliceous rib, expanded laterally near the central area (Figs 25-26), with a pair of knob-like structures at the centre (Figs 26-27). Pseudosepta (Figs 25-26, 28) covering about ¼ valve length from each end, continuing as narrow strips along the valve margin to the central area and fusing with the stauros (Fig. 26). Stauros butterfly-shaped with concave margins (Fig. 26). Areolae covered internally by hymenes (Fig. 29). Valvocopula closely attached to the valve, with one row of rounded pores visible internally where it covers the pseudoseptum (Fig. 30), with a second abvalvar row of smaller rounded pores (Fig. 31).

ECOLOGY: Small populations of *Tursiocola podocnemicola* have so far only been found in the Rio Negro, living epizoically on small freshwater turtles. *Podocnemis erythrocephala* (maximum body length 30 cm) is a typical herbivorous turtle (Mittermeier & Wilson 1974). Although a many other samples were collected from aquatic plants (C.E. Wetzel, unpublished results), *T. podocnemicola* was never observed in these samples from the Rio Negro. The geographic range of these turtles is restricted to the rivers Orinoco and Negro, characterized by very low pH values (3.89 - 6.07), due to high amounts of humic compounds

and low concentrations of dissolved salts and suspended matter (Küchler *et al.* 2000). Apart from *Luticola deniseae*, the dominant species on the carapaces, several other species belonging (amongst others) to the genera *Actinella* F.W. Lewis, *Eunotia* Ehrenb., *Luticola* D.G. Mann in Round *et al.* and *Nupela* Vyverman & Compère were also recorded (see Wetzel *et al.* (2010) for a complete illustrated list of all species encountered). Species of the above genera are commonly found in other habitats and not exclusively present on turtle carapaces, unlike *L. deniseae* and *T. podocnemicola*.

DISCUSSION

The new species shows affinities with two genera, which are so far only known to live epizoically on the skin of several whale species (Denys 1997): *Tursiocola* and *Epiphalaina*. Both genera are morphologically very similar, characterized by slender, linear to narrowly lanceolate valves, with well-developed pseudosepta, a butterfly-like stauros connected to the pseudosepta near the central area, uniseriate striae, perforated girdle bands and a simple raphe structure (Holmes 1993a, Denys 1997). However they differ subtly in the shape of the butterfly-like elaborations of the stauros between the central nodule and the valve margin and also the arrangement of the perforations in the hymenes. Denys (1997) described the similarities and differences between the genera and discussed the small morphological variability of their species. Some differences are only present at species level and are not the general rule for the entire genus. For instance, *Tursiocola staurolineata* differs from all other species in having a pair of knobs at the internal centre, a feature not observed in *Epiphalaina* species, and according to Denys (1997), also absent from *T. olympica,* which has only one knob, although two are clearly visible in Holmes *et al.* (1993a, pl. 1, fig. 16).

Based on the shared features and differences (Table 1), the new South American taxon should be placed within the genus *Tursiocola*. Unlike the *Epiphalaina* species, the pseudosepta in the new species continue along the valve margin and merge with the stauros (see Denys 1997: Figs 17, 58, 62). Two central knobs, structurally similar to that in *T. staurolineata,* were observed,. *Epiphalaina* species usually have girdle bands with only one row of large, rounded pores (see Denys 1997: Figs 23, 63, 64) whereas two rows can be observed in *Tursiocola*. Finally, the perforations in the hymenes in *Epiphalaina* are arranged concentrically whereas in *Tursiocola*, the hymenes have a linear array of elongated perforations (Holmes *et al.* 1993a), as is also the case in the new freshwater South American species.

However, the new taxon also differs slightly from the other *Tursiocola* and *Epiphalaina* species. All currently-known species of the genera, possess simple, straight proximal raphe endings, hardly expanded at their ends. *Tursiocola podocnemicola,* on the other hand, has two, unilaterally, clearly deflected proximal raphe endings, extending beyond the first row of areolae. The distal raphe endings are similar to those in *T. olympica* and *E. aleutica,* but different from *T. staurolineata*. The combination of differences and similarities therefore justifies the description of *T. podocnemicola* as a new species.

The presence of a member of a (so far) typical marine genus not only in the freshwater environment but also, even more intriguingly, on a totally different vertebrate species, is rather surprising. The fact that this species was never reported before is probably the result of under-sampling and under-reporting. Holmes *et al.* (1993b) already suggested that ceticolous diatom genera *Tursiocola* and *Epiphalaina* do not seem to be host-specific, occurring on a wide variety of whale and dolphin species. Moreover, the authors indicated that the number of ceticolous diatom collections and identifications worldwide are too few, making attempts to understand the geographic distribution of these taxa premature. Freshwater turtles in the Amazon basin share their habitat with two of the few vulnerable and protected freshwater dolphin species in the world (Revees *et al.* 2008, Secchi 2010): *Inia geoffrensis* (de Blainville, 1817) ('Boto') and *Sotalia fluviatilis* (Gervais & Deville, 1853) ('Tucuxi'), which may have acted as vectors for *Tursiocola* to enter the freshwater Amazonian basin. It is thought that *I. geoffrensis* colonised South America during the Miocene, when the Amazon Basin drained towards the Pacific (Best *et al.* 1993). The subsequent uprising of the Andes led to a clockwise reversal of the drainage of the Amazon. A much larger river system was also disrupted, resulting in the isolation of three populations of *Inia,* in the Orinoco Basin, the Amazon Basin and, separated by a waterfall barrier, in the Amazon tributaries of eastern Bolivia (Hamilton *et al.* 2002). *Sotalia* species probably entered the Amazon Basin more recently from the Atlantic, becoming the first non-platanistoid dolphin to live exclusively in freshwater. The speciation event that separated *S. fluviatilis* from the coastal *S. guianensis* (Van Beneden, 1864) has been dated to the Pliocene (Cunha *et al*. 2005) or early Pleistocene (Caballero *et al.* 2004). Holmes *et al.* (1993a) discussed the transfer of valves from one whale to another, most probably due to bodily contact. Considering the low species diversity on whale skins, and the rather low morphological variability between and within species, this transfer seems to be rather unsuccessful, as discussed by Denys (1997). Dolphins are known to use different substrata to remove skin parasites, and it is highly likely that the hard carapaces of freshwater turtles served as such a

substratum (T. Jauniaux, University of Liège, pers. comm.). Brady (2010) reported the presence of several diatom species on the carapaces of several marine turtle species in the Gulf of Mexico.One of these was an unidentified *Epiphalaina* or *Tursiocola* species. Whether *T. podocnemicola* is also present on the skin of the freshwater Amazonian dolphin species, can only be tested when skin scrapings are examined, but so far, as this diatom has not been found in any other samples from different habitats in the Rio Negro basin (rock scrapings, plankton, aquatic plants). Thus, transfer from dolphins to turtles is currently the only viable explanation.

ACKNOWLEDGMENTS

Financial support for this work was provided by FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos, Ministério da Ciência e Tecnologia, Governo Federal, Brazil). C.E.W. thanks the Public Research Centre - Gabriel Lippmann (Belvaux, Luxembourg) for support and the FAPESP- 'Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo' (Process n° 07/51360-6) for a PhD grant. We are grateful to the herpetologists, Dr. Richard Vogt and Rafael Bernhardt (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, INPA, Brazil) for capturing the Rio Negro turtles. Dr. Alex Ball and the staff of the EMMA lab at the Natural History Museum are thanked for their help with scanning electron microscopy. This study was supported by an EU Synthesys grant to BVDV to visit the National History Museum in London, UK.

REFERENCES

BENNET, A.G. (1920). On the occurrence of diatoms on the skin of whales. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B, Containing Papers of a Biological Character*, **91**, 352-357.

BEST, R.C. & SILVA, V.M.F. (1993). *Inia geoffrensis*. *Mammalian Species*, **426**, 1-8.

BRADY, M. (2010). Turtletoms: what diatoms make sea turtles their homes? In: *Abstracts presented at the 21st International Diatom Symposium, St. Paul 2010* (M. JULIUS & M. EDLUND, eds.), 84.

BURKHOLDER, J.M. (1996). Interactions of benthic algae with their substrata. In: *Algal ecology: freshwater benthic ecosystems* (R.J. STEVENSON, M.L. BOTHWELL & R.L. LOWE, eds), 253-297 pp. Academic Press, San Diego.

CABALLERO, S., TRUJILLO, F., VIANNA, J.A., BARRIOS-GARRIDO, H., MONTIEL, M.G., BELTRÁN-PEDREROS, S., MARMONTEL, M., SANTOS, M.C., ROSSI-SANTOS, M., SANTOS, F.R. & BAKER C.S. (2007). Taxonomic status of the genus

Sotalia: Species level ranking for "tucuxi" (*Sotalia fluviatilis*) and "costero" (*Sotalia guianensis*) dolphins. *Marine Mammal Science*, **23**, 358-386.

CUNHA, H.A., DA SILVA, V.M.F., LAILSON-BRITO, J., SANTOS, M.C.O., FLORES, P.A.C., MARTIN, A.R., AZEVEDO, A.F., FRAGOSO, A.B.L., ZANELATTO, R.C. & SOLE-CAVA, A.M. (2005). Riverine and marine ecotypes of *Sotalia* dolphins are different species. *Marine Biology,* **48**, 449-457.

DENYS, L. (1997). Morphology and taxonomy of epizoic diatoms (*Epiphalaina* and *Tursiocola*) on a sperm whale (*Physeter macrocephalus*) stranded on the coast of Belgium. *Diatom Research*, **12**, 1-18.

DENYS, L. & DE SMET, W.H. (2010). *Epipellis oiketis* (Bacillariophyta) on harbor porpoises from the North Sea Channel (Belgium). *Polish Botanical Journal*, **55**, 175-182.

DENYS, L. & VAN BONN, W. (2001). A second species in the epizoic diatom genus *Epipellis*: *E. heptunei* sp. nov. In: *Lange-Bertalot Festschrift. Studies on Diatoms, dedicated to Prof. Dr. Dr. h.c. Horst Lange-Bertalot, On the Occasion of his 65th Birthday* (R. JAHN *et al.*, eds.), 167-176, A.R.G. Gantner Verlag K.G., Ruggell.

HAMILTON, H., CABALLERO, S., COLLINS, A.G. & BROWNELL, R.L. JR (2001). Evolution of river dolphins. *Proceedings of the Royal Society of London, B. Biological Sciences*, **268**, 549-556.

HART, T.J. (1935). On the diatoms of the skin film of whales and their possible bearing on problems of whales movements. *Discovery Reports*, **10**, 247-282.

HENDEY, N.I. (1964). *An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. Part V: Bacillariophyceae (Diatoms)*. 317 pp.. Her Britannic Majesty's Stationery Office, London.

HOLMES, R.W. (1995). The morphology of diatoms epizoic on Cetaceans and their transfer from *Cocconeis* to two new genera, *Bennettella* and *Epipellis*. *British Phycological Journal*, **20**, 43-57.

HOLMES, R.W. & NAGASAWA, S. (1995). *Bennettella constricta* (Nemoto) Holmes and *Bennettella berardii* sp. nov. (Bacillariophyceae; Chrystophyta) as observed on the skin of several Cetacean species. *Bulletin of the National Science Museum, Tokyo, ser. B,* **21**, 29-43.

HOLMES, R.W., NAGASAWA, S. & TAKANO, H. (1993a). The morphology and geographic distribution of epidermal diatoms of the Dall's porpoise (*Phocoenoides dalli*

True) in the Northern Pacific Ocean. *Bulletin of the National Science Museum, Tokyo, ser. B,* **19**, 1-18.

HOLMES, R.W., NAGASAWA, S. & TAKANO, H. (1993b). A re-examination of diatom samples obtained from cetaceans collected off South Africa. *Bulletin of the National Science Museum, Tokyo, Ser. B*, **19**, 127-135.

HUSTEDT, F. (1952). Diatomeen aus der Lebensgemeinschaft des Buckelwals (*Megaptera nodosa* Bonn.). *Archiv für Hydrobiologie*, **46**, 286-298.

ISERENTANT, R., ECTOR, L., STRAUB, F. & HERNANDEZ-BECERRIL, D.U. (1999). Méthodes et techniques de préparation des échantillons de diatomées. *Cryptogamie, Algologie*, **20**, 143-148.

KÜCHLER, I.L., MIEKELEY, N. & FORSBERG, B.R. (2000). A contribution to the chemical characterization of rivers in the Rio Negro Basin, Brazil. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, **11,** 286-292.

MITTERMEIER, R.A. & WILSON, R.A. (1974). Redescription of *Podocnemis erythrocephala* (Spix, 1824), an Amazonian pelomedusid turtle. *Papéis Avulsos de Zoologia, São Paulo*, **28,** 147-162.

NEMOTO, T. (1956). On the diatoms of the skin film of whales in the northern Pacific. *Scientific Reports of the Whales Research Institute, Tokyo*, **11**, 99-132.

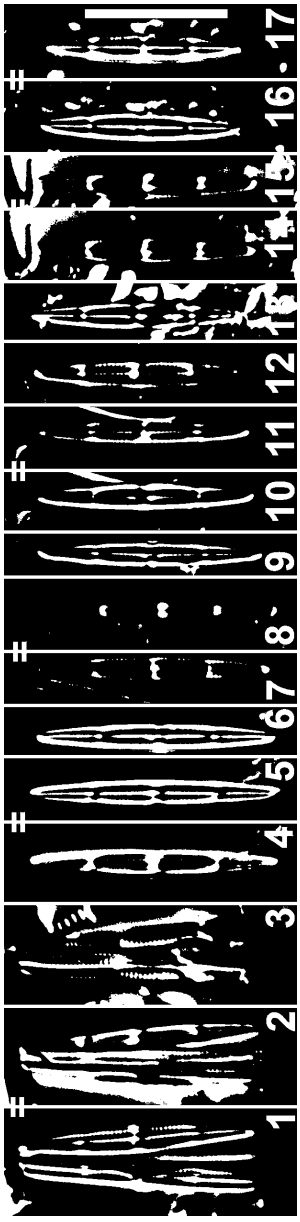
REEVES, R.R., JEFFERSON, T.A., KARCZMARSKI, L., LAIDRE, K., O'CORRY-CROWE, G., ROJAS-BRACHO, L., SECCHI, E.R., SLOOTEN, E., SMITH, B.D., WANG, J.Y. & ZHOU, K. (2008). *Inia geoffrensis*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>.

ROUND, F.E. (1981). *The ecology of algae*. 653 pp. Cambridge University Press, Cambridge.

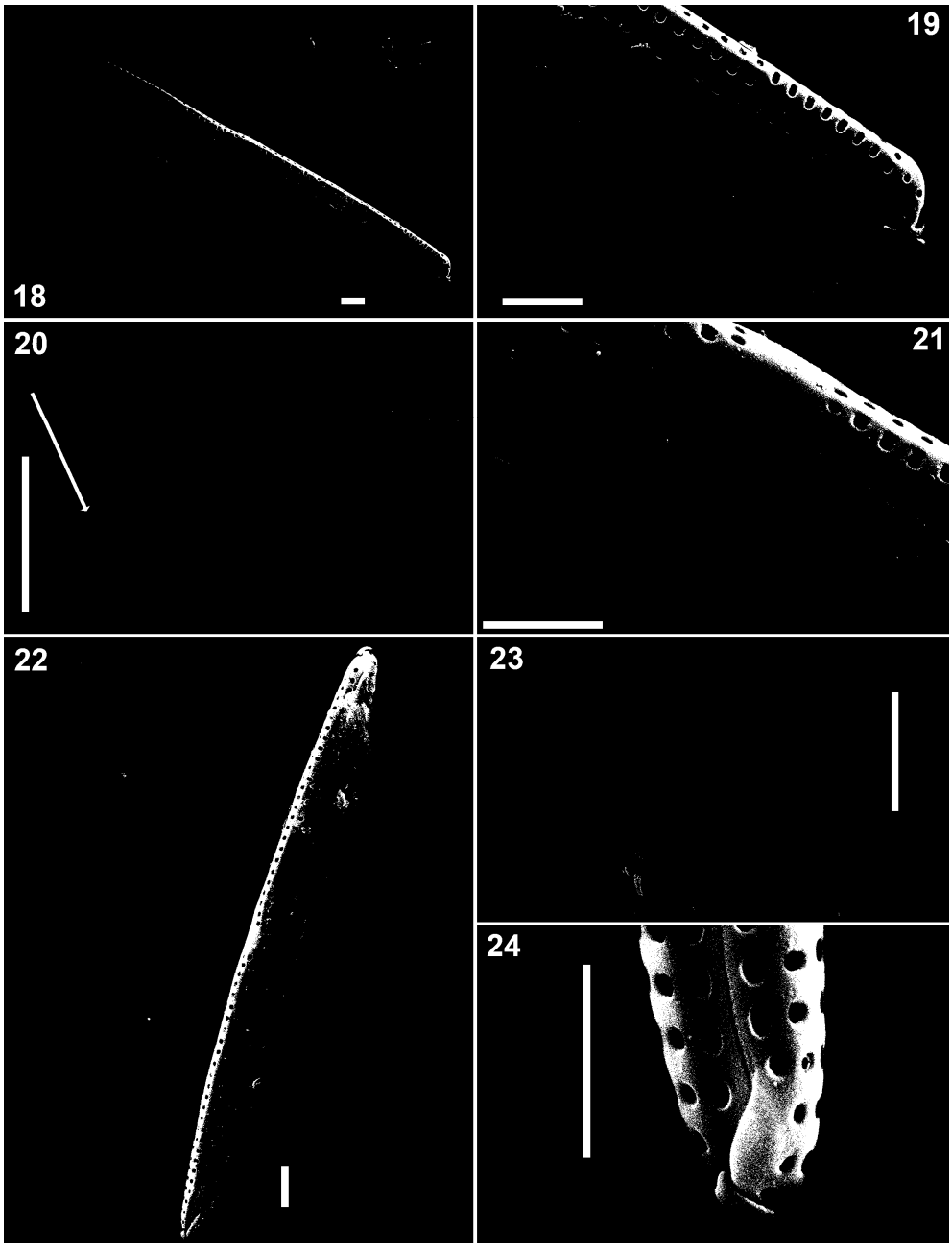
ROUND, F.E., CRAWFORD, R.M. & MANN, D.G. (1990). *The Diatoms. Biology and Morphology of the Genera.* 747 pp. Cambridge University Press, Cambridge.

SECCHI, E. (2010). *Sotalia fluviatilis*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>.

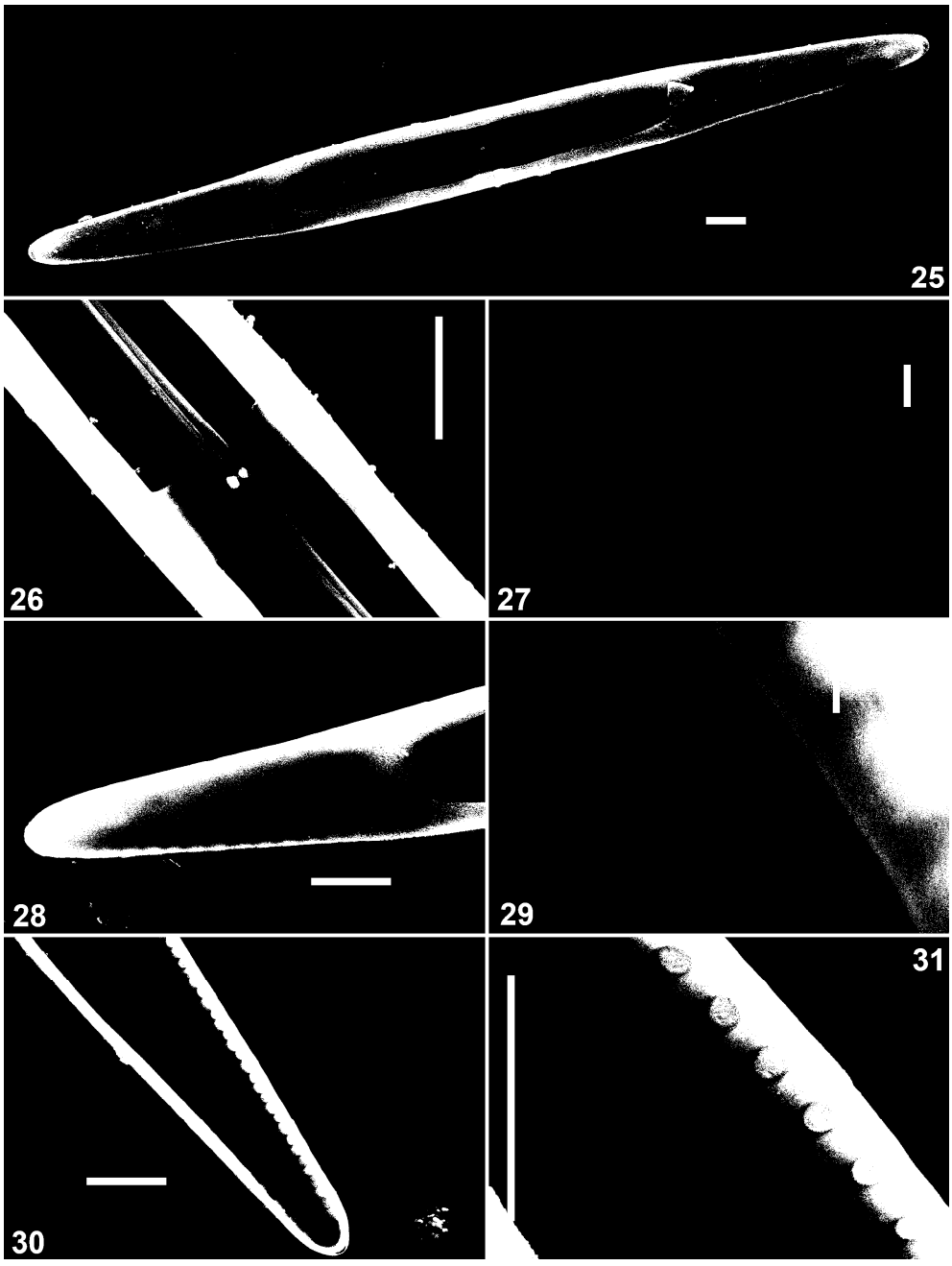
WETZEL, C.E., VAN DE VIJVER, B. & ECTOR, L. (2010). *Luticola deniseae* sp. nov. a new epizoic diatom from the Rio Negro (Amazon hydrographic basin). *Vie et Milieu-Life and Environment*, **60**, 177-184.



Figures 1-17. Light microscopical views of the type population of *Tursiocola podocnemicola* C.E. Wetzel, Van de Vijver & Ector sp. nov. Figs 1-3 represent frustules in girdle views. Figs 1-2, 4-5, 7-8, 10-11, 14-15 and 16-17 represent each time two pictures of the same specimen at different foci. Scale bar represents 10 µm.



Figures 18-24. Scanning electron microscopy of the type population of *Tursiocola podocnemicola* C.E. Wetzel, Van de Vijver & Ector sp. nov. Fig. 18. Entire frustule in girdle view. Fig. 19. Detail of one valve apex showing the girdle structure. Valvocopula clearly visible with two rows of rounded pores. Fig. 20. Detail of the other valve apex showing the siliceous flap that covers the raphe (see arrow). Fig. 21. Detail of the central area in girdle view showing the single row of rounded pores on the valvocopula and the absence of striae in the central area. Fig. 22. External view of an entire valve showing the raphe and the stauros. Fig. 23. External detail of the central area with the deflected proximal raphe endings. Fig. 24. External detail of the valve apex with the distal raphe fissure and the siliceous flap covering part of the apex; note also the eroded hymenes. Scale bars represent 1 μm.



Figures 25-31. Scanning electron microscopy of the type population of *Tursiocola podocnemicola* C.E. Wetzel, Van de Vijver & Ector sp. nov. Fig. 25. Internal view of an entire valve showing the pseudosepta and the butterfly-like stauros in the central area. Figs 23, 24. Internal detail of both valve apices with the typical pseudosepta. Fig. 26. Internal detail of the central area with a pair of knobs on the rib. Fig. 27. Internal detail of the two knobs. Fig. 28. Internal detail of the pseudoseptum covering the valve apex. Fig. 29. Internal detail of the hymenes closing the areolae. Note the linear arrays of elongated perforations. Fig. 30. Internal detail of the valvocopula covering the pseudoseptum near the valve apex. Fig. 31. Internal detail of the valvocopula near the central area. Scale bars represent 1 μm except for Figs 29 and 31 where scale bar = 100 nm.

Table 1. Comparison table between the new species, *Tursiocola podocnemicola* and the other species of the genera *Epiphalaina* and *Tursiocola*.

Taxon name	*Epiphalaina aleutica* (Tak. Nemoto) R.W. Holmes, S. Nagasawa & Takano	*E. aleutica* var. *lineata* Denys	*E. radiata* R.W. Holmes, S. Nagasawa & Takano	*Tursiocola olympica* (Hustedt) R.W. Holmes, S. Nagasawa & Takano	*T. omurai* (Tak. Nemoto) Denys	***T. podocnemicola* C.E. Wetzel, Van de Vijver & Ector sp. nov.**	*T. staurolineata* Denys
References	Nemoto (1956), Holmes *et al.* (1993a)	Denys (1997)	Holmes *et al.* (1993b)	Hustedt (1952), Holmes *et al.* (1993a)	Nemoto (1956), Denys (1997)	This study	Denys (1997)
Length (µm)	18.0-36.5	14.3-25.4	17.0-31.0	22.0-51.5	20.0-35.0	15.2-25.9	15.0-32.9
Width (µm)	2.7-4.1	1.9-2.7	2.4-4.0	1.5-2.6	4.0-5.0	1.5-2.0	1.5-2.4
Length:Width	6.2-9.6	6.6-12.3	-	7.1-11.7	7.1-9.4	7.3-10.3	6.5-12.2
Striae in 10 µm	28-35	33-35	26-28	35-38	30-32	30-35	28-36
Valve outline	linear-lanceolate	narrowly linear-lanceolate	linear	linear to very narrowly lanceolate	linear with a distinct median constriction	linear-lanceolate with a distinct median constriction	linear to very narrowly lanceolate
Transapical symmetry	sligthly heteropolar	sligthly heteropolar	heteropolar	sligthly heteropolar	sligthly heteropolar	isopolar	sligthly heteropolar
External proximal raphe ends	straight (slightly broadened)	straight and slightly broadened towards the same valve side	straight and slightly broadened towards the same valve side	straight and droplet-shaped	-	strongly hooked towards the same size	straight and droplet-shaped
Number of internal knobs	1	1	1	1 (2?)	unknown	2	2
Cingulum	four open girdle bands with rows of round to rectangular perforations	-	-	-	-	three open bands with two rows of rounded pores	two open girdle bands with two rows of aligned poroids
Habitat	marine	marine	marine	marine	marine	freshwater	marine

9. ÍNDICE REMISSIVO (nº página)

A

Achnanthes boudoui - 200
Achnanthes coarctata - 200
Achnanthes pulcherrima - 200
Achnanthidium exiguum - 195
Achnanthidium exilis - 734
Achnanthidium microcephalum - 734
Achnanthidium minutissimum - 196
Actinella brasiliensis - 106
Actinella crawfordii - 106
Actinella cf. *crawfordii* - 826, 844
Actinella curvatula - 107
Actinella cf. *curvatula* - 846
Actinella disjuncta - 832
Actinella eunotioides - 107
Actinella falcifera - 107
Actinella gracilis - 108
Actinella guianensis - 108
Actinella hustedtii - 109
Actinella lange-bertalotii - 109
Actinella lima - 109
Actinella lyonae - 110
Actinella medlinae - 110
Actinella mirabilis - 110
Actinella pararobusta - 111
Actinella parva - 111
Actinella cf. *parva* - 111
Actinella peronioides - 112
Actinella pseudohantzschia - 112
Actinella cf. *pseudohantzschia* - 113
Actinella rionegrensis - 113
Actinella robusta - 114
Actinella sabbei - 114
Actinella siolii - 115
Actinella sp.1 - 115
Actinella sp.2 - 115
Actinella sp.3 - 115
Actinella sp.4 - 115
Actinella sp.5 - 116
Actinella sp. nov.1 - 116
Actinella sp. nov.2 - 116
Actinella sp. n.137/26 - 812
Actinella sp. n.141/3-4 - 820
Actinella spauldingae - 822, 832, 834
Actinella superperonioides - 117
Actinocyclus normanii - 83
Actinocyclus normanii f. *subsalsa* - 616
Actinoptychus splendens - 83
Amphora copulata - 280
Amphora delphinea - 280
Amphora delphinea var. *minor* - 280
Amphora pediculus - 280
Amphora sp.1 - 281
Asterionella formosa - 92
Aulacoseira agassizii - 83
Aulacoseira ambigua - 83
Aulacoseira cf. *distans* - 84
Aulacoseira gessneri - 84
Aulacoseira granulata - 85
Aulacoseira granulata var. *angustissima* - 86
Aulacoseira herzogii - 86
Aulacoseira pseudoamericana - 87
Aulacoseira cf. *pseudoamericana* - 87
Aulacoseira sp. n.24/19 - 586
Aulacoseira sp.1 - 87

B

Bicudoa amazonica - 170
Brachysira brebissonii - 215
Brachysira jankae - 215
Brachysira kuntzei - 1444
Brachysira microcephala - 216
Brachysira cf. *microcephala* - 1456
Brachysira neoxilis - 216
Brachysira procera - 1456
Brachysira pseudoacuta - 216
Brachysira rostrata - 217
Brachysira serians var. *acuta* - 217
Brachysira sp.1 - 218
Brachysira cf. *vitrea* - 218

C

Caloneis aquaecerulaeae - 1758
Caloneis bacillum - 253
Caloneis hyalina - 1496
Caloneis leptosoma - 1824
Caloneis sp.1 - 254
Caloneis sp. n.611/1-4 - 1760
Capartogramma crucicula - 275
Capartogramma pumila - 275
Chamaepinnularia brasiliana - 254
Chamaepinnularia brasilianopsis - 254
Chamaepinnularia cf. *minutissima* - 255
Chamaepinnularia sp.1 - 255
Chamaepinnularia sp.2 - 255
Chamaepinnularia sp.3 - 256
Chamaepinnularia sp. n.493/36 - 1524
Cocconeis euglypta - 195
Cocconeis lineata - 736
Cocconeis placentula - 734
Cocconeis sp. n.99/28 - 736
Coscinodiscus asteromphalus – 600
Coscinodiscus sp. - 614
Craticula accomodiformis - 278
Craticula ambigua - 279
Craticula cuspidata - 1708
Craticula cf. *elkab* - 278
Craticula cf. *minusculoides* - 279
Craticula riparia - 279
Craticula submolesta - 279
Ctenophora pulchella - 626
Cyclostephanos dubius - 544
Cyclotella atomus var. *atomus* - 544
Cyclotella cf. *meneghiniana* - 540
Cyclotella meneghiniana - 90
Cyclotella striata - 602
Cymbella affinis - 1650
Cymbella tropica - 171

Cymbellopsis apiculata - 171
Cymbellopsis lanceolata - 172
Cymbellopsis metzeltinii - 172
Cymbellopsis mirabilis - 172
Cymbellopsis terminis - 172
Cymbopleura acuta - 173
Cymbopleura acutissima - 173
Cymbopleura cuspidata - 173
Cymbopleura michelcostei - 174
Cymbopleura parunculoides - 174
Cymbopleura sp. nov.1 - 174
Cymbopleura zimmermannii - 174

D

Diadesmis arcuatoides - 206
Diadesmis confervacea - 206
Diadesmis contenta - 206
Diadesmis lacunosa - 207
Diadesmis cf. *lacunosa* - 1524
Diploneis ovalis - 256
Discostella pseudostelligera - 90
Discostella sp.1 - 91
Discostella stelligera - 91

E

Encyonema marginestriatum - 175
Encyonema neogracile - 175
Encyonema neogracile v. *tenuipunctata* - 1640
Encyonema neomesianum - 175
Encyonema paratropicum - 176
Encyonema perpusillum - 176
Encyonema ponteanum - 176
Encyonema silesiacum - 177
Encyonema simile - 177
Encyonema sp.1 - 178
Encyonema sp.2 - 178
Encyonema sp.3 - 178
Encyonema sp.4 - 178
Encyonema sp.5 - 179
Encyonema sp.6 - 179
Encyonema subrostratum - 179
Encyonema tapajoz - 180
Encyonema truncatum - 180
Encyonopsis aequalis - 180
Encyonopsis braunii - 181
Encyonopsis difficilis - 1636
Encyonopsis frequentis - 181
Encyonopsis krasskei - 181
Encyonopsis schubartii - 181
Encyonopsis cf. *schubartii* - 182
Encyonopsis sp.1 - 182
Encyonopsis sp. n.532/17 - 1602
Encyonopsis sp. n.534/8 - 1606
Encyonopsis sp. n.541/5 - 1620
Eolimna minima - 218
Eolimna sp.1 - 219
Eolimna sp.2 - 219
Eolimna sp.3 - 220
Eolimna sp.4 - 220
Eolimna sp. n.463/112 - 1464
Eolimna sp. n.468/1-5 - 1474
Eolimna sp. n.470/64 - 1478
Eolimna subminuscula - 221
Eolimna tantula - 221
Eunotia acus - 117
Eunotia acutinasuta - 117
Eunotia anamargaritae - 118
Eunotia cf. *anamargaritae* - 896
Eunotia cf. *angusticuspidata* - 118
Eunotia arculus - 118
Eunotia ariengae - 119
Eunotia baculus - 119
Eunotia bicornigera - 119
Eunotia bilunaris - 120
Eunotia biseriata - 120
Eunotia botuliformis - 120
Eunotia braunii - 405
Eunotia brinckmannii - 121
Eunotia camburnii - 1044
Eunotia cameliopsis - 122
Eunotia cf. *cameliopsis* - 882
Eunotia cf. *camelus* - 122
Eunotia carolina - 122
Eunotia charlesii - 123
Eunotia cf. *charlesii* - 1218
Eunotia chelonia - 1124
Eunotia cf. *chelonia* - 123
Eunotia coccinea - 124
Eunotia comica - 124
Eunotia conversa - 124
Eunotia convexa - 124
Eunotia coringii - 125
Eunotia costaricana - 125
Eunotia curtiraphe - 125
Eunotia curvata var. *linearis* - 125
Eunotia curvula - 126
Eunotia dacostae - 126
Eunotia diadema - 126
Eunotia distinguenda - 127
Eunotia donatoi - 127
Eunotia elucens - 127
Eunotia emedii - 127
Eunotia femoriforme - 128
Eunotia fennica -128
Eunotia flexuosa - 1286
Eunotia floridana - 1028
Eunotia flowerii - 128
Eunotia formica - 129
Eunotia friedel-hintzae - 129
Eunotia geniculata - 129
Eunotia georgii - 129
Eunotia gomesii - 130
Eunotia gracillimoides - 130
Eunotia hirudo - 130
Eunotia incisatula - 131
Eunotia indica - 132
Eunotia informis - 132
Eunotia inspectabilis - 132
Eunotia intricans - 133
Eunotia kayaporum - 133

Eunotia kissii - 133
Eunotia klischiae - 133
Eunotia levicrenulata - 920
Eunotia limaxella - 134
Eunotia loboi - 134
Eunotia meridiana - 134
Eunotia minor - 135
Eunotia cf. *minor* - 1080
Eunotia monodon - 135
Eunotia mucophila - 135
Eunotia muscicola - 136
Eunotia neglecta - 1248, 1250
Eunotia obtusa - 136
Eunotia paludosa - 137
Eunotia papilio - 137
Eunotia parasiolii - 138
Eunotia cf. *parasiolii* - 1106
Eunotia patrickae - 139
Eunotia paucistriata - 139
Eunotia perpusilla var. *tridentata* - 139
Eunotia pileus - 948
Eunotia pileus var. *guianense* - 946
Eunotia pirarucu - 140
Eunotia pirla - 1038
Eunotia platycephala - 140
Eunotia praerupta var. *bidens* - 140
Eunotia pseudofragilaria - 1198
Eunotia cf. *pseudofragilaria* - 141
Eunotia pseudoserra - 141
Eunotia cf. *pseudoserra* - 141
Eunotia pseudosudetica - 141
Eunotia pugilistica - 1146
Eunotia pyramidata - 924
Eunotia cf. *pyramidata* - 142
Eunotia quinaria - 142
Eunotia rabenhorstiana - 142
Eunotia rabenhorstiana var. *elongata* - 143
Eunotia rabenhorstii - 143
Eunotia reflexa - 144
Eunotia cf. *reflexa* - 144
Eunotia roland-schmidtii - 144
Eunotia schneideri - 145
Eunotia schwabei - 988
Eunotia serra-australis - 145
Eunotia serrata - 1388
Eunotia siolii - 145
Eunotia cf. *soleri* - 1342
Eunotia souzae - 146
Eunotia sp.1 - 146
Eunotia sp.2 - 147
Eunotia sp.3 - 147
Eunotia sp.4 - 147
Eunotia sp.5 - 147
Eunotia sp.6 - 148
Eunotia sp.7 - 148
Eunotia sp.8 - 148
Eunotia sp.9 - 149
Eunotia sp.10 - 149
Eunotia sp.11 - 149
Eunotia sp.12 - 150
Eunotia sp.14 - 150
Eunotia sp.15 - 150
Eunotia sp.16 - 150
Eunotia sp.17 - 150
Eunotia sp.18 - 150
Eunotia sp.19 - 151
Eunotia sp.22 - 151
Eunotia sp.23 - 151
Eunotia sp.24 - 151
Eunotia sp.25 - 151
Eunotia sp.26 - 152
Eunotia sp.27 - 152
Eunotia sp.28 - 152
Eunotia sp.29 - 152
Eunotia sp.30 - 153
Eunotia sp. nov.1 - 153
Eunotia sp. nov.2 - 153
Eunotia sp. nov.3 - 154
Eunotia sp. nov.4 - 154
Eunotia sp. nov.5 - 155
Eunotia sp. nov.6 - 155
Eunotia sp. nov.7 - 155
Eunotia sp. nov.8 - 156
Eunotia sp. nov.9 - 156
Eunotia sp. nov.10 - 156
Eunotia sp. nov.11 - 156
Eunotia sp. nov.12 - 157
Eunotia sp. n.250/7 - 1038
Eunotia sp. n. 250/8 - 1038
Eunotia sp. n. 250/18 - 1038
Eunotia sp. n. 250/19 - 1038
Eunotia sphagnophila - 157
Eunotia subrosbusta - 158
Eunotia sudetica - 158
Eunotia sulcatoides - 159
Eunotia synedraeformis - 170
Eunotia synedraeformis var. *angustata* - 160
Eunotia tapacumopsis - 160
Eunotia cf. *telmaiana* - 1146
Eunotia tetraodon - 160
Eunotia tetraodon (Morfotipo II) - 161
Eunotia tetraodon (Morfotipo III) - 161
Eunotia torganiae - 162
Eunotia tridentula - 162
Eunotia trigibba f. *capitata* - 920
Eunotia trigibba (Morfotipo I) - 162
Eunotia trigibba (Morfotipo II) - 163
Eunotia trigibba (Morfotipo III) - 163
Eunotia trinacria - 164
Eunotia tropicu-arcus - 164
Eunotia tukanorum - 165
Eunotia usteri - 165
Eunotia valdespectabilis - 166
Eunotia ventriosa - 166
Eunotia ventriosa var. *brevis* - 167
Eunotia waimiriorum - 167
Eunotia weisingii - 168
Eunotia xystriformis - 168
Eunotia yanomami - 168
Eunotia yberai - 169

Eunotia zizkae - 169
Eunotia zygodon- 898
Eunotia zygodon var. *compacta* - 170
Eunotia zygodon var. *gracilis* - 924

F

Fallacia ecuadoriana - 222
Fallacia insociabilis - 222
Fallacia monoculata - 222
Fallacia sp. n.480/1 - 1498
Fragilaria bidens - 92
Fragilaria braunii- 93
Fragilaria crotonensis - 93
Fragilaria fragilarioides - 93
Fragilaria inflatissima - 94
Fragilaria javanica - 98
Fragilaria cf. *longifusiformis* - 92
Fragilaria nitzschioides var. *brasiliensis* - 95
Fragilaria rolandschmidtii - 95
Fragilaria siolli - 96
Fragilaria vaucheriae - 640
Fragilaria cf. *vaucheriae* - 640
Fragilaria virescens f. *undatiformis* - 96
Fragilariforma cf. *stevensonii* - 101
Fragilariforma hamiltonii - 96
Fragilariforma cf. *lata* - 102
Fragilariforma sp. n.56/2 - 650
Fragilariforma sp. n.62/13 - 662
Fragilariforma stevensonii - 103
Frustulia acidophilissima - 211
Frustulia crassinervia - 211
Frustulia elongatissima - 211
Frustulia magna - 212
Frustulia pseudomagaliesmontana - 213
Frustulia sanctaerosae - 213
Frustulia saxonica - 213
Frustulia cf. *saxonica* - 1704
Frustulia undosa - 214

G

Geissleria mirabilis - 263
Geissleria neotropica- 264
Geissleria perelegans - 1582
Geissleria cf. *perelegans* - 1526
Geissleria sp.1 - 264
Gomphocymbellopsis sp.1 - 186
Gomphonema affine - 186
Gomphonema affine var. *rhombicum* - 186
Gomphonema angustatum - 186
Gomphonema archaevibrio - 187
Gomphonema archaevibrio subsp. *acutivertex* - 187
Gomphonema archaevibrio subsp. *cuneatum* - 187
Gomphonema augur var. *sphaerosphorum* - 193
Gomphonema brasiliense - 188
Gomphonema brasiliense subsp. *pacificum* - 188
Gomphonema butantanum - 188
Gomphonema costei - 1652
Gomphonema demerarae - 1652
Gomphonema entolejum - 1652
Gomphonema exilissimum - 189
Gomphonema gibberum - 189
Gomphonema gracile - 189
Gomphonema graciloides - 190
Gomphonema guaraniarum - 1654
Gomphonema kobayashiae - 1190
Gomphonema laticollum - 190
Gomphonema cf. *lepidum* - 190
Gomphonema mexicanum - 191
Gomphonema neonasutum - 191
Gomphonema parvulum var. *lagenula* - 191
Gomphonema pseudoaugur - 192
Gomphonema salae - 192
Gomphonema sp.1 - 192
Gomphonema sp.2 - 192
Gomphonema sp.3 - 192
Gomphonema sp.4 - 193
Gomphonema sp.5 - 193
Gomphonema sp.6 - 193
Gomphonema sp.7 - 193
Gomphonema subtile - 193
Gomphonema turris var. *coarctata* - 1668
Gomphosphenia lingulatiformis - 194
Gomphosphenia tenerrima - 194
Gyrosigma acuminatum - 274
Gyrosigma obtusatum - 274

H

Halamphora coffeaeformis- 281
Halamphora montana - 281
Haloroundia speciosa - 201
Hantzschia cf. *abundans* - 1910
Hantzschia amphioxys - 282
Hantzschia elongata - 282
Hantzschia sp.1 - 282
Hippodonta capitata - 263
Hippodonta hungarica - 263

K

Kobayasiella cf. *bicuneus* - 273
Kobayasiella lange-bertalotii - 273
Kobayasiella micropunctata - 273
Kobayasiella cf. *parasubtilissima* - 1440
Kobayasiella sp. n.451/18 - 1440
Kobayasiella sp. n.451/19 - 1440
Kobayasiella sp. n.453/3 - 1444
Kobaysiella venezuelensis - 273

L

Lemnicola hungarica - 201
Luticola aequatorialis - 207
Luticola costei - 1512
Luticola deniseae - 1520
Luticola goeppertiana - 208
Luticola lagerheimii - 208
Luticola cf. *mutica* - 207
Luticola permuticoides - 208
Luticola simplex - 209
Luticola sp.1 - 209
Luticola sp.2 - 209
Luticola sp.3 - 210

Luticola sp.4 - 210
Luticola sp.5 - 210
Luticola sp.6 - 210
Luticola sp. n.485/36-37 - 1510
Luticola cf. sp.1 - 1508

M

Mayamaea agrestis - 223
Mayamaea atomus - 223

N

Navicula antonii - 257
Navicula capitatoradiata - 257
Navicula coraliana - 257
Navicula cryptocephala - 257
Navicula dificillima - 257
Navicula cf. *erifuga* - 258
Navicula gregaria - 1532
Navicula jacobii - 259
Navicula lanceolata - 259
Navicula leptostriata - 259
Navicula longicephala - 260
Navicula maidanae - 259
Navicula permulsa - 1744
Navicula phantasma - 1416
Navicula cf. *pseudoexilissima* - 260
Navicula quasidisjuncta - 260
Navicula reichardtiana - 261
Navicula rivulorum - 261
Navicula cf. *rivulorum* - 1534
Navicula rostellata - 261
Navicula simulata - 258
Navicula sp. n.520/43 - 1578
Navicula sp.1 - 261
Navicula sp.2 - 262
Navicula tripunctata - 262
Navicula trivialis - 1534
Navicula vandamii - 262
Navicula veneta - 1538
Navicula wendlingii - 262
Naviculadicta nanogomphonema - 273
Naviculadicta sassiana - 274
Naviculadicta sp.1 - 274
Naviculadicta sp. n.430/11-12 - 1416
Neidiomorpha sp. nov.1 - 205
Neidiomorpha sp. nov.2 - 205
Neidium affine - 202
Neidium affine var. *humerus* - 202
Neidium alpinum - 1730
Neidium amphigomphus - 202
Neidium ampliatum - 202
Neidium dubiforme- 203
Neidium essequiboanum - 203
Neidium excisum - 203
Neidium hamatum - 203
Neidium latum - 204
Neidium cf. *latum* - 204
Neidium longiceps - 204
Neidium neotropicum -204
Neidium subamphigomphus - 205
Neidium subproductum - 205
Neidium vanlandinghamii - 203
Neidium sp. n.600/5 - 1738
Neidium sp. n.600/10 - 1738
Neidium sp. n.601/6 - 1740
Neidium sp. n.602/2 - 1743
Nitzschia agnewii - 282
Nitzschia amphibia - 283
Nitzschia andicola - 283
Nitzschia clausii - 283
Nitzschia debilis - 1908
Nitzschia denticula - 283
Nitzschia dissipata - 284
Nitzschia frustulum - 284
Nitzschia gracilis - 284
Nitzschia granulata var. *hyalina* - 285
Nitzschia intermedia - 1902
Nitzschia linearis - 285
Nitzschia palea - 285
Nitzschia palea var. *debilis* - 286
Nitzschia pumila - 1906
Nitzschia aff. *rauchtenbachiae* - 1908
Nitzschia sigma - 286
Nitzschia sp.1 - 286
Nitzschia subacicularis - 286
Nitzschia terrestris - 287
Nupela astartiella - 265
Nupela cf. *astartiella* - 265
Nupela deformis - 1424
Nupela encyonopsis - 265
Nupela neotropica - 265
Nupela paludigena - 266
Nupela praecipua - 267
Nupela cf. *rumrichorum* - 267
Nupela schoemaniana - 1428
Nupela sp.1 - 267
Nupela sp. nov.1 - 268
Nupela sp. nov.2 - 268
Nupela sp. nov.3 - 268
Nupela sp. nov.4 - 269
Nupela sp. nov.5 - 269
Nupela sp. nov.6 - 270
Nupela sp. nov.7 - 270
Nupela sp. nov.8 - 270
Nupela sp. nov.9 - 270
Nupela sp. n.433/30 - 1404
Nupela sp. n.439/16 - 1416
Nupela sp. n.443/1 - 1424
Nupela sp.n.450/2 - 1438
Nupela sp.n.450/3 - 1438
Nupela sp. n.453/10 - 1444
Nupela subinvicta - 270
Nupela tenuicephala – 1428, 1434
Nupela tenuistriata - 271
Nupela cf. *tristis* - 1428
Nupela wellneri - 272
Nupela zizkae - 272

O

Orthoseira roeseana - 88
Orthoseira sp.1 - 88

P

Peronia brasiliensis - 170
Pinnularia acidophila - 233
Pinnularia acorica - 233
Pinnularia acoricola var. *pumilio* - 233
Pinnularia acrosphaeria - 233
Pinnularia acrosphaeria var. *parva* - 233
Pinnularia acuminata - 234
Pinnularia acuminata var. *guyanensis* - 1758
Pinnularia cf. *amazonica* - 234
Pinnularia amoena - 1796
Pinnularia anglica - 1810
Pinnularia angusta var. *rostrata* - 234
Pinnularia angustivalva - 234
Pinnularia cf. *angustivalva* - 1764
Pinnularia aquaenigrae - 1804
Pinnularia boyeriformis - 235
Pinnularia brauniana - 235
Pinnularia cf. *brauniana* - 1818
Pinnularia cf. *brebissonii* - 235
Pinnularia cf. *castraregina* - 236
Pinnularia certa - 236
Pinnularia confirma - 236
Pinnularia confirma var. *essequiboensis* - 236
Pinnularia dactyloides - 236
Pinnularia delicata - 237
Pinnularia discrepantia - 237
Pinnularia divergens - 1796
Pinnularia divergens var. *media* - 237
Pinnularia divergens var. *mesoleptiformis* - 237
Pinnularia divergens var. *subbacillaris* - 238
Pinnularia dornii - 238
Pinnularia flamma - 238
Pinnularia gibba - 238
Pinnularia gigaformis - 239
Pinnularia graciloides var. *latecapitata* - 239
Pinnularia hemiptera var. *brevistriata* - 239
Pinnularia hemipteriformis - 239
Pinnularia instabiliformis - 240
Pinnularia instabilis - 240
Pinnularia interruptiformis - 240
Pinnularia joculata - 240
Pinnularia latevittata - 240
Pinnularia maculata - 241
Pinnularia cf. *mayeri* - 1818
Pinnularia meridiana var. *concava* - 241
Pinnularia mesolepta - 241
Pinnularia microflamma - 242
Pinnularia microstauron - 242
Pinnularia microstauron var. *rostrata* - 242
Pinnularia mollenhaueri - 242
Pinnularia monicae - 242
Pinnularia neomajor - 243
Pinnularia nobilefasciata - 243
Pinnularia nobilis var. *rectangularis* - 1784
Pinnularia obscura - 243
Pinnularia paradivergens - 244
Pinnularia perinstabilis - 244
Pinnularia perinstabilis var. *angustilinearis* - 244
Pinnularia permontana - 244
Pinnularia perumbrosa - 244
Pinnularia pisciculus - 245
Pinnularia pisciculus var. *angusta* - 245
Pinnularia pogoii - 245
Pinnularia polyonca - 246
Pinnularia procera - 246
Pinnularia pseudonavicula - 246
Pinnularia cf. *pseudonavicula* - 246
Pinnularia pulchella - 246
Pinnularia rhombofasciata - 247
Pinnularia cf. *rhombarea* - 1804
Pinnularia cf. *rostratissima* - 247
Pinnularia rostratissima var. *ventricosa* - 247
Pinnularia saprophila - 247
Pinnularia schroeterae - 247
Pinnularia schroeterae var. *elliptica* - 1822
Pinnularia siona - 172
Pinnularia sp. - 1768
Pinnularia sp.1 - 248
Pinnularia sp.2 - 248
Pinnularia sp.3 - 248
Pinnularia sp.4 - 248
Pinnularia sp.5 - 248
Pinnularia sp.6 - 248
Pinnularia sp.7 - 248
Pinnularia sp.8 - 248
Pinnularia sp.9 - 249
Pinnularia sp.10 - 249
Pinnularia sp.11 - 249
Pinnularia sp.12 - 249
Pinnularia sp.13 - 249
Pinnularia sp. n.613/11-12 - 1766
Pinnularia sp. n.615/9 - 1768
Pinnularia sp. n.632/7 - 1802
Pinnularia subacuminata - 249
Pinnularia subanglica - 250
Pinnularia subbacillum - 250
Pinnularia subcapitata var. *elongata* - 1824
Pinnularia subcapitata var. *semicruciata* - 250
Pinnularia subcapitata var. *subrostrata* - 250
Pinnularia subflamma - 251
Pinnularia subgibba var. *angustarea* – 1794
Pinnularia superpaulensis - 251
Pinnularia tabellaria - 251
Pinnularia tenuistriata - 251
Pinnularia cf. *tabellaria* - 1772
Pinnularia tenuistriata var. *rostrata*- 249
Pinnularia thermalis - 252
Pinnularia viridiformis - 252
Pinnularia viridis - 252
Pinnularia cf. *wisconsinensis* - 253
Placoneis / Cymbopleura sp.(?) sp. n. 525/1 - 1588
Placoneis cf. *perelginensis* - 1596
Placoneis centropunctata - 182
Placoneis conveniens - 182
Placoneis dacostae - 1561

Placoneis densa - 183
Placoneis disparilis - 183
Placoneis hambergii - 183
Placoneis jatobensis - 183
Placoneis merinensis - 184
Placoneis molesta - 184
Placoneis neotropica - 184
Placoneis pseudodemerarae - 184
Placoneis sp.1 - 184
Placoneis sp.2 - 185
Placoneis sp.3 - 185
Placoneis sp.4 - 185
Placoneis sp. n.526/8-9 - 1592
Placoneis sp. n.529/7 - 1596
Placoneis sp. n.529/11 - 1596
Placoneis surinamensis - 1592
Placoneis tersa - 185
Planothidium dubium - 196
Planothidium engelbrechtii - 734
Planothidium frequentissimum - 196
Planothidium heteromorphum - 197
Planothidium lanceolatum - 197
Planothidium magnificum - 197
Planothidium rostratum - 197
Planothidium salvadorianum - 742
Planothidium sp.1 - 198
Planothidium sp.2 - 198
Platessa cf. *cataractarum* - 198
Platessa hustedtii - 199
Platessa sp.1 - 199
Pseudostaurosira sp.1 - 103
Pseudostaurosira sp. n.41/15 - 620
Puncticulata cf. *praetermissa* - 91

R

Reimeria sinuata - 1636
Rhoicosphenia abreviatta - 1652
Rhopalodia gibberula var. *vanheurcki* - 1900

S

Sellaphora amoena - 223
Sellaphora bacillum - 223
Sellaphora cf. *capitata* - 224
Sellaphora costei - 224
Sellaphora densistriata - 224
Sellaphora fusticulus - 224
Sellaphora gibbula - 224
Sellaphora guyanensis - 225
Sellaphora lambda - 225
Sellaphora laterostrata - 225
Sellaphora mutata - 226
Sellaphora pupula var. *rostrata* - 226
Sellaphora cf. *rectangularis* - 227
Sellaphora seminulum - 227
Sellaphora sp.1 - 228
Sellaphora sp.2 - 228
Sellaphora sp.3 - 228
Sellaphora sp.4 - 228
Sellaphora sp.5 - 228
Sellaphora sp.6 - 228
Sellaphora sp.7 - 228
Sellaphora sp.8 - 229
Sellaphora sp.9 - 229
Sellaphora sp.10 - 229
Sellaphora sp.11 - 229
Sellaphora sp.12 - 229
Sellaphora sp.13 - 230
Sellaphora sp.14 - 230
Sellaphora sp.15 - 230
Sellaphora sp. n. 439/6-7 - 1416
Sellaphora sp. n. 439/8-9 - 1416
Sellaphora sp. n. 476/1-2 - 1490
Sellaphora sp. n. 509/40 - 1556
Sellaphora sp. n. 512/3 - 1562
Sellaphora sp. n. 514/25-27 - 1565
Sellaphora sp. n. 516/12 - 1570
Sellaphora sp.n. 516/17 - 1570
Sellaphora sp. n. 516/31-33 - 1570
Sellaphora sp. n. 517/9-11 - 1572
Sellaphora subbacillum - 230
Sellaphora sublinearis - 230
Sellaphora tapajosensis - 231
Sellaphora cf. *tapajosensis* - 1570
Sellaphora cf. *tenerrima* - 231
Sellaphora tau - 231
Sellaphora wallacei - 232
Stauroneis acidoclinata - 275
Stauroneis adamsiana - 276
Stauroneis anceps - 276
Stauroneis brasiliensis - 1684
Stauroneis costaricana - 276
Stauroneis demerarae - 276
Stauroneis gracilior - 277
Stauroneis sp. nov.1 - 277
Stauroneis cf. *subgracilis* - 277
Stauroneis cf. *subobtusa* - 277
Stauroneis sylviabonillae - 278
Stauroneis ventriosus - 278
Staurosira acutirostrata - 104
Staurosira cf. *acutirostrata* - 622
Staurosirella sp. - 654
Staurosirella subcapitata - 104
Stenopterobia curvula - 288
Stenopterobia delicatissima - 288
Stenopterobia fusiformis - 289
Stenopterobia cf. *fusiformis* - 1844
Stenopterobia gracilis - 289
Stenopterobia hullii - 289
Stenopterobia cf. *krammerii* - 1834
Stenopterobia pelagica - 289
Stenopterobia planctonica - 290
Stenopterobia sp.1 - 290
Stenopterobia sp.2 - 290
Stenopterobia sp.3 - 290
Stephanodiscus hantzschii - 544
Stephanodiscus neoastraea - 544
Surirella aculeata - 1874
Surirella cf. *linearis* var. *constricta* - 1882
Surirella arcta - 1898
Surirella arguta - 1872

Surirella birostrata - 1866
Surirella cf. *biseriata* - 291
Surirella cf. *braunii* - 291
Surirella grossestriata - 290
Surirella cf. *grunowii* - 292
Surirella guatimalensis - 292
Surirella linearis var. *constricta* - 292
Surirella linearis var. *elliptica* - 293
Surirella minuta - 293
Surirella nervosa - 293
Surirella obtusiuscula - 293
Surirella roba - 293
Surirella cf. *roba* - 1864
Surirella robusta var. *armata* - 1892
Surirella robusta var. *splendida* f. *linearis* - 1898
Surirella sp. n.653/20 - 1844
Surirella sp. n.657/5 - 1852
Surirella sp.1 - 294
Surirella sp.2 - 294
Surirella sp.3 - 294
Surirella sp.4 - 294
Surirella sp.5 - 294
Surirella sp.6 - 294
Surirella sp.7 - 294
Surirella splendidoides - 295
Surirella stalagma - 295
Surirella tenera - 295
Synedra goulardi - 104

T

Tabellaria flocculosa - 104
Triceratium favus - 89
Tryblionella victoriae - 287

U

Ulnaria acus - 104
Urosolenia amazonica - 590
Urosolenia braunii - 88
Urosolenia delicatissima - 552

CARLOS EDUARDO WETZEL

Biodiversidade e distribuição espacial de diatomáceas (*Bacillariophyceae*) na bacia hidrográfica do Rio Negro, Amazonas, Brasil

(VOLUME 2)

Tese apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de DOUTOR em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Avasculares e Fungos.

SÃO PAULO
2011

CARLOS EDUARDO WETZEL

Biodiversidade e distribuição espacial de diatomáceas (*Bacillariophyceae*) na bacia hidrográfica do Rio Negro, Amazonas, Brasil

(VOLUME 2)

Tese apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de DOUTOR em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Avasculares e Fungos.

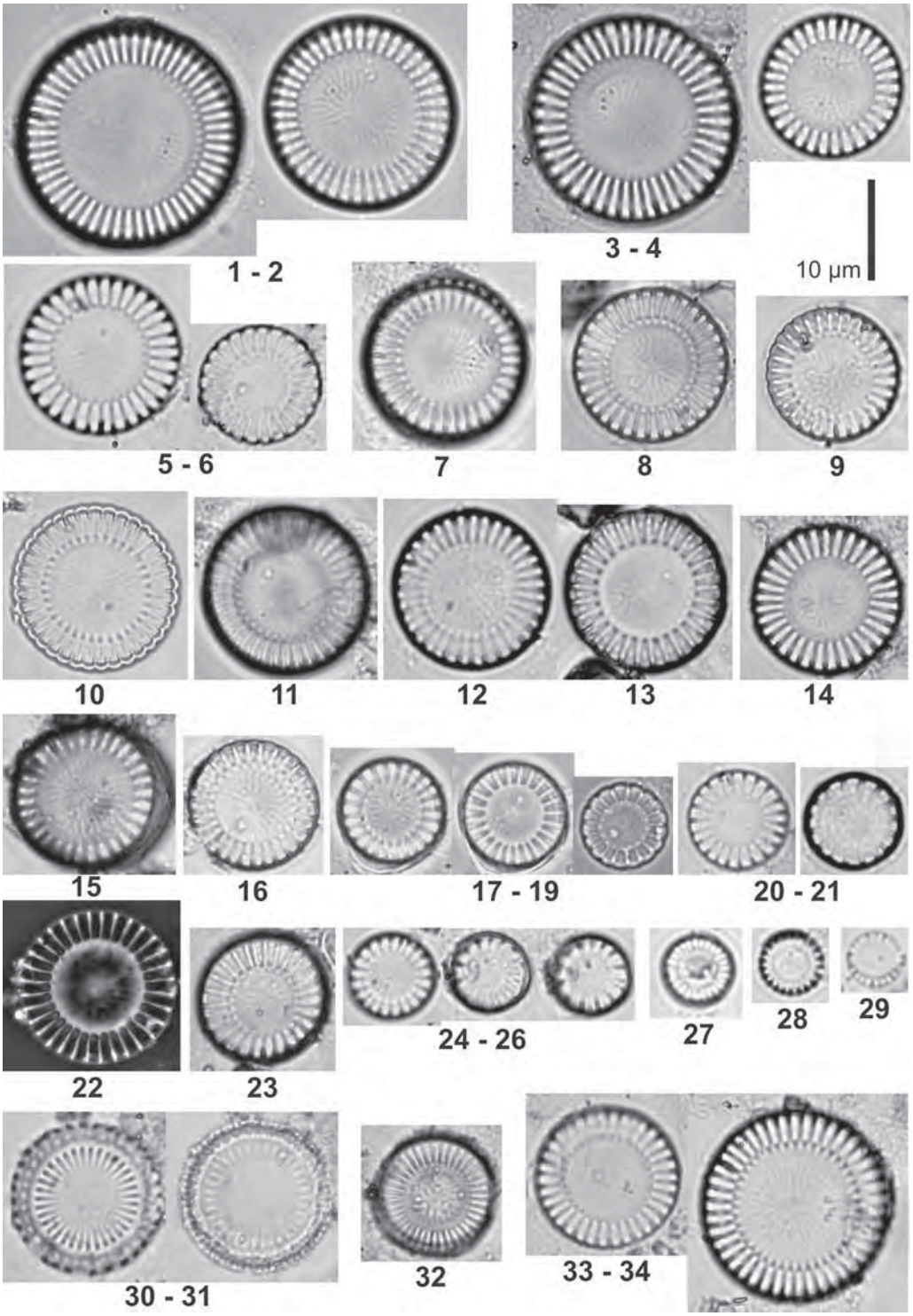
ORIENTADORA: Profª Drª DENISE DE CAMPOS BICUDO
CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. LUIS MAURICIO BINI

PRANCHAS 1 - 344

Prancha 1

MO (figs 1-34, x1500)

Figs 1-26	***Cyclotella meneghiniana*** Kützing
Figs 27-28	***Cyclotella* cf. *meneghiniana*** Kützing
Fig. 29	***Cyclotella atomus*** Hustedt **var. *atomus***
Figs 30-31	***Paralia sulcata*** (Ehrenberg) Cleve
Fig. 32	***Cyclostephanos dubius*** (Fricke) Round *ex* Theriot *et al.*
Figs 33-34	***Cyclotella meneghiniana*** Kützing


1 - 2
3 - 4
10 µm
5 - 6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17 - 19
20 - 21
22
23
24 - 26
27
28
29
30 - 31
32
33 - 34

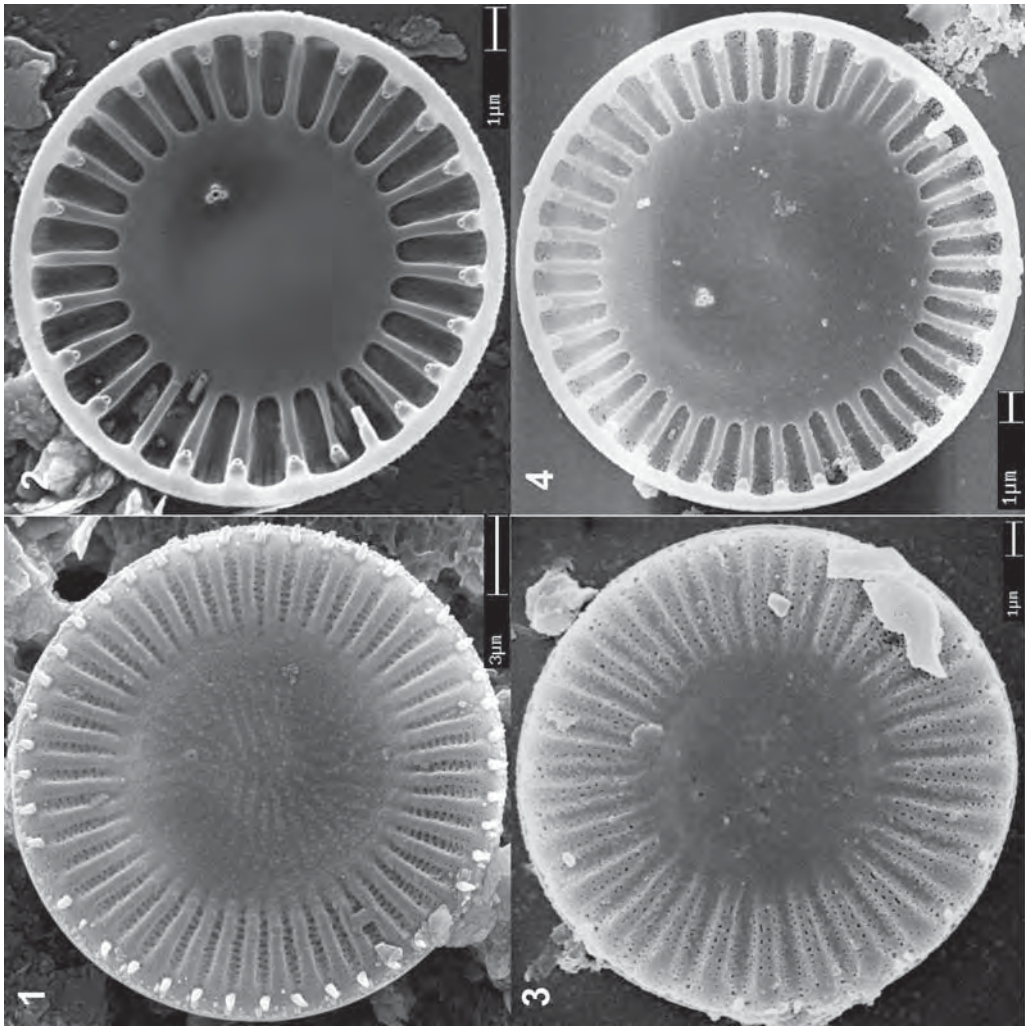
Prancha 2

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Cyclotella meneghiniana* Kützing

Figs 1,3: SP-400235
Figs 2,4: SP-400379

Figs 1,3: Vista valvar externa.
Figs 2,4: Vista valvar interna.


1
1µm
2
3µm
3
1µm
4
1µm

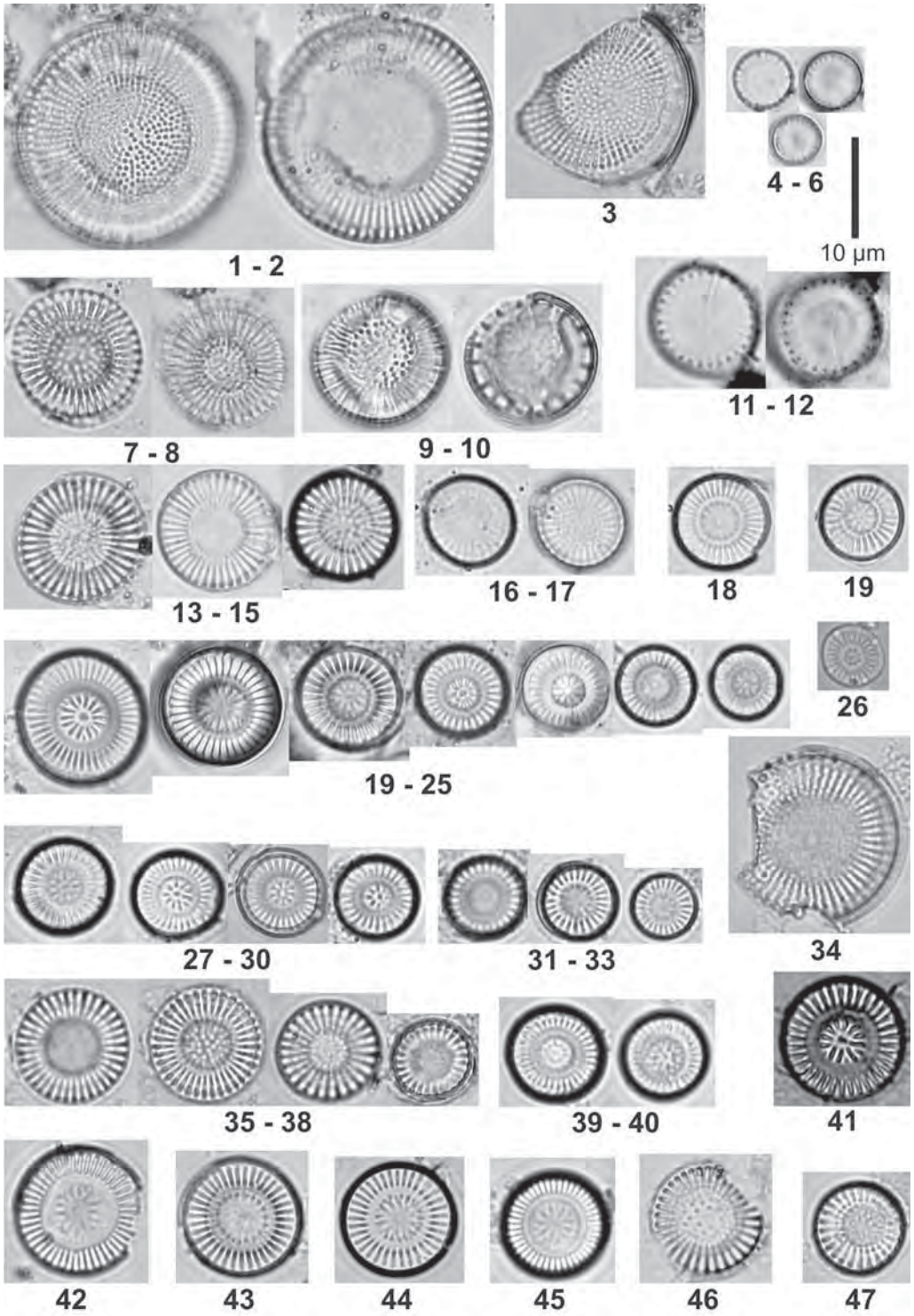
Prancha 3

MO (figs 1-47, x1500)

Figs 1-3	***Stephanodiscus neoastraea*** Håkansson & Hickel
Figs 4-6	***Cyclotella atomus*** Hustedt **var. *atomus***
Figs 7-8	***Cyclostephanos dubius*** (Fricke) Round
Figs 9-10	***Puncticulata* cf. *praeteremissa*** (Lund) Håkansson
Figs 11-12	***Stephanodiscus hantzschii*** Grunow
Figs 13-15	***Cyclostephanos dubius*** (Fricke) Round
Figs 16-17	***Cyclostephanos* cf. *dubius*** (Fricke) Round
Figs 18-25	***Discostella stelligera*** (Cleve & Grunow) Houk & Klee
Fig. 26	***Discostella pseudostelligera*** (Hustedt) Houk & Klee
Figs 27-33	***Discostella stelligera*** (Cleve & Grunow) Houk & Klee
Fig. 34	***Stephanodiscus neoastraea*** Håkansson & Hickel
Figs 35-38	***Cyclostephanos dubius*** (Fricke) Round
Figs 39-45	***Discostella stelligera*** (Cleve & Grunow) Houk & Klee
Figs 46-47	***Cyclostephanos dubius*** (Fricke) Round

Figs 1-5: Fitoplâncton, Rio Negro.

Figs 1-47: Vista valvar.

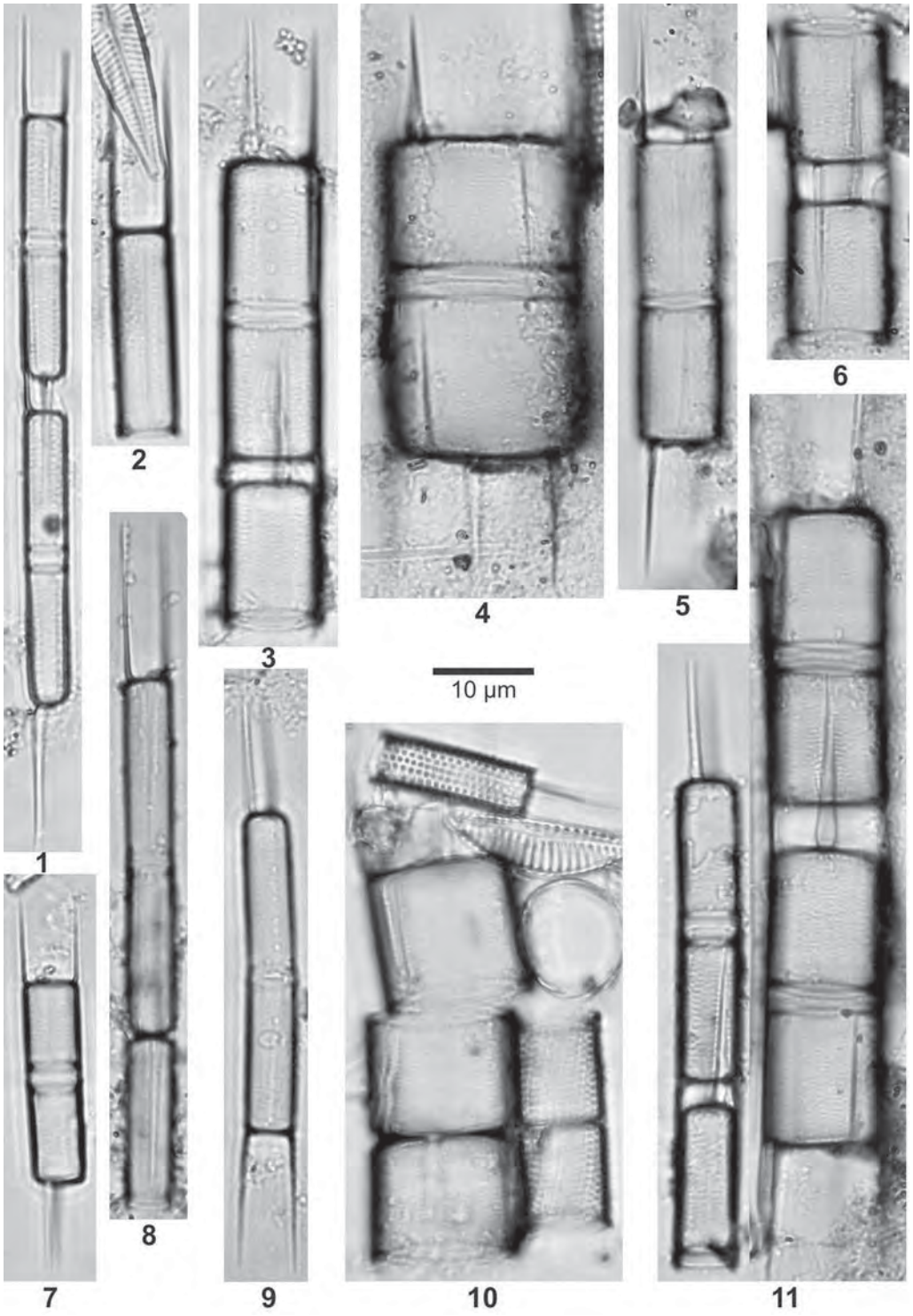

1 - 2
3
4 - 6
10 µm
7 - 8
9 - 10
11 - 12
13 - 15
16 - 17
18
19
26
19 - 25
27 - 30
31 - 33
34
35 - 38
39 - 40
41
42
43
44
45
46
47

Prancha 4

MO (figs 1-11, x1500)

Figs 1-11 *Aulacoseira herzogii* (Lemmermann) Simonsen

Figs 1-11: Fitoplâncton, Rio Negro.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
10 µm

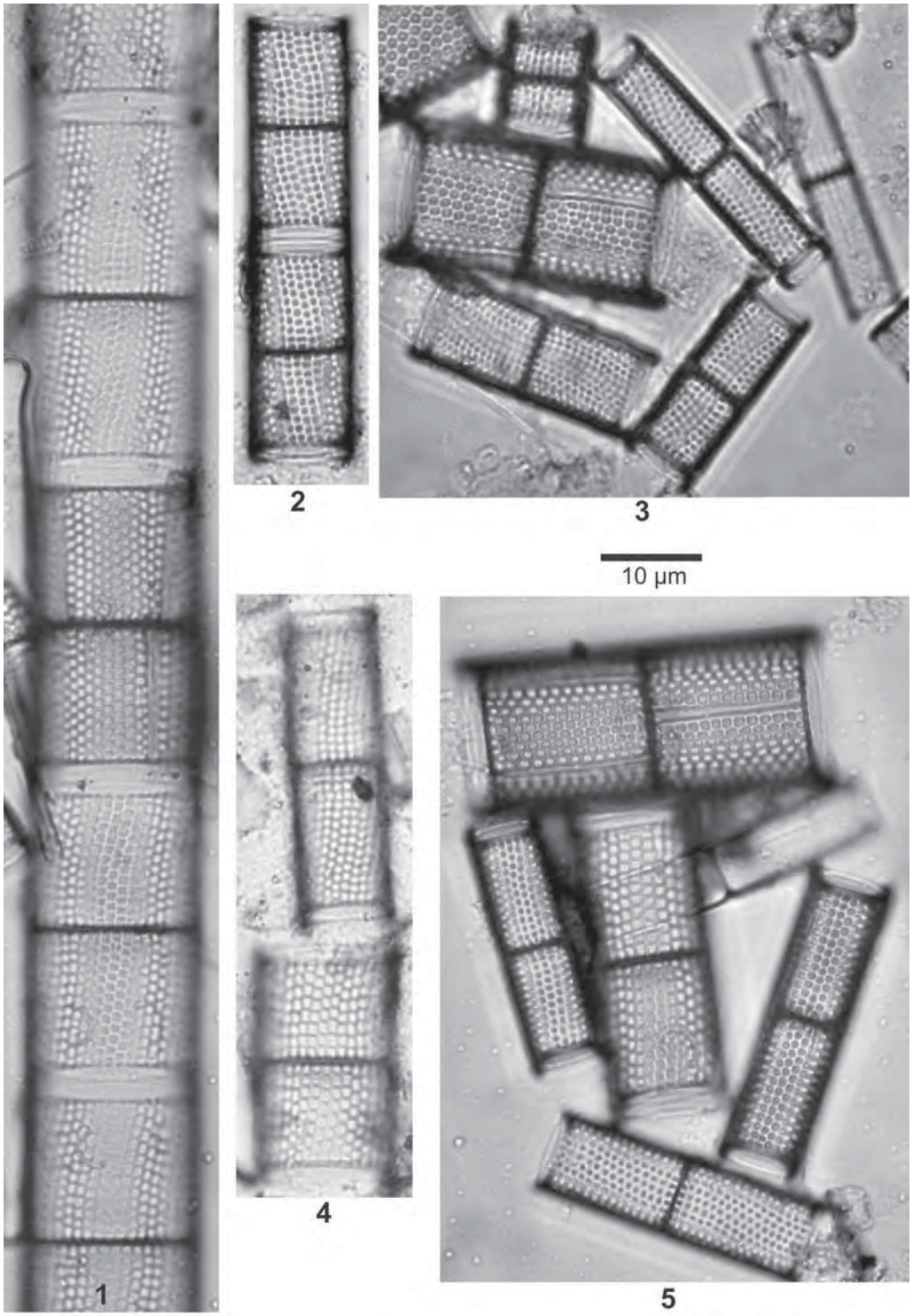
Prancha 5

MO (figs 1-5, x1500)

Figs 1-5 *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen

Figs 1-5: Fitoplâncton, Rio Negro.

Figs 1-5: Vista conectiva.
Fig. 5: Valva de *Aulacoseira herzogii* (Lemmermann) Simonsen presente na imagem.


1
2
3
10 µm
4
5

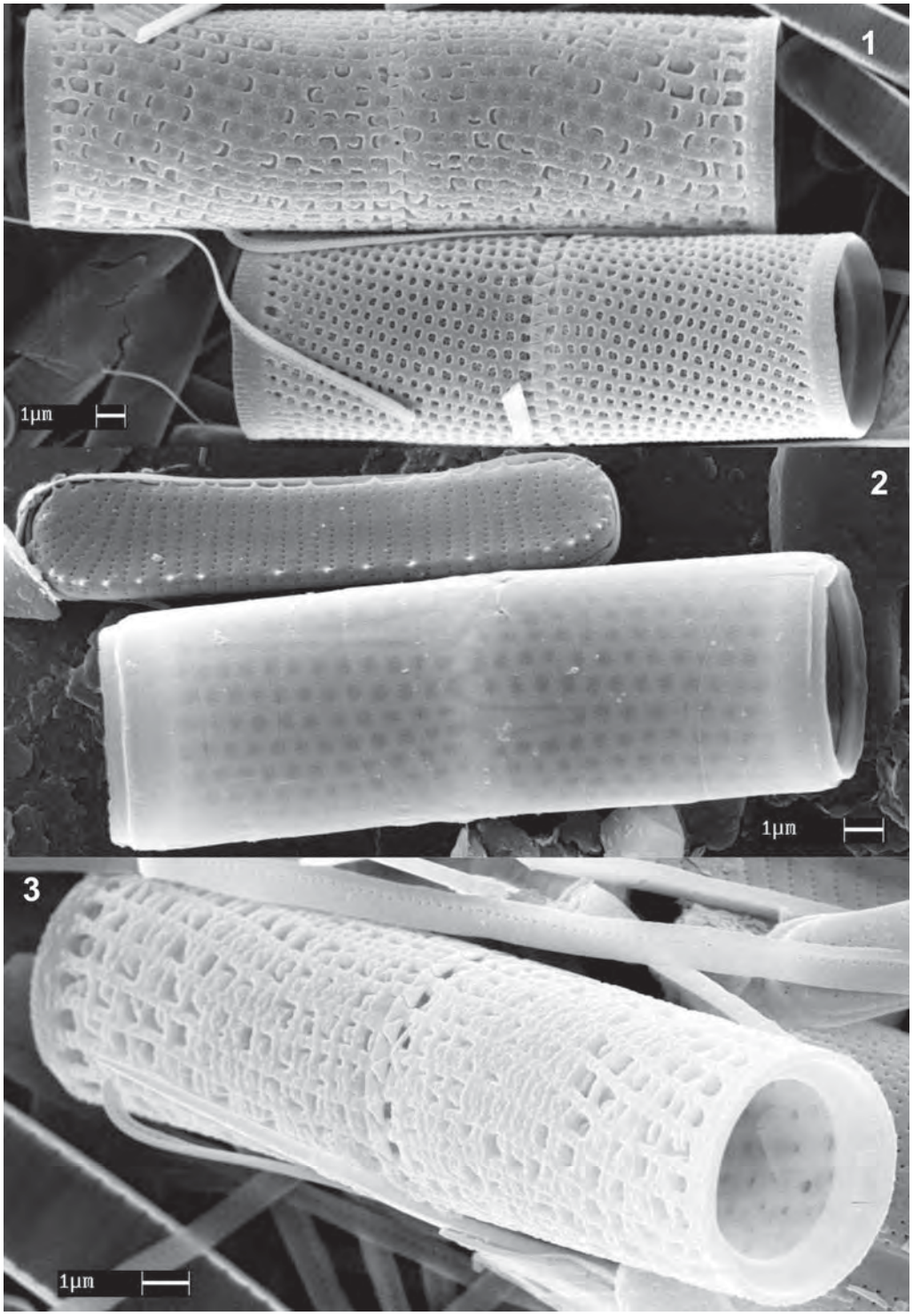
Prancha 6

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen

Figs 1, 3: SP-400006
Fig. 2: SP-400008

Fig. 1: Vista conectiva. *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen.
Fig. 2: *Eunotia tukanorum* Wetzel & D. Bicudo ocorrente na amostra.


1
1µm
2
1µm
3
1µm

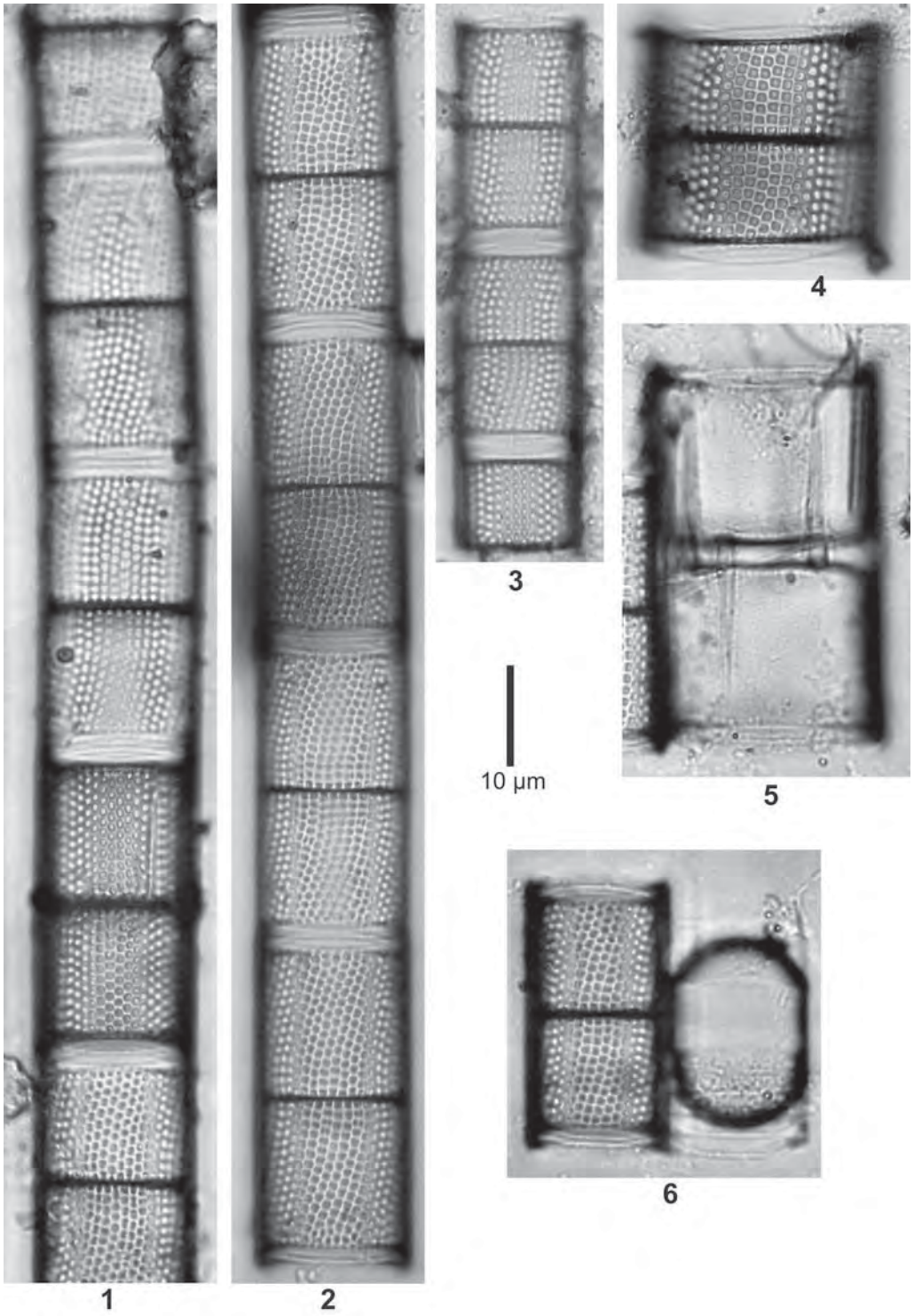
Prancha 7

MO (figs 1-6, x1500)

Figs 1-4, 6 ***Aulacoseira granulata*** (Ehrenberg) Simonsen
Fig. 5 ***Aulacoseira herzogii*** (Lemmermann) Simonsen

Figs 1-6: Fitoplâncton, Rio Negro.

Figs 1-6: Vista conectiva.
Fig. 6: Detalhe de um auxósporo (célula inicial) de *A. granulata.*


1
2
3
4
10 µm
5
6

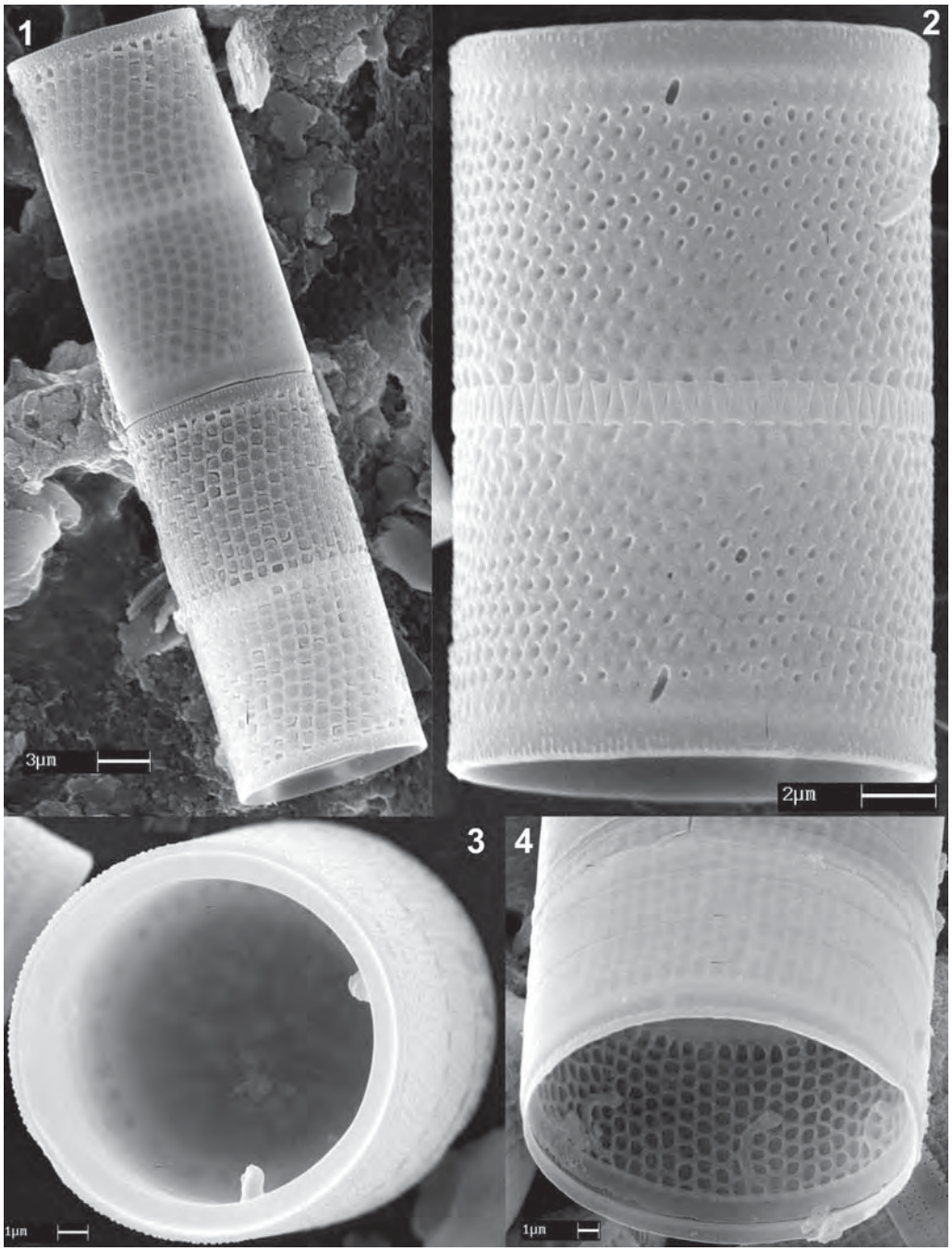
Prancha 8

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Aulacoseira granulata*** (Ehrenberg) Simonsen
Fig. 2 ***Aulacoseira ambigua*** (Grunow) Simonsen
Figs 3-4 ***Aulacoseira granulata*** (Ehrenberg) Simonsen

Figs 1, 4: SP-400235
Figs 2, 3: Hustedt Collection, Alfred-Wegener-Institut fur Polar-und Meeresforschung. Material number AM2203, Rio Tapajos. *Brasilien, Rio Tapajoz, Plankton, Fordlandia, 5.12.1956.*

Fig. 1: Vista conectiva de quatro valvas.
Fig. 2: Vista conectiva externa. Detalhe de abertura externa das rimopórtulas.
Figs 3-4: Vista valvar interna. Detalhe de conspícuas rimopórtulas.


1
3µm
2
2µm
3
1µm
4
1µm

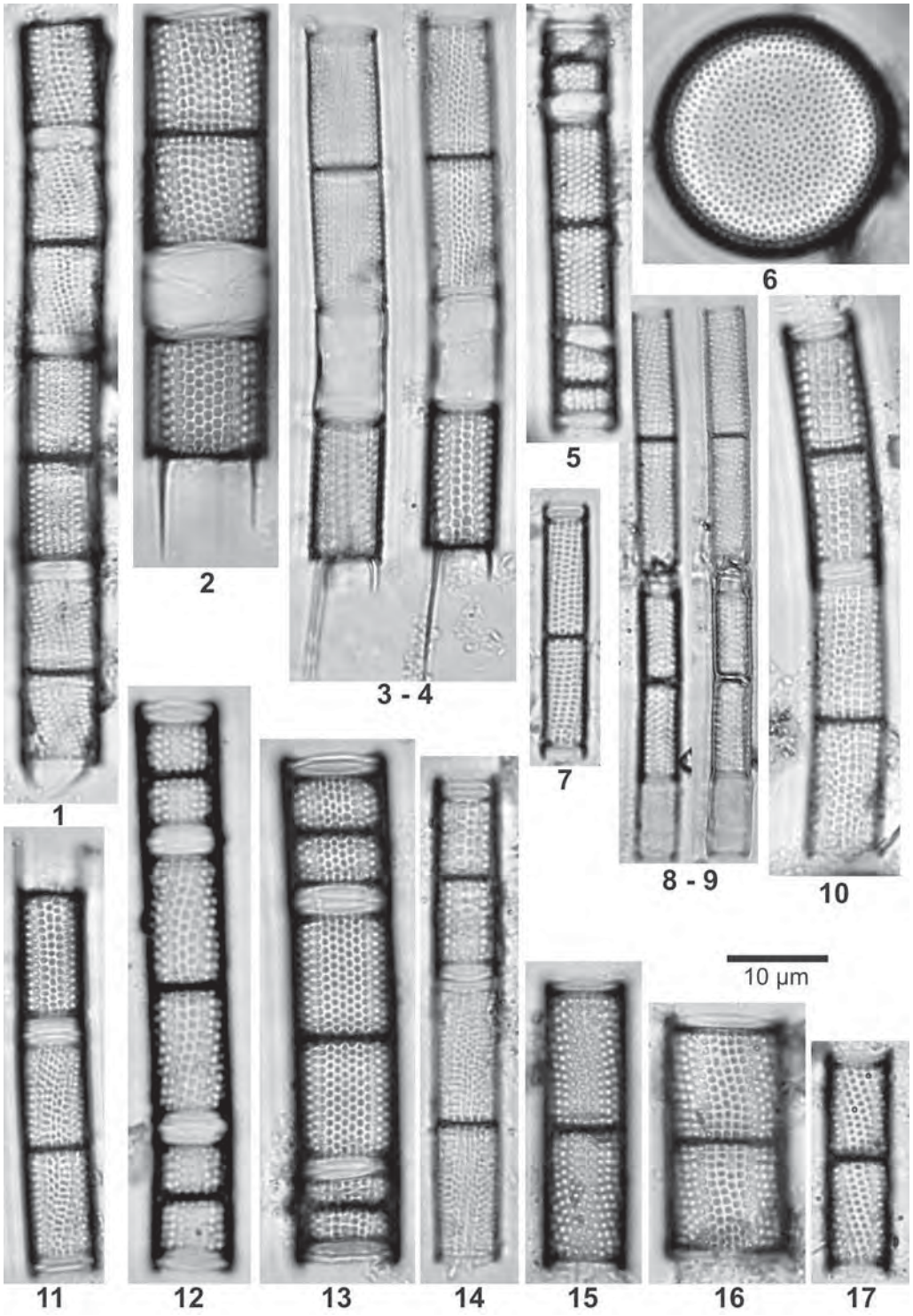
Prancha 9

MO (figs 1-17, x1500)

Figs 1-17 *Aulacoseira granulata* (Ehrenberg) Simonsen

Figs 1-17: Fitoplâncton, Rio Negro.

Figs 3-4, 14: Notar a diferença no padrão de areolação das células adjacentes.
Fig. 6: Vista valvar.
Figs 7-9. *Aulacoseira granulata* var. *angustissima* (O. Müller) Simonsen.


1
2
3 - 4
5
6
7
8 - 9
10
10 µm
11
12
13
14
15
16
17

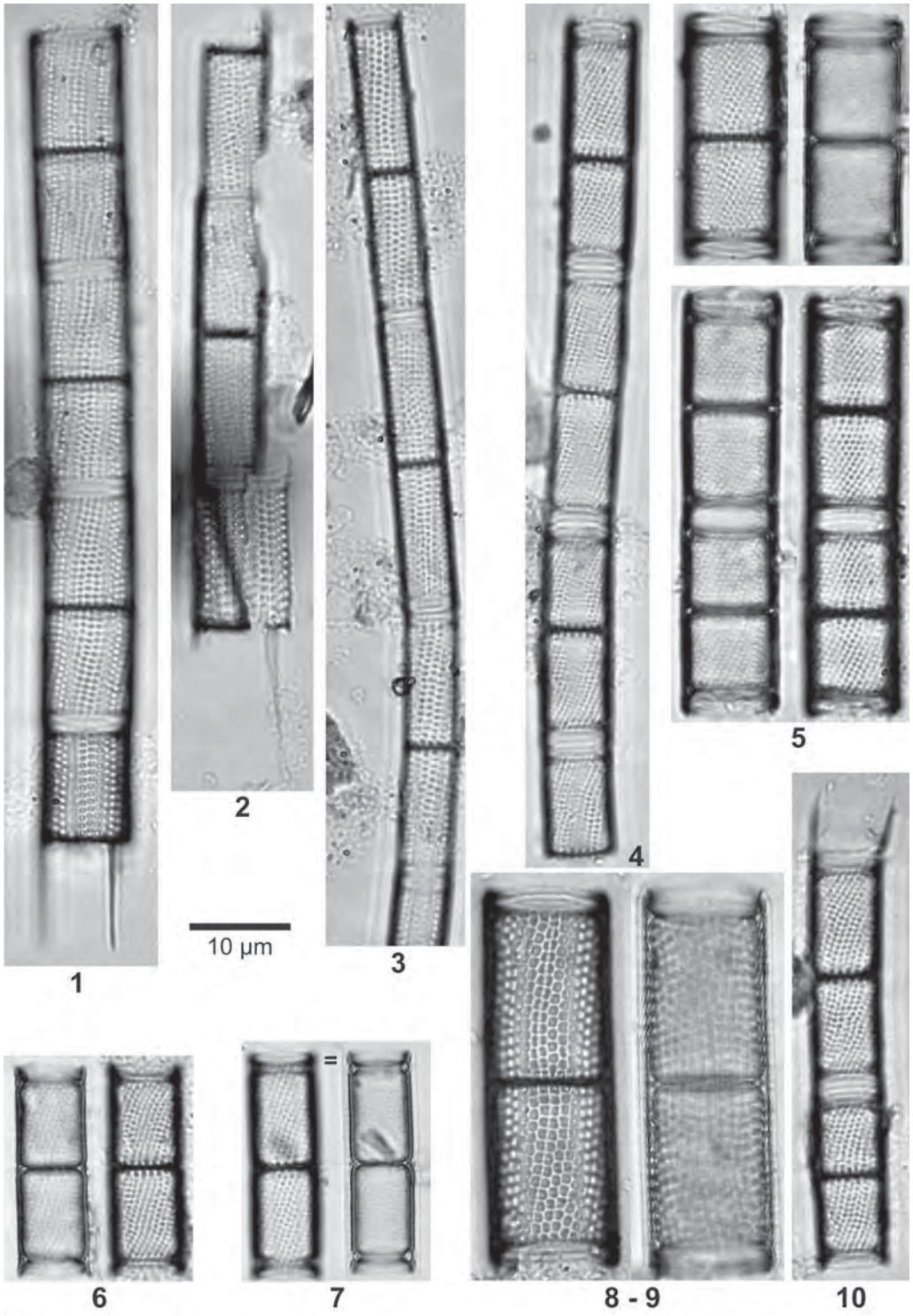
Prancha 10

MO (figs 1-10, x1500)

Figs 1-3 ***Aulacoseira granulata*** (Ehrenberg) Simonsen
Figs 4-7 ***Aulacoseira ambigua*** (Grunow) Simonsen
Figs 8-9 ***Aulacoseira granulata*** (Ehrenberg) Simonsen
Fig. 10 ***Aulacoseira ambigua*** (Grunow) Simonsen

Figs 1-10: Fitoplâncton, Rio Negro.

Figs 6-7. *Aulacoseira ambigua.* Notar sulco profundo, em forma de "U", observado em diferentes profundidades de foco.
Figs 8-9. *Aulacoseira granulata.* Células em diferentes profundidades de foco. Sulco inconspícuo.


1
2
3
4
5
10 µm
6
7
8 - 9
10

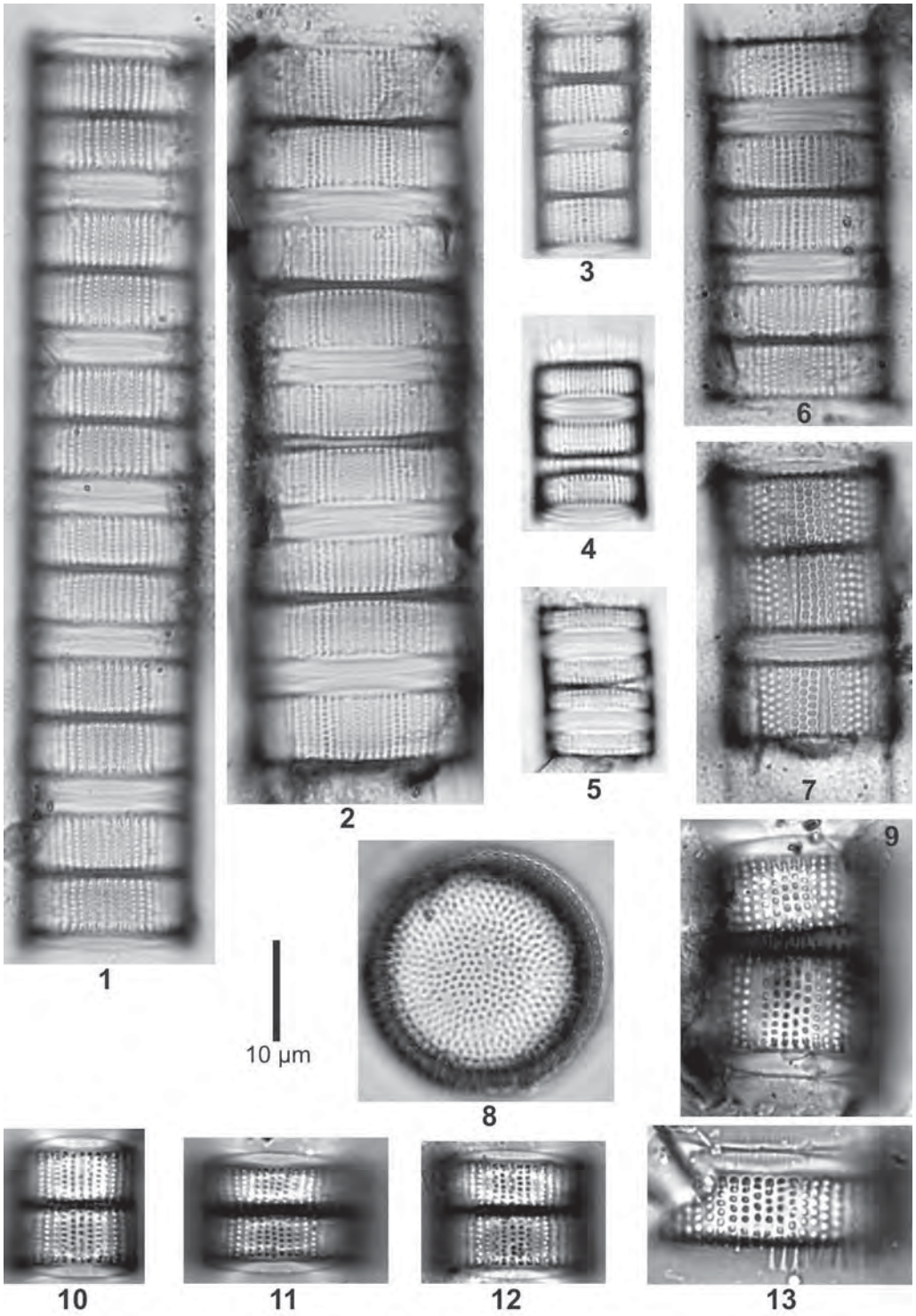
Prancha 11

MO (figs 1-13, x1500)

Figs 1-6 ***Aulacoseira gessneri*** (Hustedt) Simonsen
Fig. 7 ***Aulacoseira granulata*** (Ehrenberg) Simonsen
Figs 8-13 ***Aulacoseira gessneri*** (Hustedt) Simonsen

Figs 1-3, 8 10, 11, 12: Holótipo (Hustedt Collection, Alfred-Wegener-Institut fur Polar-und Meeresforschung. Material number AM2203). *Brasilien, Rio Tapajoz, Plankton, Fordlandia, 5.12.1956.*
Figs 4, 5, 9, 13: Fitoplâncton, Rio Negro.

Fig. 8. *Aulacoseira gessneri* vista valvar.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10 µm
10
11
12
13

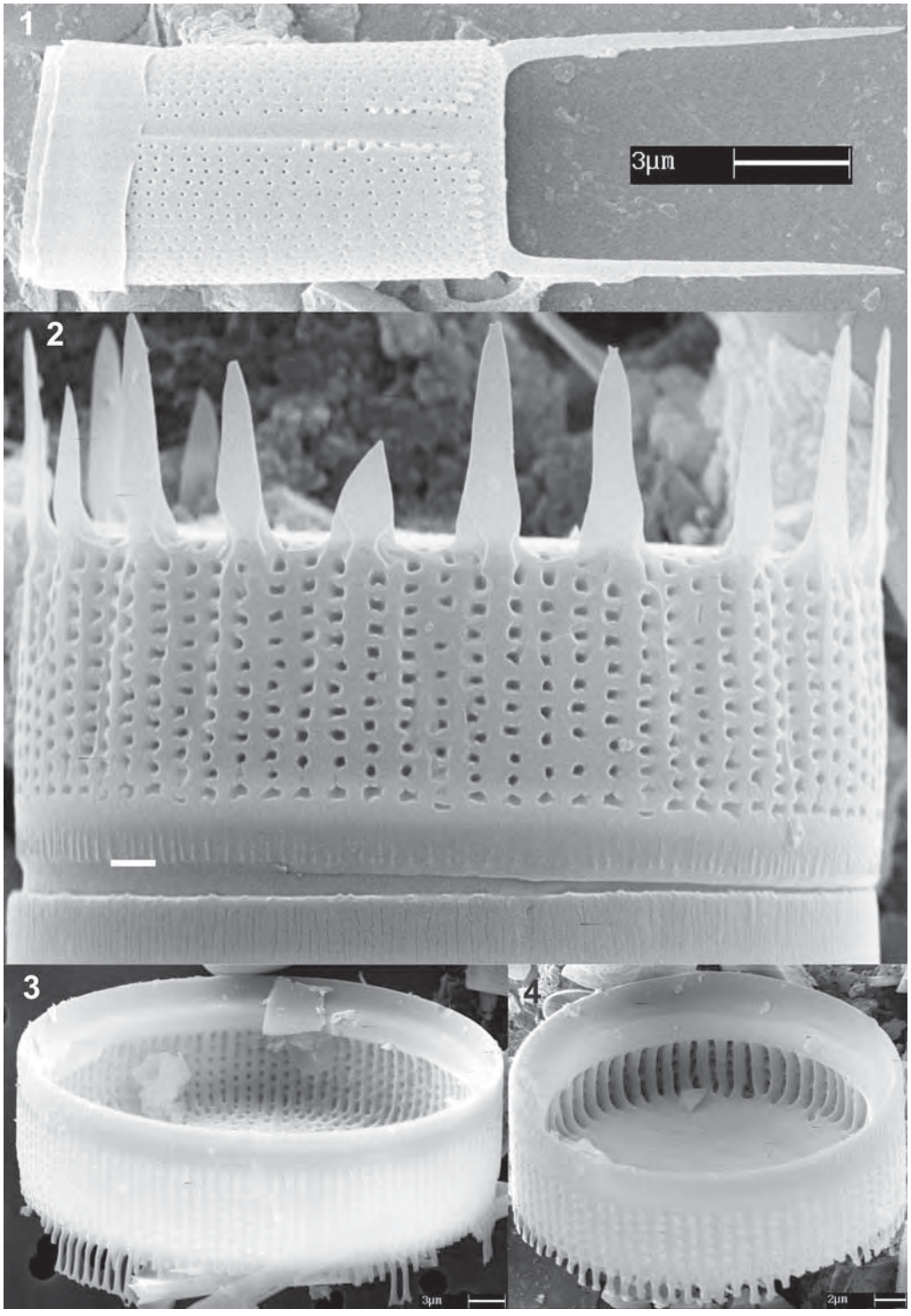
Prancha 12

MEV (figs 1-4, escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Aulacoseira herzogii*** (Lemmermann) Simonsen
Figs 2-4 ***Aulacoseira gessneri*** (Hustedt) Simonsen

Fig. 1: SP-400276
Fig. 2: SP-400235
Fig. 3: Holótipo (Hustedt Collection - AM2203), *Brasilien, Rio Tapajoz, Plankton, Fordlandia, 5.12.1956*.
Fig. 4: SP-400274

Fig. 1: Vista conectiva. Detalhe dos longos espinhos de separação e aréolas inconspícuas.
Fig. 2: Vista conectiva. *A. gessneri*. Detalhe dos espinhos de separação e aréolas irregulares.
Fig. 3: Vista oblíqua de *A. gessneri.* Detalhe dos espinhos conectivos.


1
3µm
2
3
4
3µm
2µm

Prancha 13

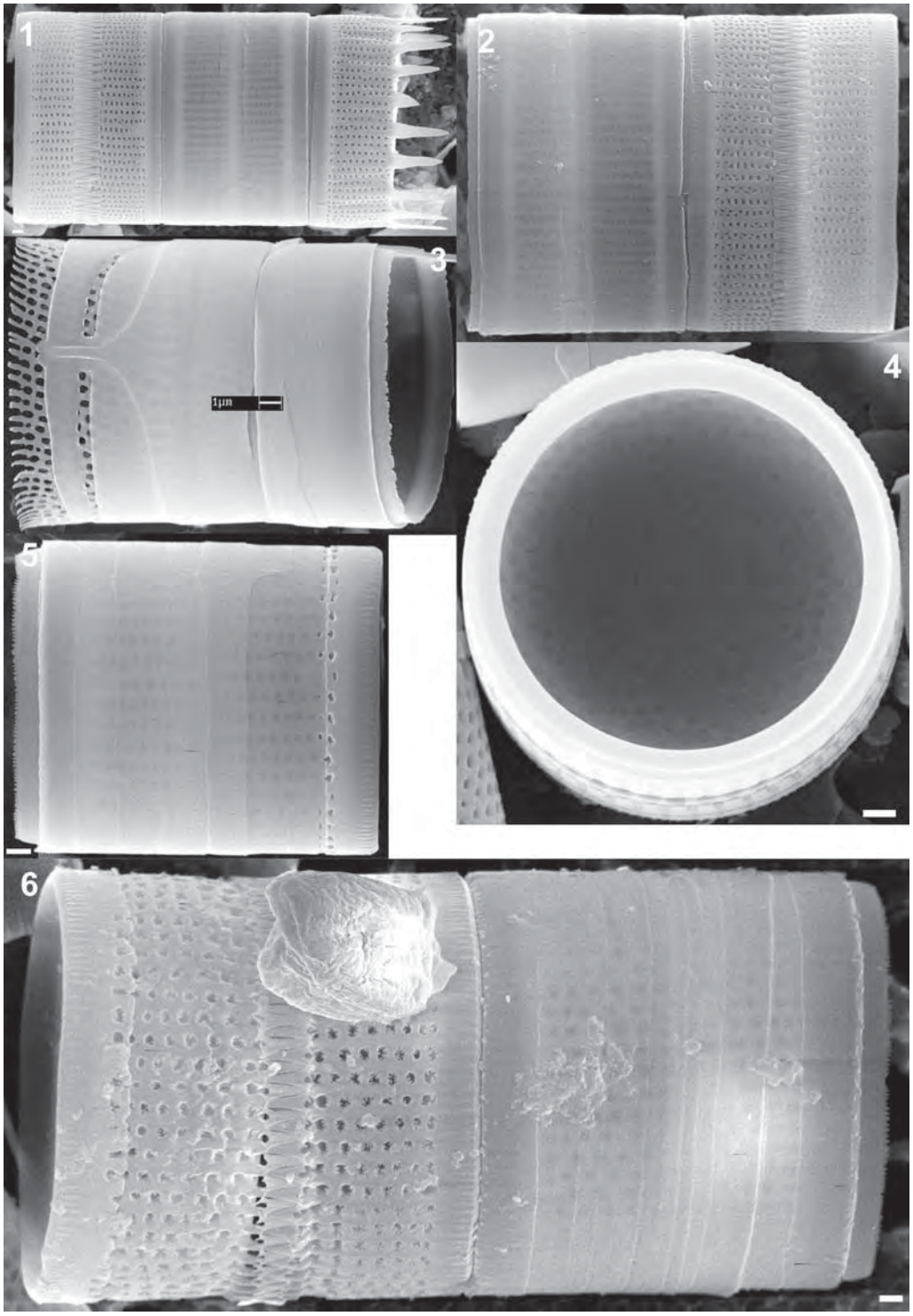
MEV (figs 1-6, escala = 1 μm ou indicada na figura)

Figs 1-6 *Aulacoseira gessneri* (Hustedt) Simonsen

Figs 1-5: Holótipo (Hustedt Collection - AM2203), *Brasilien, Rio Tapajoz, Plankton, Fordlandia, 5.12.1956.*
Fig. 6: SP: 400235

Figs 1-3, 5: Vista conectiva. Detalhe de filamentos.
Fig. 4: Vista valvar. Detalhe das aréolas ocluídas internamente e ausência de aberturas internas.
Fig. 6: Detalhe do distinto padrão dos espinhos conectivos e aréolas.

Hustedt (1965) Neue und wenig bekannte Diatomeen. IX. - Int. Rev. Ges. Hydrobiol. 50, 391-410, 1965.


1
2
3
1µm
4
5
6

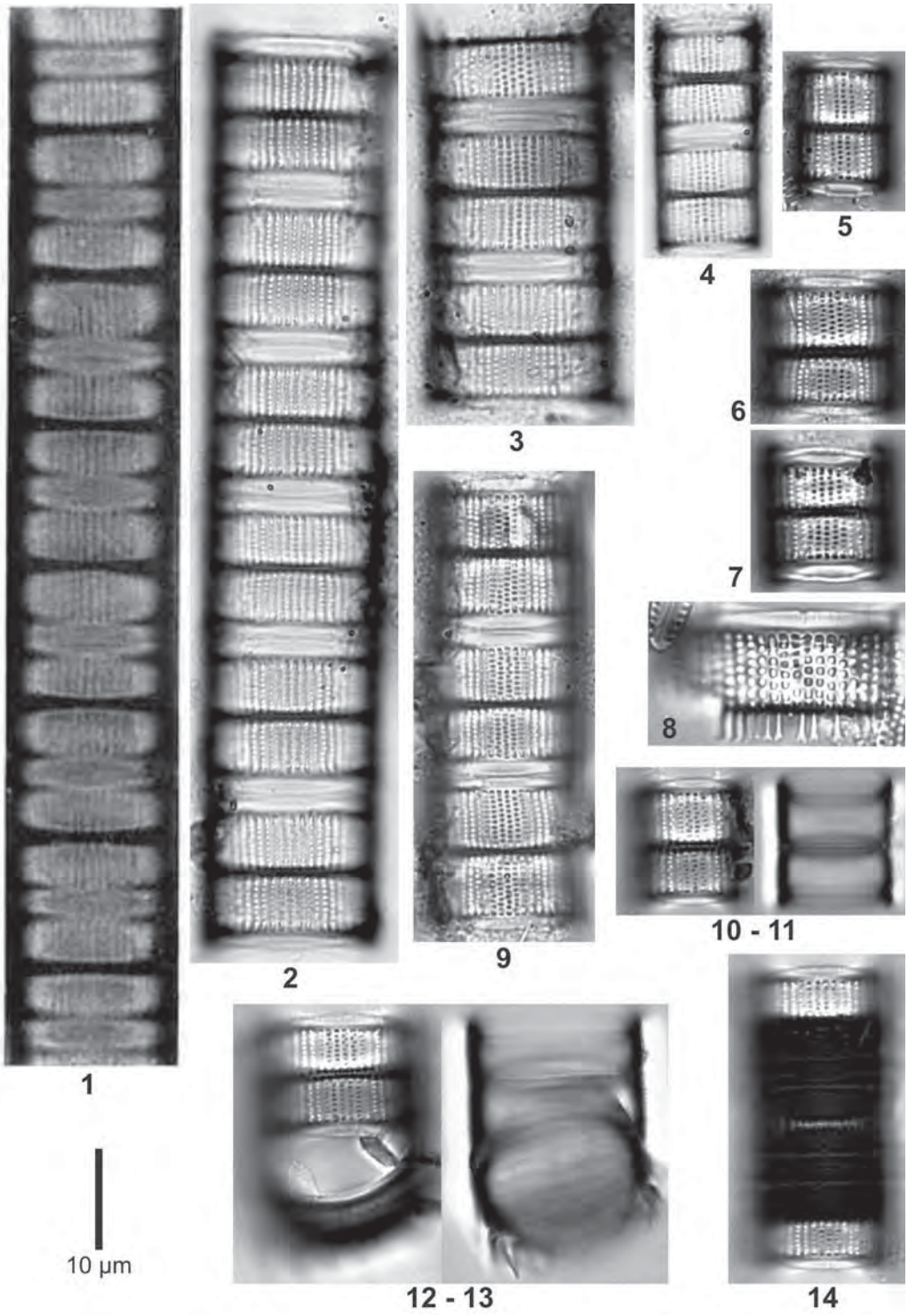
Prancha 14

MO (figs 1-14, x1500)

Figs 1-14 *Aulacoseira gessneri* (Hustedt) Simonsen

Figs 1-14: Holótipo (Hustedt Collection - AM2203), *Brasilien, Rio Tapajoz, Plankton, Fordlandia, 5.12.1956.*

Fig. 1: Filamento. Iconotipo. Reproduzido a partir de Hustedt (1965, p.408, fig.68).
Fig. 8: Detalhe dos espinhos de conexão.
Fig. 13: Detalhe dos espinhos de separação.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10 - 11
12 - 13
14
10 µm

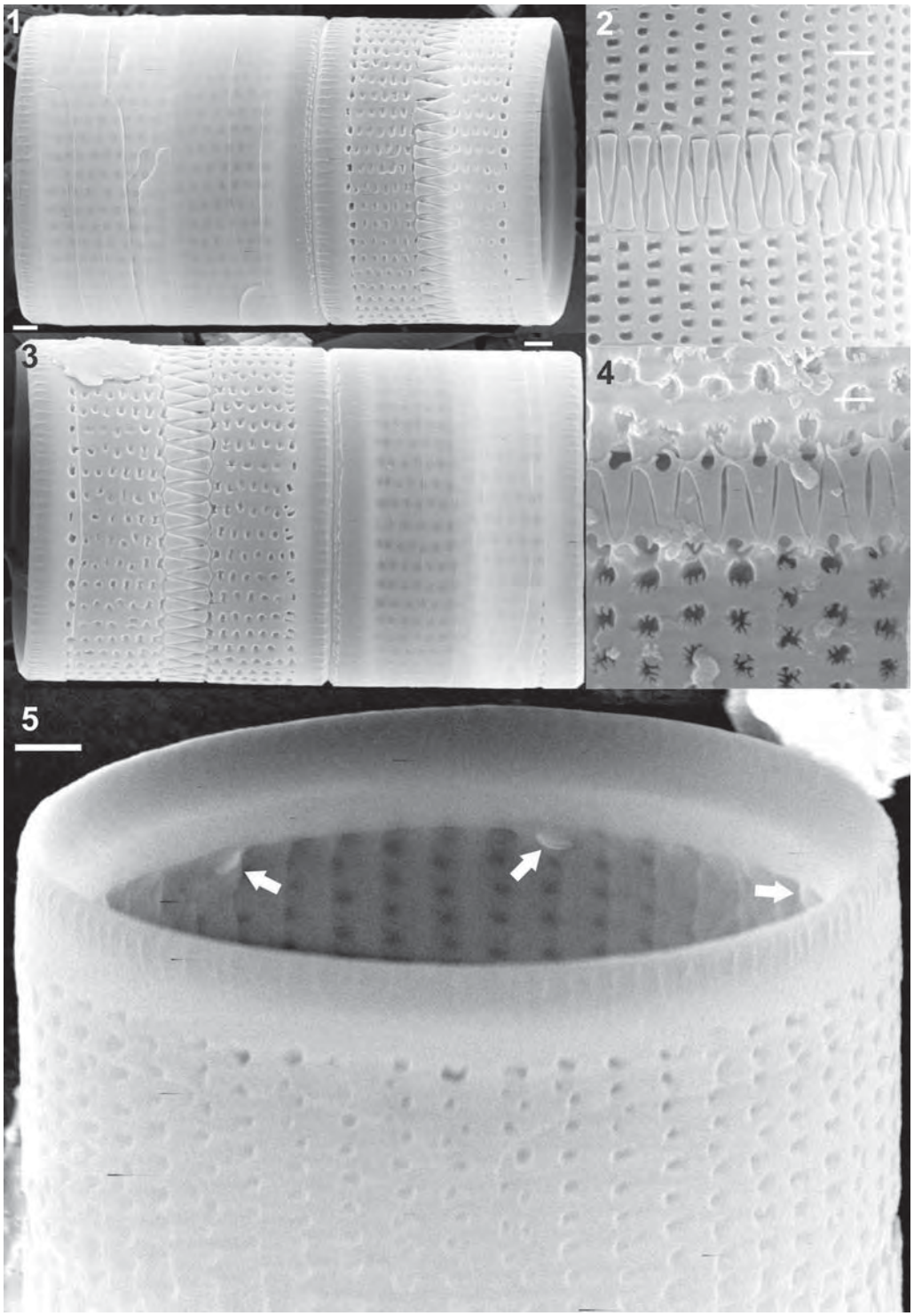
Prancha 15

MEV (figs 1-5, escala indicada = 1μm)

Figs 1-15 *Aulacoseira gessneri* (Hustedt) Simonsen

Figs 1, 3, 5: Holótipo (Hustedt Collection - AM2203), *Brasilien, Rio Tapajoz, Plankton, Fordlandia, 5.12.1956.*
Figs 2, 4: SP-400235

Figs 1-4: Detalhe dos espinhos conectivos e aréolas, mostrando a variabilidade dos caracteres.
Fig. 5: Presença de rimopórtulas reduzidas na borda do manto.

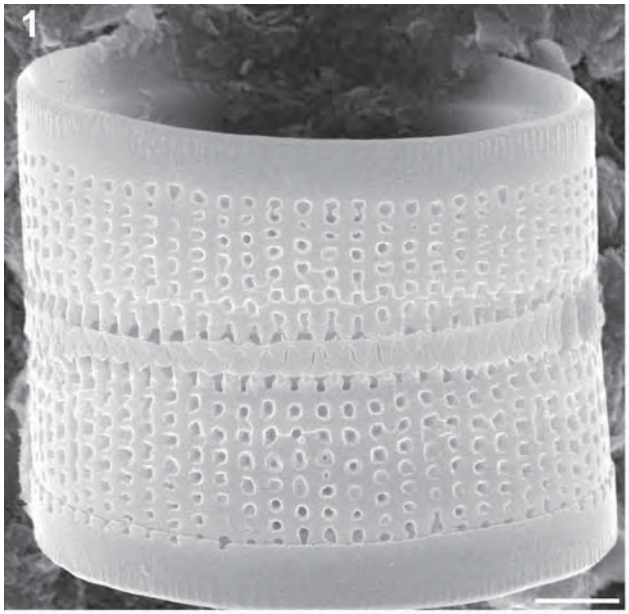

1
2
3
4
5

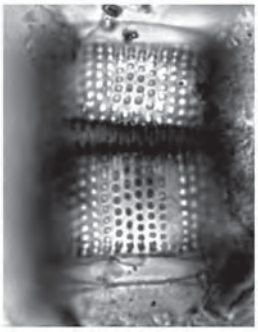
Prancha 16

MEV (figs 1, 3, escala indicada = 1μm); MO (fig. 2 x1500)

Figs 1-3 *Aulacoseira gessneri* (Hustedt) Simonsen

Figs 1, 2: SP-400274
Fig. 3: Holótipo (Hustedt Collection - AM2203), *Brasilien, Rio Tapajoz, Plankton, Fordlandia, 5.12.1956.*


1


2
10µm

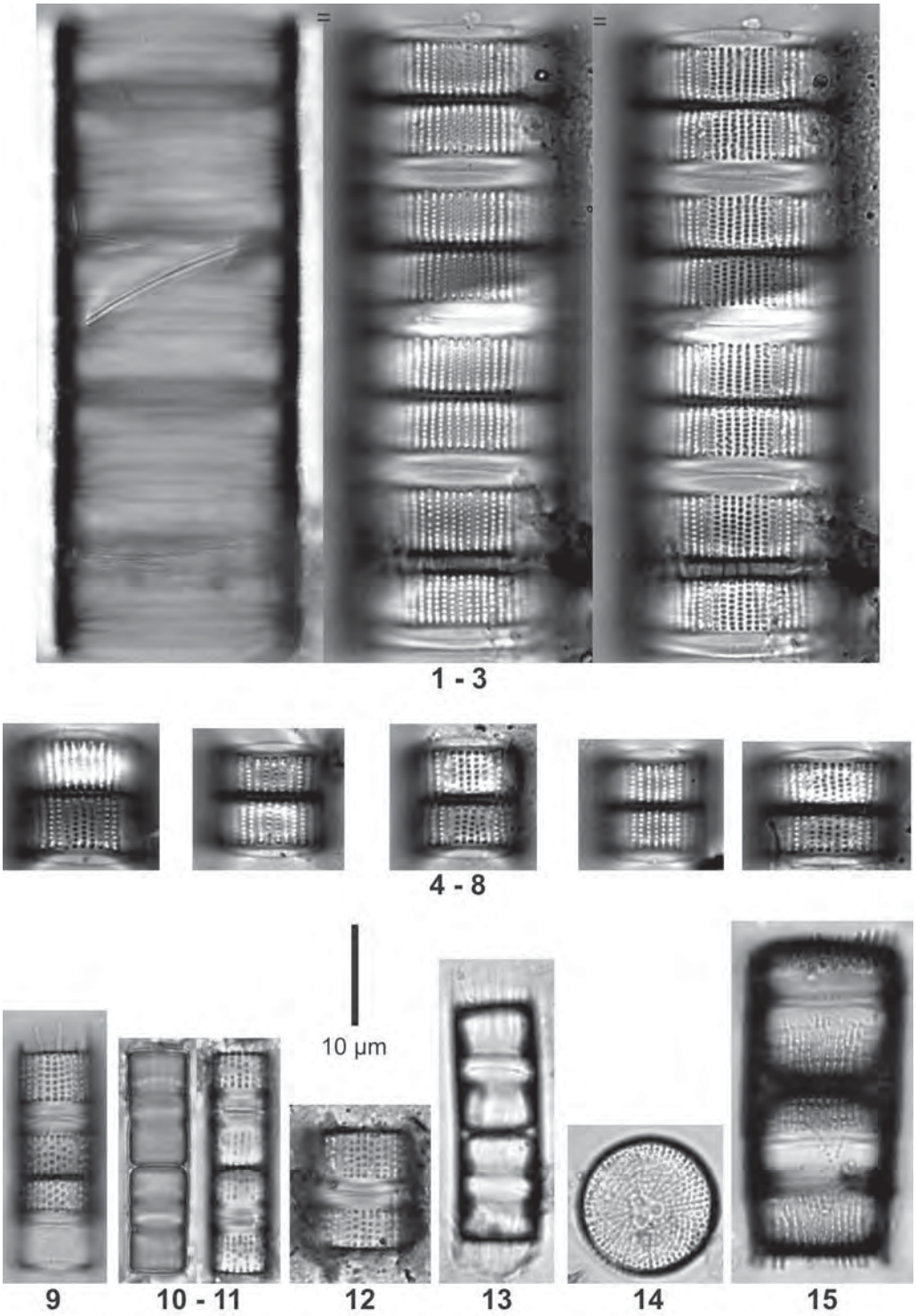
3

Prancha 17

MO (figs 1-15, x1500)

Figs 1-8 ***Aulacoseira gessneri*** (Hustedt) Simonsen
Figs 9-12 ***Aulacoseira*** **sp.1**
Fig. 13 ***Aulacoseira pseudoamericana*** (Camburn) Siver & ling
Figs 14-15 ***Orthoseira roeseana*** (Rabenhorst) O`Meara

Figs 1-12: Fitoplâncton, Rio Negro.
Figs 13-15: Perifíton, Rio Negro.

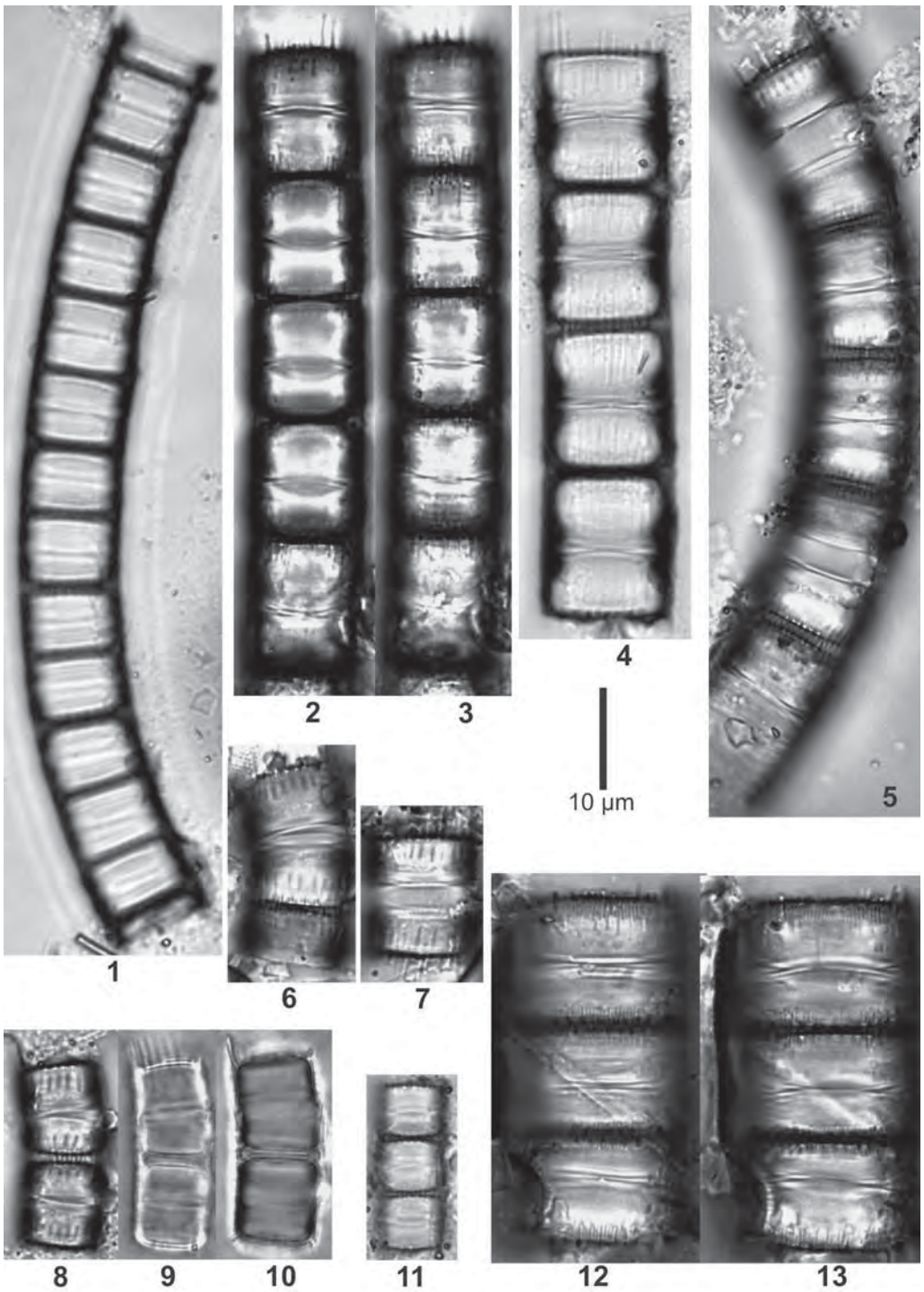

1 - 3
4 - 8
10 µm
9
10 - 11
12
13
14
15

Prancha 18

MO (figs 1-15, x1500)

Figs 1-13 ***Aulacoseira pseudoamericana*** (Camburn) Siver & Kling

Figs 1-15: Perifíton, Rio Negro.


1
2
3
4
10 µm
5
6
7
8
9
10
11
12
13

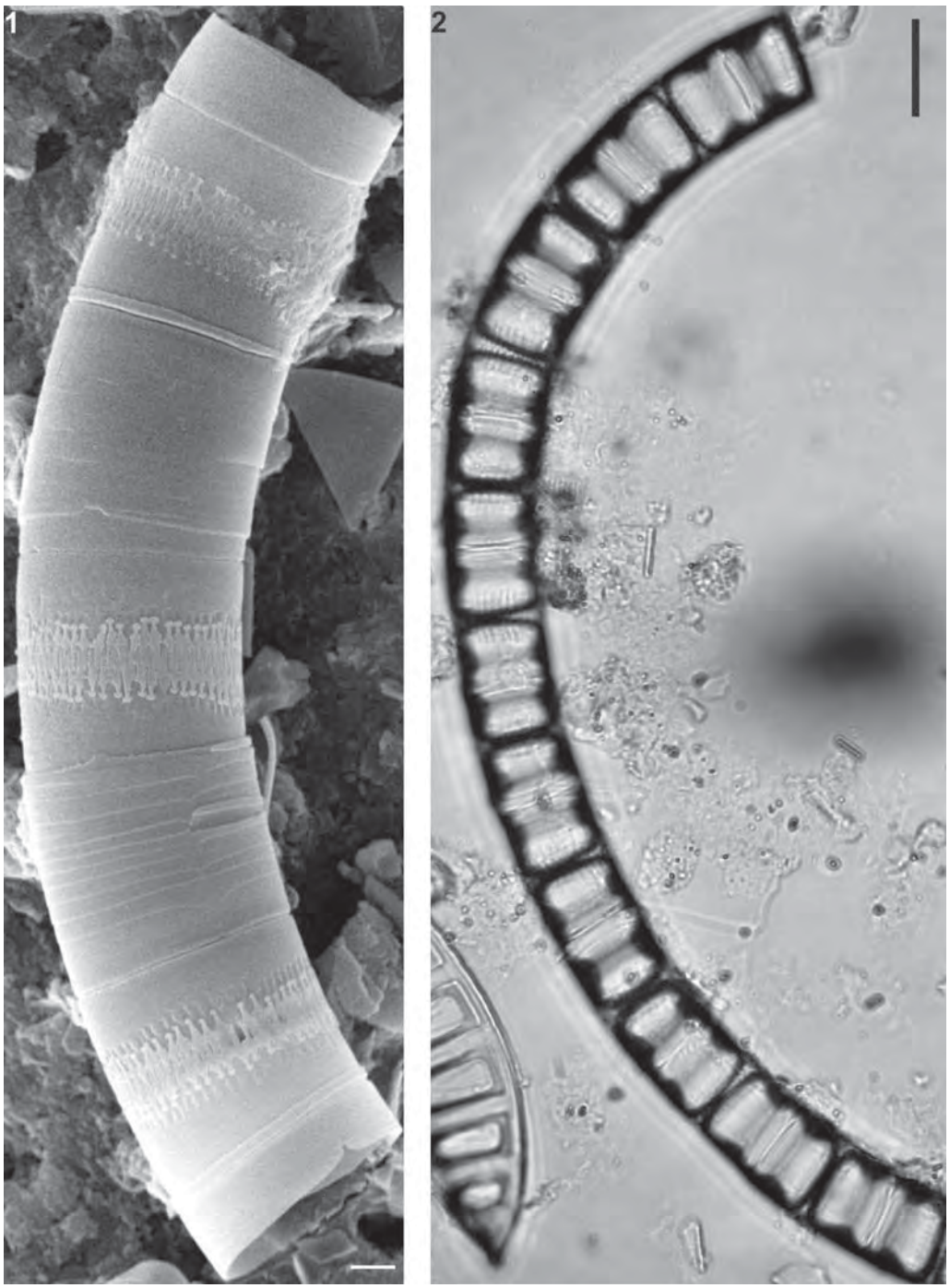
Prancha 19

MEV (fig. 1 escala = 3um,); MO (fig. 2, x1500)

Figs 1-2 *Aulacoseira pseudoamericana* (Camburn) Siver & Kling

Figs 1, 2: SP-400274

Fig. 1: Filamento detalhando os grandes espinhos conectivos e as numerosas bandas intercalares (*cingulum*).


1
2

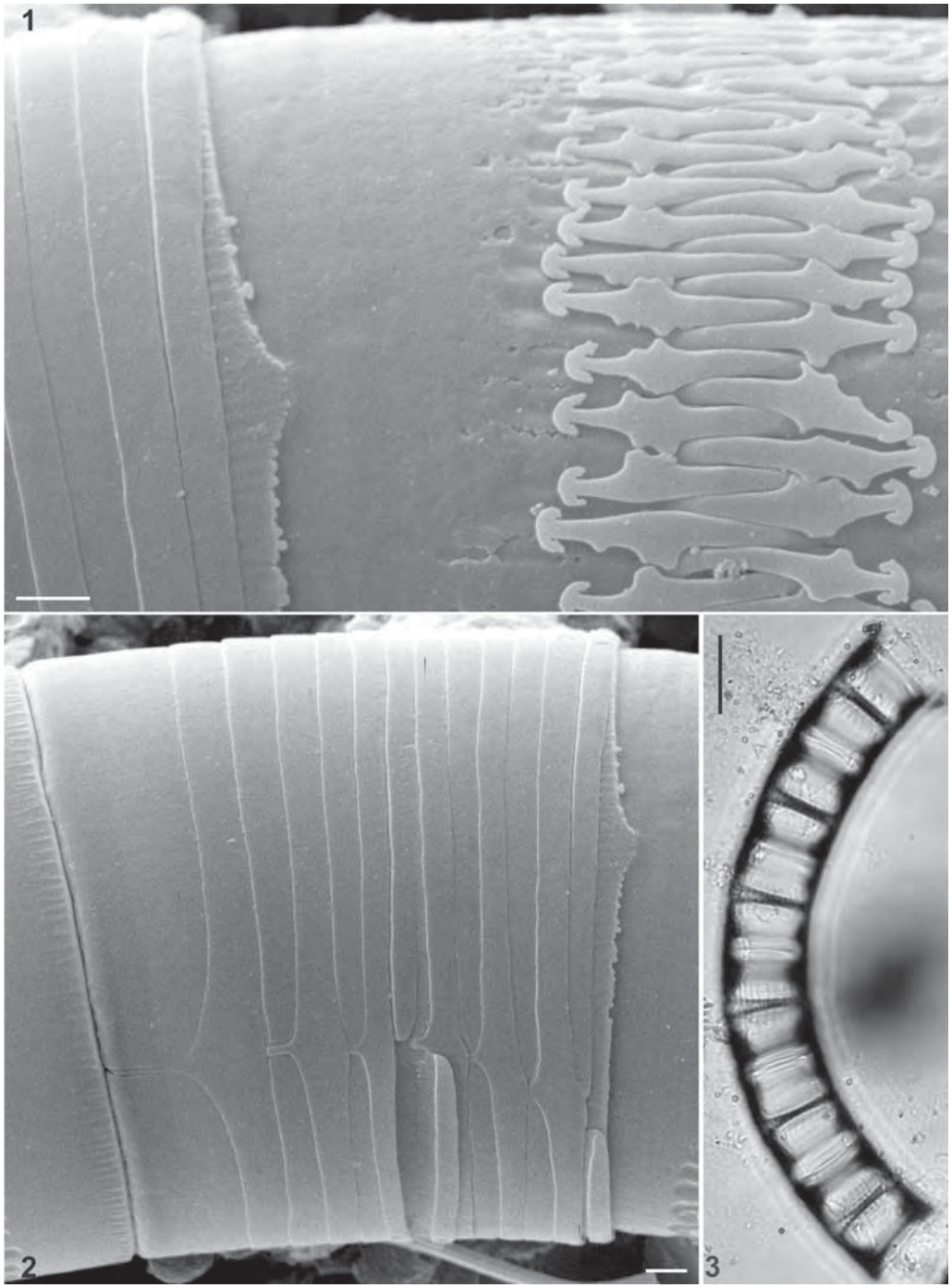
Prancha 20

MEV (figs 1-2 escala = 1μm,); MO (fig. 3, x1500)

Figs 1-3 *Aulacoseira pseudoamericana* (Camburn) Siver & Kling

Figs 1-3: SP-400274

Figs 1-2: Detalhe do padrão distinto dos espinhos conectivos, numerosas bandas intercalares abertas e ausência de aréolas externas.


1
2
3

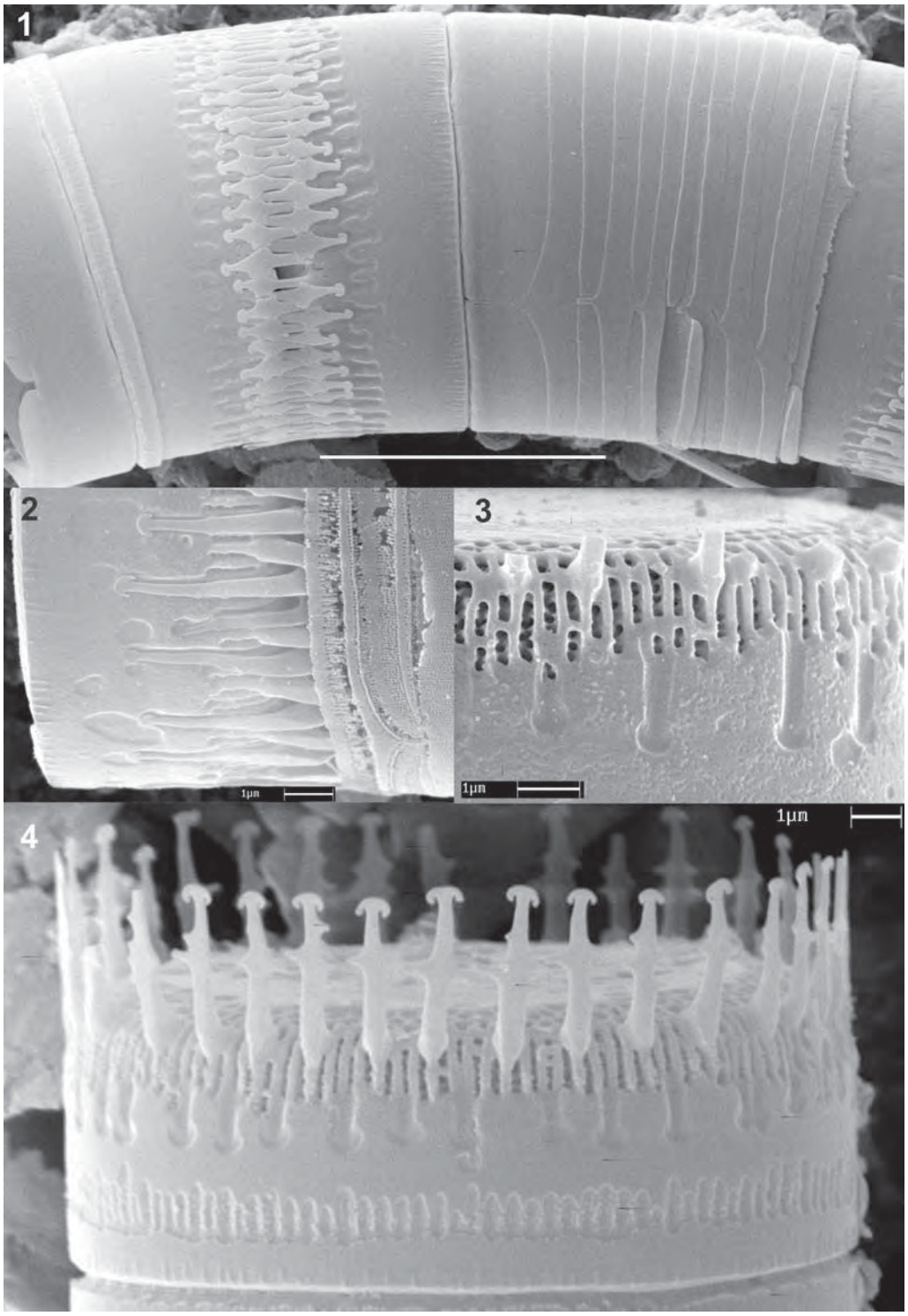
Prancha 21

MEV (figs 1-4 escala = 1μm,)

Figs 1-4 *Aulacoseira pseudoamericana* (Camburn) Siver & Kling

Figs 1-4: SP-400274

Figs 1-4: Vista conectiva evidenciando elementos ornamentais do m anto valvar e espinhos conectivos.


1
2
1µm
3
1µm
4
1µm

Prancha 22

MEV (figs 1-6 escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Aulacoseira pseudoamericana*** (Camburn) Siver & Kling

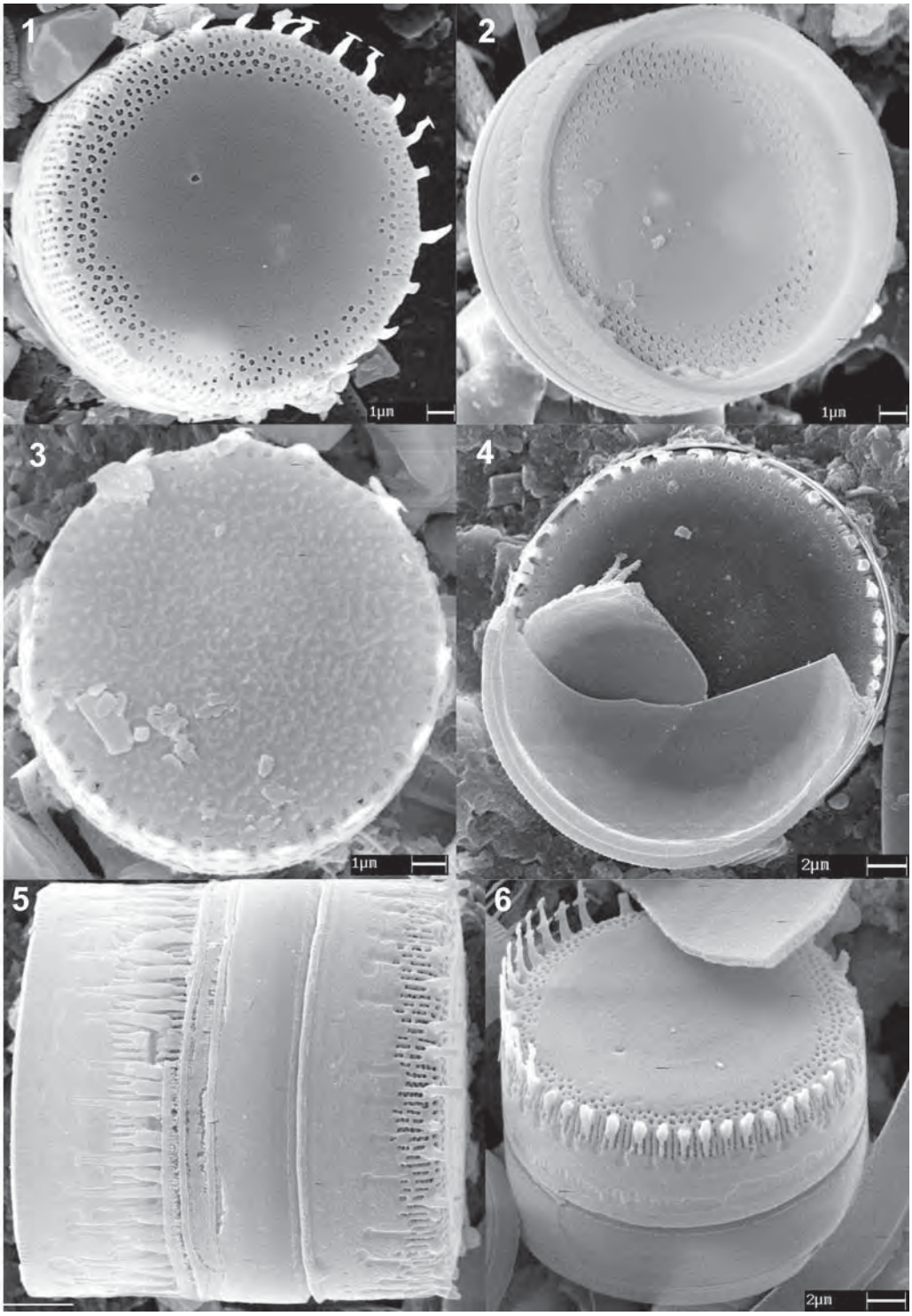
Fig. 3 ***Aulacoseira* cf. *pseudoamericana***

Figs 4-6 ***Aulacoseira pseudoamericana*** (Camburn) Siver & Kling

Figs 1-6: SP-400274

Figs 1-2, 4: Vista valvar evidenciando estruturas ornamentais externas (figs 1 e 3) e internas (figs 2 e 4) da superfície valvar. Anel periférico de aréolas e espinhos.

Figs 5-6: Vista conectiva (fig. 5) e oblíqua (fig. 6) evidenciando elementos ornamentais do manto valvar.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
2µm
5
6
2µm

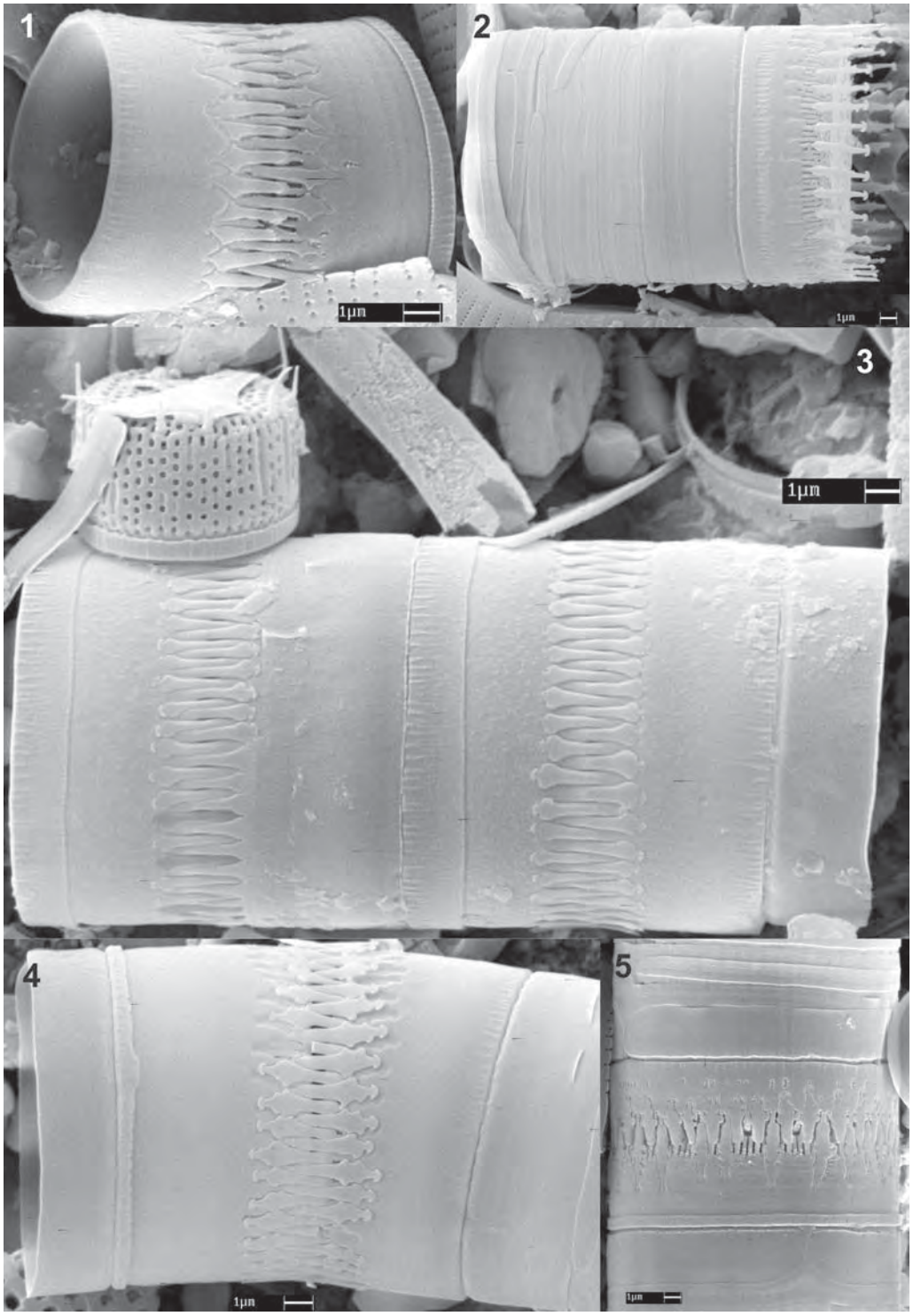
Prancha 23

MEV (figs 1-6 escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Aulacoseira pseudoamericana* (Camburn) Siver & Kling

Figs 1-5: SP-400274

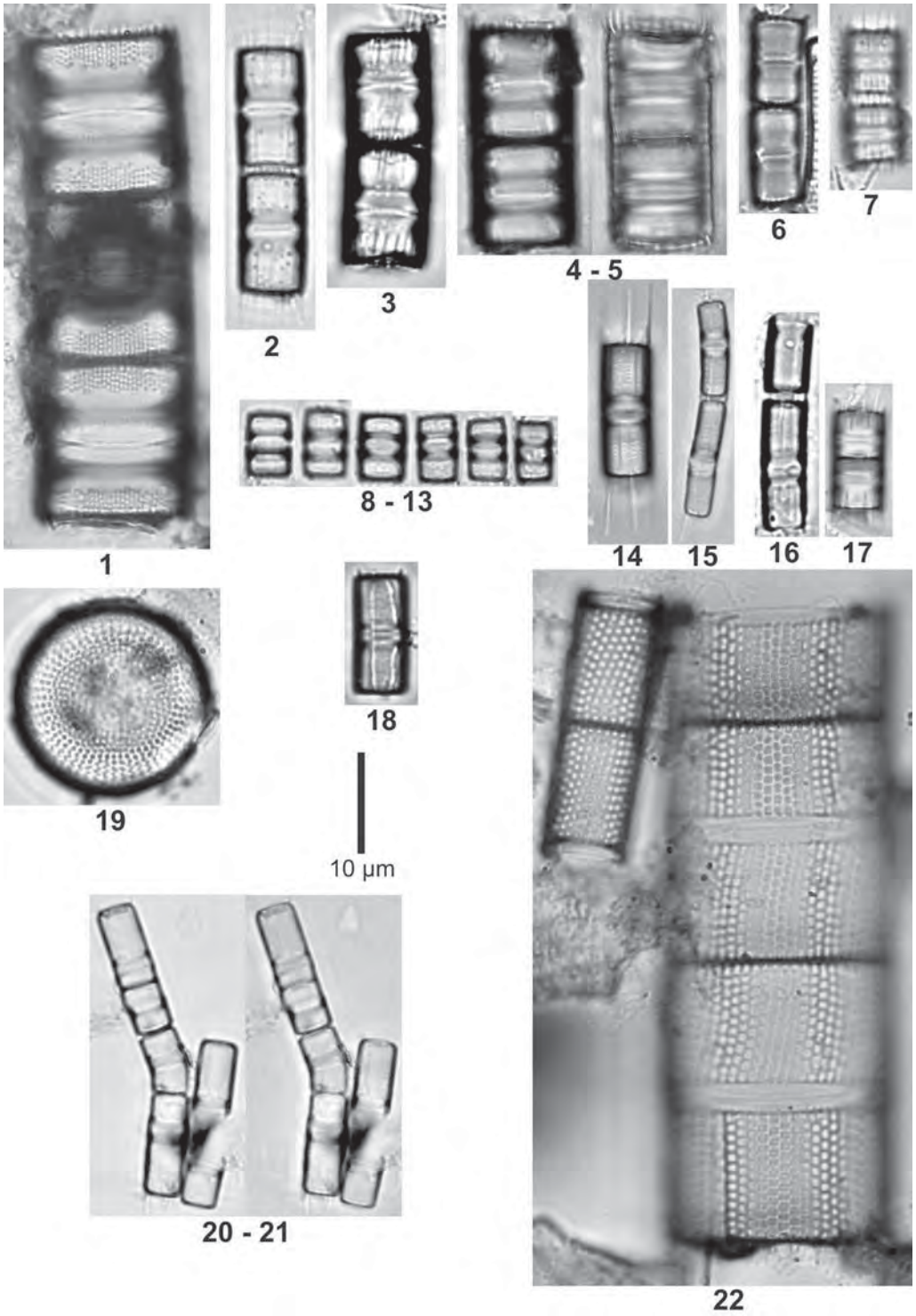
Figs 1-5: Vista conectiva evidenciando a plasticidade fenotípica dos espinhos conectivos. Geralmente espatulados e com ampla variabilidade morfológica.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm
5
1µm

Prancha 24

MO (figs 1-22, x 1500)

Fig. 1	***Orthoseira* sp.1**
Figs 2-7	***Aulacoseira pseudoamericana*** (Camburn) Siver & Kling
Figs 8-13	***Aulacoseira* cf. *distans*** (Ehrenberg) Simonsen
Figs 14-18	***Aulacoseira* cf. *pseudoamericana*** (Camburn) Siver & Kling
Fig. 19	***Aulacoseira* sp. n.24/19**
Figs 20-21	***Aulacoseira* cf. *pseudoamericana*** (Camburn) Siver & Kling
Fig. 22	***Aulacoseira granulata*** (Ehrenberg) Simonsen


1
2
3
4 - 5
6
7
8 - 13
14
15
16
17
18
19
10 µm
20 - 21
22

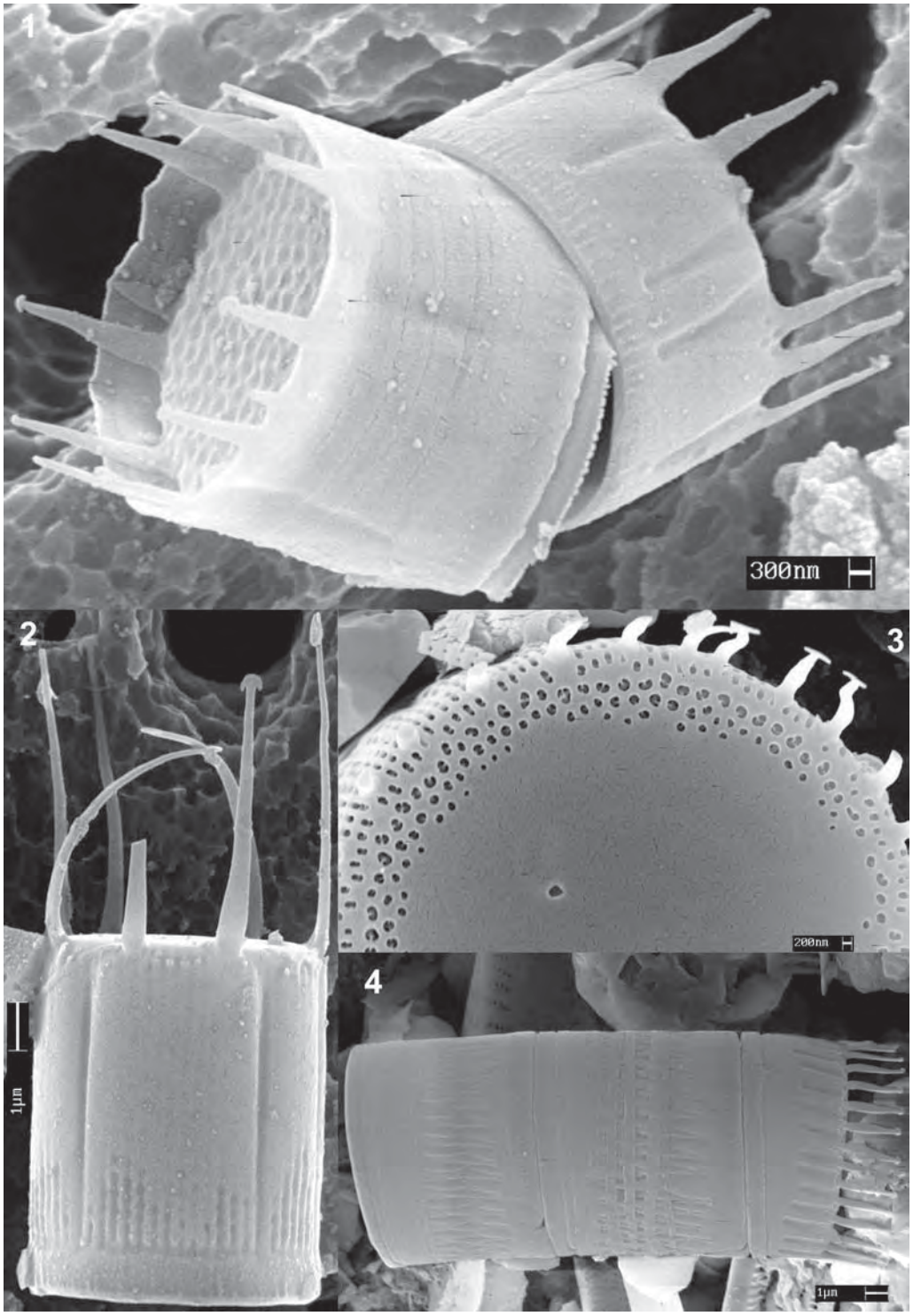
Prancha 25

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Aulacoseira pseudoamericana* (Camburn) Siver & Kling

Fig. 1: SP-400290
Figs 2-4: SP-400274

Figs 1-2: Vista conectiva evidenciando a plasticidade fenotípica dos espinhos conectivos. Rimopórtulas não foram observadas.

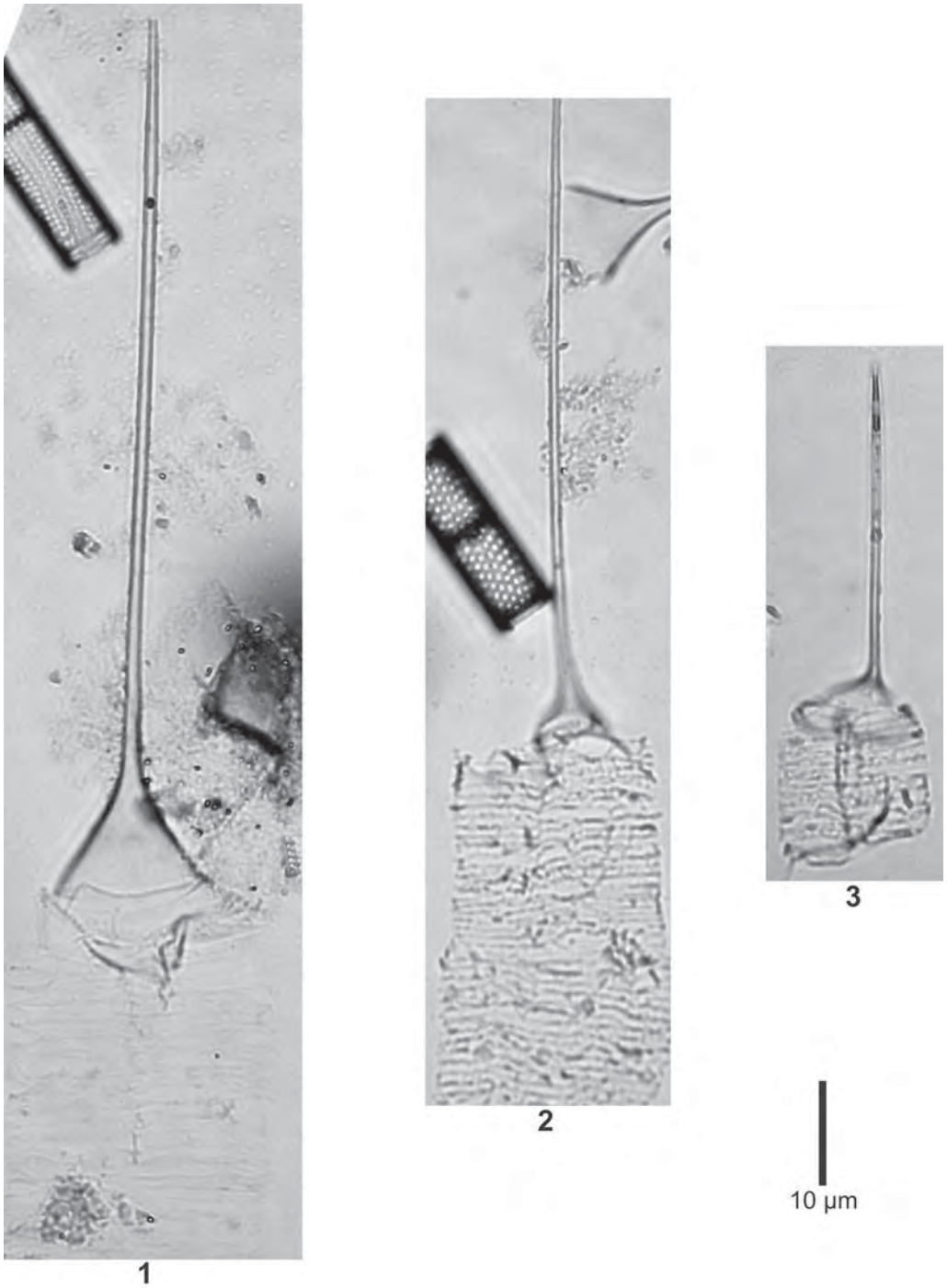

1
300nm
2
1µm
3
200nm
4
1µm

Prancha 26

MEV (figs 1-4 escala indicada na figura)

Figs 1-4 ***Urosolenia amazonica*** Sala *et al.*

Figs 1-4: Fitoplâncton, Rio Negro.


1
2
3
10 µm

Prancha 27

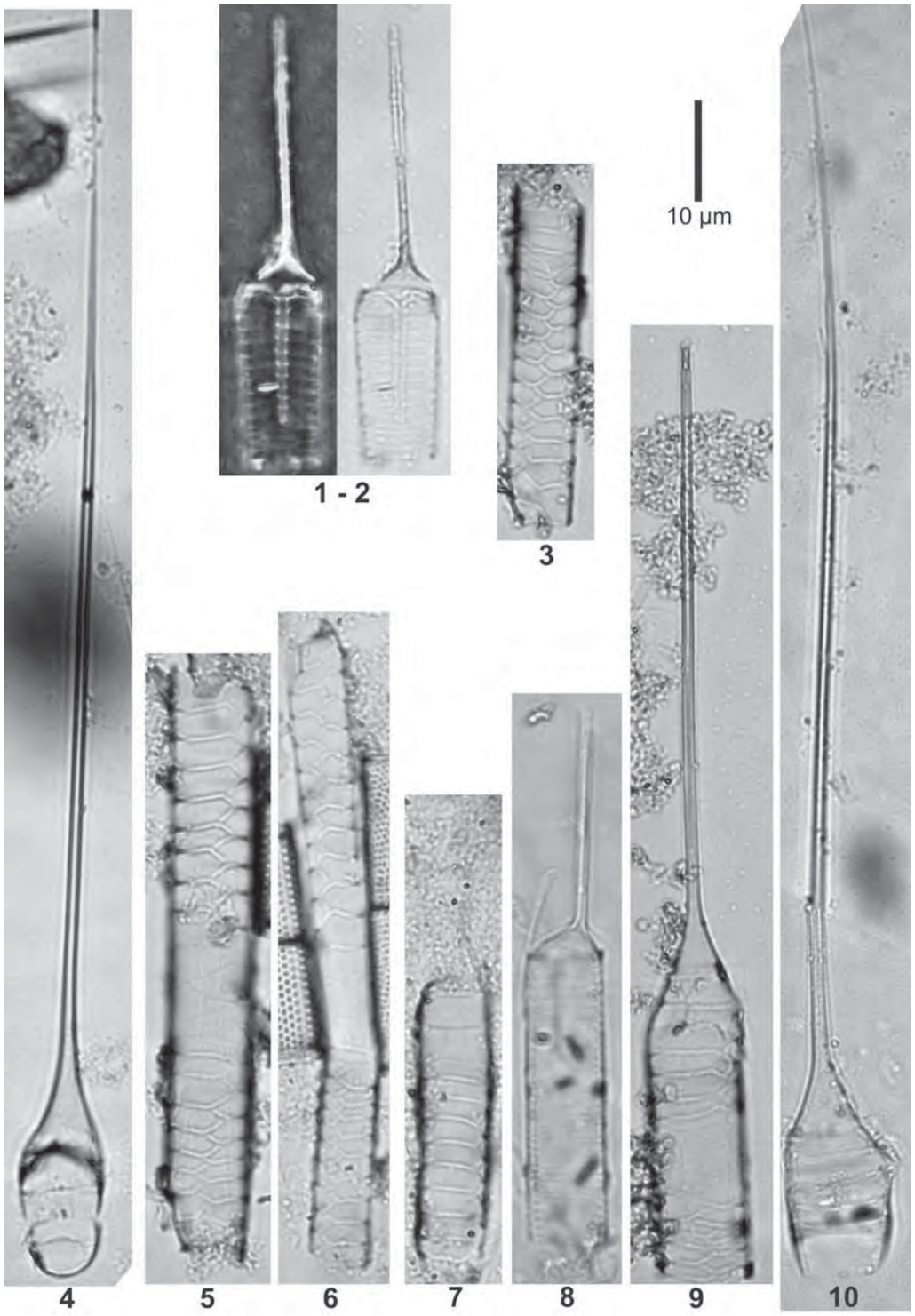
MO (figs 1-10, x1500)

Figs 1-2 ***Urosolenia delicatissima*** Sala *et al.*
Figs 3-7 ***Urosolenia brauni*** (Hustedt) Rott & Kling
Fig. 8 ***Urosolenia delicatissima*** Sala *et al.*
Figs 9-10 ***Urosolenia brauni*** (Hustedt) Rott & Kling

Sobre *Urosolenia braunii* ver os artigos de Sala *et al.*(2008) e Hustedt (1952).

Hustedt, F. (1952*b*). Neue und wenig bekannte Diatomeen. IV. *Botaniska Notiser*, 4, 366-410.

Sala *et al.* (2008). Ultrastructure of the frustule of *Urosolenia* species from the Colombian and Peruvian Amazon: *U. delicatissima* spec. nov., *U. amazonica* spec. nov. and *U. braunii* (Hustedt) Rott & Kling. *Diatom Research* 23: 159-169.

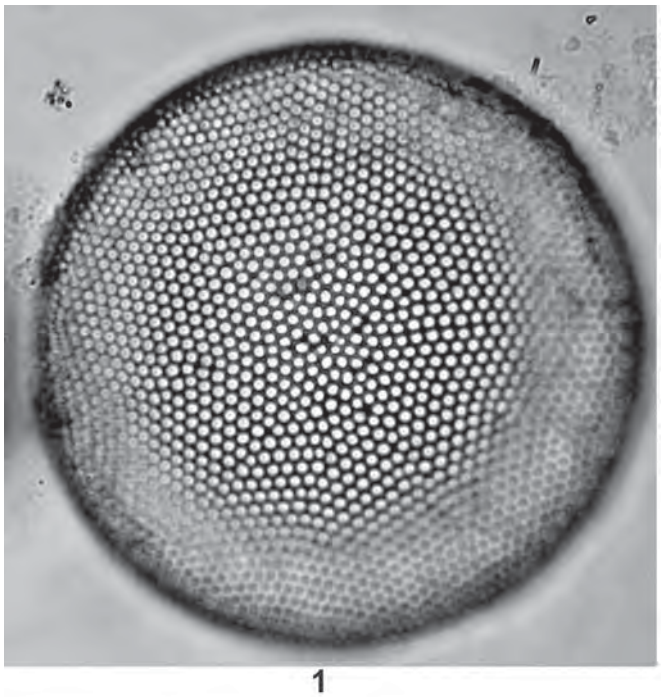

10 µm
1 - 2
3
4
5
6
7
8
9
10

Prancha 28

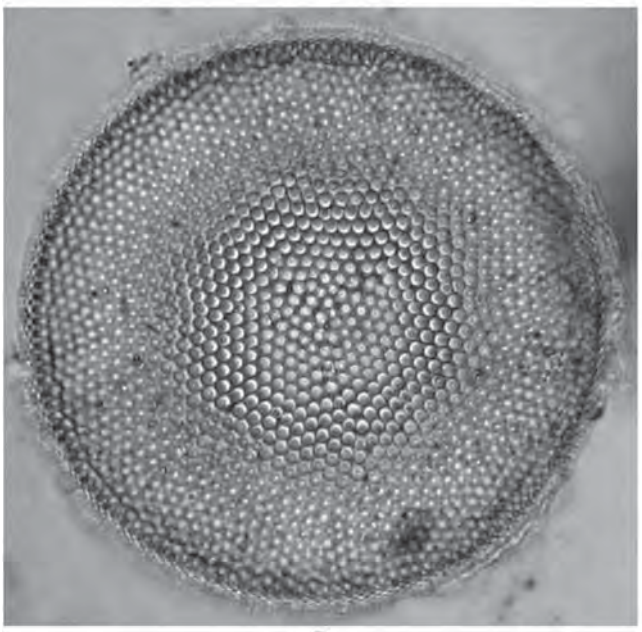
MO (figs 1-2, x1500)

Figs 1-2 *Actinocyclus normanii* (Gregory *ex* Greville) Hustedt

Figs 1-2: Fitoplâncton, baixo Rio Negro.



1



2

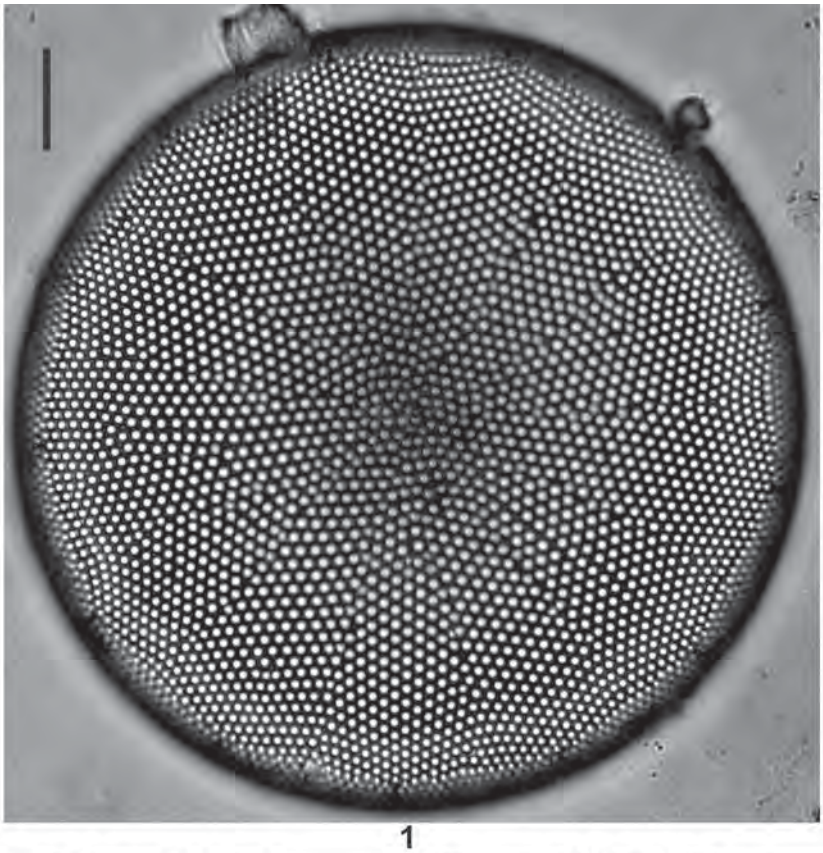
10 µm

Prancha 29

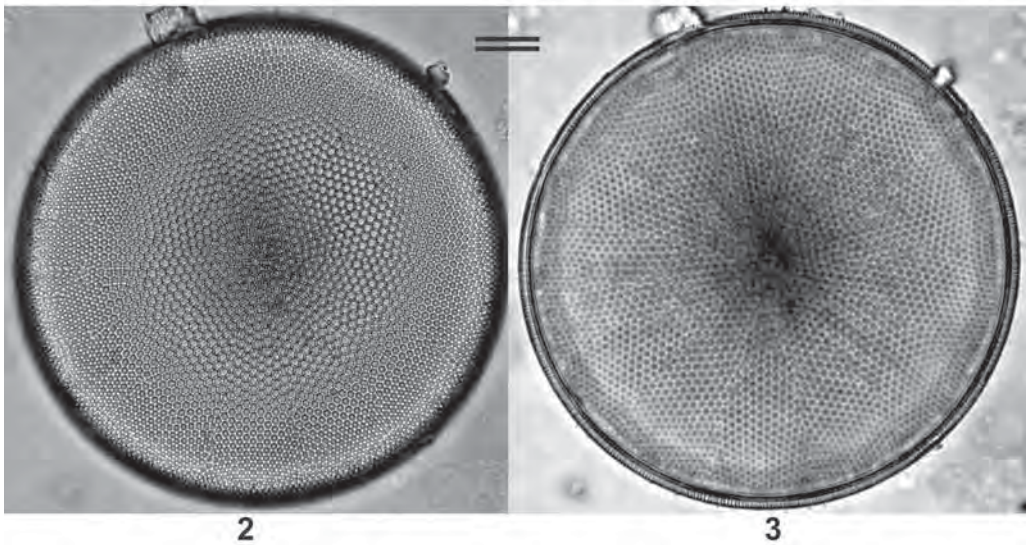
MO (figs 1-3, x1500)

Figs 1-3 *Actinocyclus normanii* (Gregory *ex* Greville) Hustedt

Figs 1-3: Fitoplâncton, baixo Rio Negro.



1



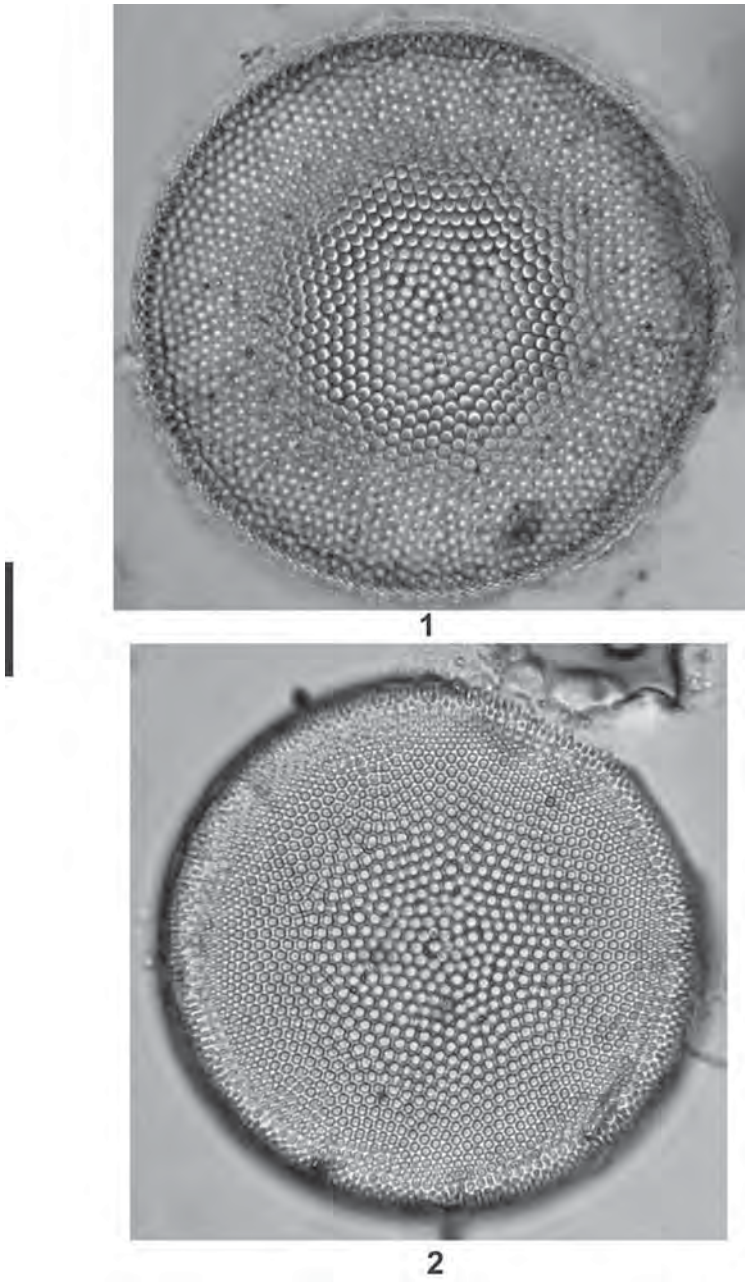
2 3

Prancha 30

MO (figs 1-2, x1500)

Figs 1-2 *Actinocyclus normanii* (Gregory *ex* Greville) Hustedt

Figs 1-2: Fitoplâncton, baixo Rio Negro.



1

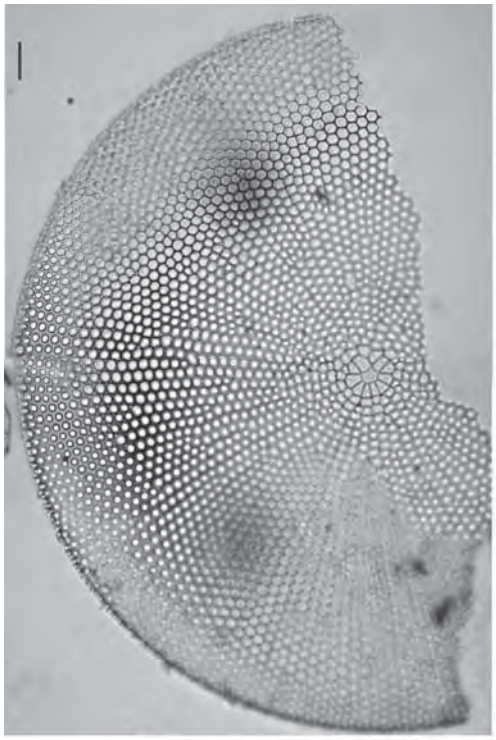
2

Prancha 31

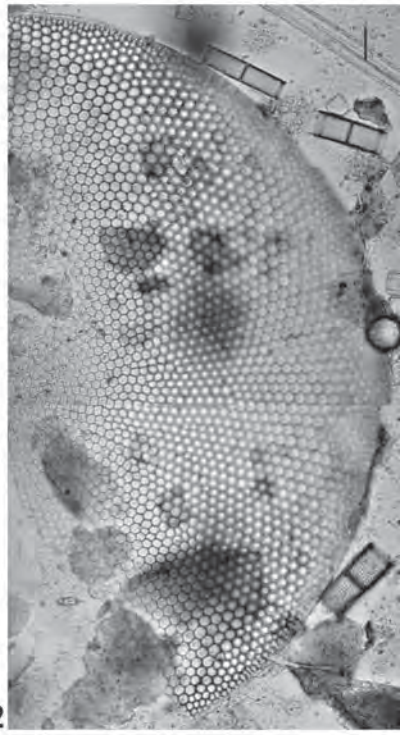
MO (figs. 1-2, x400, escala = 10µ, fig. 3 x1000)

Figs 1-2 ***Coscinodiscus asteromphalus*** Ehrenberg
Fig. 3 ***Actinocyclus normanii*** (Gregory *ex* Greville) Hustedt

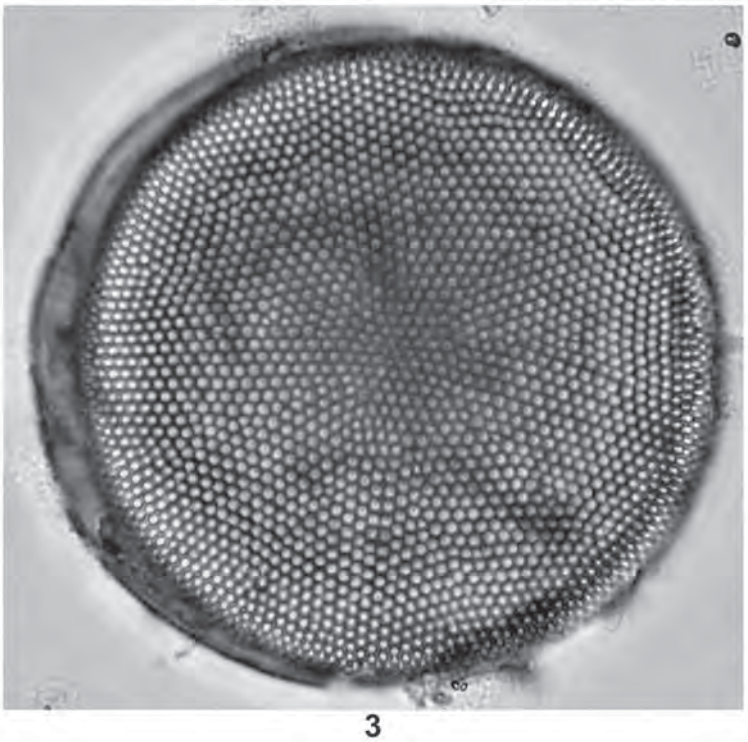
Figs 1-3: Fitoplâncton, Rio Negro.



1



2



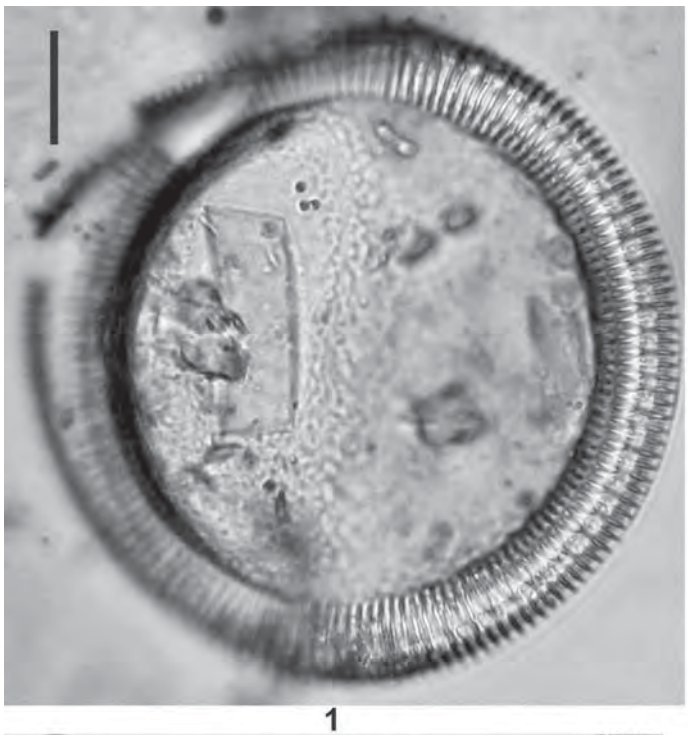
3

Prancha 32

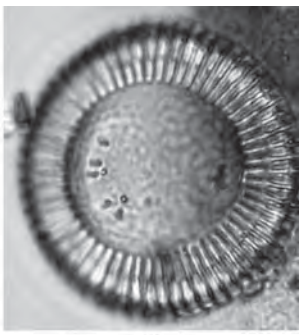
MO (Figs 1-2 x 1500, fig. 3 x 1000, fig. 4-5 x750)

Figs 1-2, 4 ***Cyclotella striata*** Brightwell
Fig. 3 ***Cyclotella meneghiniana*** Kützing
Fig. 5 ***Actinocyclus normanii*** (Gregory *ex* Greville) Hustedt

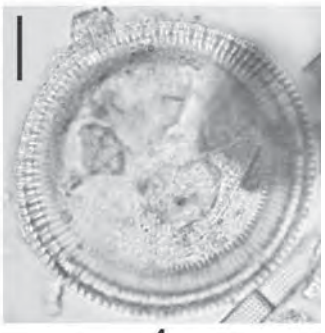
Figs 1-5: Fitoplâncton, Rio Negro.



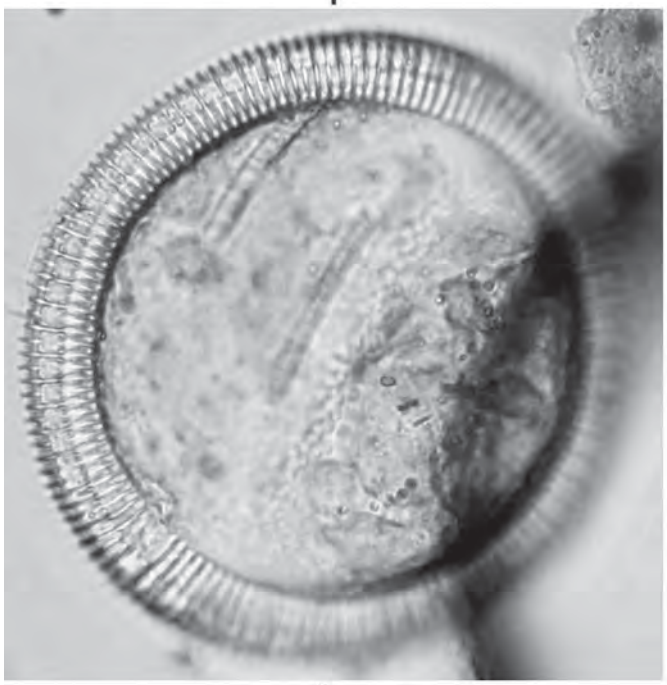
1



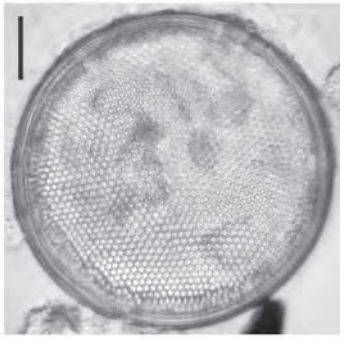
3



4



2



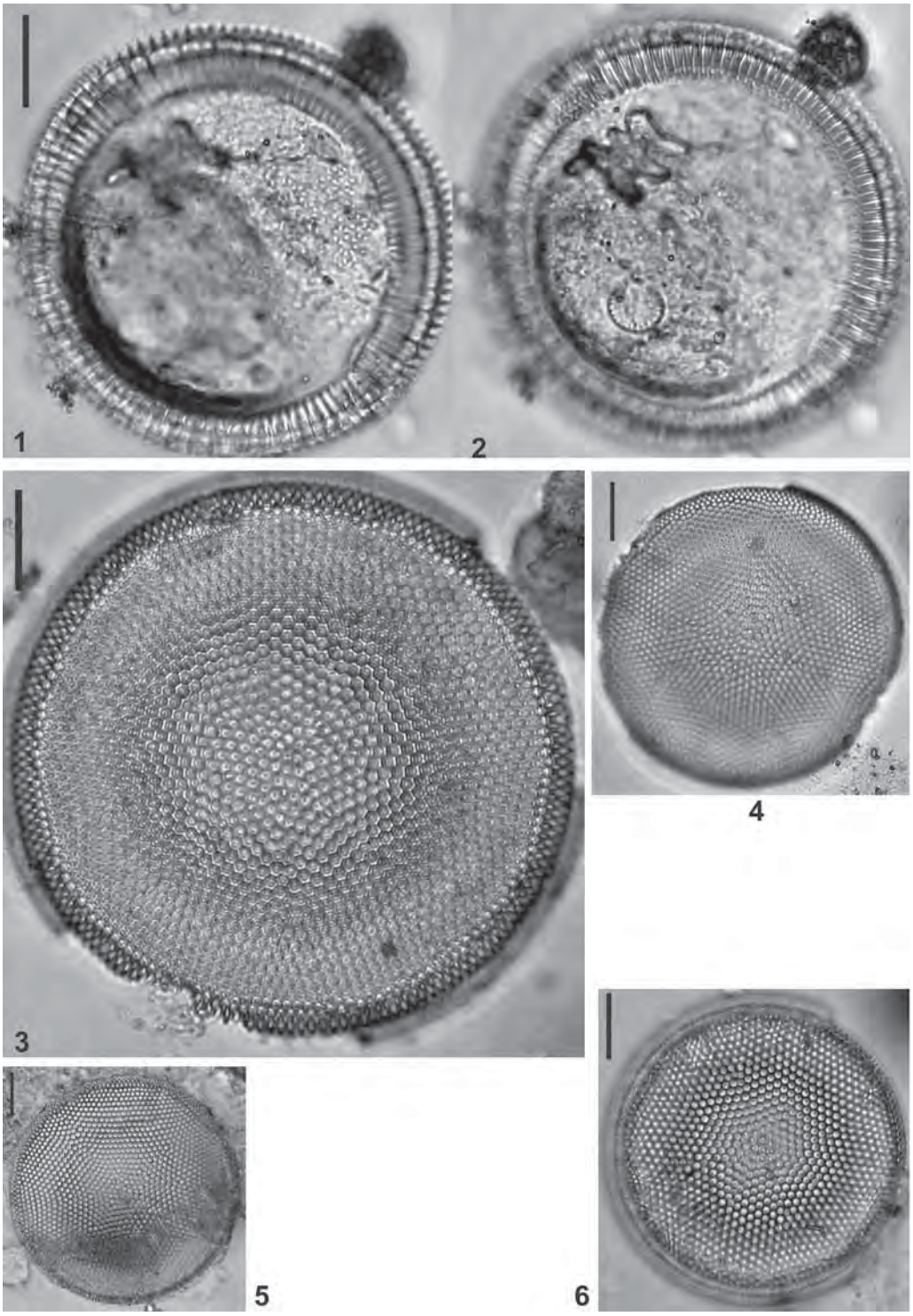
5

Prancha 33

MO (Figs 1-3 x 1500, fig. 4-6 x750)

Figs 1-2 ***Cyclotella striata*** (Kützing) Grunow
Figs 3-6 ***Actinocyclus normanii*** (Gregory *ex* Greville) Hustedt

Figs 1-6: Fitoplâncton, Rio Negro.

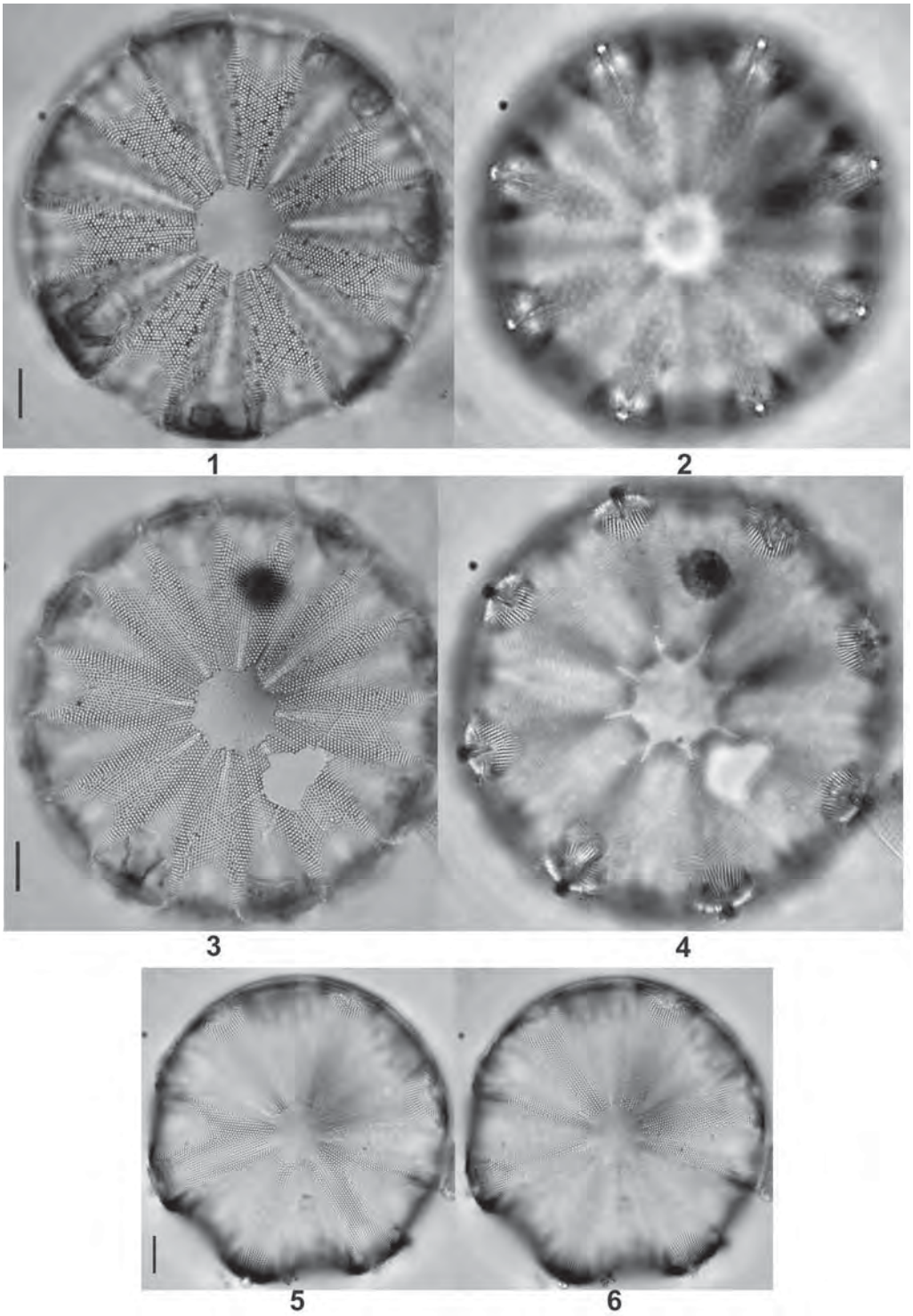

1
2
3
4
5
6

Prancha 34

MO (Figs 1-4 x 750, figs 5-6 x500)

Figs 1-6 *Actinoptychus splendens* (Shadbolt) Ralfs

Figs 1-6: Fitoplâncton, baixo Rio Negro.

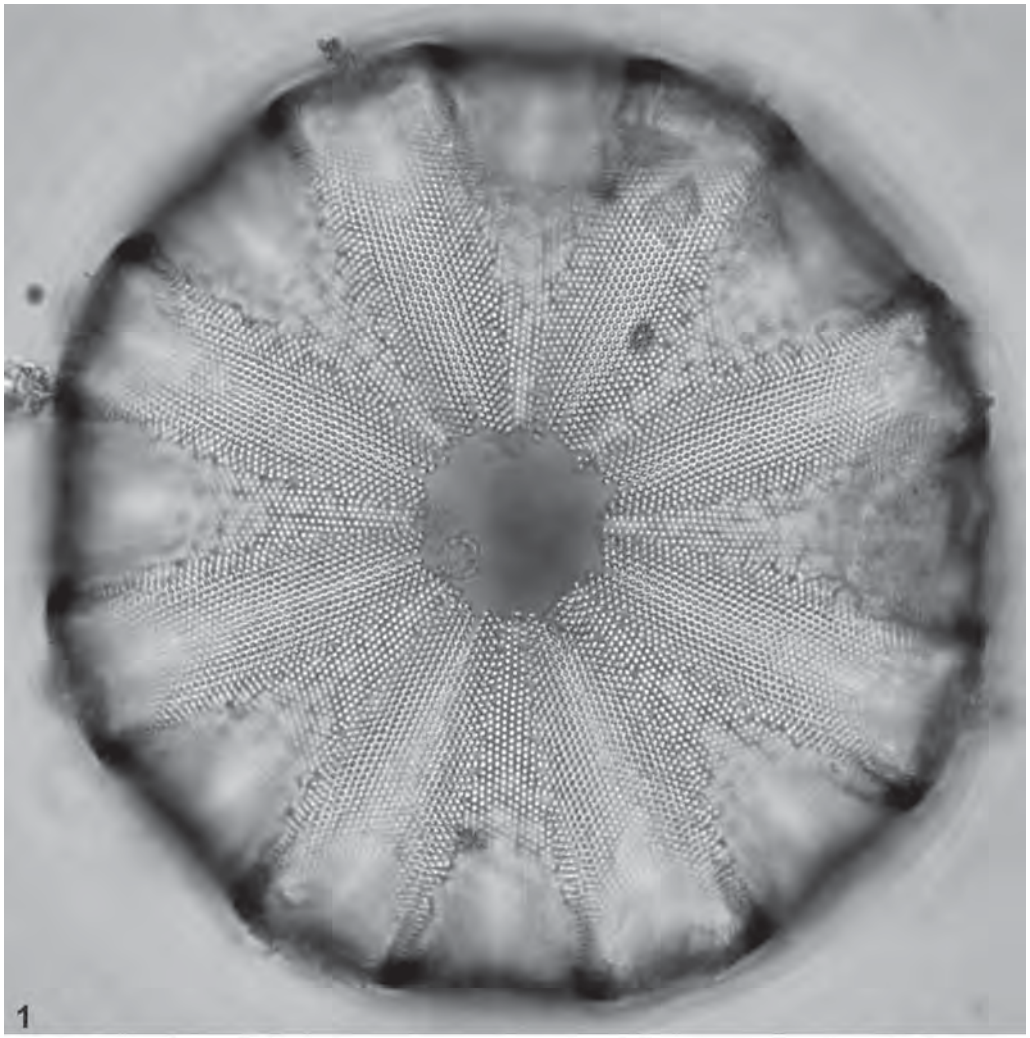

1
2
3
4
5
6

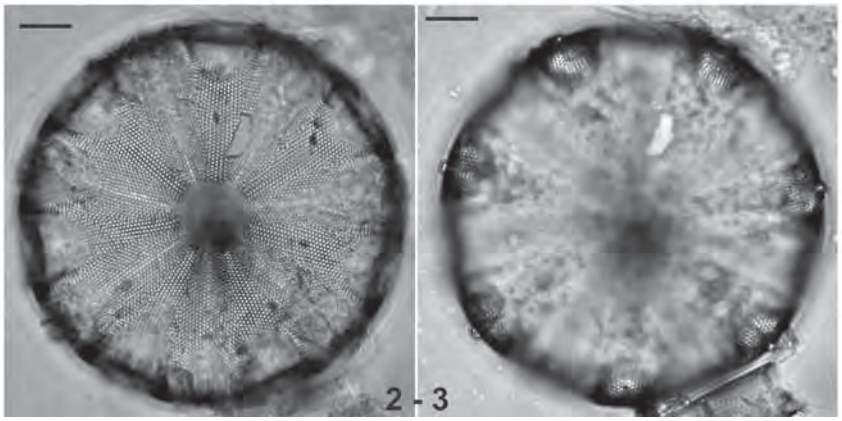
Prancha 35

MO (fig. 1 x1500, figs 2-3 x500)

Figs 1-3 *Actinoptychus splendens* (Shadbolt) Ralfs

Figs 1-3: Fitoplâncton, baixo Rio Negro.


1


2 - 3

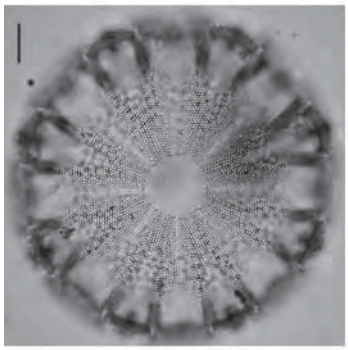
Prancha 36

MO (fig. 1 x1500, figs 2-4 x500)

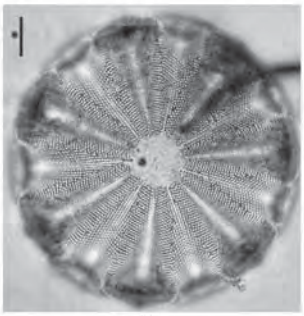
Figs 1-4 *Actinoptychus splendens* (Shadbolt) Ralfs

Figs 1-4: Fitoplâncton, baixo Rio Negro.

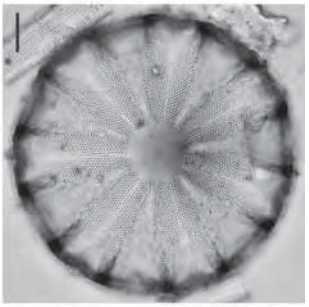
1



2



3



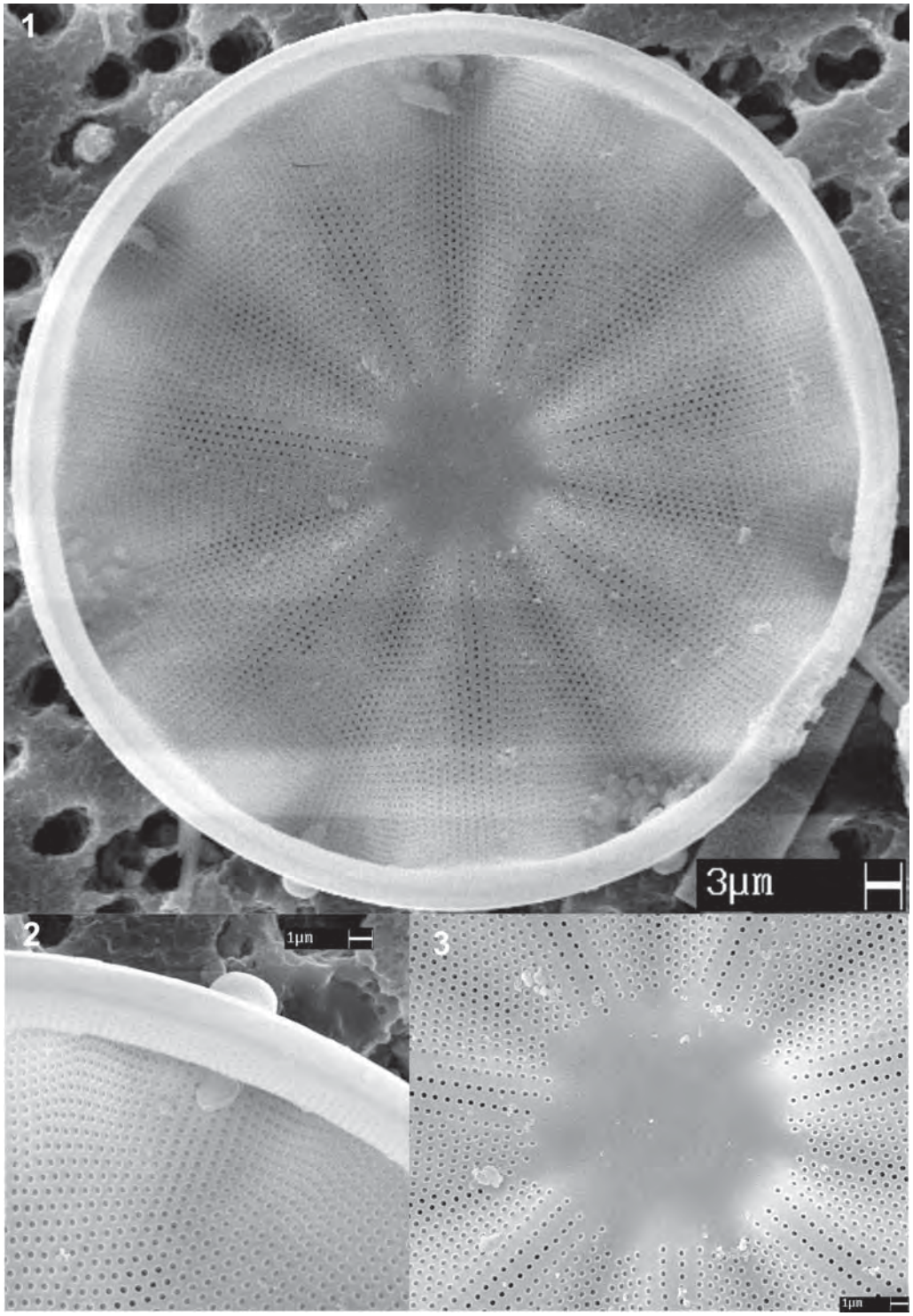
4

Prancha 37

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Actinoptychus splendens* (Shadbolt) Ralfs

Figs 1-3: SP-400235

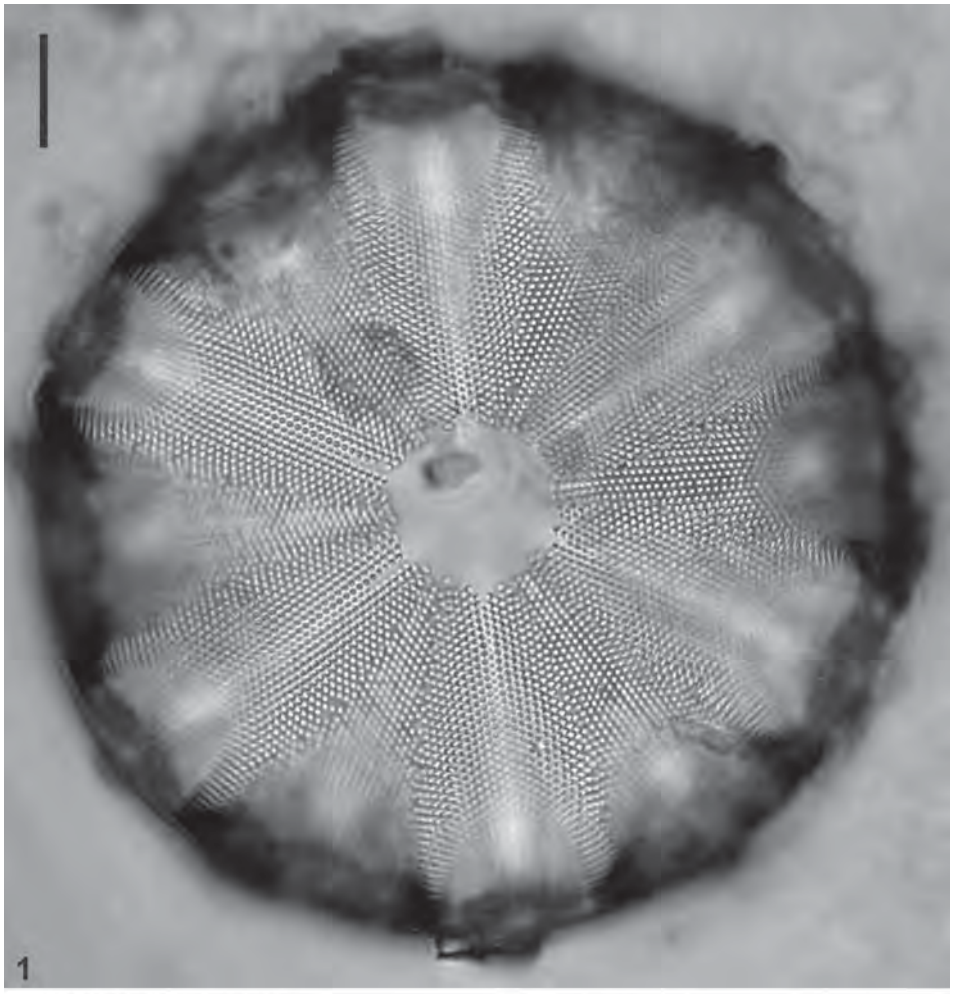

1
3µm
2
1µm
3
1µm

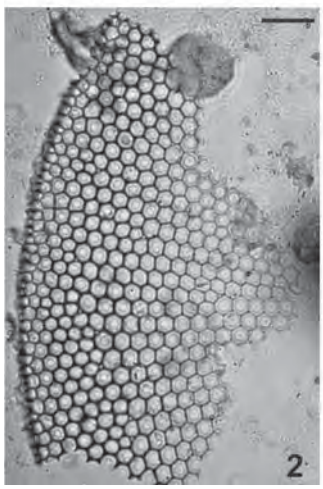
Prancha 38

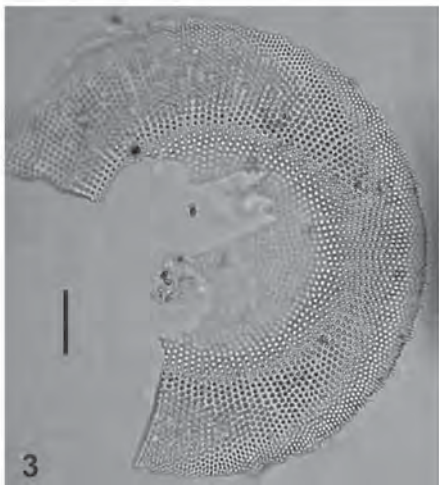
MO (fig. 1 x1500, figs 2-3 x500)

Fig. 1 ***Actinoptychus splendens*** (Shadbolt) Ralfs
Fig. 2 ***Coscinodiscus asteromphalus*** Ehrenberg
Fig. 3 ***Coscinodiscus*** **sp.**

Figs 1-3: Fitoplâncton, baixo Rio Negro.


1


2

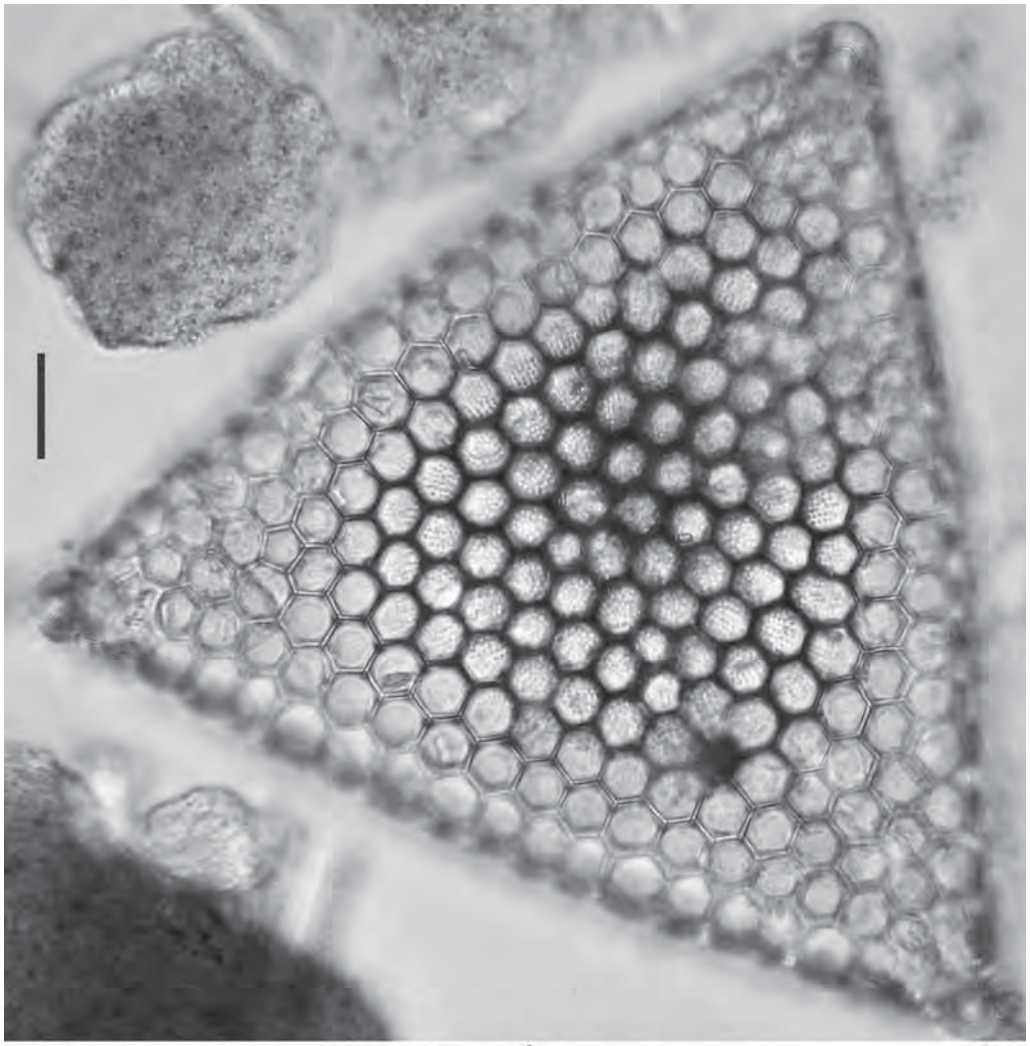

3

Prancha 39

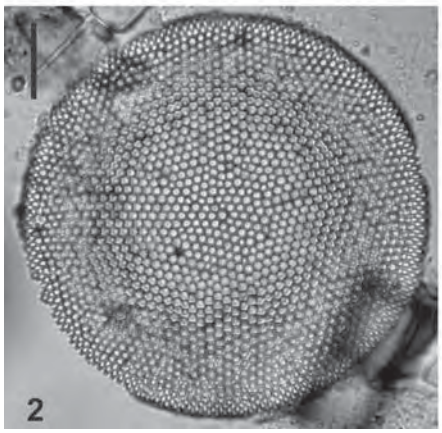
MO (fig. 1 x1500, figs 2-3 x500)

Fig. 1 ***Triceratium favus*** Ehrenberg
Fig. 2 ***Actinocyclus normanii*** (Gregory *ex* Greville) Hustedt.
Fig. 3 ***Actinocyclus normanii* f. *subsalsa*** (Juhl.-Dannf.) Hustedt

Figs 1-3: Fitoplâncton, baixo Rio Negro.



1



2

3

Prancha 40

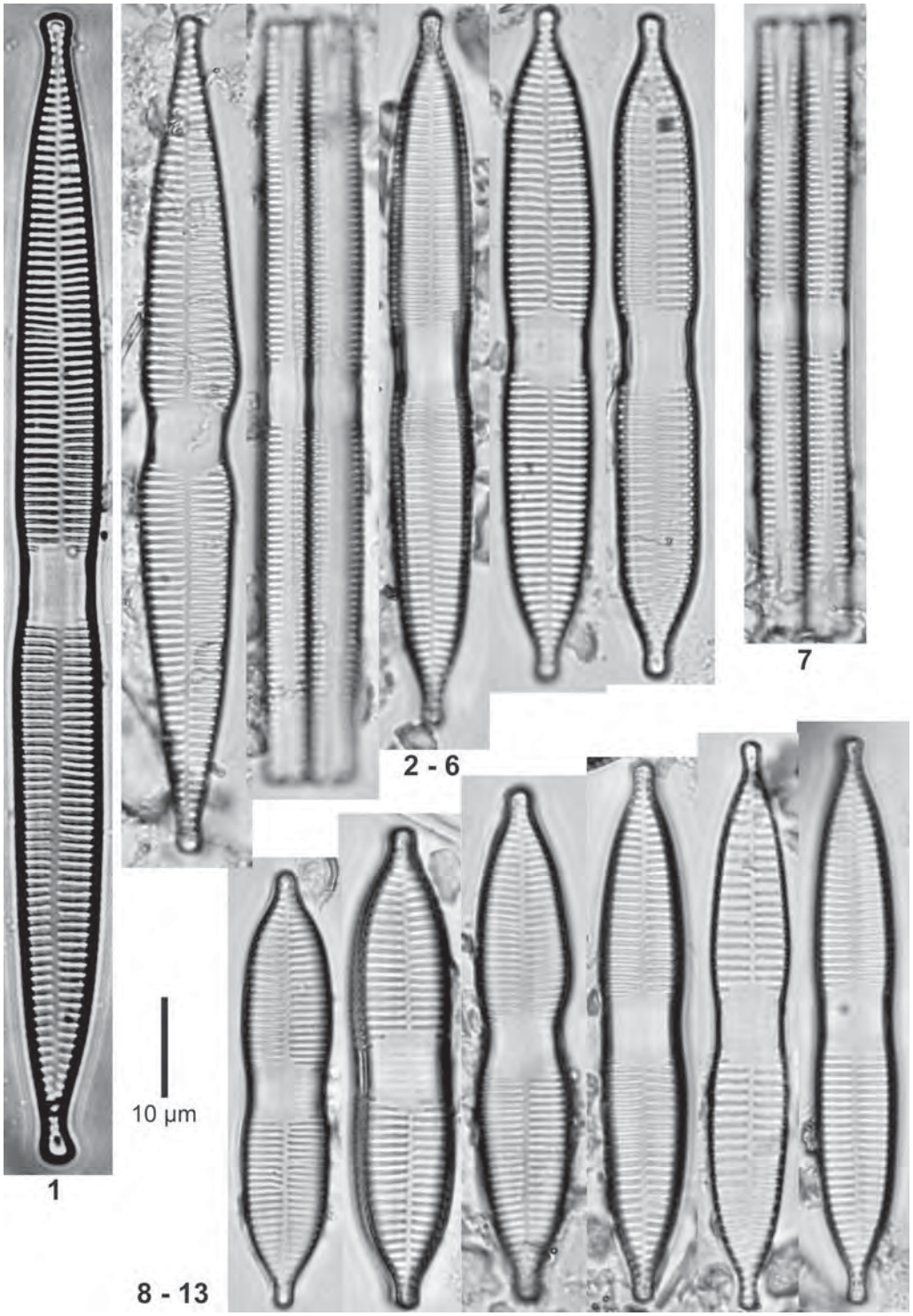
MO (Figs 1-13, x1500)

Figs 1-13 *Synedra goulardi* Brébisson ex Cleve & Grunow

Embora sejam reconhecidas sete variedades e uma forma taxonômica para o complexo *Synedra goulardi* [*i.e. Synedra goulardi* var. *acus* (Kützing) Frenguelli; *Synedra goulardi* var. *elongata* M. Peragallo *in* Tempère & Peragallo; *Synedra goulardi* var. *fluviatilis* (Lemmermann) Frenguelli; *Synedra goulardi* f. *minor* Vozzhennikova; *Synedra goulardi* var. *telezkoensis* Poretzky *ex* Proschkina-Lavrenko; *Synedra goulardii* var. *jeniseyensis* Skvortzow; *Synedra goulardii* var. *mongolica* (Skvortzow) Skvortzow; *Synedra goulardii* var. *telezkensis* Poretzky *in* Poretzky & Scheschukova], os indivíduos aqui ilustrados foram encontrados em uma mesma população e, embora somente os espécimes ilustrados nas figuras 10 e 13 sejam idênticos ao material tipo estudado por Schwarzwalder & Postek (1981), a identificação e separação de variedades neste contexto, não parece justificável.

População encontrada em maior abundância no baixo Rio Negro, próximo ao encontro das águas.

Schwarzwalder & Postek (1981). Valve morphology of *Synedra goulardi* (Bacillariophyceae). *Journal of Phycology* 17, 412-414.


1
2 - 6
7
10 µm
8 - 13

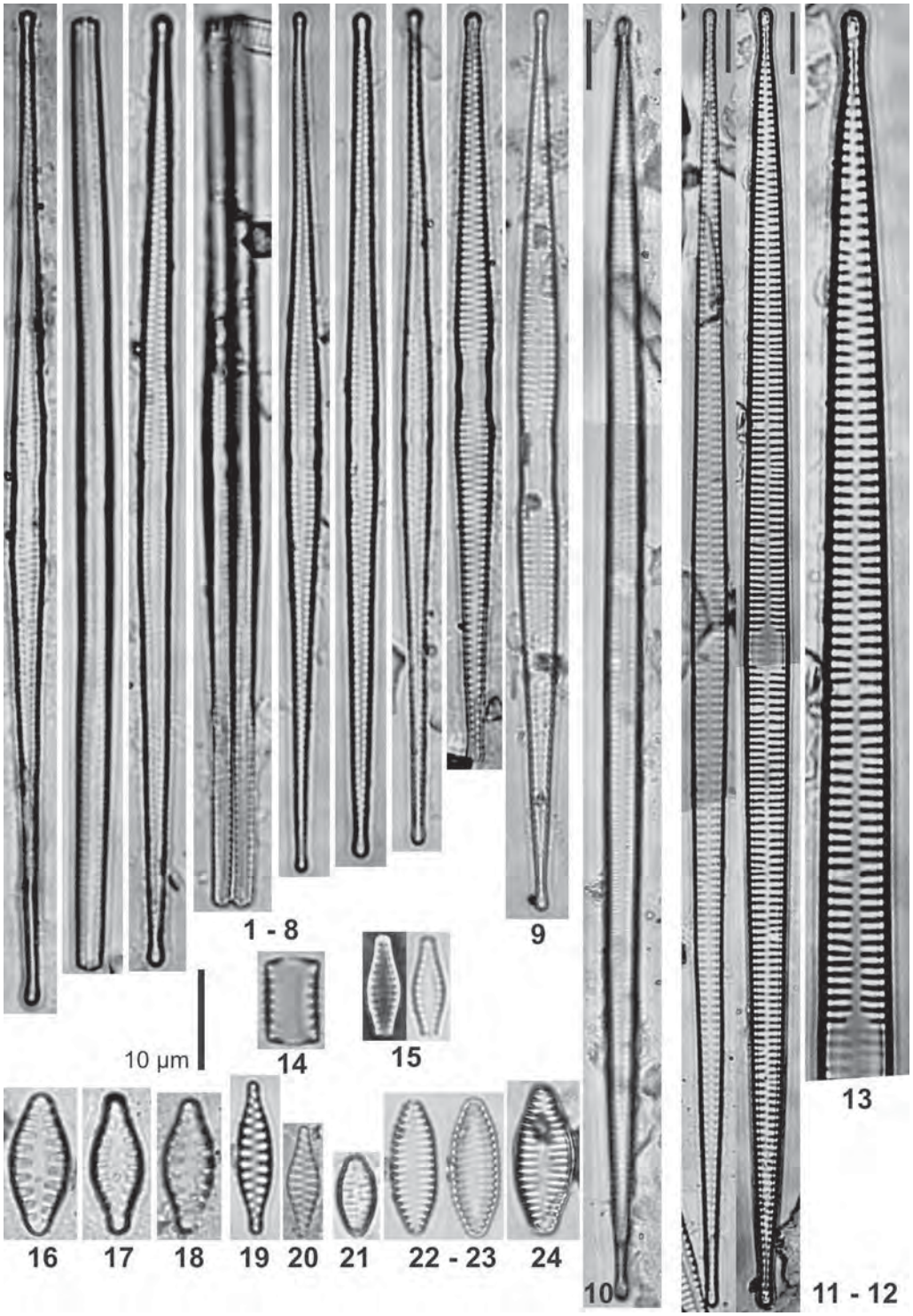
Prancha 41

MO (Figs 1-24, x1500)

Figs 1-9 ***Fragilaria crotonensis*** Kitton
Figs 10-13 ***Ulnaria acus*** (Kützing) Aboal
Figs 14, 16-18 ***Staurosira acutirostrata*** (Metzeltin & Lange-Bertalot) Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 15 ***Pseudostaurosira* sp. n.41/15**
Figs 19-20 ***Staurosirella subcapitata*** (Frenguelli) Morales
Figs 21-24 ***Pseudostaurosira* sp.1**

Figs 21-24: ***Pseudostaurosira americana*** E.A. Morales in Cejudo- Figueiras *et al.*(?)

Cejudo-Figueiras, C., E.A.Morales, C.E. Wetzel, S. Blanco, L.Hoffmann & L.Ector (no prelo). Analysis of the type of *Fragilaria construens* var. *subsalina* (Bacillariophyceae) and description of two morphologically related taxa from Europe and the United States. *Phycologia*.


1 - 8
9
10
11 - 12
13
14
15
10 µm
16
17
18
19
20
21
22 - 23
24

Prancha 42

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Fragilariforma*** **sp. n.42/1**

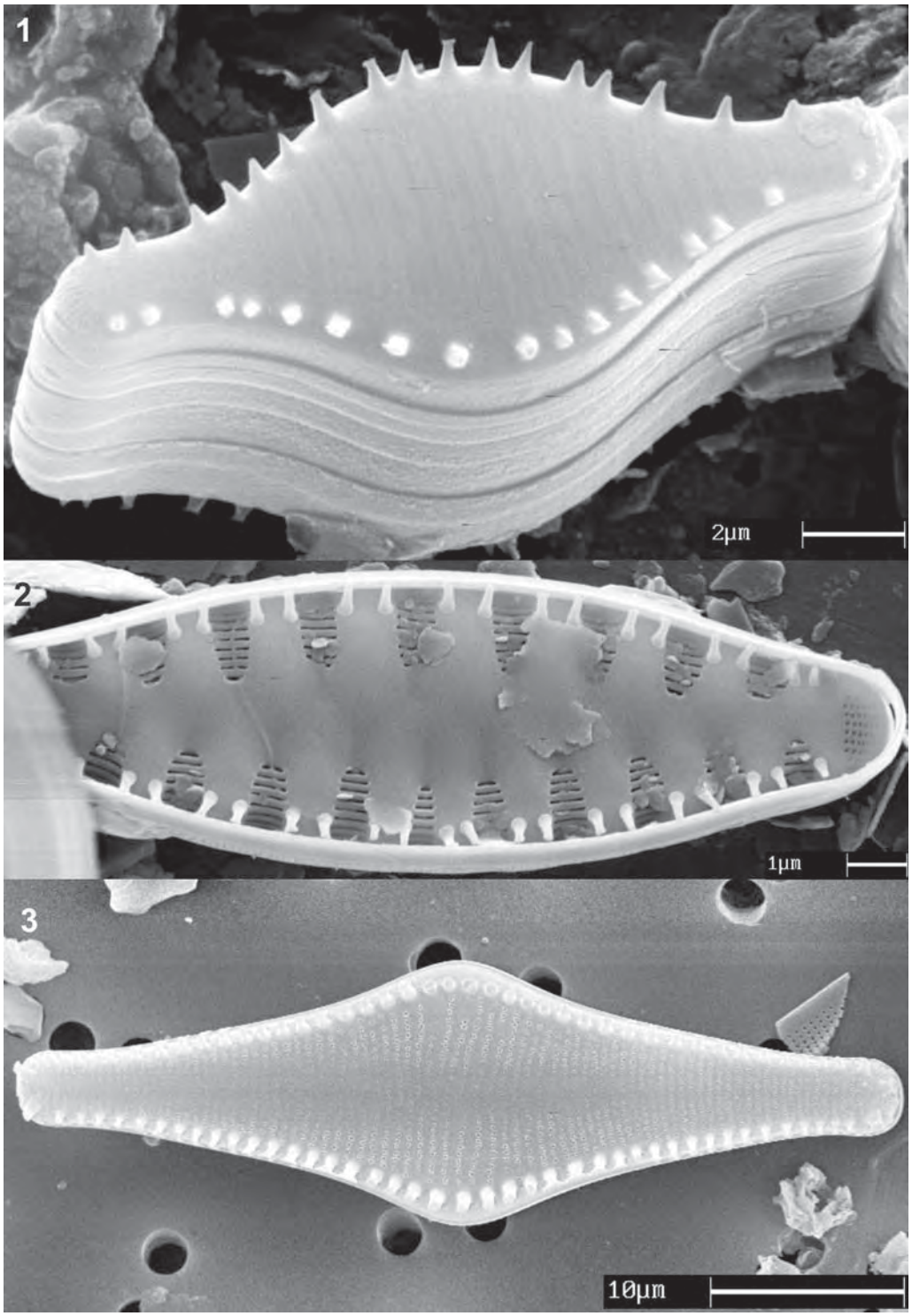
Fig. 2 ***Staurosira*** **cf.** ***acutirostrata*** (Metzeltin & Lange-Bertalot) Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 3 ***Fragilariforma stevensonii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400300
Fig. 2: SP-400285
Fig. 3: SP-400332

Fig. 1: Similar à *Fragilariforma rakiuriensis* C. Kilroy & K. Sabbe oriunda da Nova Zelândia (Kilroy *et al.*, 2003), no e ntanto difere com relação à densidade de estrias. Porém ultraestruturalmente os espécimes são bastante similares.

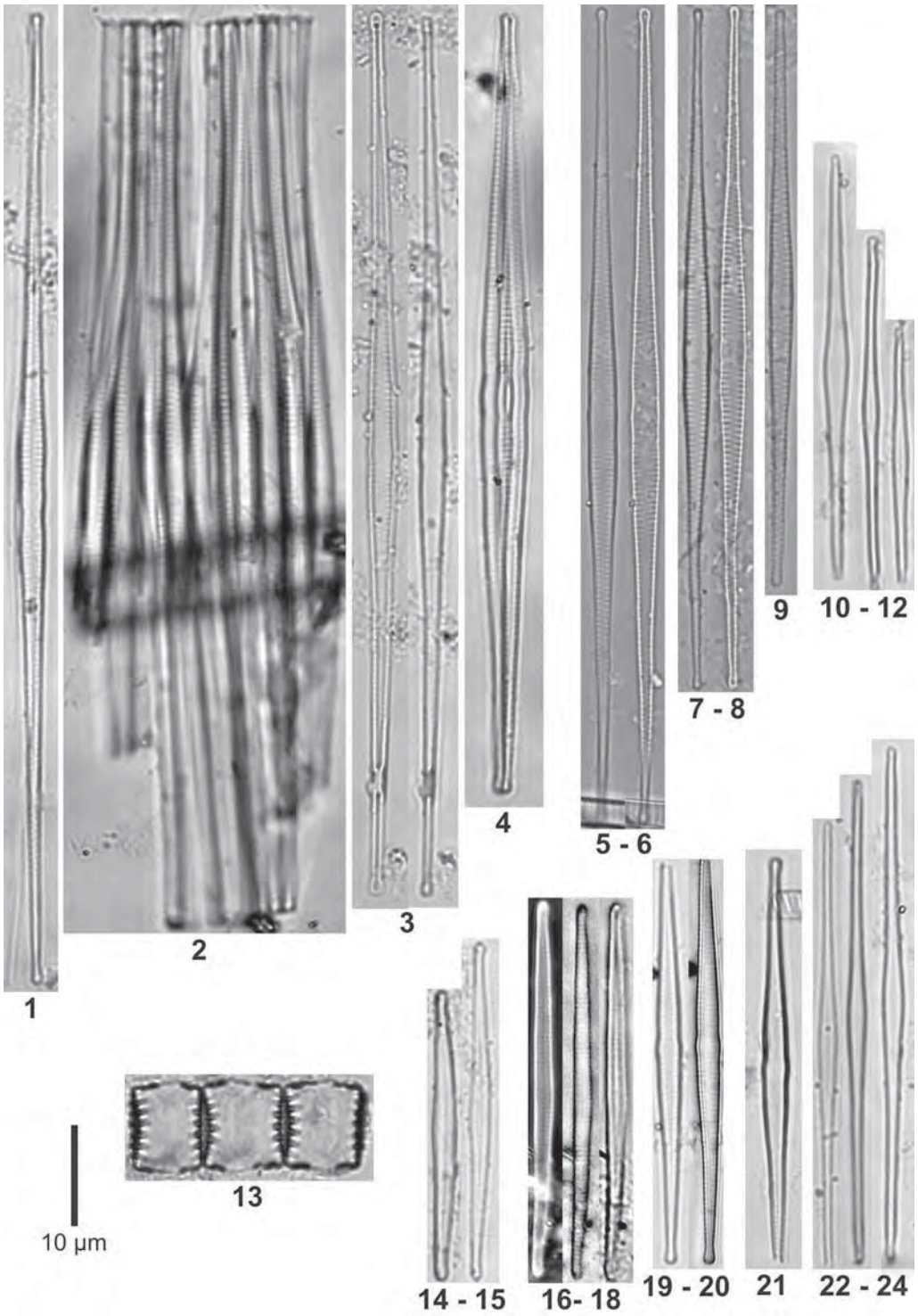
Kilroy *et al* (2003). New species of *Fragilariforma* (Bacillariophyceae) from New Zealand and Australia. *New Zealand Journal of Botany, 2003, Vol. 41*: 535–554.


1
2µm
2
1µm
3
10µm

Prancha 43

MO (Figs 1-24, x1500)

Figs 1-9	***Fragilaria crotonensis*** Kitton
Figs 10-12	***Fragilaria* cf. *longifusiformis*** (Hains & Sebring) Siver *et al.*
Fig. 13	***Staurosira* cf. *acutirostrata*** (Metzeltin & Lange-Bertalot) Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 14-18	***Eunotia* cf. *pseudofragilaria*** Siver *et al.*
Figs 19-21	***Fragilaria crotonensis*** Kitton
Figs 22-24	***Fragilaria* cf. *longifusiformis*** (Hains & Sebring) Siver *et al.*


1
2
3
4
5 - 6
7 - 8
9
10 - 12
13
10 µm
14 - 15
16- 18
19 - 20
21
22 - 24

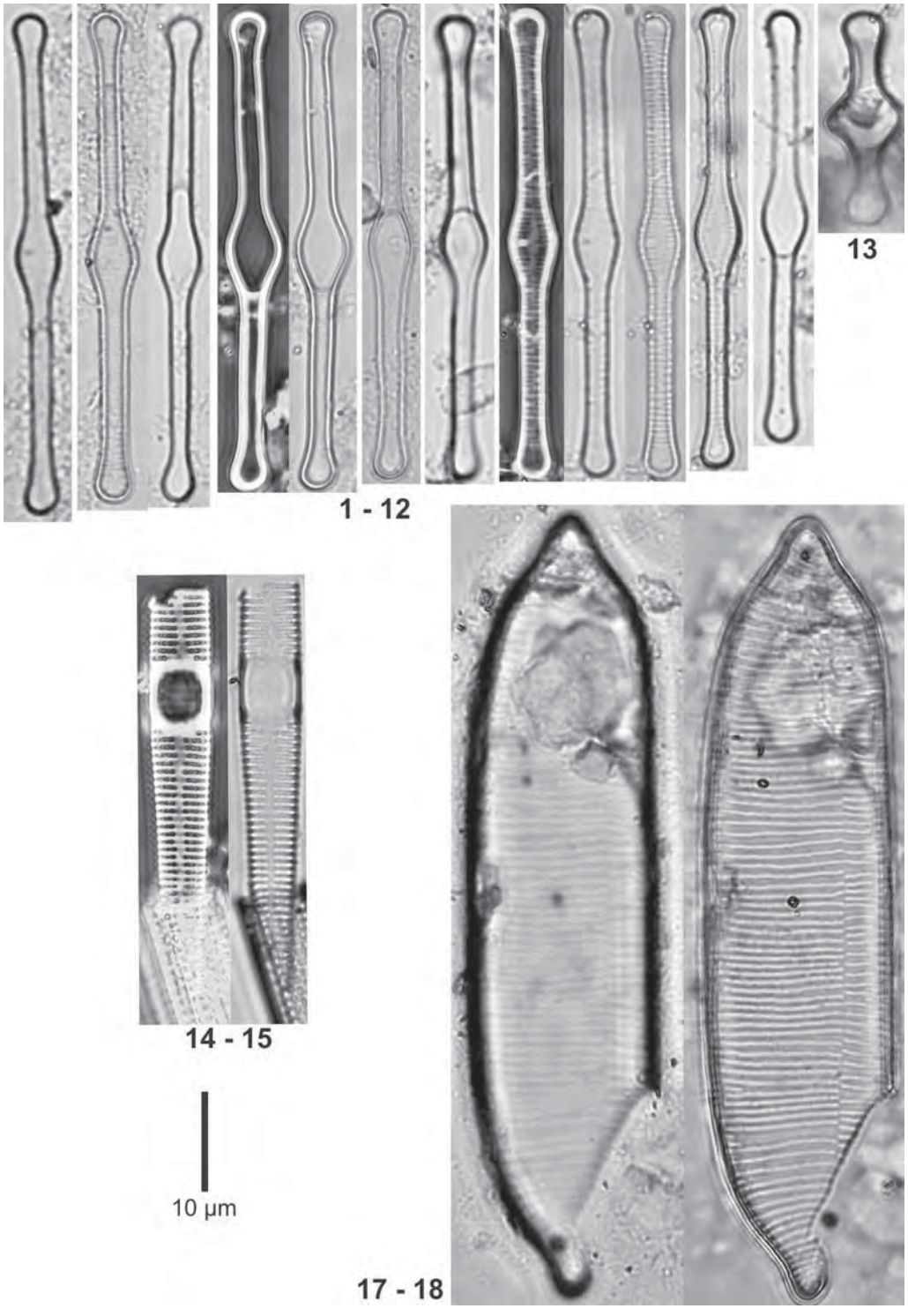
Prancha 44

MO (Figs 1-18, x1500)

Figs 1-13 ***Tabellaria flocculosa*** (Roth) Kützing

Figs 14-15 ***Ctenophora pulchella*** (Ralfs *ex* Kützing) Williams & Round

Figs 17-18 ***Bicudoa amazonica*** gen et spec. nov**.** Wetzel *et al.* (*in prep.*).


13
1 - 12
14 - 15
10 µm
17 - 18

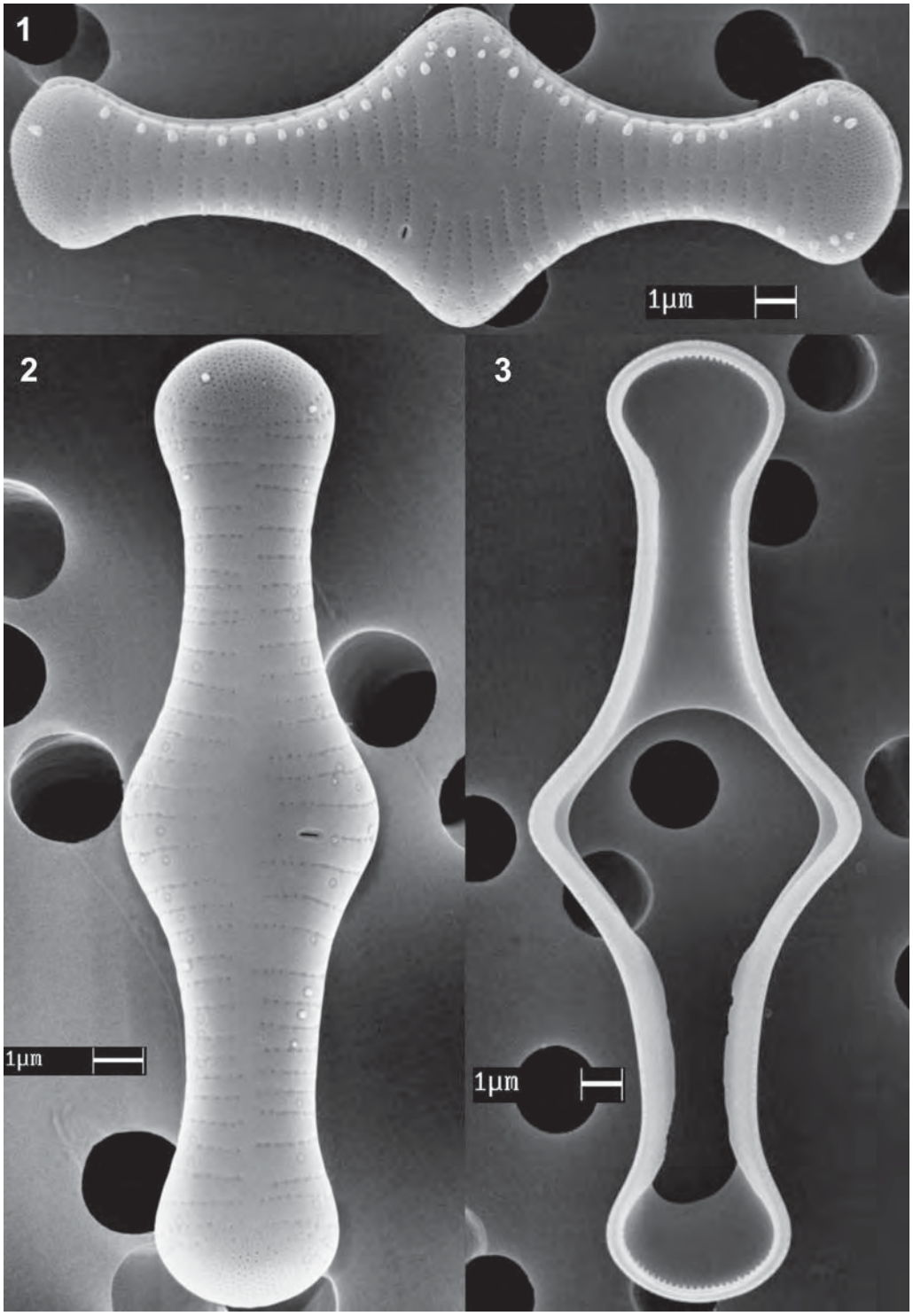
Prancha 45

MEV (escalas indicadas)

Figs 1-3 *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kützing

Fig. 1: SP-400260

Figs 1-2: Vista externa. Presença de pequenos espinhos irregulares. Rimopórtula localizada centralmente em relação ao eixo apical e l ateralmente posicionada em relação ao eixo transapical.
Fig. 3: Detalhe do *septum* unilateral.


1
1µm
2
1µm
3
1µm

Prancha 46

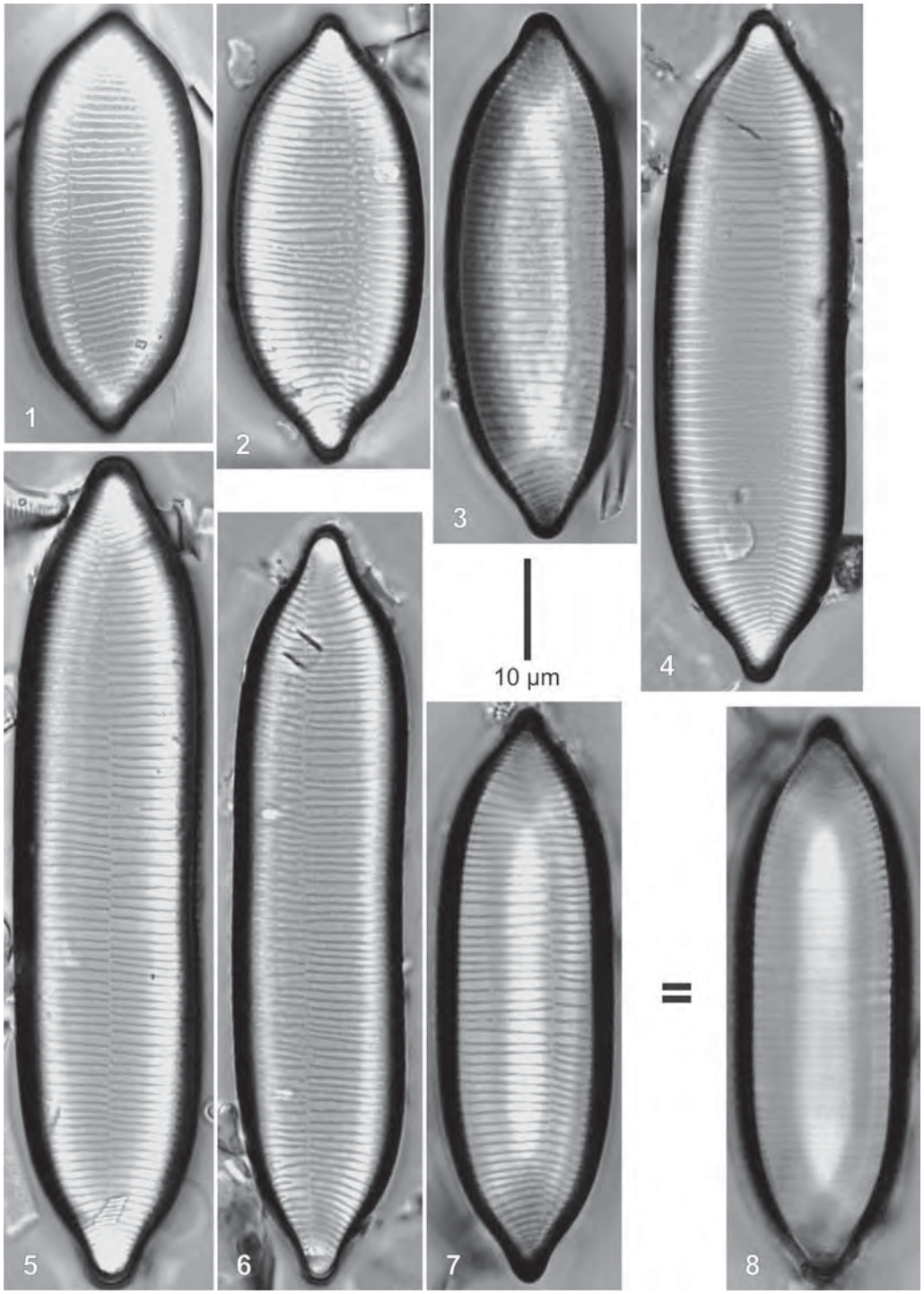
MO (Figs 1-8, x1500)

Figs 1-3 ***Bicudoa amazonica*** Wetzel *et al.* (*in prep.*)

Holótipo.

Figs 1-8: Detalhe da população encontrada na bacia hidrográfica do R io Negro. Posição do esterno variável. Ausência de estruturas tipicamente encontradas em Eunotiophycideae como rimopórtula, rafe reduzida e nódulos proximais. Não se observa, igualmente, a presença do campo de poros apicais, tipicamente encontrado em Fragilariophyceae.

Wetzel, C.E, Ector, L, Lange-Bertalot, H., Hoffman, L. & Bicudo, D.C. (*in prep.*). *Bicudoa amazonica* gen. et sp. nov. (Bacillariophyceae), a new freshwater araphid diatom genus from the Amazon hydrographical basin (South America). *Journal of Phycology*.

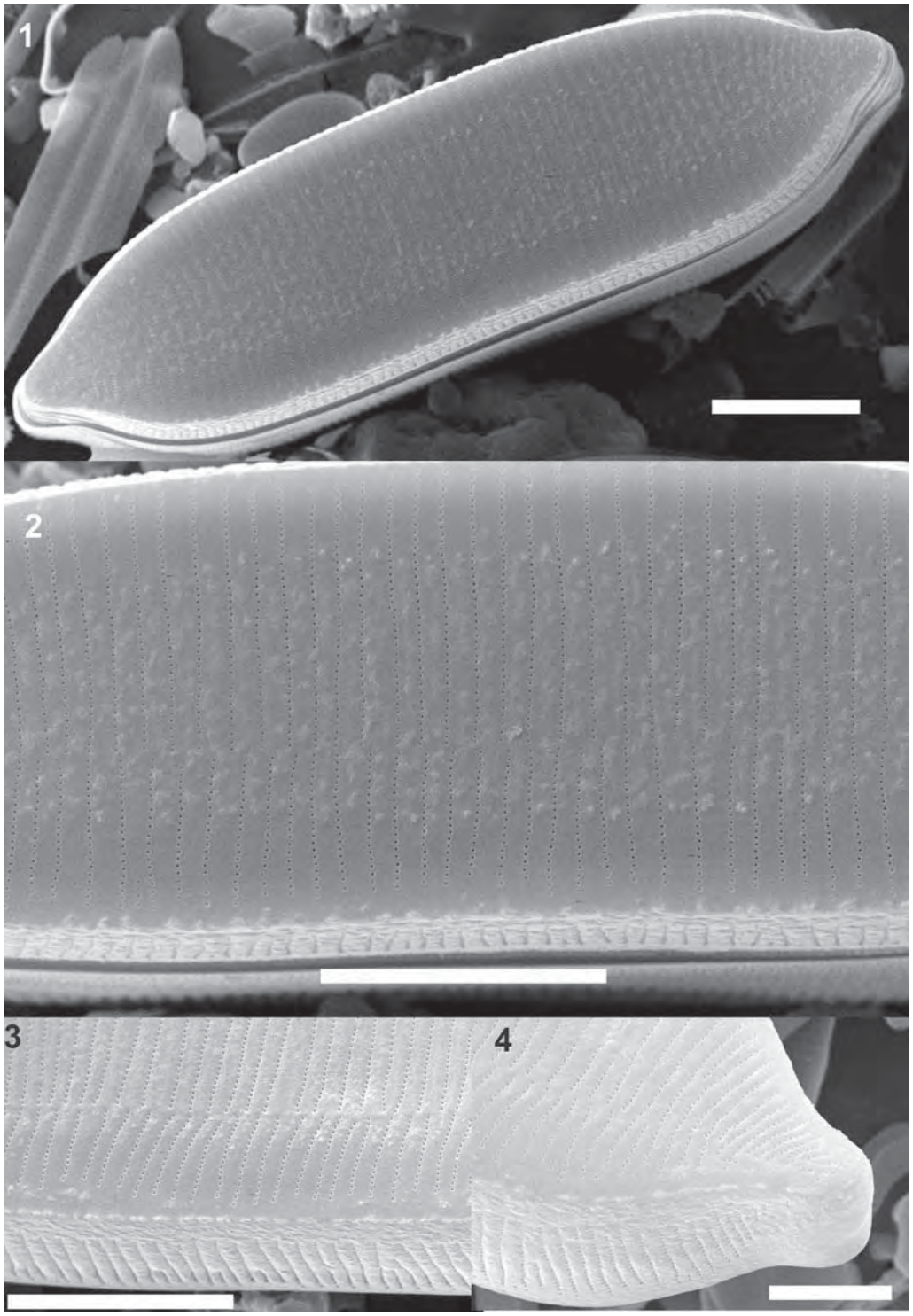

1
2
3
4
10 µm
5
6
7
=
8

Prancha 47

MEV (fig. 1 escala = 10μm, figs 2-4 escala = 5μm)

Figs 1-4 ***Bicudoa amazonica*** Wetzel *et al.* (*in prep.*)

Figs: 1-4 Vista externa.
Fig. 1: Detalhe do contorno levemente assimétrico.
Fig. 2: Superfície valvar com estrias unisseriadas e depósitos de silicosos em baixo relevo limitados à área central do eixo apical.
Figs 3-4: Ausência de campo de poros apicais e qualquer outra abertura externa (rafe ou rimopórtulas).

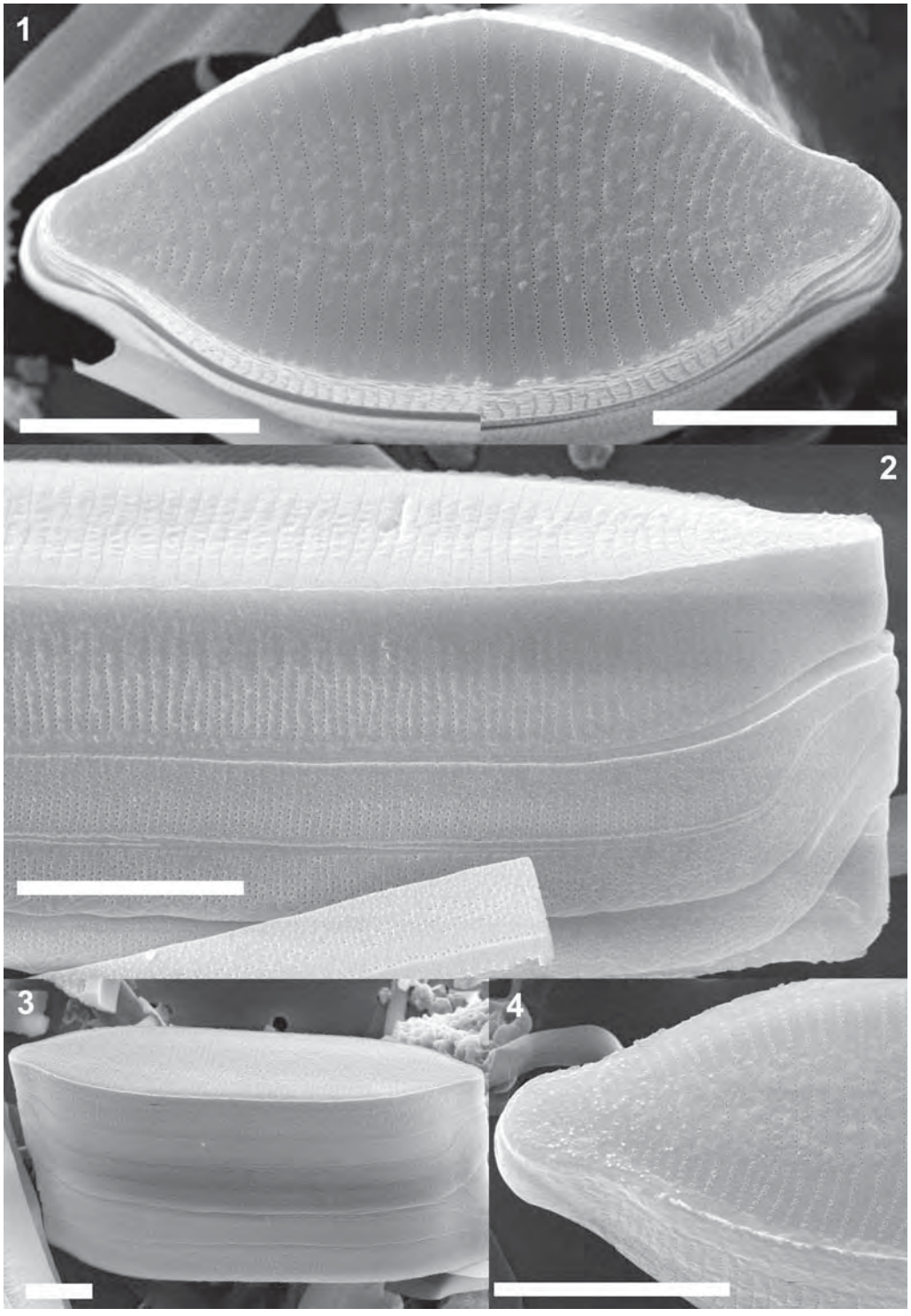

1
2
3
4

Prancha 48

MEV (figs 1-3,4 = 5µm, fig 4 escala = 10µm)

Figs 1-5 ***Bicudoa amazonica*** Wetzel *et al.* (*in prep.*)

Figs 1-5: Vista externa.
Figs 1-2: Extremidades externas.
Fig. 3: Detalhe das bandas conectivas abertas e numerosas, típicas de Eunotiphycideae.
Figs 3-4: Ausência de campo de poros apicais e qualquer outra abertura externa (rafe ou rimopórtula).


1
2
3
4

Prancha 49

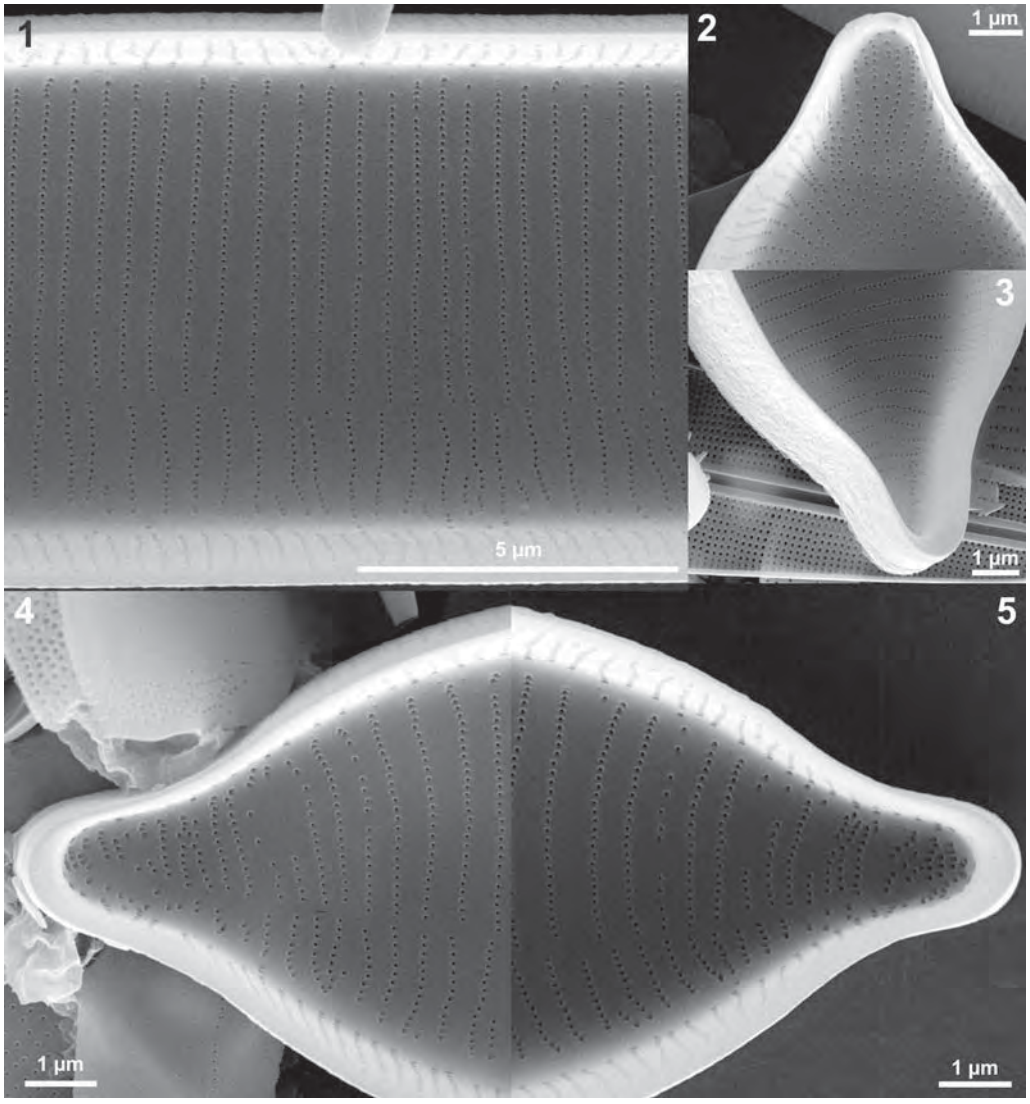
MEV (escala indicada)

Figs 1-5 ***Bicudoa amazonica*** Wetzel *et al.* (*in prep.*)

Holótipo.

Figs 1-5: Vista interna mostrando aspectos ultraestruturais. Ausência de estruturas internas (rafe, rimopórtula ou helictoglossa). Apenas observa-se a presença de um esterno evidente ao longo do plano apical. Estrias unisseriadas formadas por pequenas aréolas.

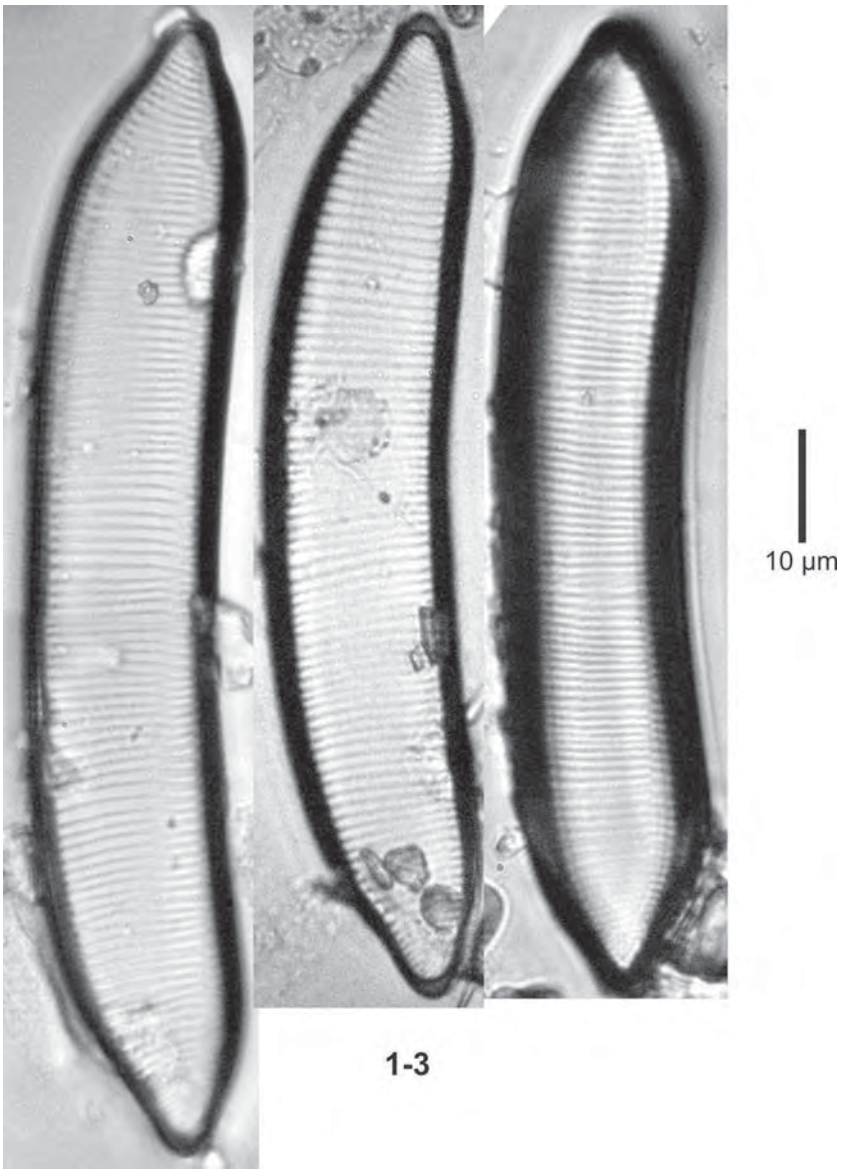
.


1
5 µm
2
1 µm
3
1 µm
4
1 µm
5
1 µm

Prancha 50

MO (figs 1-3, x1500)

Figs 1-3 *Eunotia* sp.30

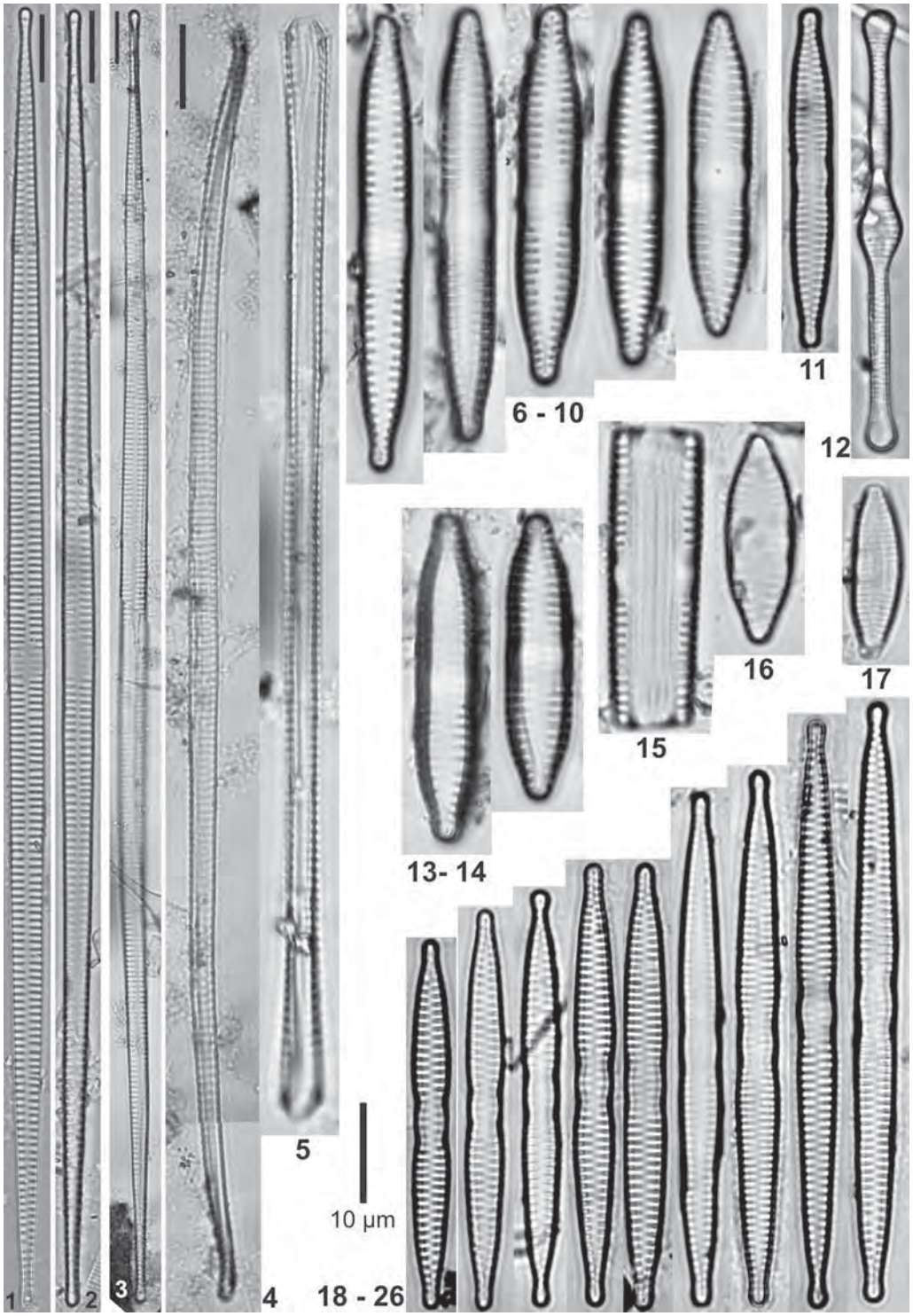


1-3

Prancha 51

MO (Figs 1-26, x1500)

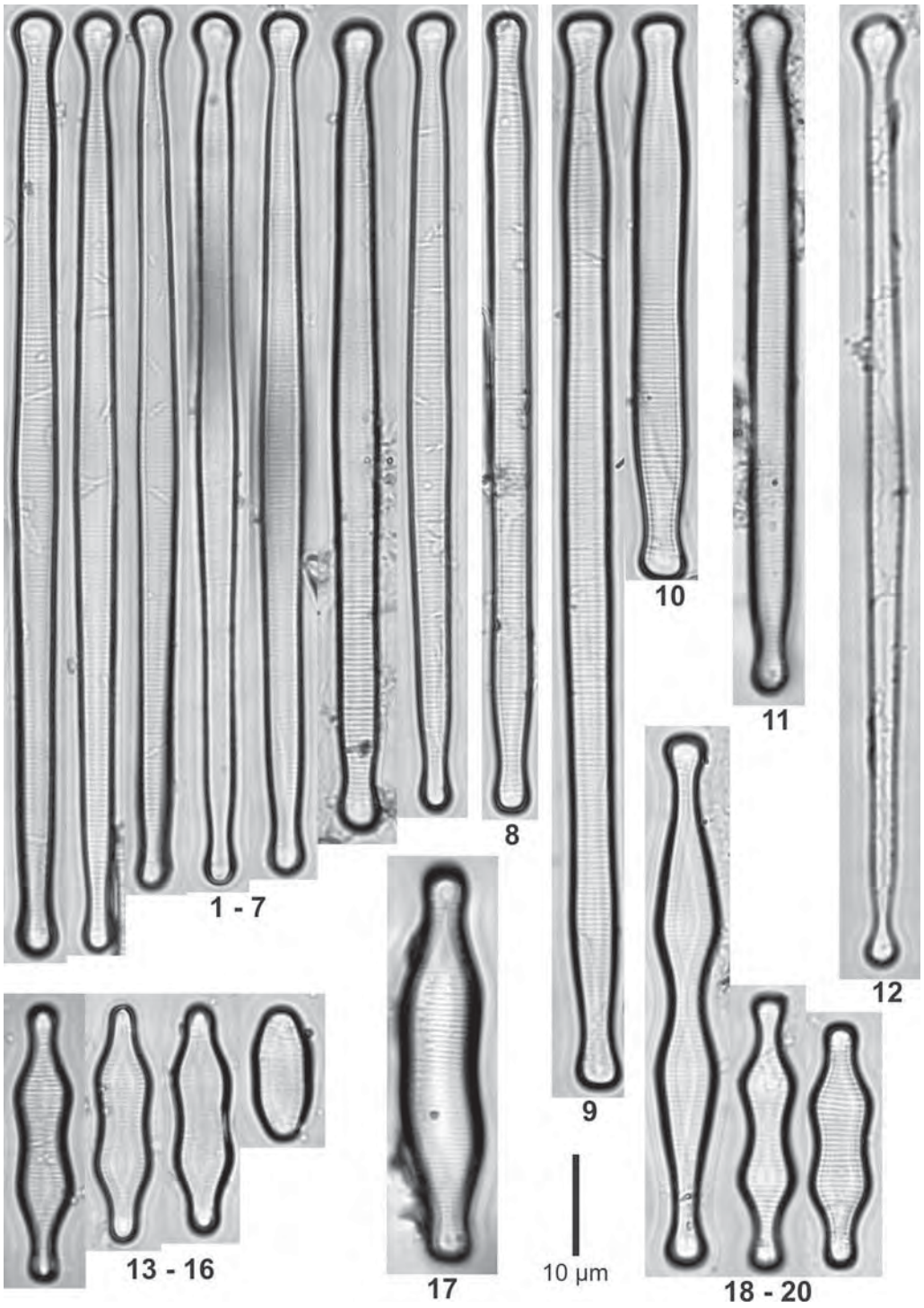
Figs 1-3 ***Ulnaria acus*** (Kützing) Aboal
Figs 4-5 ***Eunotia patrickae*** Hustedt
Figs 6-10 ***Fragilaria bidens*** Heiberg
Fig. 11 ***Fragilaria fragilarioides*** (Grunow) Cholnoky
Fig. 12 ***Tabellaria flocculosa*** (Roth) Kützing
Figs 13-15 ***Fragilaria bidens*** Heiberg
Fig. 16 ***Fragilaria* cf. *vaucheriae*** (Kützing) Petersen
Fig. 17 ***Fragilaria vaucheriae*** (Kützing) Petersen
Figs 18-26 ***Fragilaria fragilarioides*** (Grunow) Cholnoky


1
2
3
4
5
6 - 10
11
12
13- 14
15
16
17
18 - 26
10 µm

Prancha 52

MO (Figs 1-8, x1500)

Figs 1-8 ***Asterionella formosa*** Hassal
Figs 9-10 ***Fragilaria rolandschmidtii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 11-12 ***Asterionella formosa*** Hassal
Figs 13-16 ***Fragilaria nitzschioides*** **var.** ***brasiliensis*** Grunow
Fig. 17 ***Fragilaria javanica*** Hustedt
Figs 18-20 ***Fragilaria nitzschioides*** **var.** ***brasiliensis*** Grunow


1 - 7
8
9
10
11
12
13 - 16
17
10 µm
18 - 20

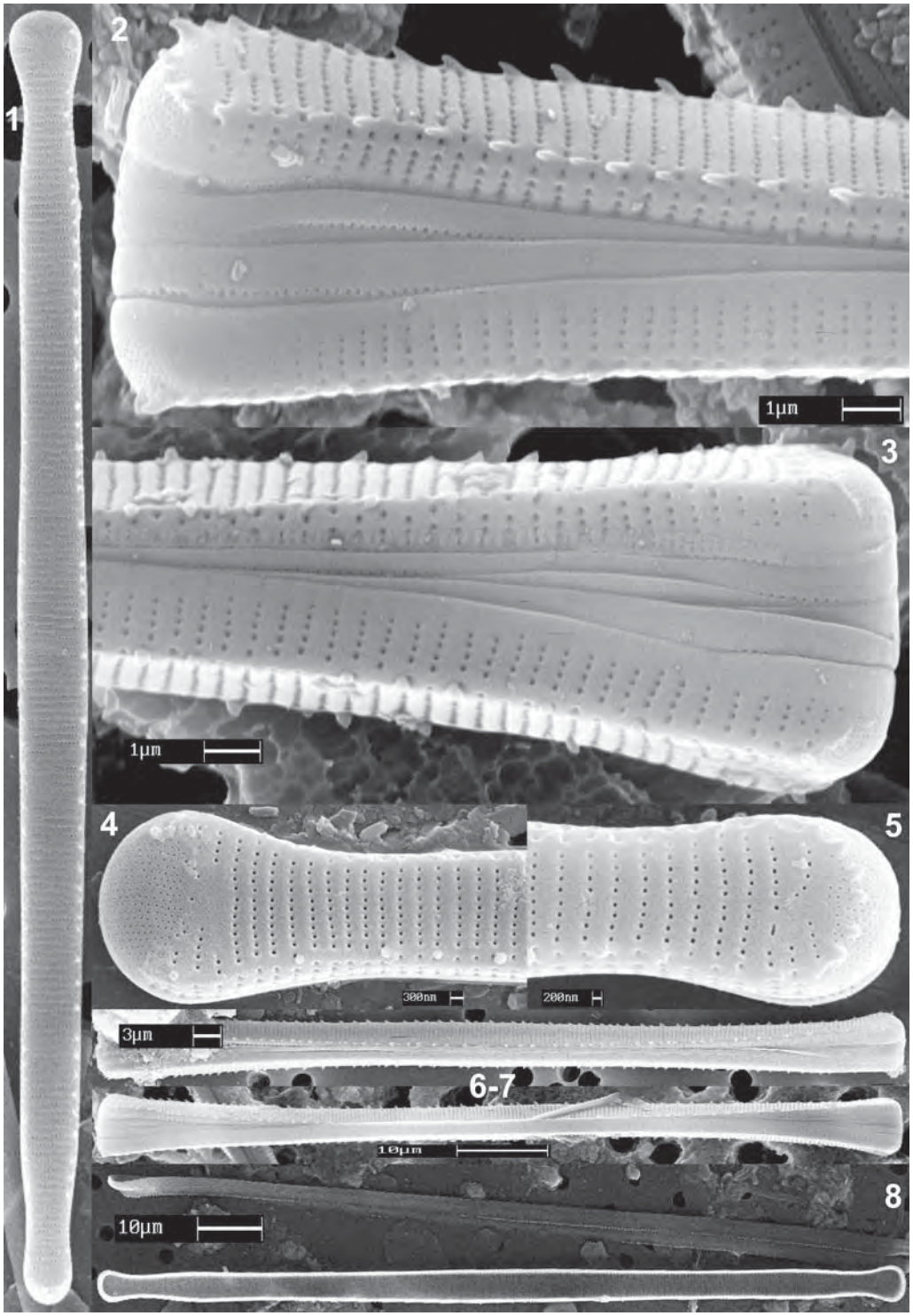
Prancha 53

MEV (escala indicada)

Figs 1-8 *Asterionella formosa* Hassal

Fig. 1: SP-400295
Figs 2-3: SP-400235
Figs 4-5: SP-400260
Figs 6-7: SP-400235
Fig. 8: SP-400260

Fig.1: Vista externa. Forma heteropolar.
Figs 2-3: Vista conectiva. Detalhe de espinhos e aréolas do manto. Bandas conectivas fechadas.
Figs 4-5: Vista externa. Detalhe do campo de poros apicais nas duas extremidades e abertura da rimopórtula na extremidade menor.
Figs 6-7: Vista oblíqua externa. Células constritas na região central e expandidas nas extremidades.
Fig. 8: Vista interna.


1
2
1µm
3
1µm
4
5
300nm
200nm
3µm
6-7
10µm
8
10µm

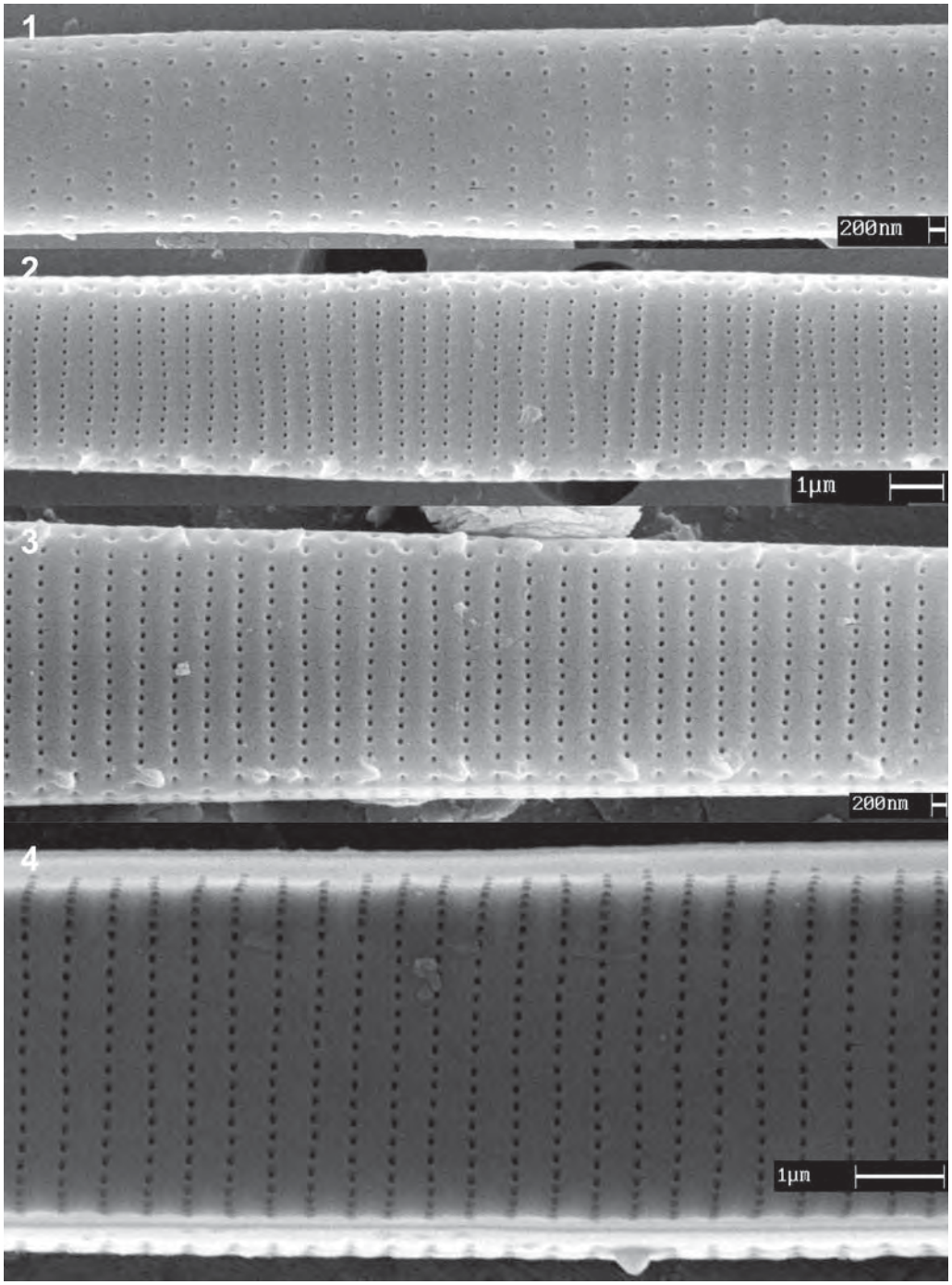
Prancha 54

MEV (escala indicada)

Figs 1-4 *Asterionella formosa* Hassal

Figs 1-2: SP-400294
Figs 3-4: SP-400260

Figs 1-3: Vista externa da região central da superfície valvar, evidenciando diferenças relacionadas à: forma de alinhamento das estrias, presença de espinhos e posição do esterno.
Fig. 4: Vista valvar interna da região central.


1
200nm
2
1µm
3
200nm
4
1µm

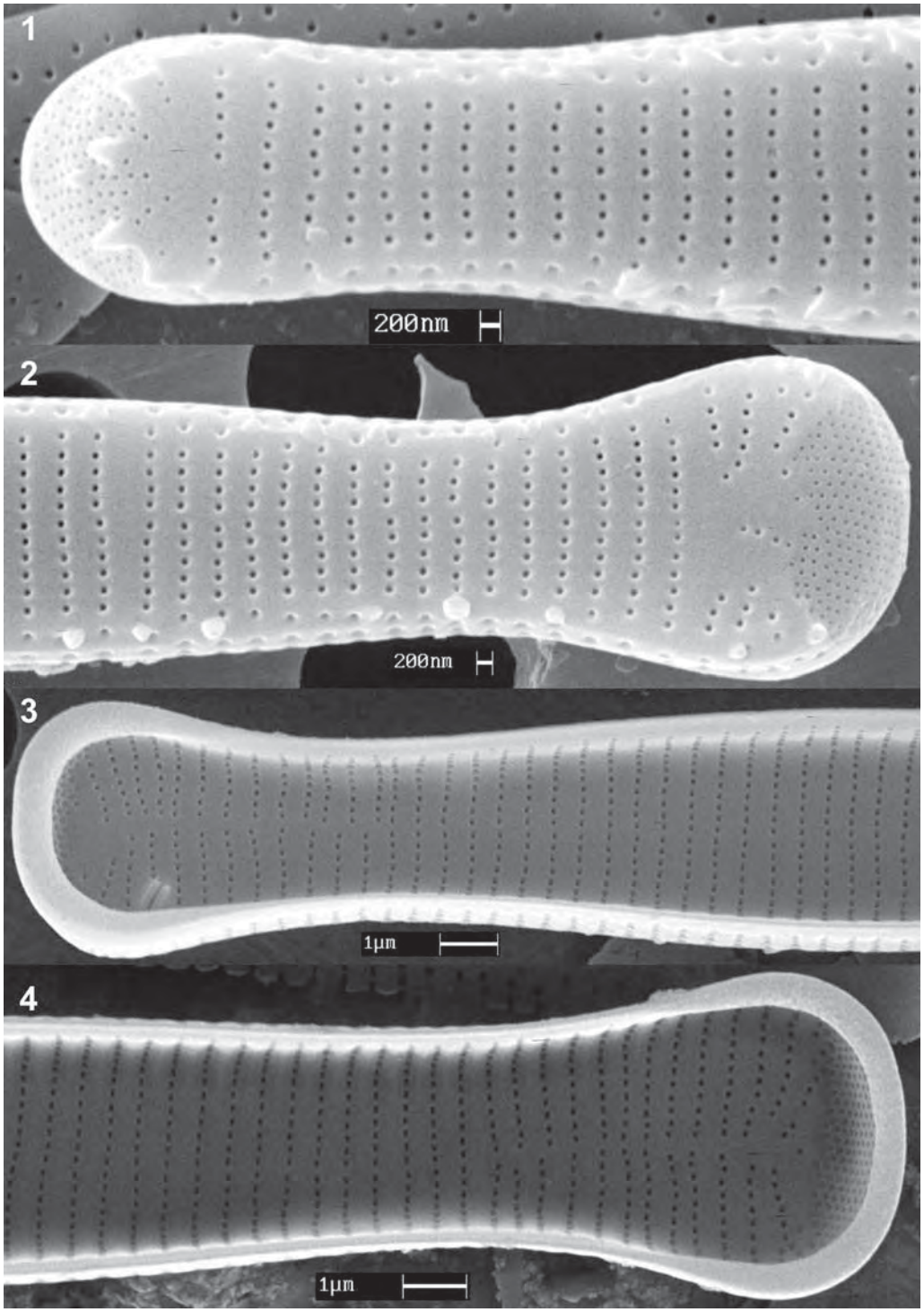
Prancha 55

MEV (escala indicada)

Figs 1-4 *Asterionella formosa* Hassal

Figs 1-2: SP-400294
Figs 3-4: SP-400260

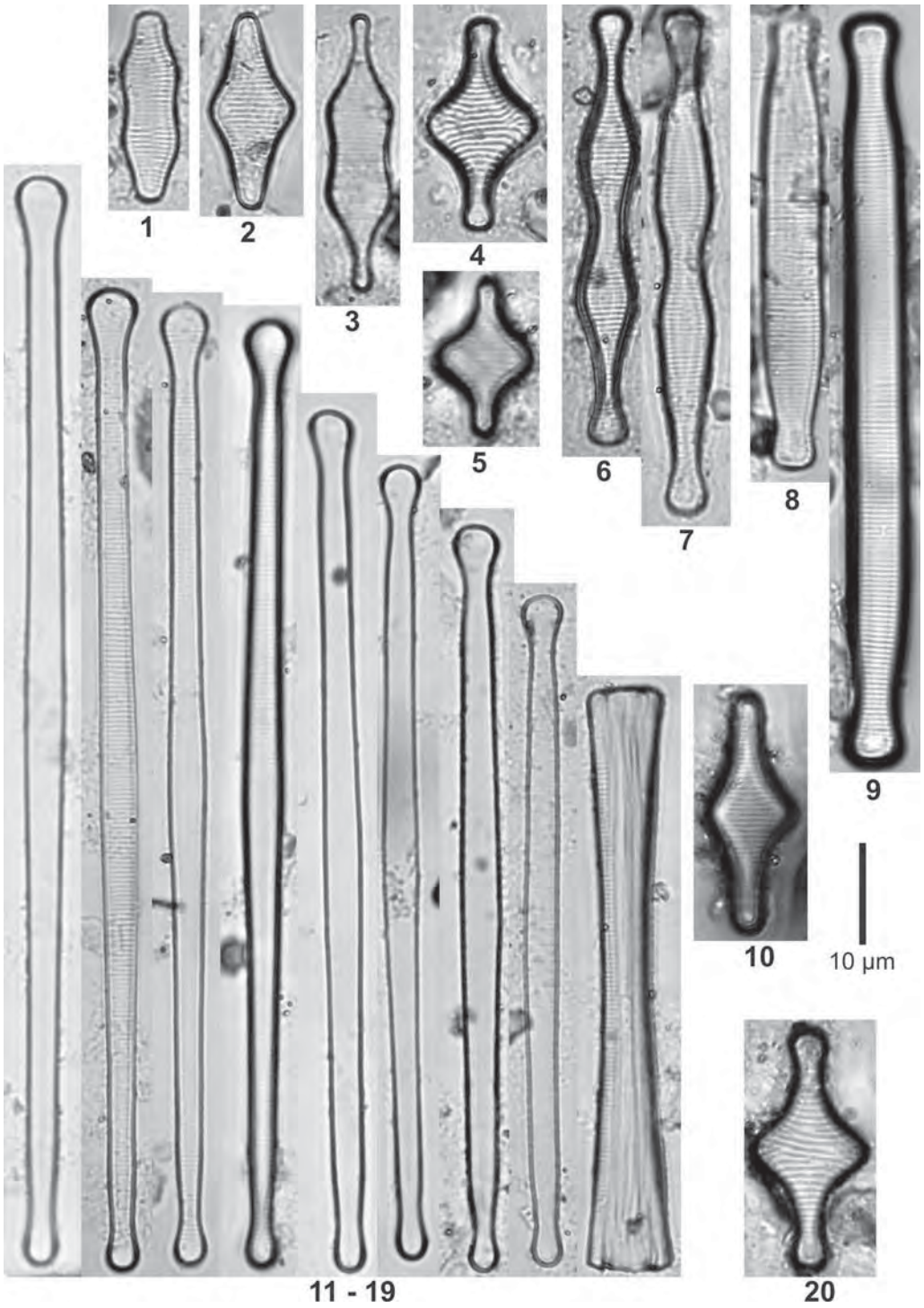
Figs 1-2: Vista externa das extremidades. Presença de espinhos e campo de poros apicais. Nota-se a ausência de abertura externa da rimopórtula no indivíduo analisado.
Fig. 3: Vista interna da extremidade. Presença de rimopórtula na extremidade menor.


1
200nm
2
200nm
3
1µm
4
1µm

Prancha 56

MO (figs 1-20, x1500)

Fig. 1	***Fragilaria nitzschioides* var. *brasiliensis*** Grunow
Fig. 2	***Fragilariforma* sp. n.56/2**
Fig. 3	***Fragilaria virescens* f. *undatiformis*** (Mayer) Cleve-Euler
Figs 4-5	***Fragilariforma* cf. *lata*** (A. Cleve-Euler) Williams & Round
Figs 6-7	***Fragilaria nitzschioides* var. *brasiliensis*** Grunow
Figs 8-9	***Fragilaria javanica*** Hustedt
Fig. 10	***Fragilariforma stevensonii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 11-19	***Asterionella formosa*** Hassal
Fig. 20	***Fragilariforma* cf. *lata*** (A. Cleve-Euler) Williams & Round


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
10 µm
11 - 19
20

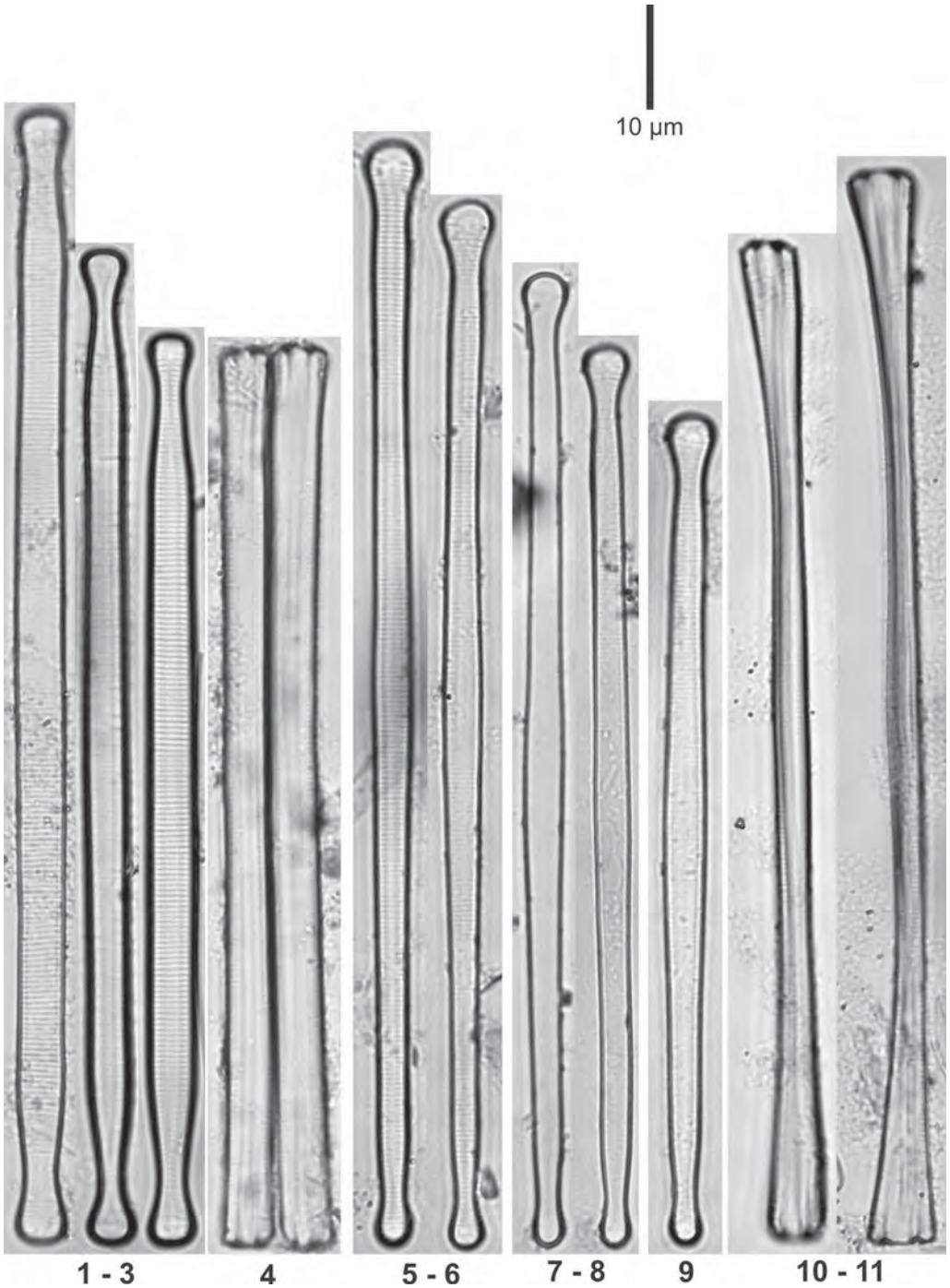
Prancha 57

MO (figs 1-11, x1500)

Figs 1-4 ***Fragilaria rollandschmidtii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 5-11 ***Asterionella formosa*** Hassal

Figs 1-3, 5-9: Vista valvar.
Figs 4, 10-11: Vista conectiva.


10 µm
1 - 3
4
5 - 6
7 - 8
9
10 - 11

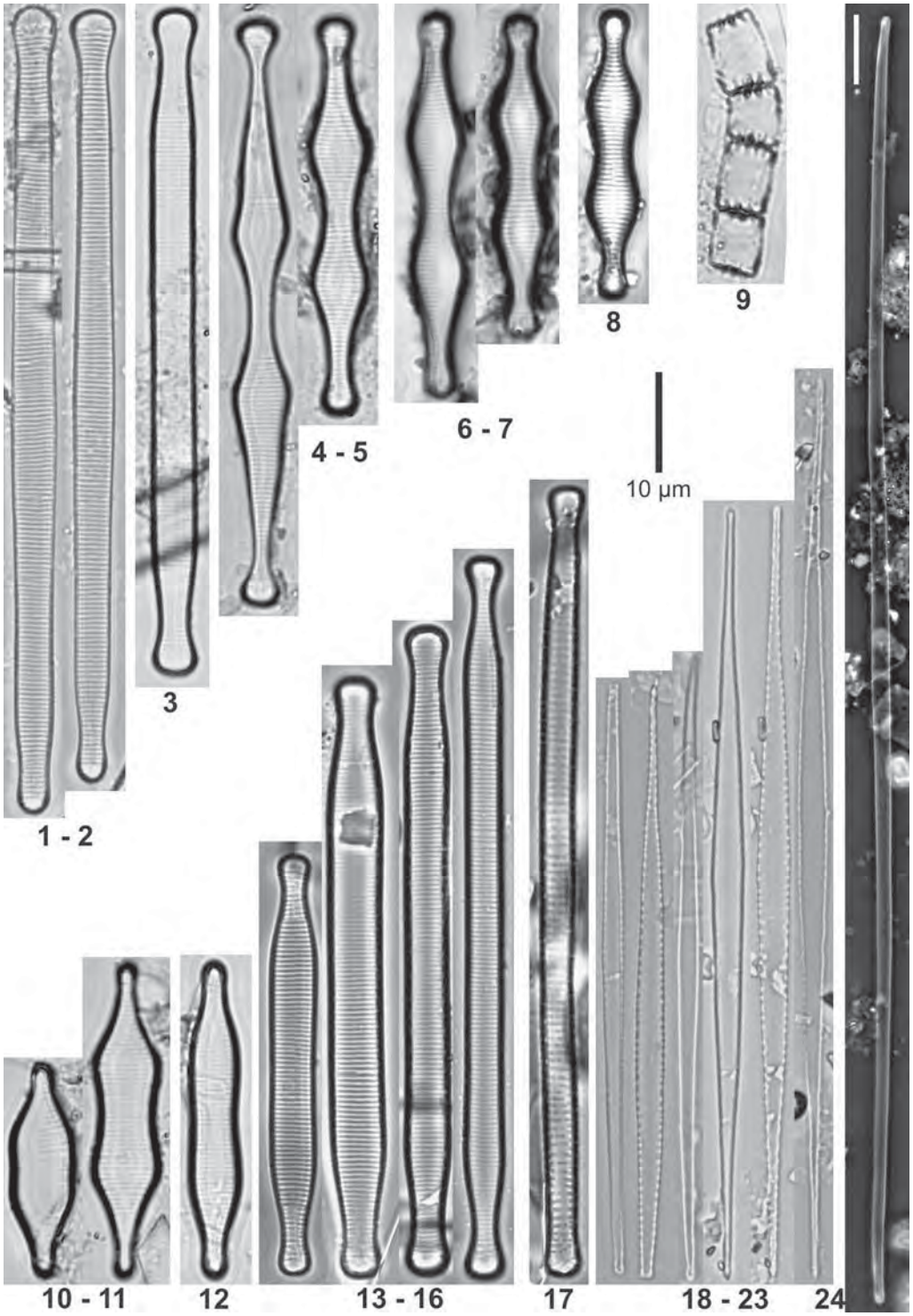
Prancha 58

MO (figs 1-20, x1500)

Figs 1-2	***Asterionella formosa*** Hassal
Fig. 3	***Fragilaria javanica*** Hustedt
Figs 4-8	***Fragilaria nitzschioides* var. *brasiliensis*** Grunow
Fig. 9	***Staurosirella* sp.**
Figs 10-12	***Fragilaria virescens* f. *undatiformis*** (Mayer) Cleve-Euler
Figs 13-16	***Fragilaria javanica*** Hustedt
Fig. 17	***Fragilaria siolii*** Hustedt
Figs 18-23	***Fragilaria braunii*** Hustedt
Fig. 24	***Eunotia acus*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 9: Vista conectiva de uma colônia não identificada, com 4 células.

O grupo de espécies associadas *à Fragilariforma* Williams & Round *sensu stricto* carece de estudos mais aprofundados no que diz respeito aos limites populacionais.


1 - 2
3
4 - 5
6 - 7
8
9
10 µm
10 - 11
12
13 - 16
17
18 - 23
24

Prancha 59

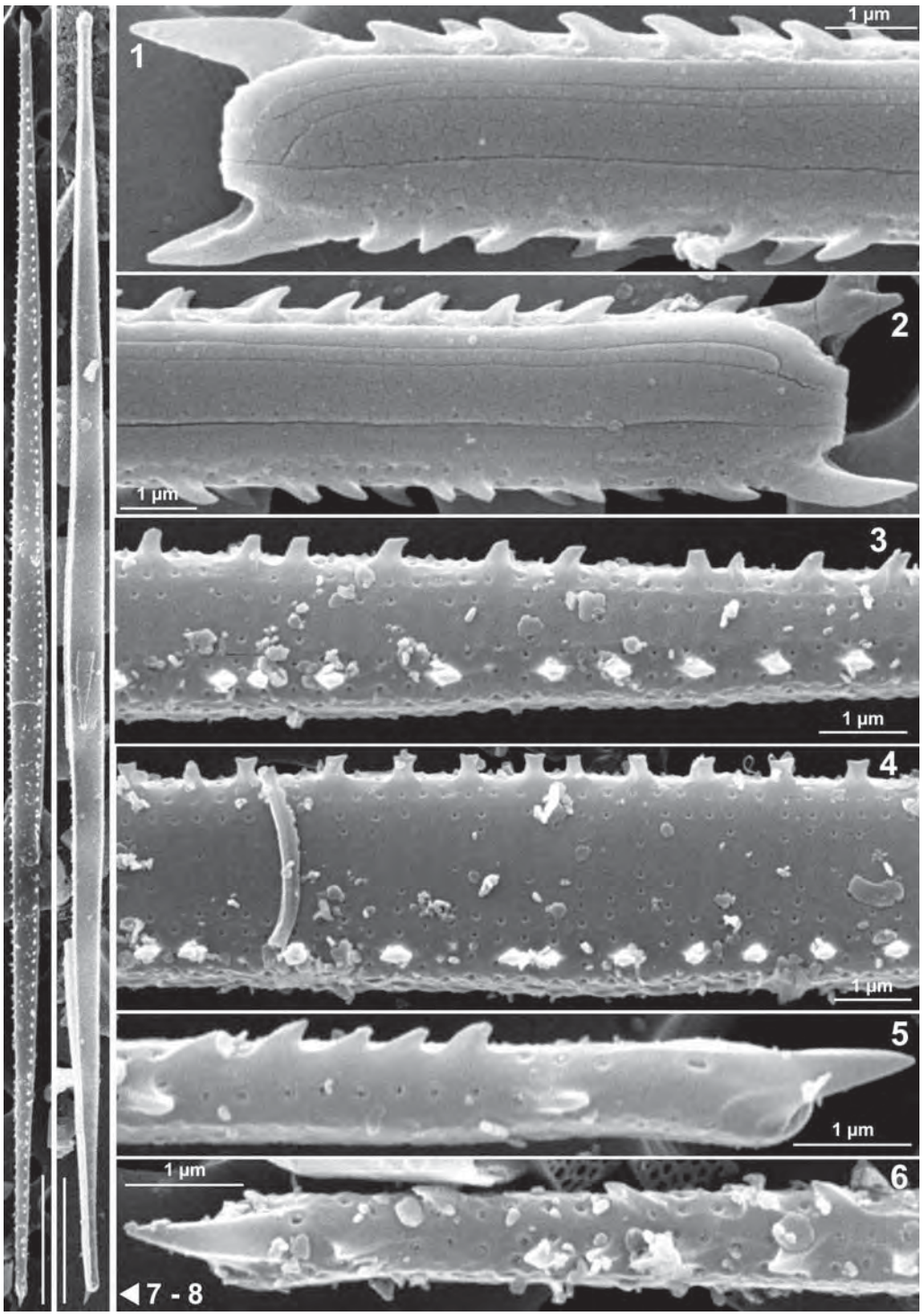
MEV (escala indicada)

Figs 1-8 *Fragilaria braunii* Hustedt

Figs 1-2: AM1021, Hustedt Collection. *Brasilien, Braun 58, Lago Jurucui, Plankton, 13.11.1947.*
Figs 3-8: Holótipo (AM1018, Hustedt Collection). *Brasilien, Braun 58, Lago Jurucui, Plankton, 13.11.1947.*

Figs 1-2: Detalhe da vista conectiva ilustrando conspícuos espinhos e bandas conectivas abertas.
Figs 3-4: Vista externa da região central ilustrando a superfície valvar.
Figs 5-6: Detalhe externo das extremidades. Espinhos conspícuos com a abertura externa da rimopórtula em sua base.

Taxon publicado originalmente por Hustedt (1952).
Hustedt, F. (1952*b*). Neue und wenig bekannte Diatomeen. IV. *Botaniska Notiser*, 4, 366-410.


1 µm
1
2
1 µm
3
1 µm
4
1 µm
5
1 µm
1 µm
6
◀ 7 - 8

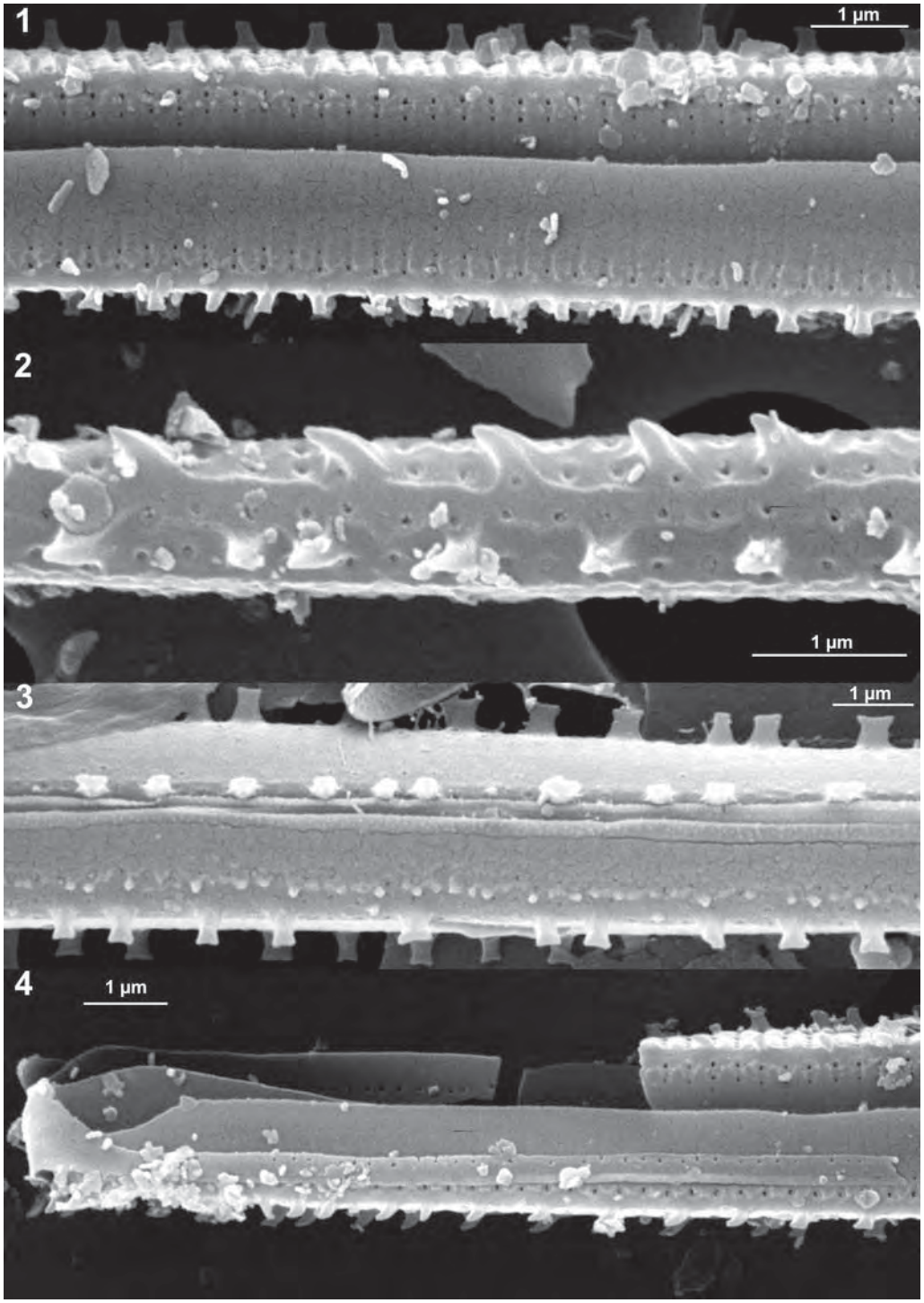
Prancha 60

MEV (escala indicada)

Figs 1-4 *Fragilaria braunii* Hustedt

Figs 1-2: AM1021, Hustedt Collection. *Brasilien, Braun 58, Lago Jurucui, Plankton, 13.11.1947.*
Figs 3-8: Holótipo (AM1018, Hustedt Collection). *Brasilien, Braun 58, Lago Jurucui, Plankton, 13.11.1947.*

Figs 1-4: Vista oblíqua externa.


1
1 µm
2
1 µm
3
1 µm
4
1 µm

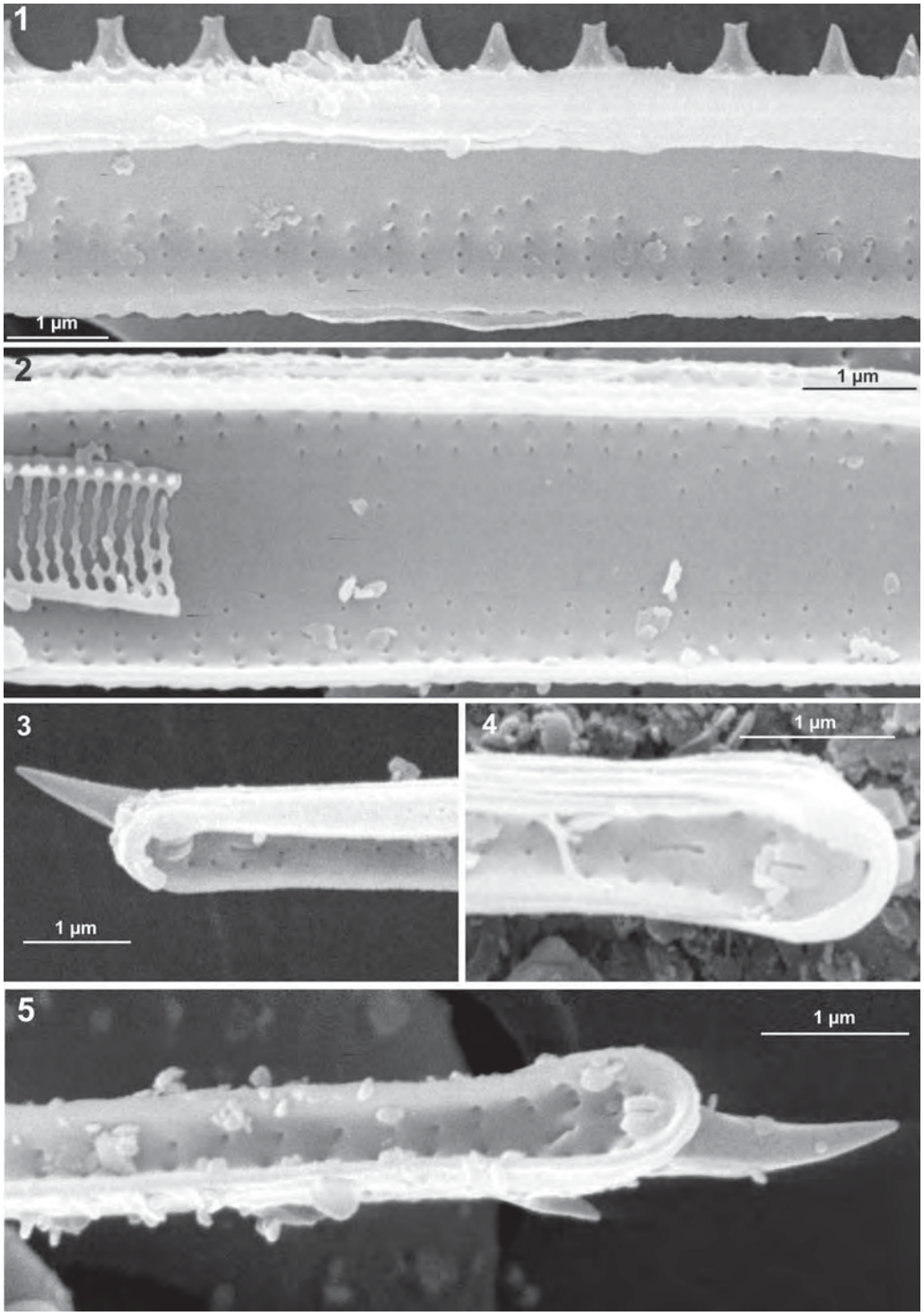
Prancha 61

MEV (escala indicada)

Figs 1-5 *Fragilaria braunii* Hustedt

Fig. 1: AM1027. *Brasilien, Braun 252, Lago Jurucui, an Pflanzen, 25.10.1947*
Figs 2-5: Holótipo (AM1018, Hustedt Collection). *Brasilien, Braun 58, Lago Jurucui, Plankton, 13.11.1947.*

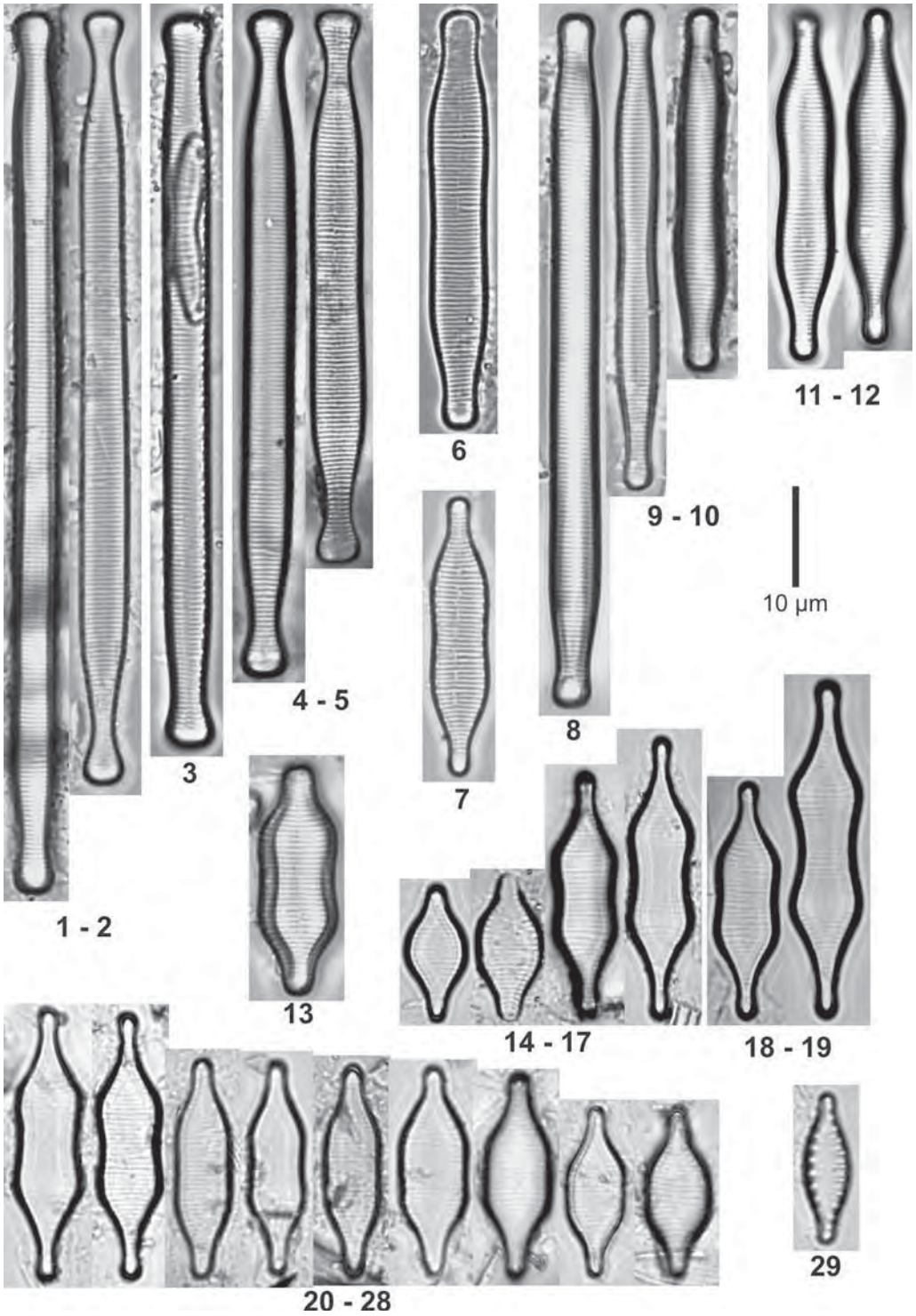
Figs 1-2: Vista oblíqua interna mostrando a interrupção das aréolas na região central e predominância na região do manto valvar.
Figs 3-5: Detalhe interno das extremidades ilustrando a presença de uma rafe (?) rudimentar próximo à rimopórtula.


1
1 µm
2
1 µm
3
1 µm
4
1 µm
5
1 µm

Prancha 62

MO (figs 1-29, x1500)

Figs 1-6, 8-10 ***Fragilaria javanica*** Hustedt sensu lato
Fig. 7 ***Fragilaria nitzschioides*** **var.** ***brasiliensis*** Grunow
Figs 11-12 ***Fragilaria nitzschioides*** **var.** ***brasiliensis*** Grunow
Fig. 13 ***Fragilariforma*** **sp. n.62/13**
Figs 14-28 ***Fragilaria virescens*** **f.** ***undatiformis*** (Mayer) Cleve-Euler
Fig. 29 ***Staurosirella subcapitata*** (Frenguelli) Morales

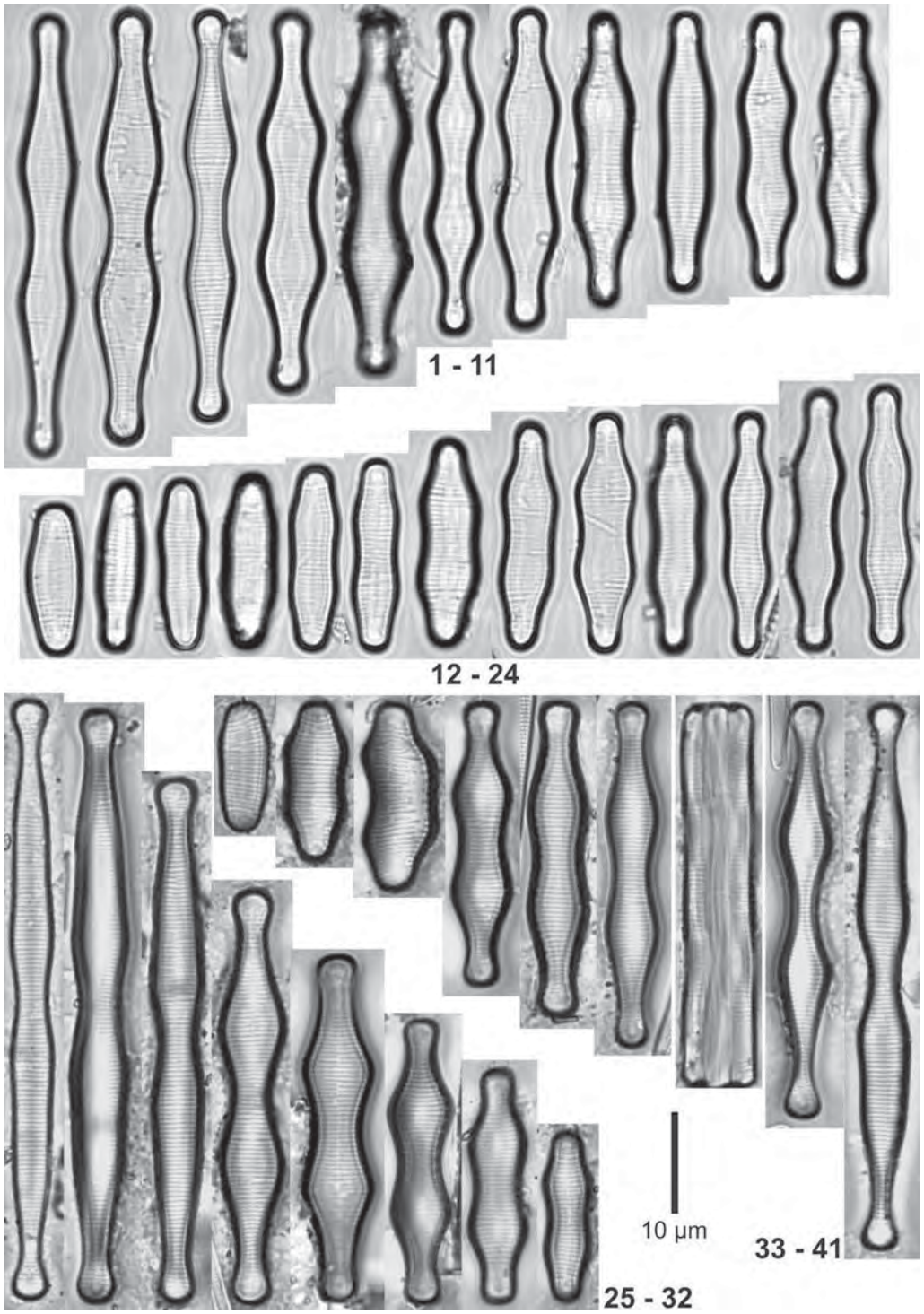

1 - 2
3
4 - 5
6
7
8
9 - 10
11 - 12
10 µm
13
14 - 17
18 - 19
20 - 28
29

Prancha 63

MO (figs 1-20, x1500)

Figs 1-41 *Fragilaria nitzschioides* var. *brasiliensis* Grunow

Fig. 39: Vista conectiva.


1 - 11
12 - 24
10 µm
33 - 41
25 - 32

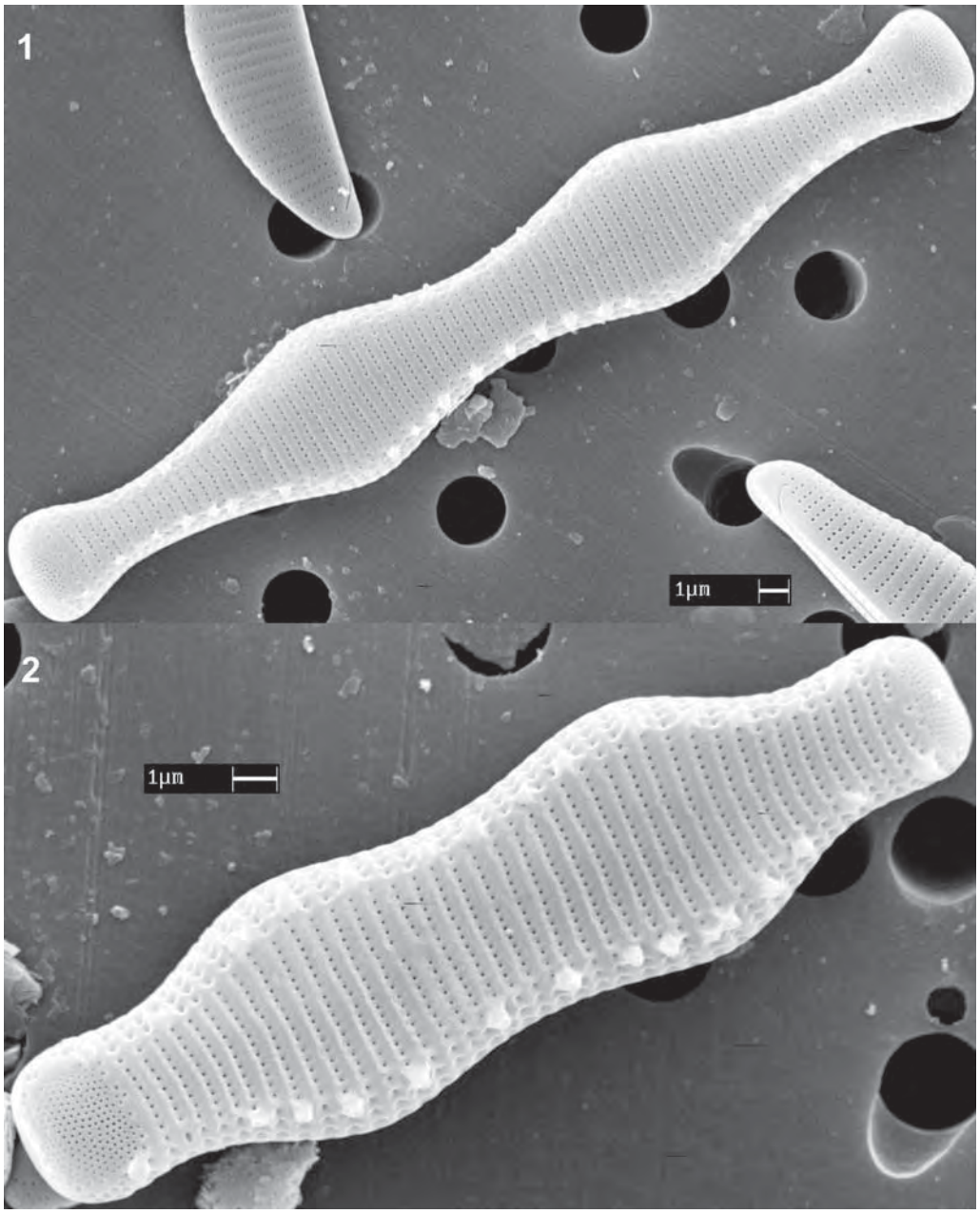
Prancha 64

MEV (escala indicada)

Figs 1-2 *Fragilaria nitzschioides* var. *brasiliensis* Grunow

Figs 1-2: SP-400390

Figs 1-2: Vista valvar externa.


1
1µm
2
1µm

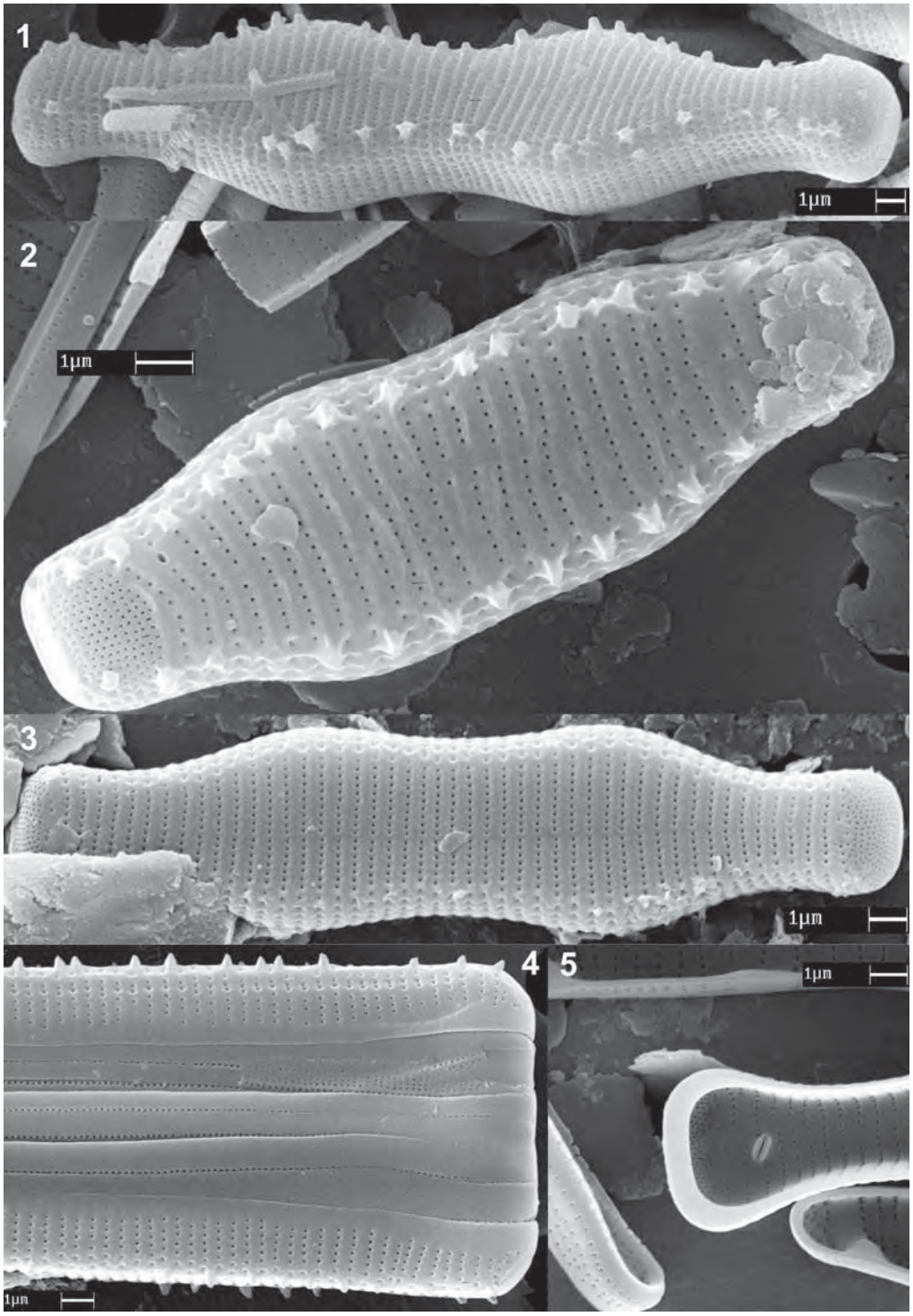
Prancha 65

MEV (escala indicada)

Figs 1-5 *Fragilaria nitzschioides* var. *brasiliensis* Grunow

Figs 1-2: SP-400392
Fig. 3: SP-400260
Fig. 4: SP-400006
Fig. 5: SP-400394

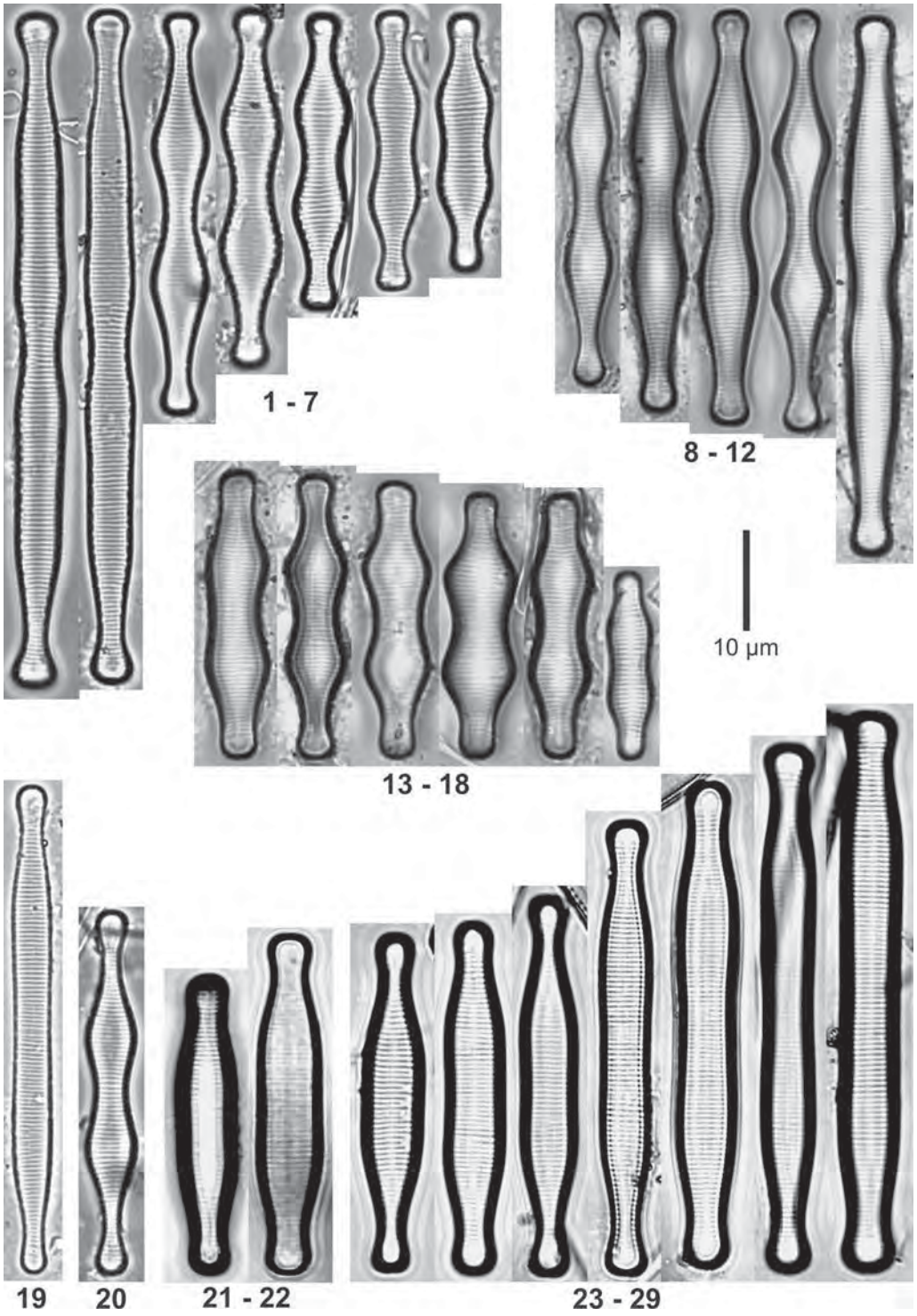
Figs 1-2: Vista valvar externa. Espinhos conspícuos.
Fig. 3: Vista valvar externa. Espinhos ausentes.
Fig. 4: Vista conectiva externa. Detalhe das bandas conectivas e espinhos irregulares.
Fig. 5: Vista interna. Detalhe da rimopórtula.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm
5
1µm

Prancha 66

MO (figs 1-29, x1500)

Figs 1-18 ***Fragilaria nitzschioides* var. *brasiliensis*** Grunow
Fig. 19 ***Fragilaria javanica*** Hustedt
Fig. 20 ***Fragilaria nitzschioides* var. *brasiliensis*** Grunow
Figs 21-29 ***Fragilaria javanica*** Hustedt


1 - 7
8 - 12
10 µm
13 - 18
19
20
21 - 22
23 - 29

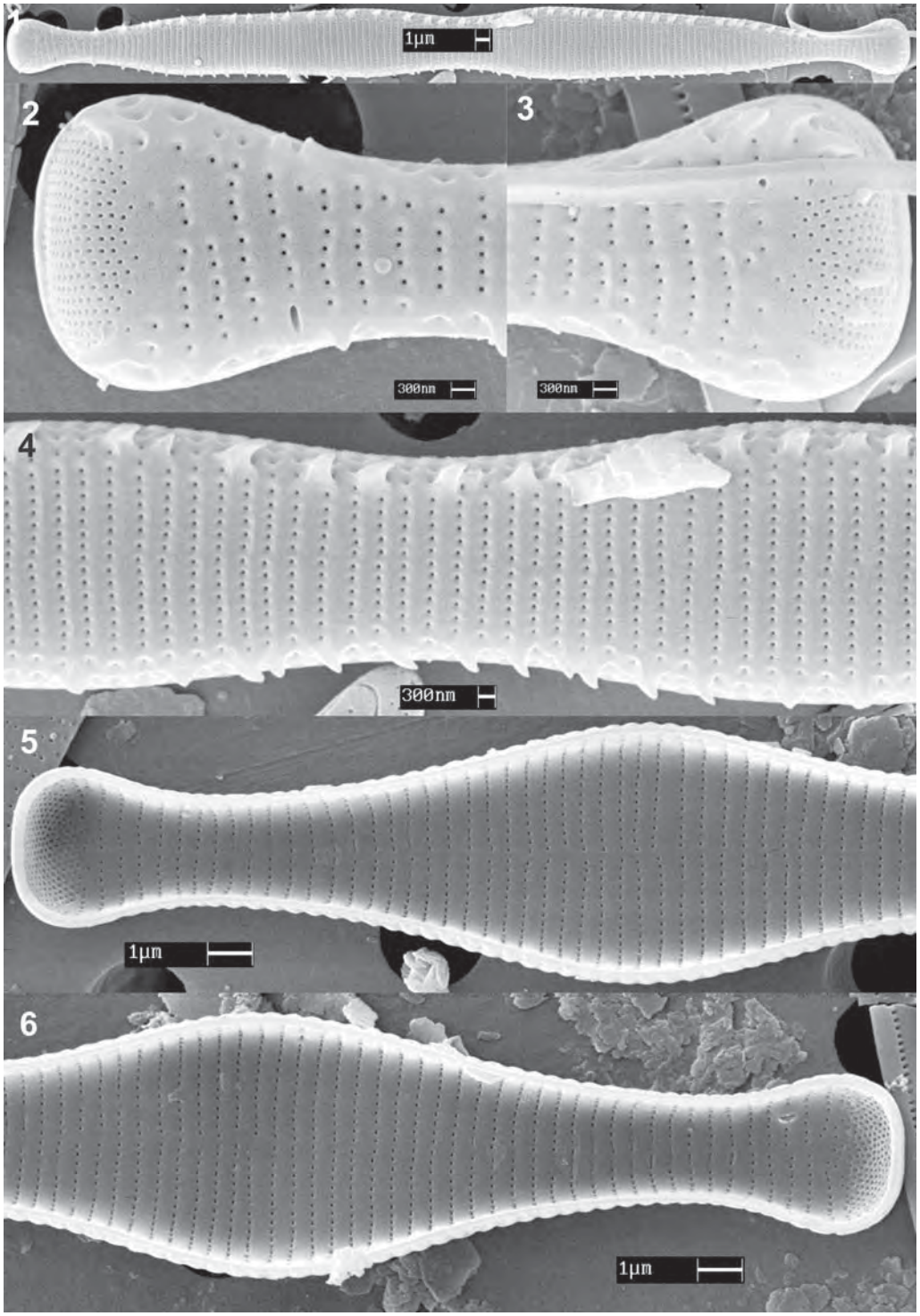
Prancha 67

MEV (escala indicada)

Figs 1-6 *Fragilaria nitzschioides* var. *brasiliensis* Grunow

Figs 1-6: SP-400327

Figs 1-4: Vista valvar externa.
Fig. 2: Detalhe da abertura da rimopórtula presente em uma das extremidades.
Figs 5-6: Vista interna. Rimopórtula presente em uma extremidade.


1
1µm
2
300nm
3
300nm
4
300nm
5
1µm
6
1µm

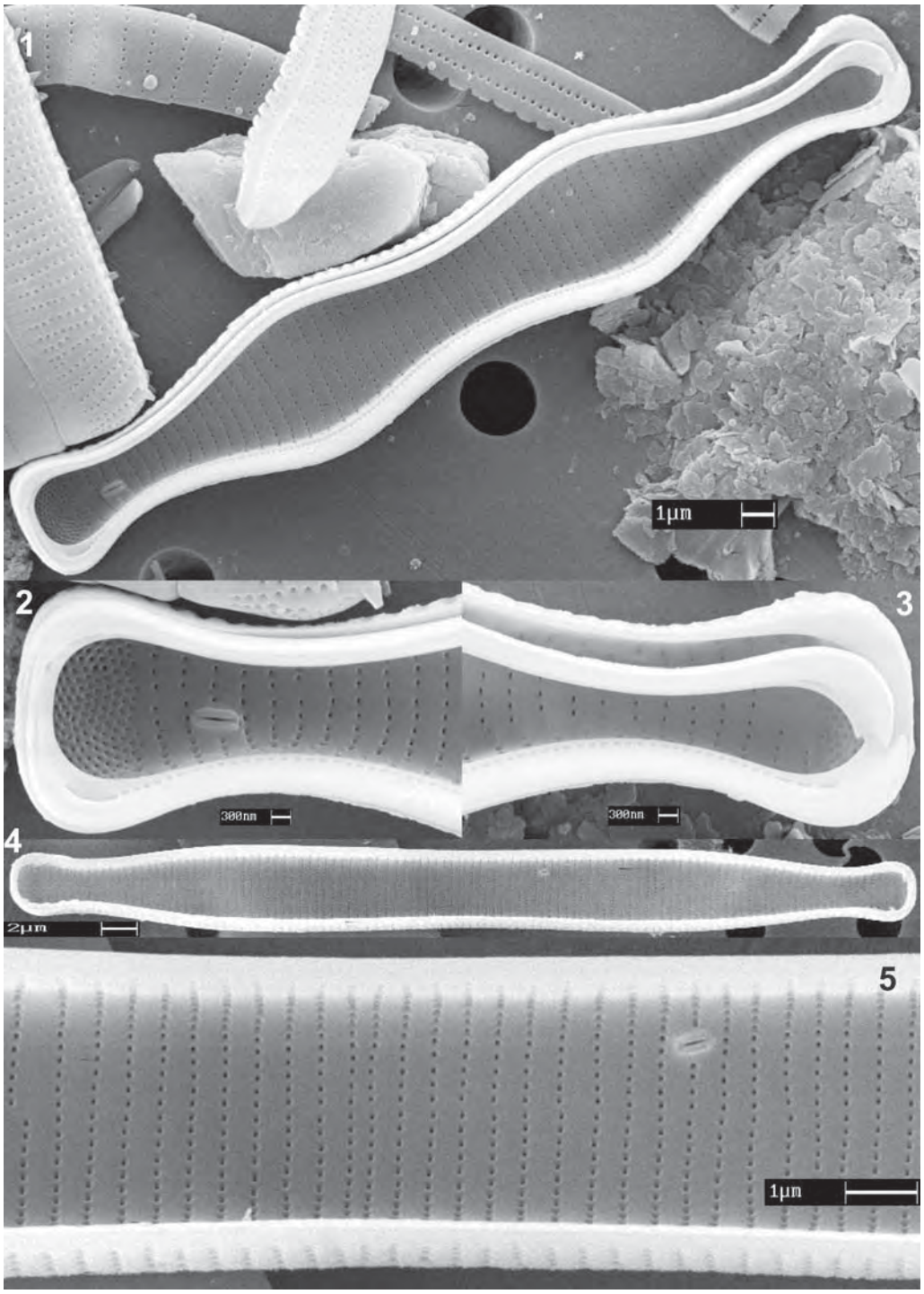
Prancha 68

MEV (escala indicada)

Figs 1-3 *Fragilaria nitzschioides* var. *brasiliensis* Grunow
Figs 4-5 *Fragilaria javanica* Hustedt

Figs 1-3: SP-400327
Figs 4-5: SP-400295

Figs 1-3: Vista valvar interna.
Figs 4-5: Vista interna demonstrando o posicionamento da rimopórtula como um caractere instável no grupo. Neste caso, esta se apresenta posicionada próximo ao centro, ao longo do eixo apical e ausente nas extremidades.

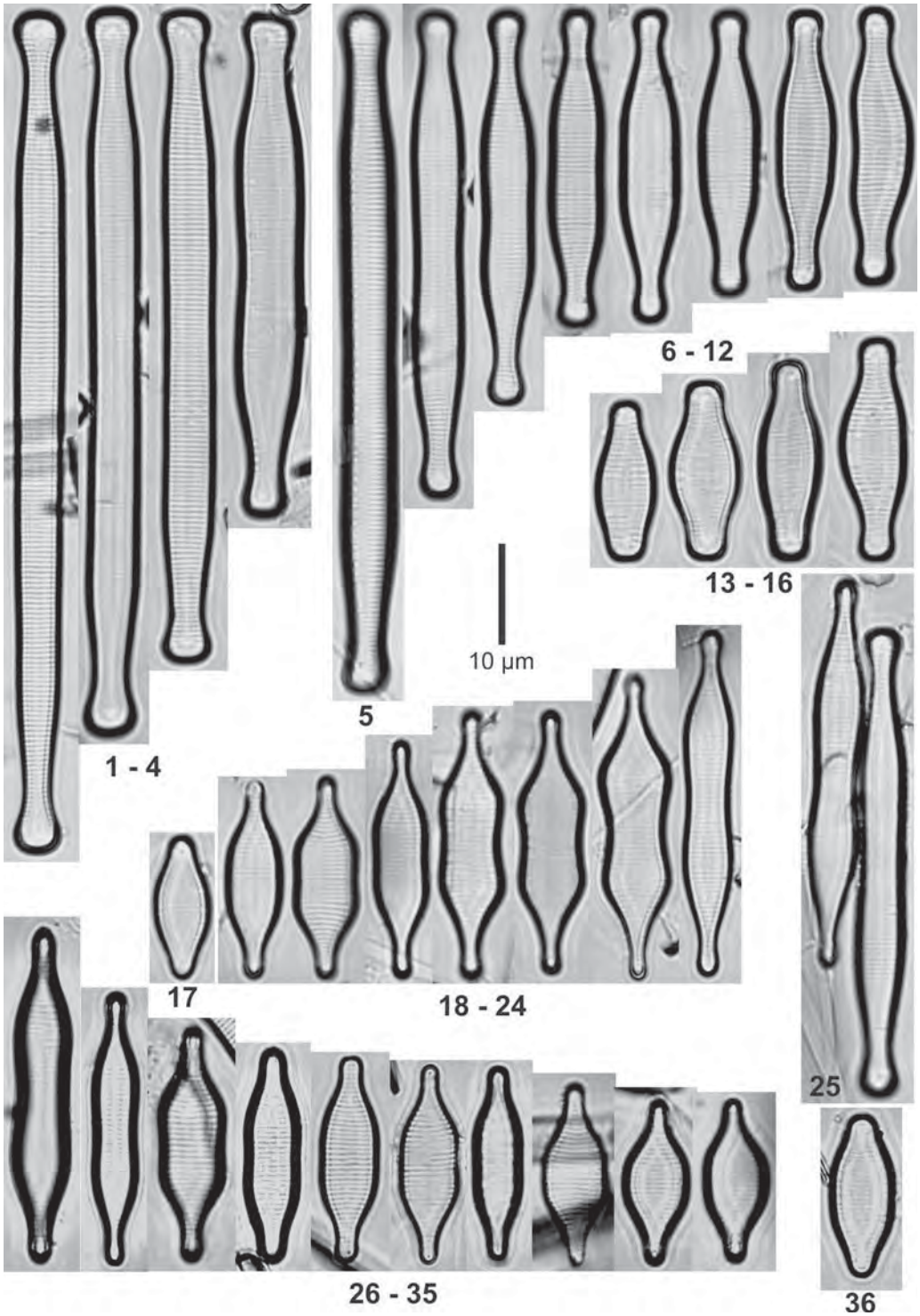

1
1µm
2
3
300nm
300nm
4
2µm
5
1µm

Prancha 69

MO (Figs 1-36, x1500)

Figs 1-16, 36	***Fragilaria javanica*** Hustedt
Figs 17-24, 26-35	***Fragilaria virescens* f. *undatiformis*** (Mayer) Cleve-Euler
Fig. 25	***Fragilaria virescens* f. *undatiformis*** (Mayer) Cleve-Euler e ***Fragilaria javanica*** Hustedt

Fig. 25: Figura com as duas espécies presentes na mesma amostra. Notar a extremidade dilatada em *F. javanica* comparada com *Fragilaria virescens* f. *undatiformis* (Mayer) Cleve-Euler.


1 - 4
5
6 - 12
13 - 16
10 µm
17
18 - 24
25
26 - 35
36

Prancha 70

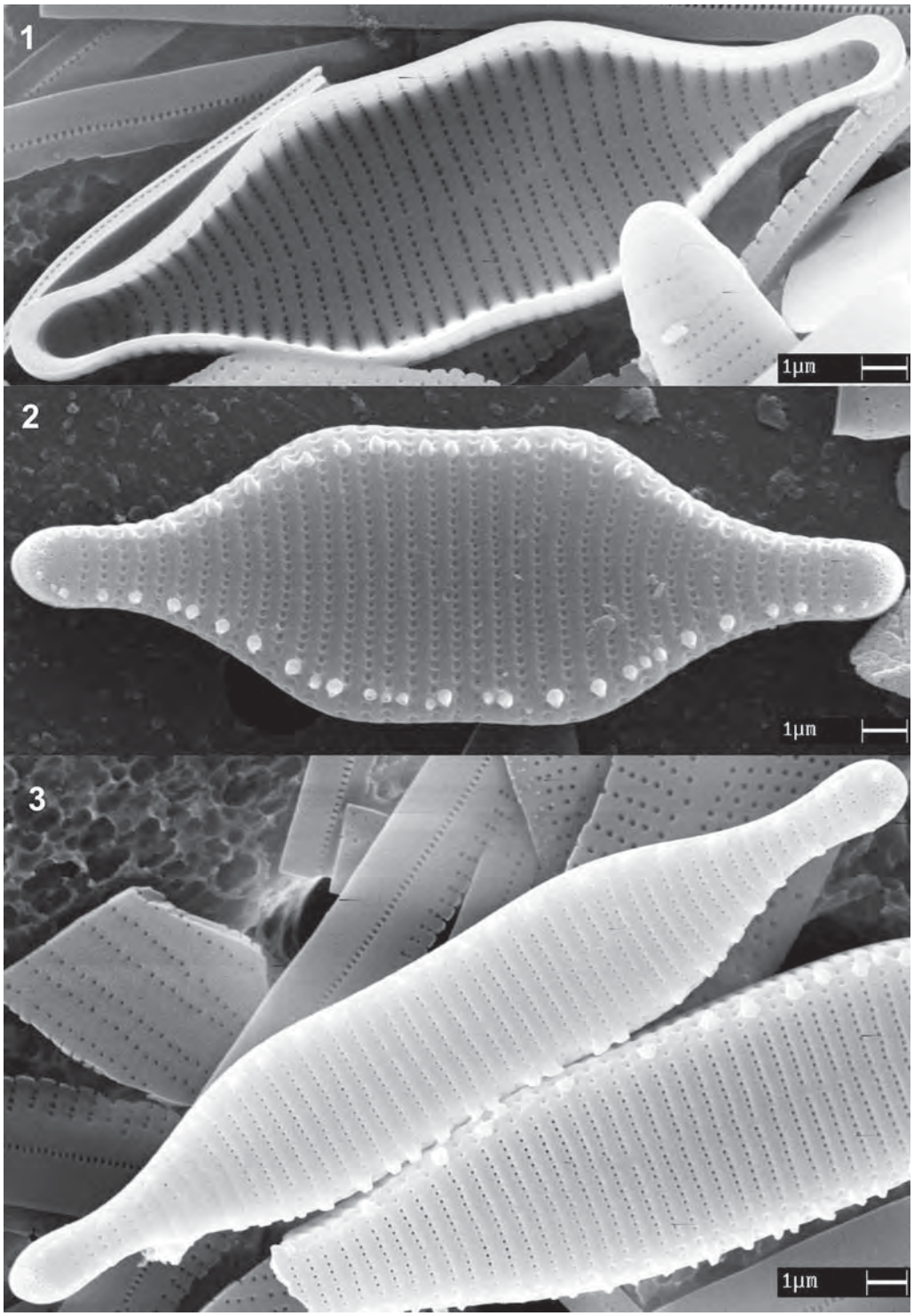
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Fragilaria virescens* **f.** ***undatiformis*** (Mayer) Cleve-Euler

Figs 1-3: SP-400282

Fig. 1: Vista interna. Notar ausência de rimopórtula. Esterno reto e central bem visível.
Fig. 2: Vista externa. Aréolas ocluídas e pequenos espinhos irregulares no contorno valvar. Notar ausência de abertura externa. Pequenos campos de poros apicais nas duas extremidades.
Fig. 3: Vista externa.

Espécie similar *Fragilariforma cassei* C. Kilroy e E.A. Bergey.


1
1µm
2
1µm
3
1µm

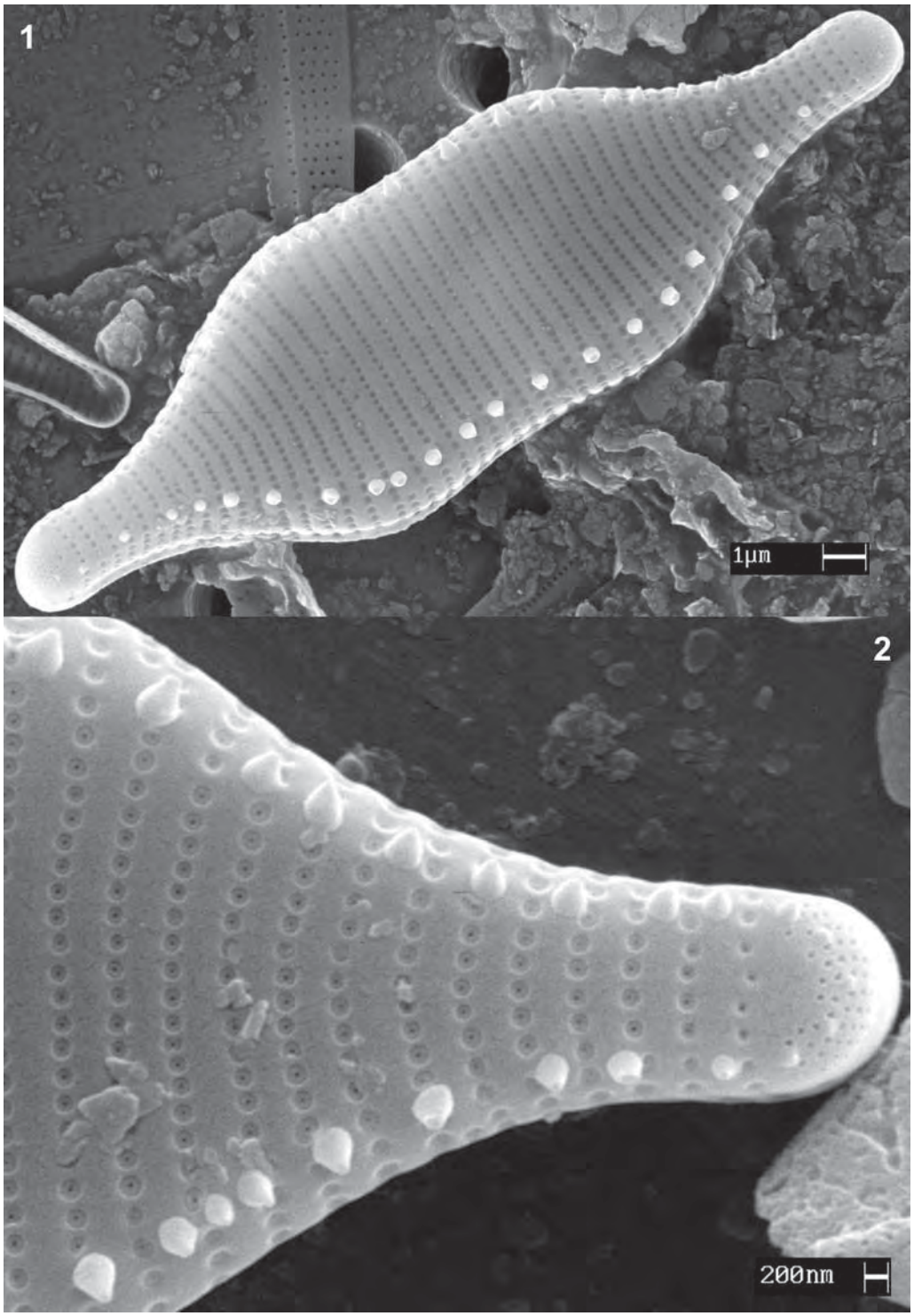
Prancha 71

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Fragilaria virescens* f. *undatiformis* (Mayer) Cleve-Euler

Figs 1-2: SP-400295

Fig. 1: Vista externa.
Fig. 2: Vista externa. Aréolas ocluídas e pequenos espinhos cônicos irregulares no c ontorno valvar.


1
1µm
2
200nm

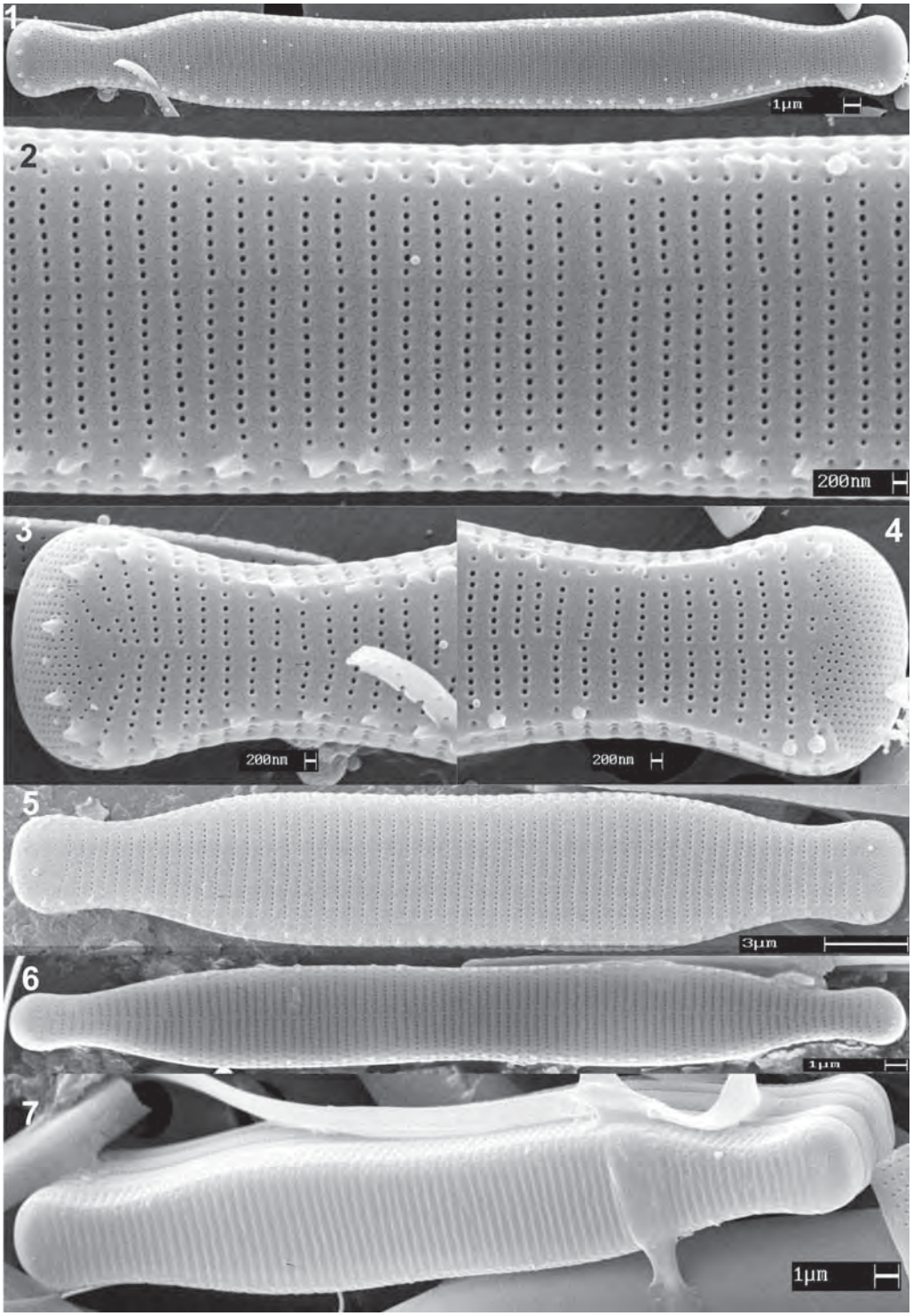
Prancha 72

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 ***Fragilaria javanica*** Hustedt
Fig. 6 ***Fragilaria virescens* f. *undatiformis*** (Mayer) Cleve-Euler
Fig. 7 ***Fragilaria javanica*** Hustedt

Figs 1-4: SP-400327
Fig 5: SP-400276
Fig 6: SP-400295
Fig 7: SP-400280

Fig. 1: Vista externa. Presença de espinhos irregulares na margem valvar. Célula levemente arqueada.
Fig. 2: Vista externa da área central. Esterno conspícuo e espinhos reduzidos na margem valvar. Aréolas regulares e não ocluídas.
Figs 3-4: Vista externa das extremidades. Presença de espinhos irregulares nas extremidades. Campo de poros apicais. Notar aparente ausência de abertura externa da rimopórtula.
Fig. 6: Vista externa.
Fig. 7: Vista externa. Indivíduo sem espinhos na margem valvar.


1
1µm
2
200nm
3
200nm
4
200nm
5
3µm
6
1µm
7
1µm

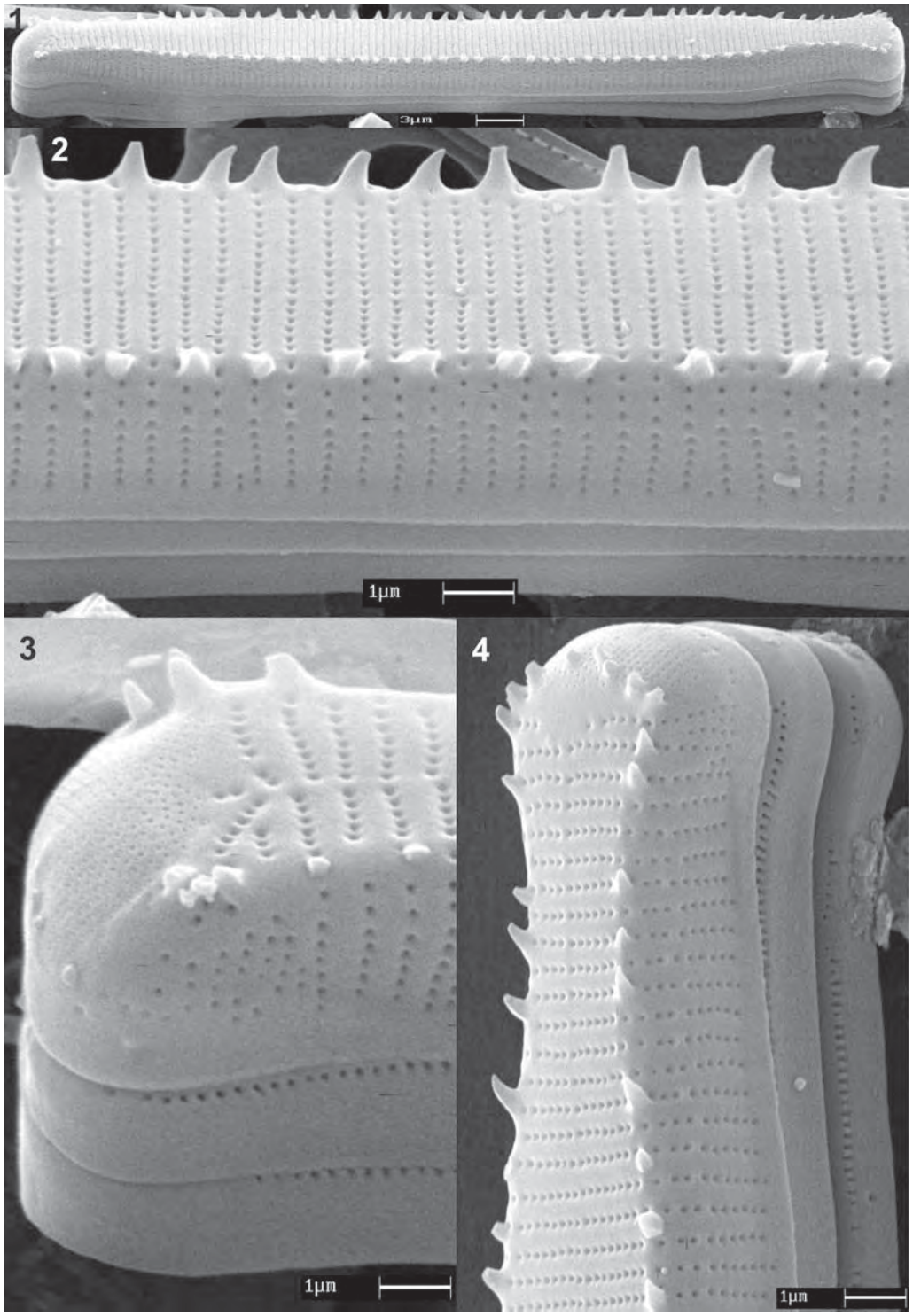
Prancha 73

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Fragilaria javanica* Hustedt

Figs 1-4: SP-400407

Fig. 1: Vista externa. Presença de conspícuos espinhos irregulares na margem valvar.
Fig. 2: Vista externa da área central. Conspícuos espinhos na margem valvar. Aréolas irregulares no manto valvar.
Figs 3-4: Detalhe externo das extremidades e bandas conectivas fechadas.


1
3µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm

Prancha 74

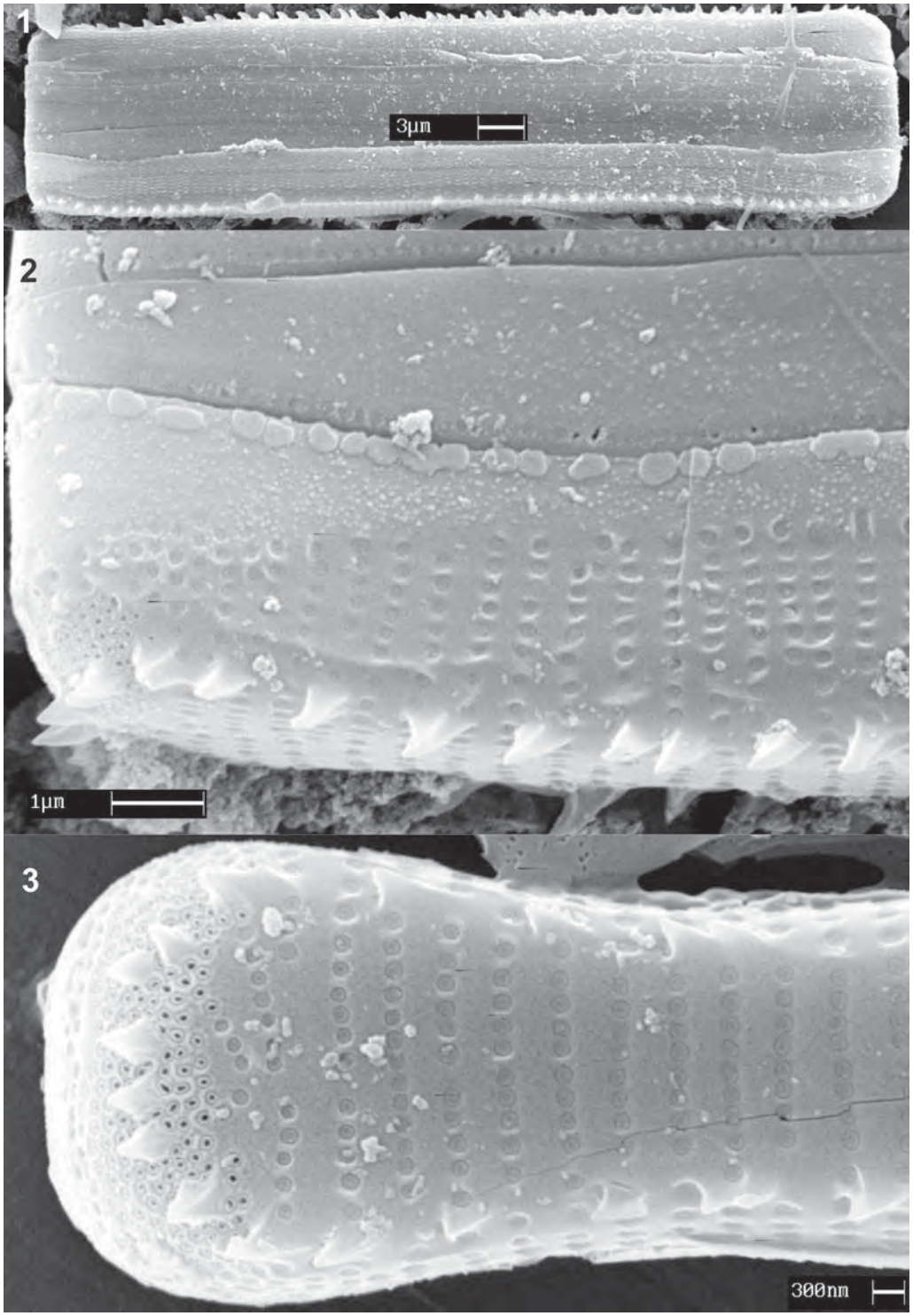
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Fragilaria javanica* Hustedt

Figs 1-3: Holótipo (AS500, Hustedt Collection). Java, Buitenzorg, B2cα, *Tjiliwong, Bach an Mündung*, 19.9.1928, Ruttner).

Fig. 1: Vista externa. Presença de conspícuos espinhos irregulares na margem valvar.
Fig. 2: Detalhe do manto valvar próximo à extremidade. Aréolas ocluídas e espinhos conspícuos na margem valvar. Presença de placas silicosas na borda do manto.
Fig. 3: Detalhe externo do campo de poros apicais e espinhos.

Hustedt, F. (1937): Systematische und ökol ogische Untersuchungen über die Diatomeenflora von Java, Bali und Sumatra nach dem Material der Deutschen Limnologischen Sunda-xpedition. Teil 1. S ystematischer Teil, Fortsetzung. *Archiv für Hydrobiologie,* Suppl. **15:** 187-295.


1
3µm
2
1µm
3
300nm

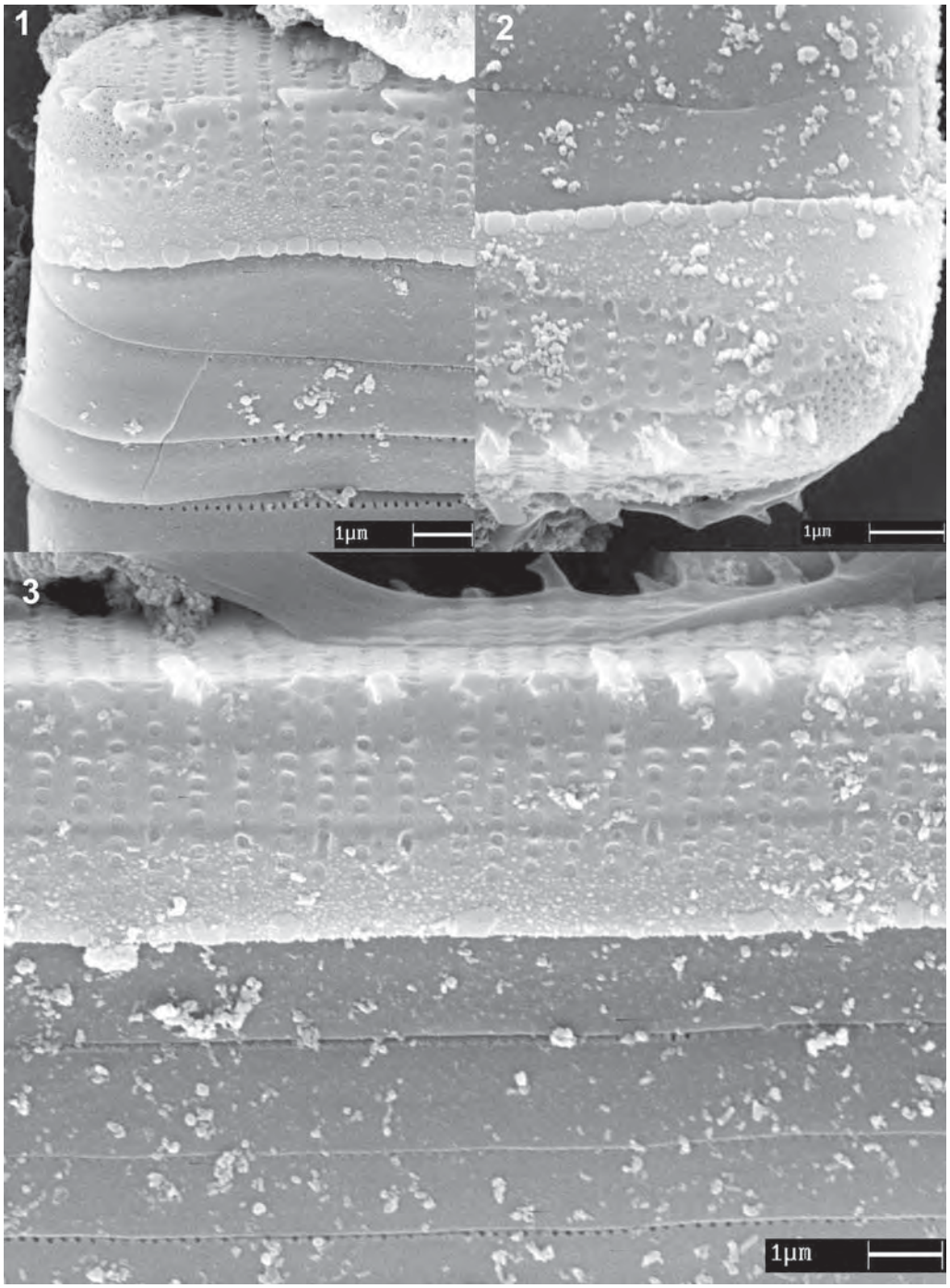
Prancha 75

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Fragilaria javanica* Hustedt

Figs 1-3: Holótipo (AS500, Hustedt Collection). Java, Buitenzorg, B2cα, *Tjiliwong, Bach an Mündung*, 19.9.1928, Ruttner).

Figs 1-2: Vista externa oblíqua das extremidades.
Fig. 3: Detalhe externo do manto valvar central e bandas conectivas.


1
1µm
2
1µm
3
1µm

Prancha 76

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Fragilaria javanica* Hustedt

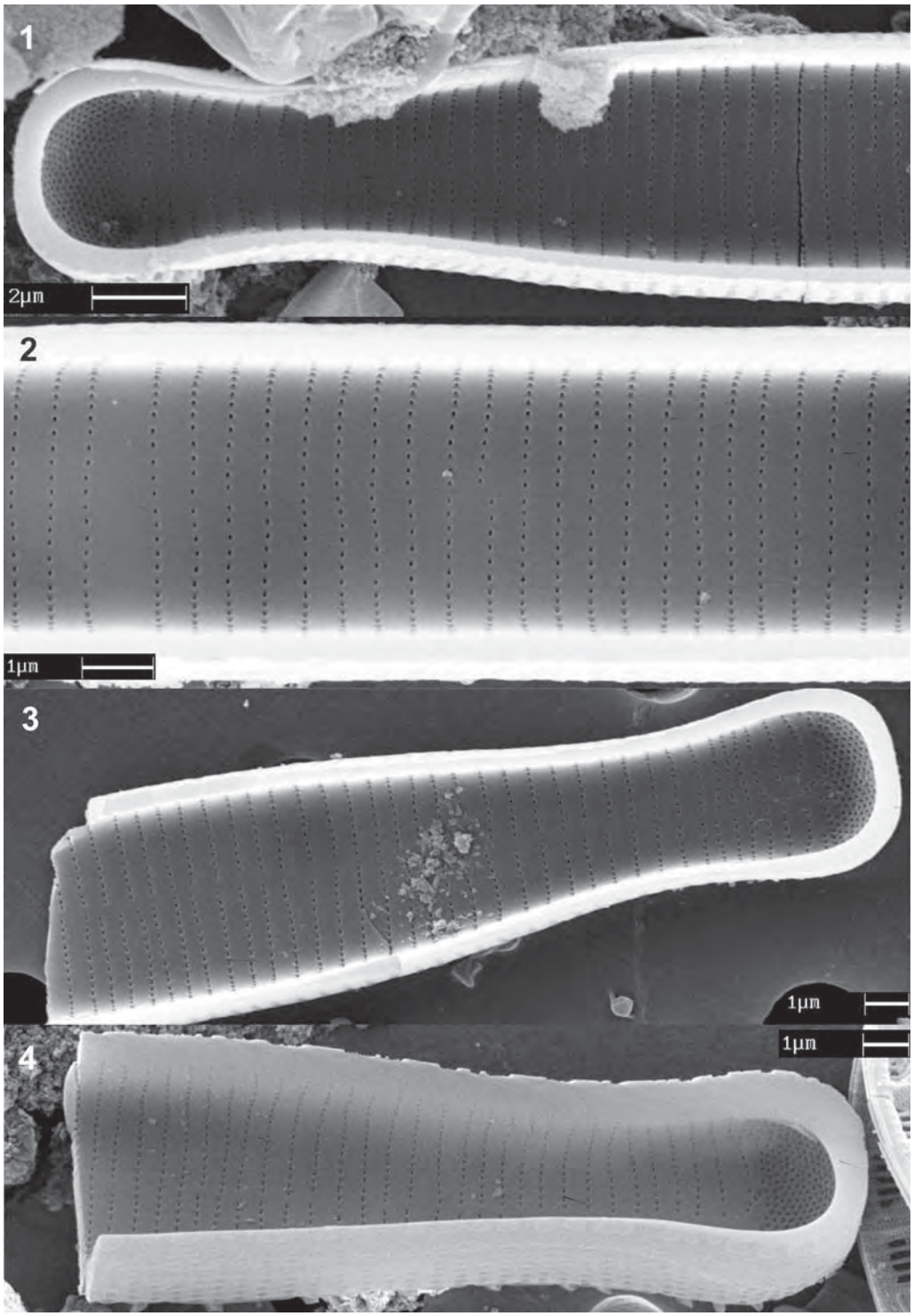
Figs 1-4: Holótipo (AS500, Hustedt Collection). Java, Buitenzorg, B2cα, *Tjiliwong, Bach an Mündung*, 19.9.1928, Ruttner).

Figs 1-4: Vista interna.

Embora o material tipo estivesse praticamente depauperado ao ser reanalisado, não foi observada qualquer evidência ou presença de rimopórtula nas valvas. De fato Hustedt (1938), quando descreve a espécie (p 154, Tafel X, Fig. 59, 60), não desenha ou faz menção a esta estrutura.

As medidas contidas no protólogo de Hustedt (1938) indicam comprimento: 45-60 μm, largura: 16-20 μm e estrias entre 7-9 em 10 μm.

Hustedt, F. (1938). Systematische umd ökologische Untersuchungen über die Diatomeenflora von Java, Bali und Sumatra nach dem Material der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. Teil I. Systematischer Teil, Schluß. *Archiv für Hydrobiologie*, Suppl. 15, 638-790.


1
2µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm

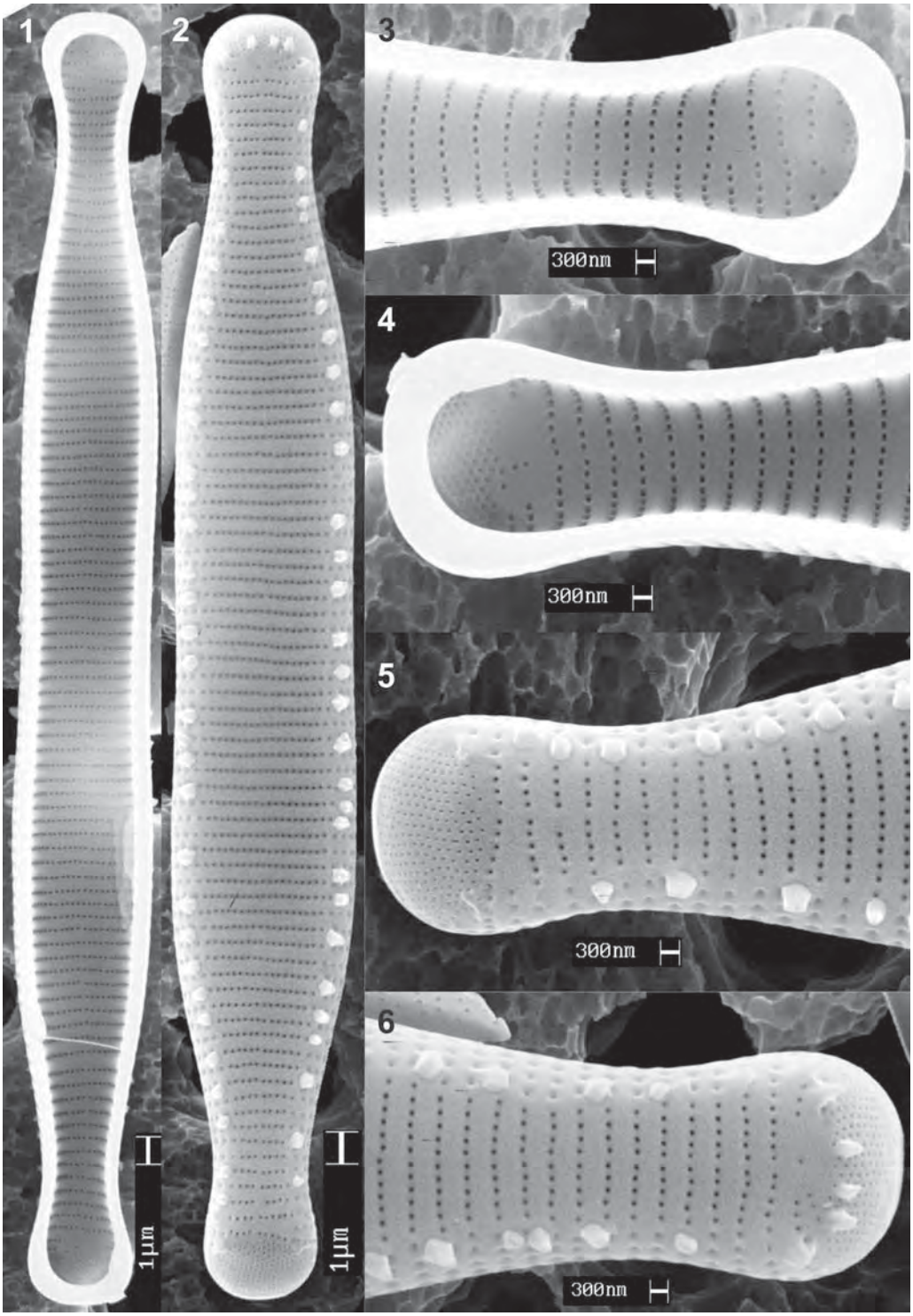
Prancha 77

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Fragilaria javanica* Hustedt

Figs 1-4: SP-400277

Figs 1-4: Vista interna.


1
2
3
4
5
6
1µm
1µm
300nm
300nm
300nm
300nm

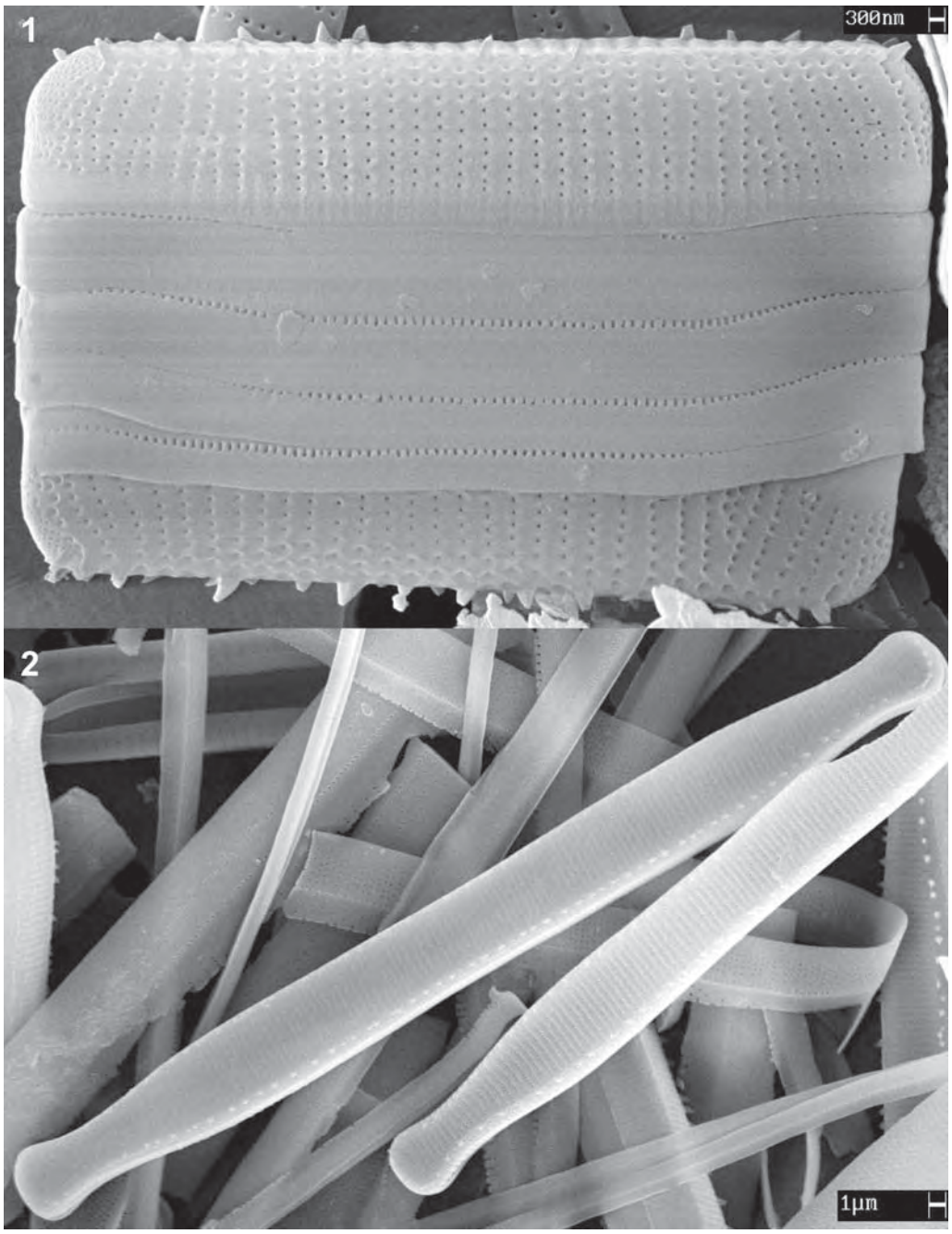
Prancha 78

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Fragilaria javanica* Hustedt

Fig. 1: SP-400327
Fig. 2: SP-400280

Fig. 1: Vista conectiva de um espécime de tamanho diminuto.


1
300nm
2
1µm

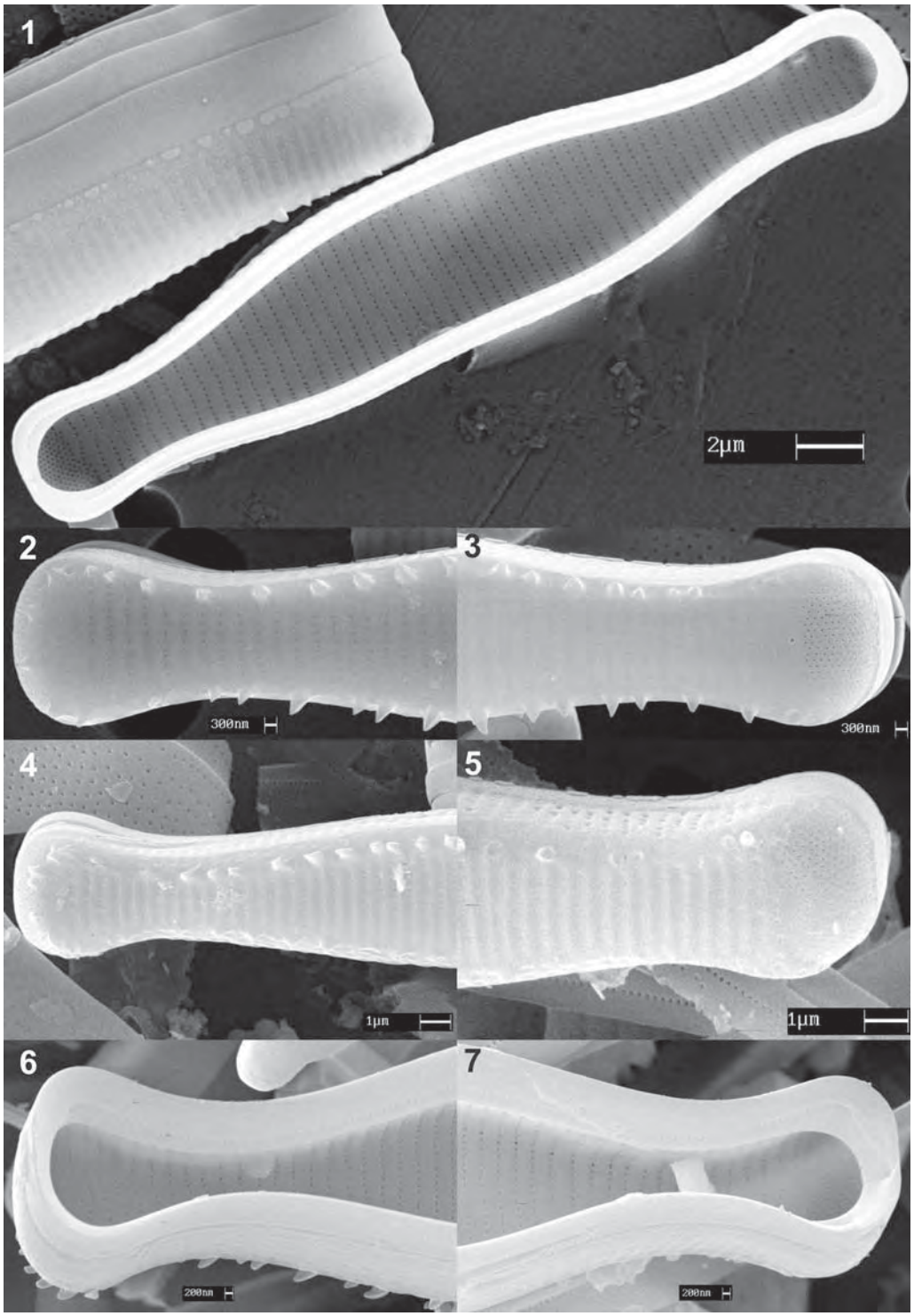
Prancha 79

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-7 *Fragilaria javanica* Hustedt

Figs 1-7: SP-400280

Fig. 1: Vista interna. Pequena rimopórtula localizada em uma das extremidades.
Figs 2-5: Vista externa das extremidades. Células cobertas com uma camada fina de sílica.
Figs 3-4: Pequena abertura da rimopórtula visível como um pequeno ponto próximo ao campo apical de poros.
Fig. 6: Vista interna de uma das extremidades mostrando a localização da rimopórtula quase junto ao manto valvar, na junção com a face valvar.


1
2µm
2
300nm
3
300nm
4
1µm
5
1µm
6
200nm
7
200nm

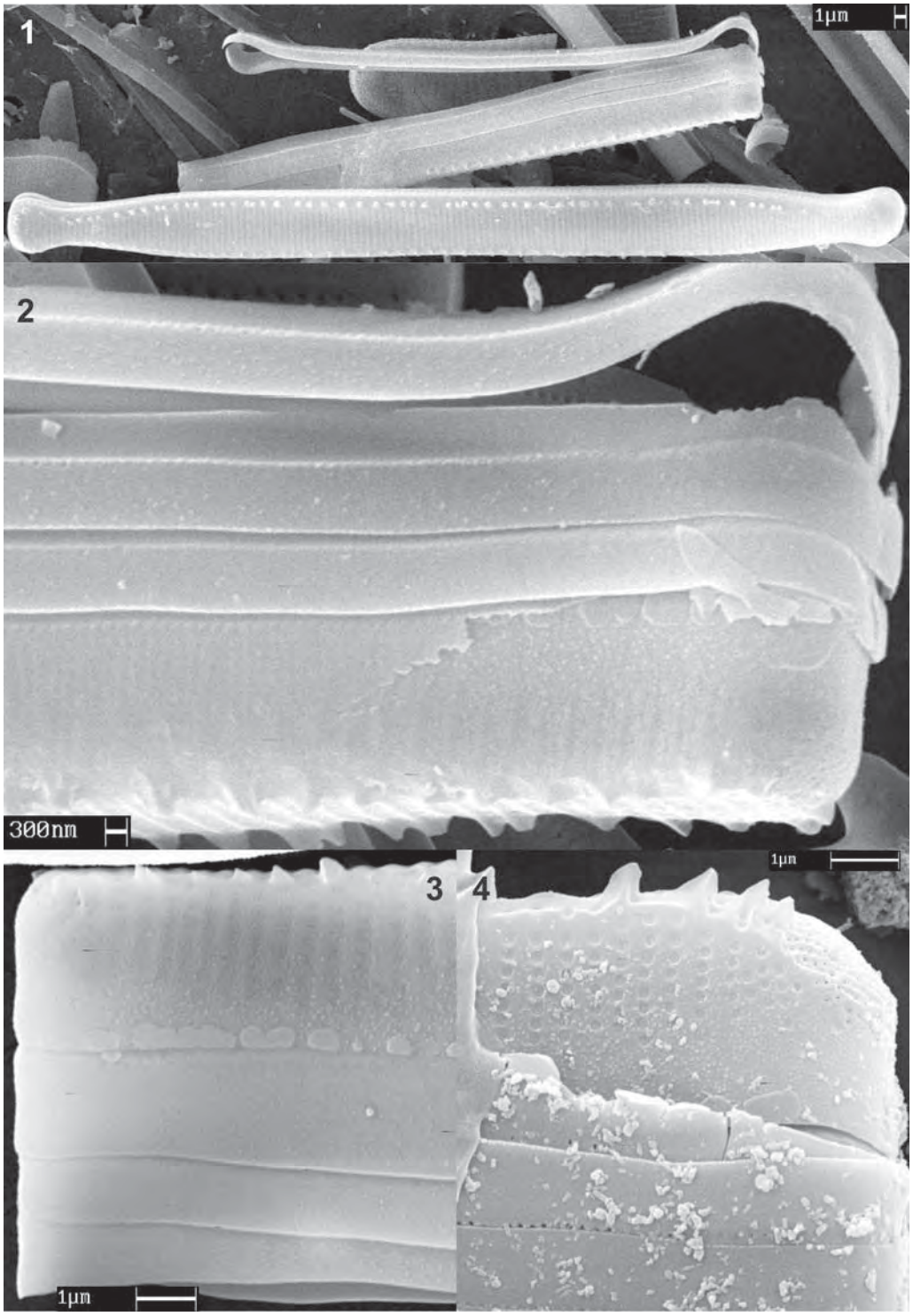
Prancha 80

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Fragilaria javanica* Hustedt

Figs 1-3: SP-400280
Fig. 4: Holótipo (AS500, Hustedt Collection). Java, Buitenzorg, B2cα, *Tjiliwong, Bach an Mündung*, 19.9.1928, Ruttner).

Figs 2-3: Vista externa das extremidades. Células cobertas com uma camada fina de sílica. Observar a presença de placas silicosas na margem valvar.
Fig. 4: Vista conectiva de um espécime do material tipo.


1
1µm
2
300nm
3
4
1µm
1µm

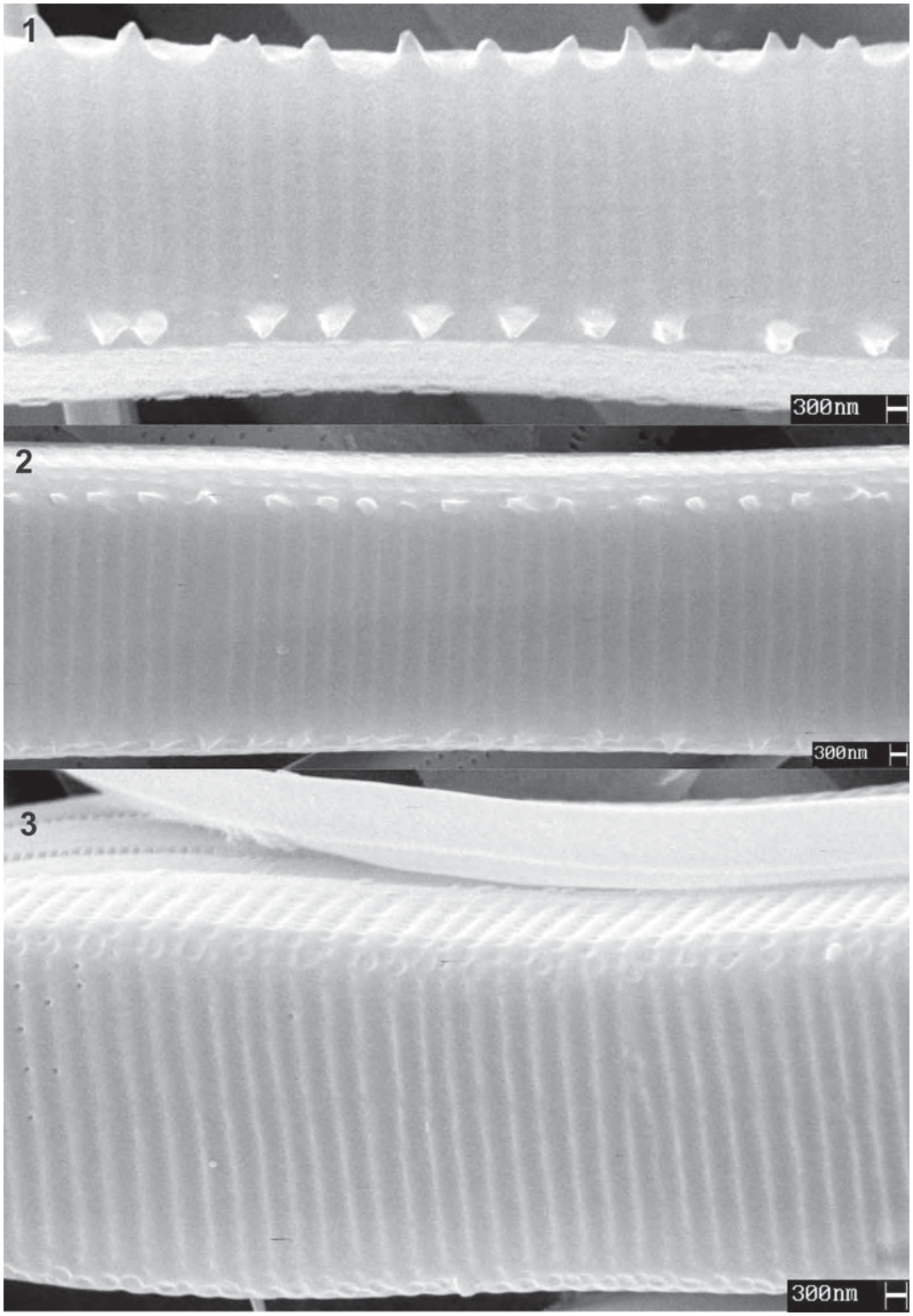
Prancha 81

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Fragilaria javanica* Hustedt

Figs 1-3: SP-400280

Figs 1-3: Ilustrações em vista valvar de distintos espécimes de uma mesma amostra, evidenciando a variabilidade morfológica dos espinhos na margem valvar. Aréolas ocluídas.


1
300nm
2
300nm
3
300nm

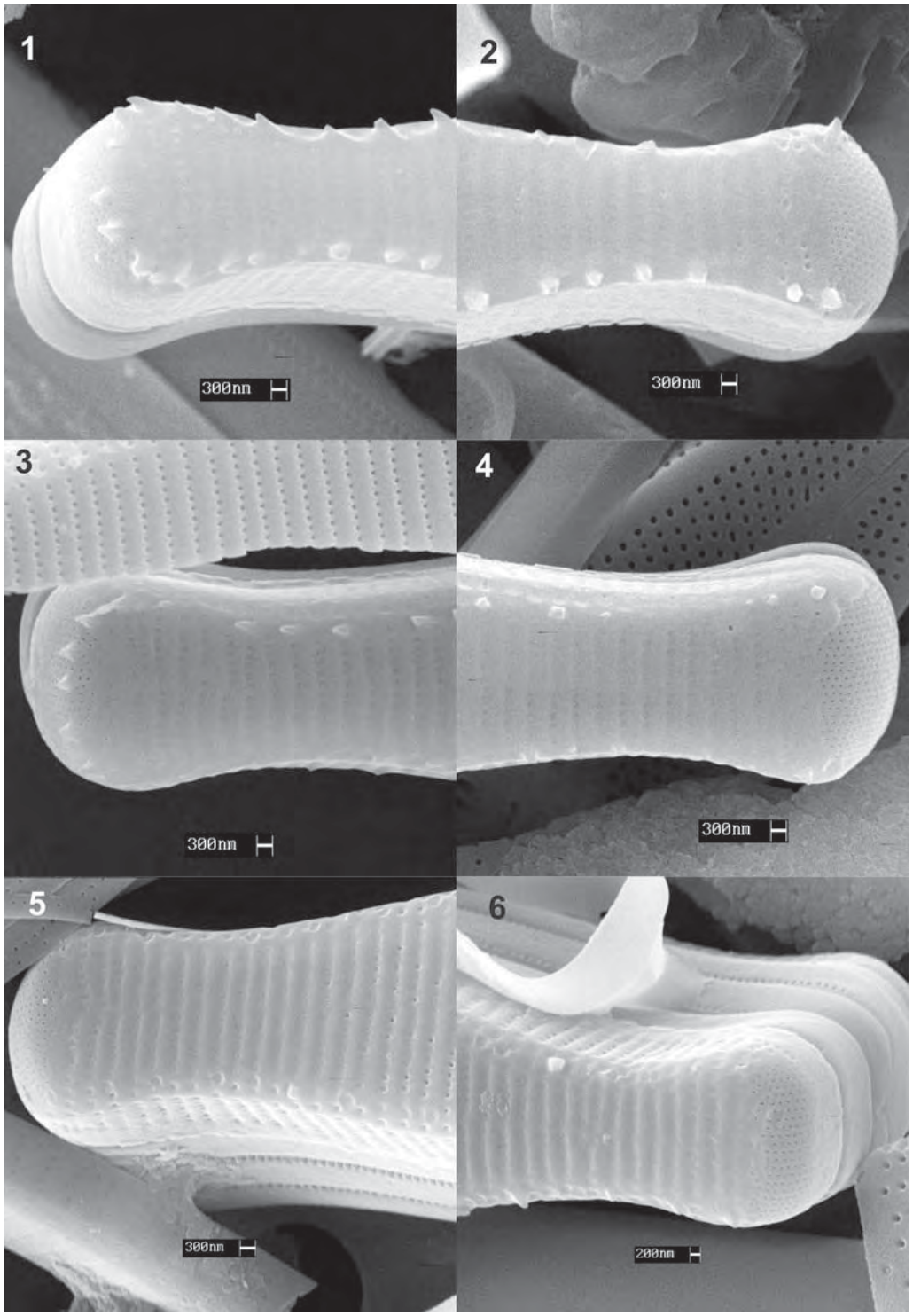
Prancha 82

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-6 *Fragilaria javanica* Hustedt

Figs 1-6: SP-400280

Figs 1-6: Distintos espécimes evidenciando a variabilidade morfológica relacionada aos espinhos na extremidade celular.


1
300nm
2
300nm
3
300nm
4
300nm
5
300nm
6
200nm

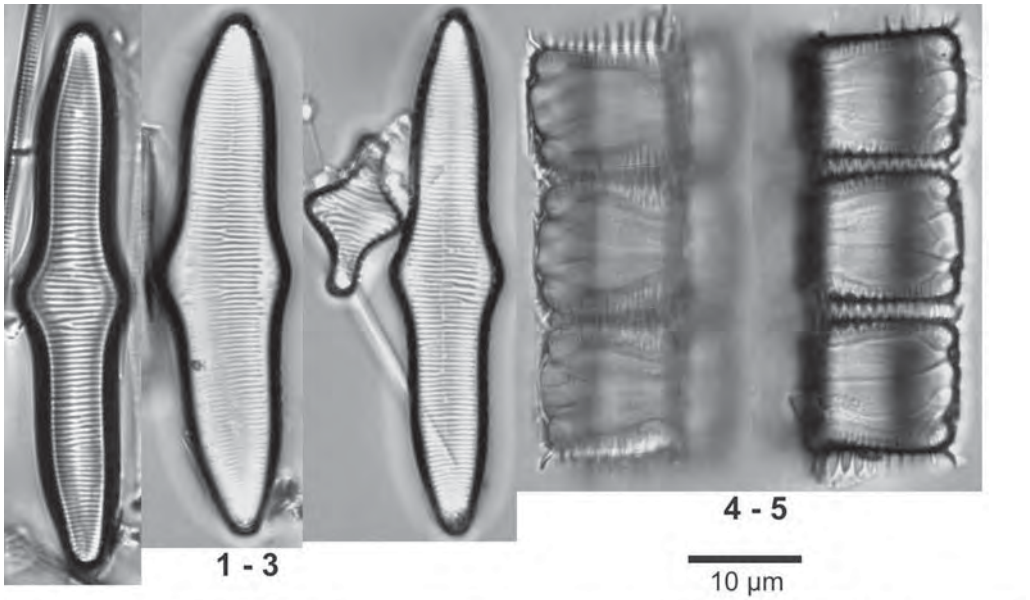
Prancha 83

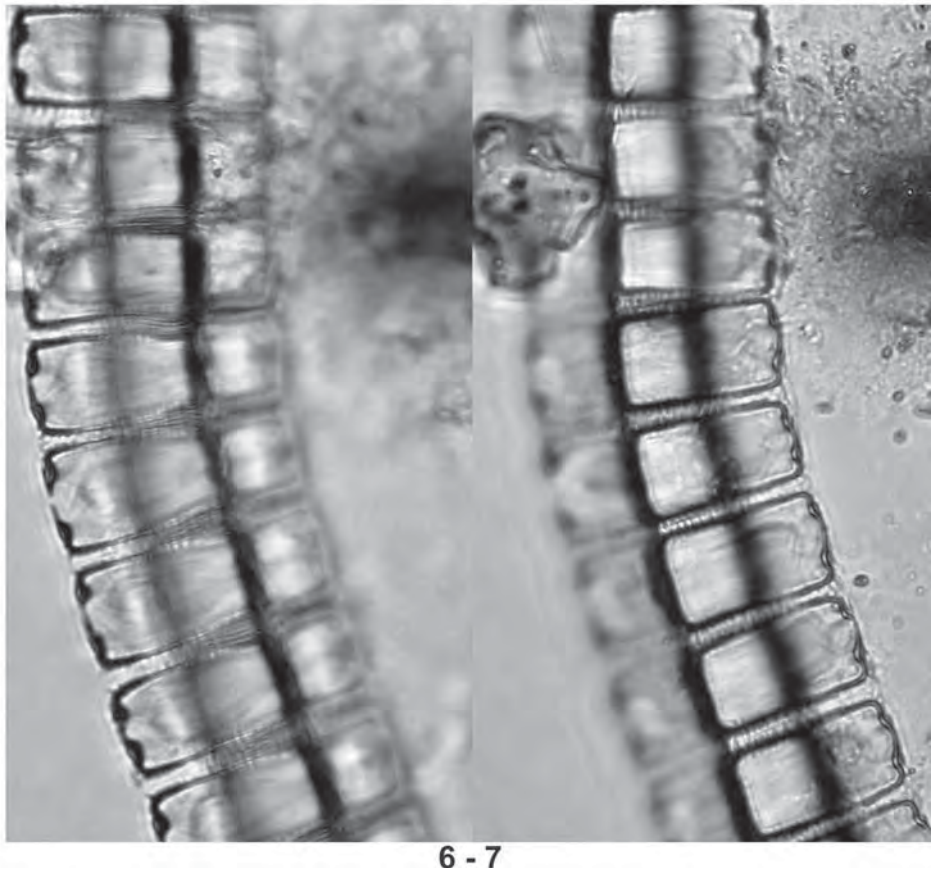
MO (Figs 1-7, x1500)

Figs 1-7 *Fragilariforma hamiltonii* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-7: Perifíton. Rio Negro.

Figs 1-3: Vista valvar.
Figs 4-7: Colônias em vista conectiva.


1 - 3
4 - 5
10 µm

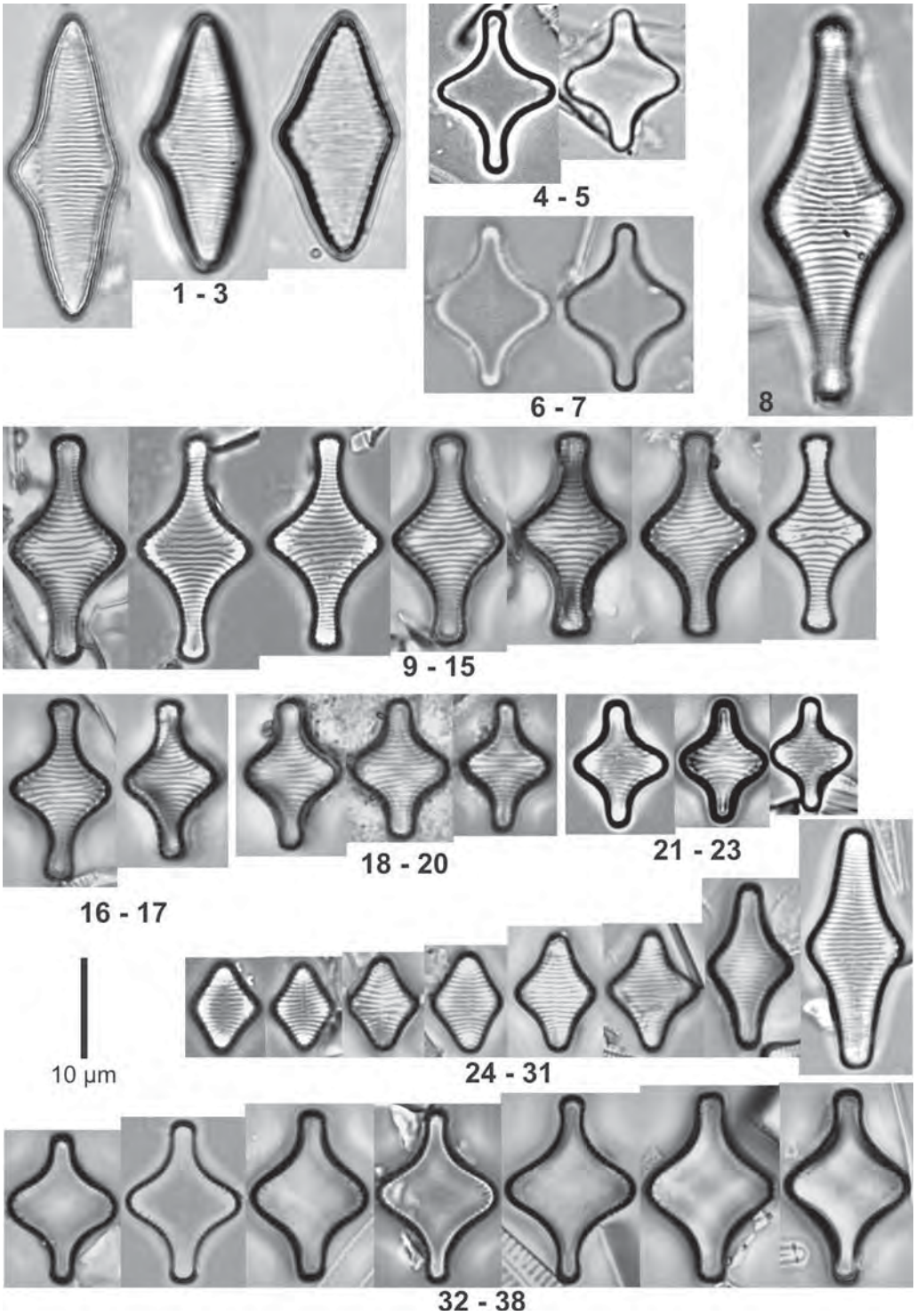

6 - 7

Prancha 84

MO (Figs 1-38, x1500)

Figs 1-3	***Fragilariforma hamiltonii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 4-7	***Fragilaria inflatissima*** Hustedt
Fig. 8	***Fragilariforma stevensonii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 9-23	***Fragilariforma* cf. *lata*** (A.Cleve-Euler) Williams & Round
Figs 24-31	***Fragilariforma hamiltonii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 32-38	***Fragilaria inflatissima*** Hustedt

Figs 1-3, 8-38: Perifíton. Rio Negro.
Figs 4-7. Holótipo. (AM1018, Hustedt Collection). *Brasilien, Braun 58, Lago Jurucui, Plankton, 13.11.1947*


1 - 3
4 - 5
6 - 7
8
9 - 15
16 - 17
18 - 20
21 - 23
10 µm
24 - 31
32 - 38

Prancha 85

MEV (escala indicada na figura)

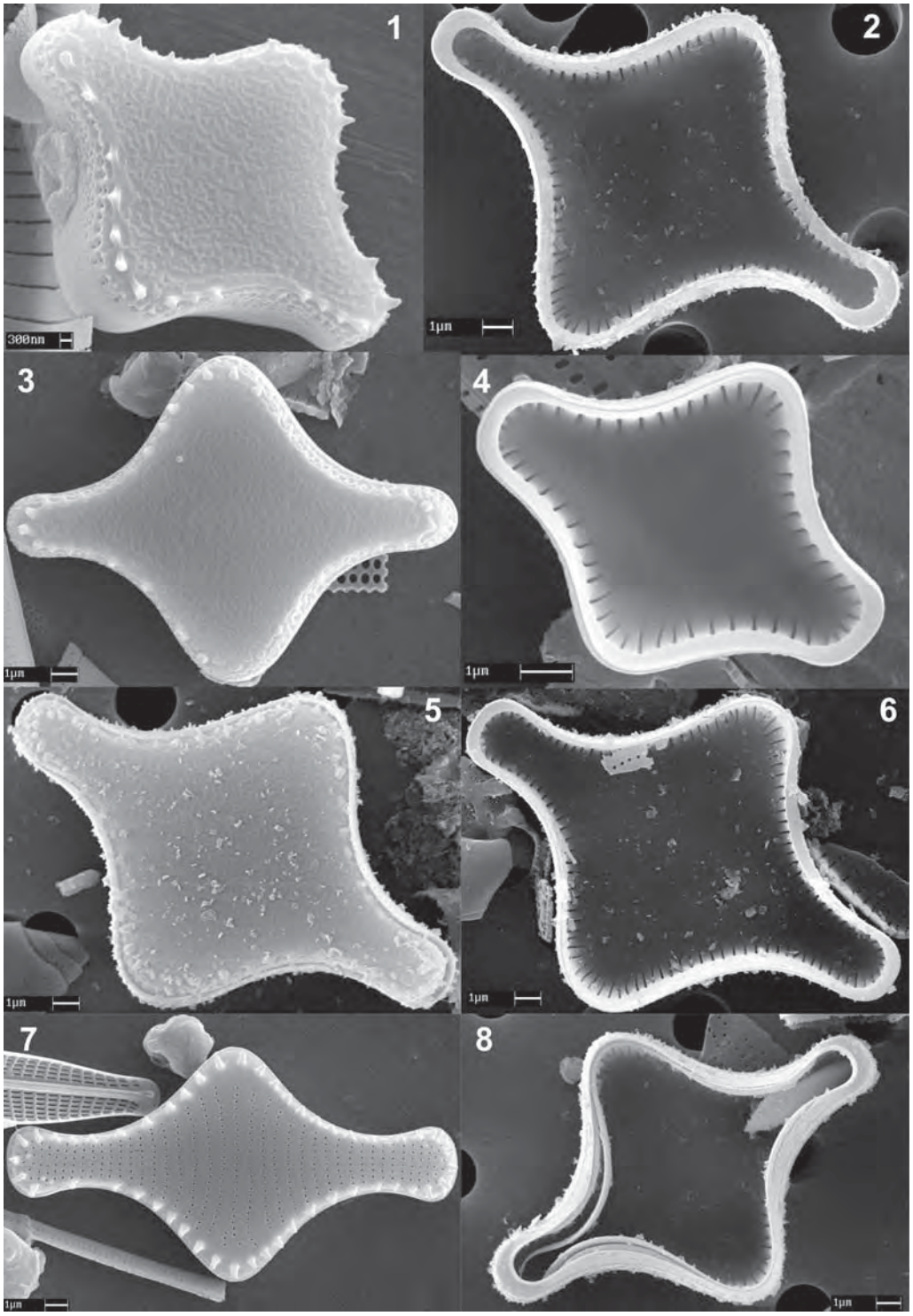
Figs 1-6 ***Fragilaria inflatissima*** Hustedt
Fig. 7 ***Fragilariforma lata*** (A.Cleve-Euler) Williams & Round
Fig. 8 ***Fragilaria inflatissima*** Hustedt

Figs 1, 3, 4, 7: Perifíton. Rio Negro.
Figs 2, 5, 6, 8: Holótipo. (AM1018, Hustedt Collection). *Brasilien, Braun 58, Lago Jurucui, Plankton, 13.11.1947*

Figs 1, 3, 5: Vista externa.
Figs 2, 4, 6, 8: Vista interna.

Fragilaria inflatissima Hustedt. Gênero indefinido segundo as classificações de Williams & Round (1988). Recentemente a espécie foi transferida para o gênero *Staurosira* Ehr. por Metzeltin & Lange-Bertalot (2007), entretanto, em termos ultraestruturais, nenhuma circunscrição de gênero conhecida até o momento acomoda a sua posição taxonômica.

Hustedt, F. (1952*b*). Neue und wenig bekannte Diatomeen. IV. *Botaniska Notiser*, 4, 366-410.


1
300nm
2
1µm
3
1µm
4
1µm
5
1µm
6
1µm
7
1µm
8
1µm

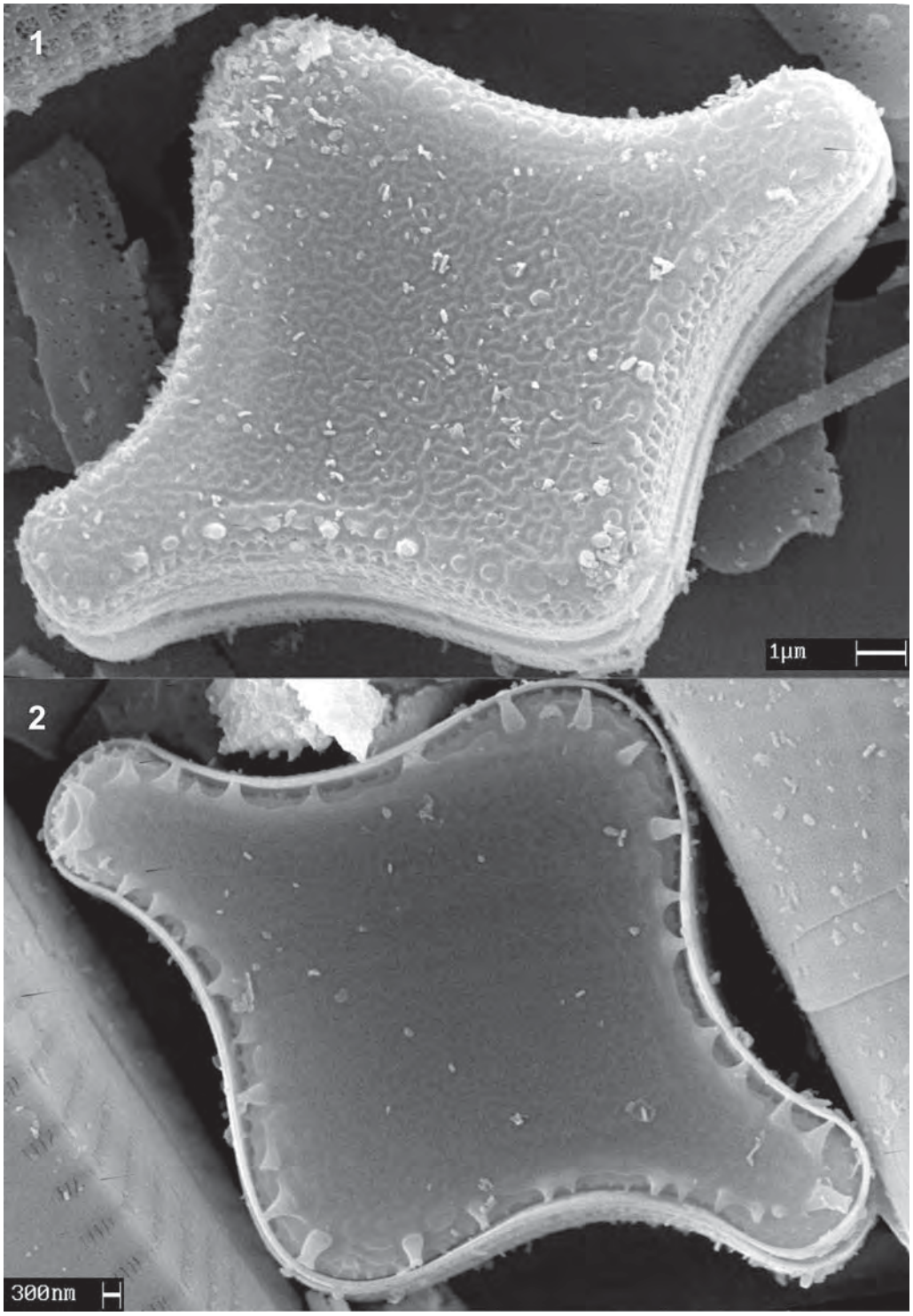
Prancha 86

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Fragilaria inflatissima* Hustedt

Figs 1-2: Holótipo. (AM1018, Hustedt Collection). *Brasilien, Braun 58, Lago Jurucui, Plankton, 13.11.1947*

Figs 1-2: Vista externa evidenciando a ausência de aréolas na superfície valvar e ausência de campo de poros apicais. Presença variável de espinhos. Aréolas presentes no manto valvar.


1
1µm
2
300nm

Prancha 87

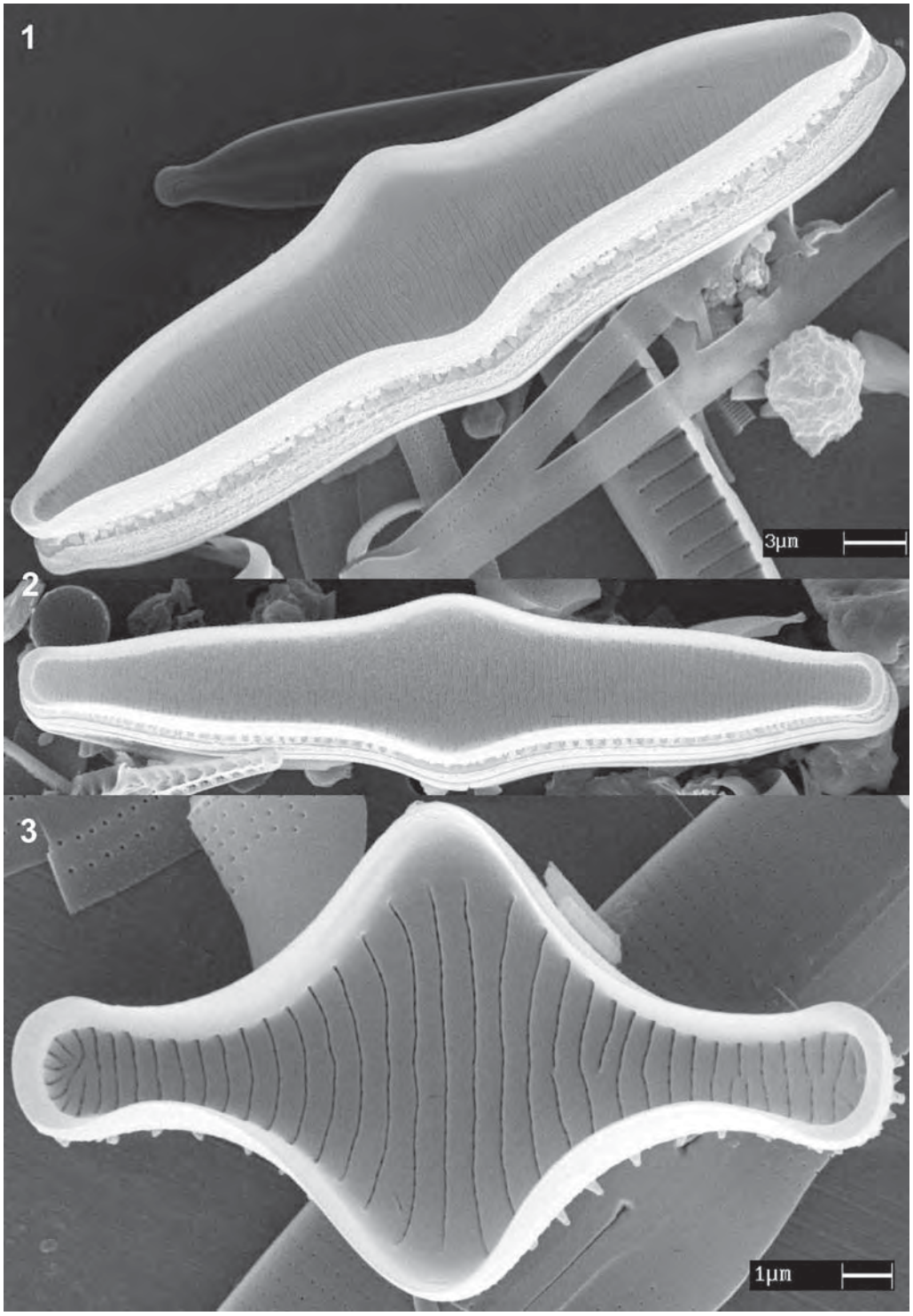
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Fragilariforma* cf. *stevensonii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 3 ***Fragilariforma lata*** (A.Cleve-Euler) Williams & Round

Figs 1-3: SP-400475

Figs 1-3: Vista interna.


1
3µm
2
3
1µm

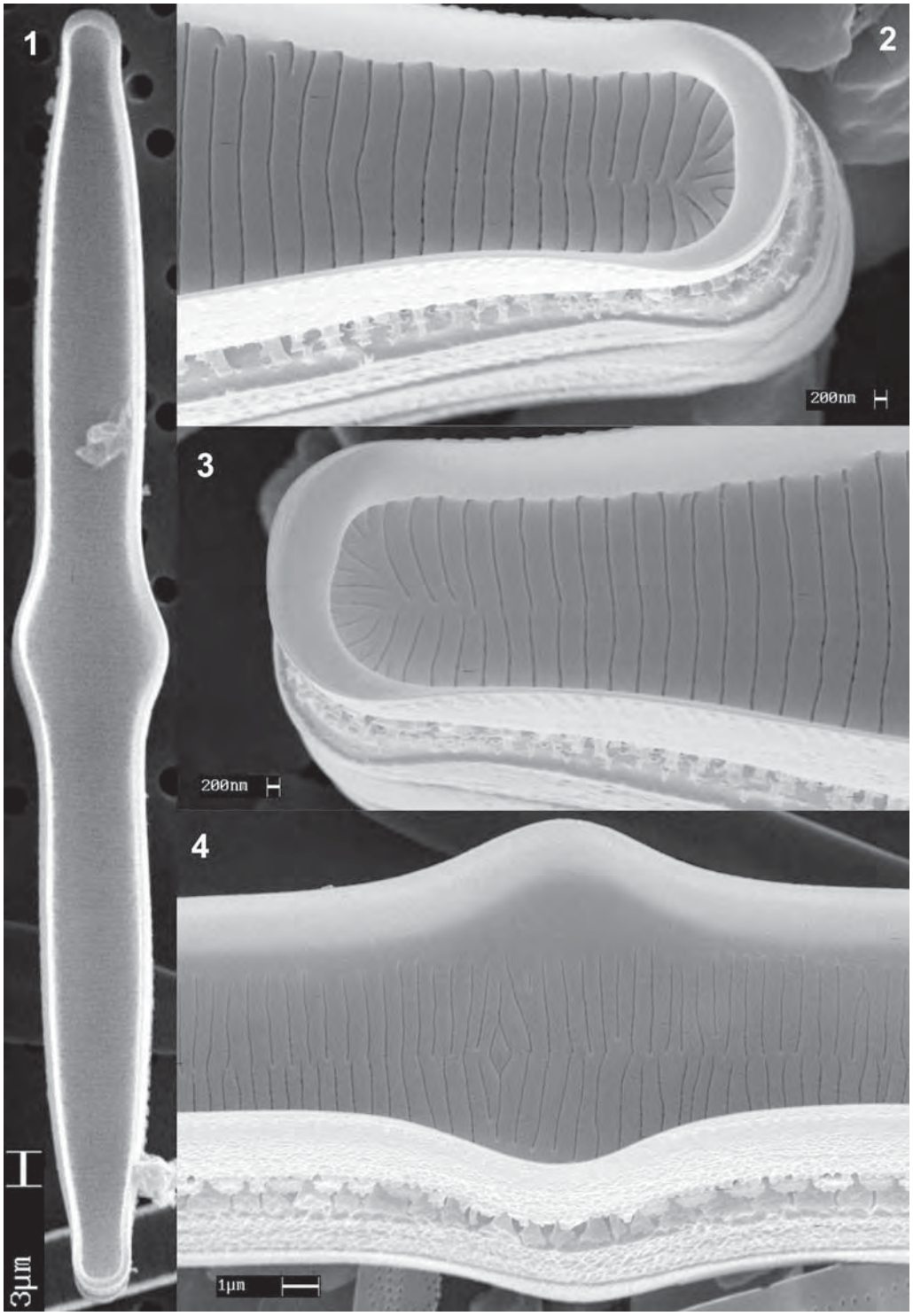
Prancha 88

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Fragilariforma* cf. *stevensonii* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400490

Fig. 1: Vista interna.
Figs 2-3: Detalhe interno das extremidades. Ausência de campo de poros apicais.
Fig. 4: Detalhe da área central. Estrias alinhadas irregularmente e esterno presente.


1
2
200nm
3
200nm
4
1µm
3µm

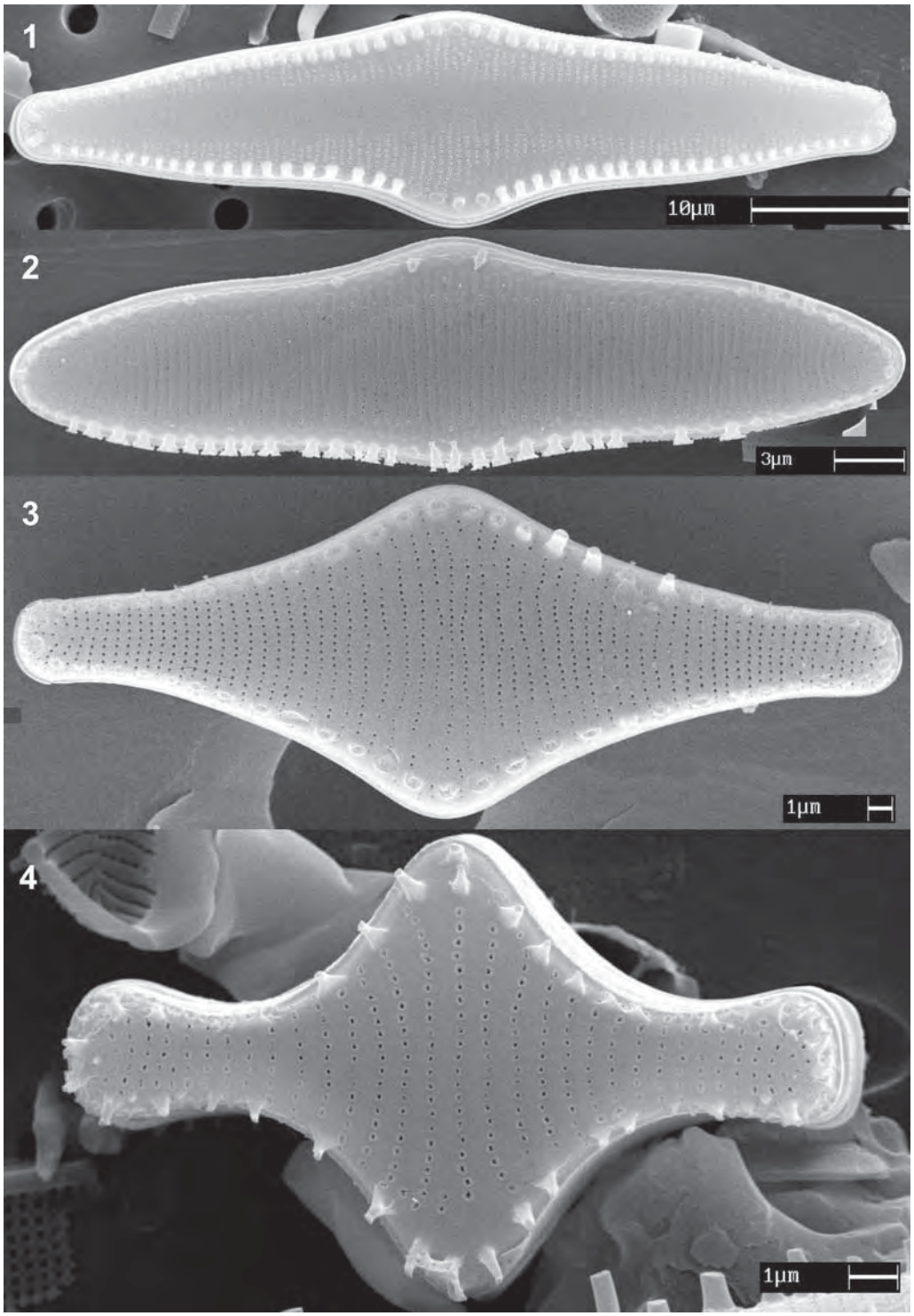
Prancha 89

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Fragilariforma* cf. *stevensonii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Fragilariforma hamiltonii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 3 ***Fragilariforma stevensonii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 4 ***Fragilariforma lata*** (A.Cleve-Euler) Williams & Round

Figs 1-3: SP-400476

Figs 1-4: Vista externa.


1
10µm
2
3µm
3
1µm
4
1µm

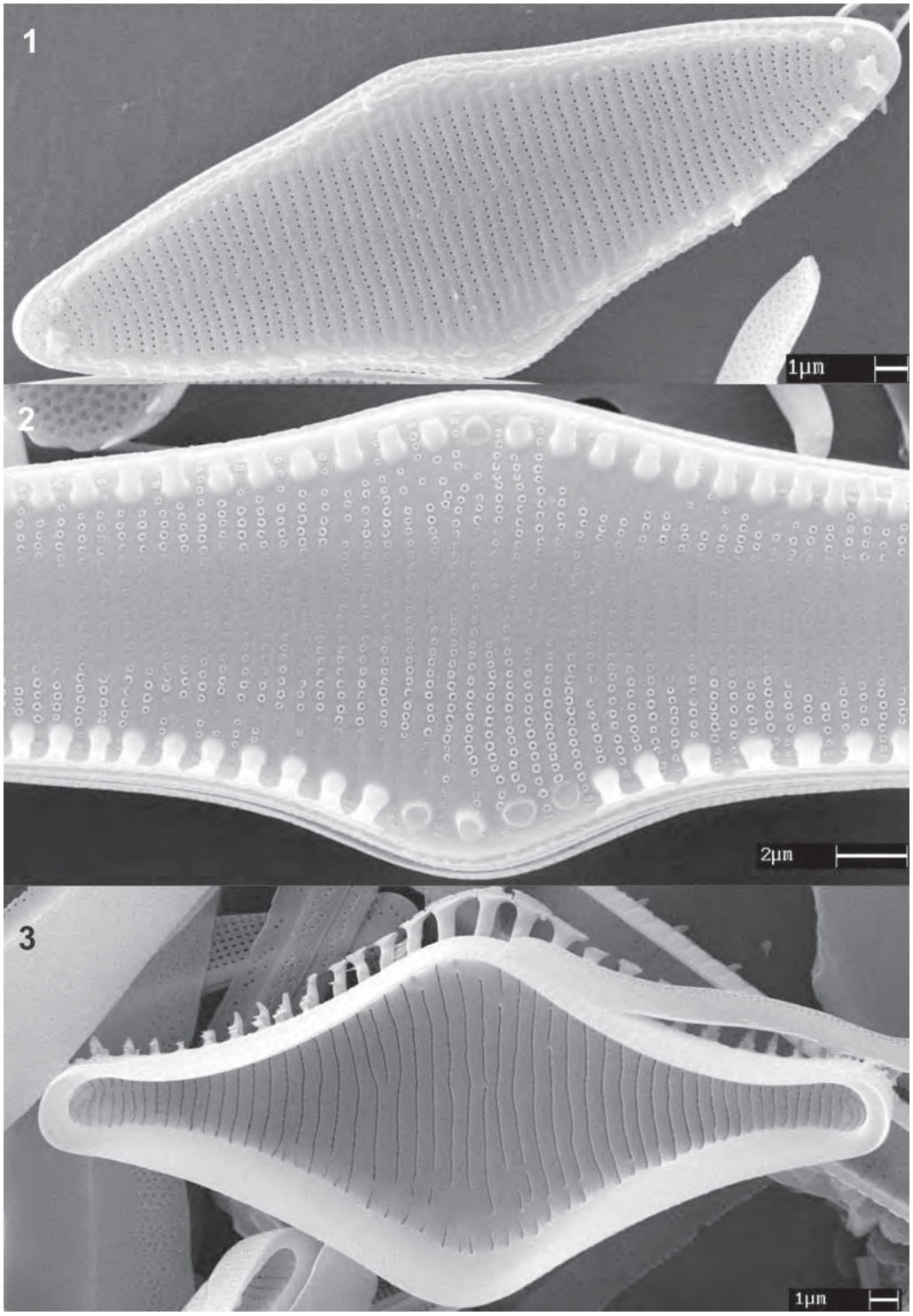
Prancha 90

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Fragilariforma hamiltonii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Fragilariforma* cf. *stevensonii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 3 ***Fragilariforma stevensonii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-3: SP-400490

Figs 1-2: Vista externa.
Fig. 3: Vista interna.


1
1µm
2
2µm
3
1µm

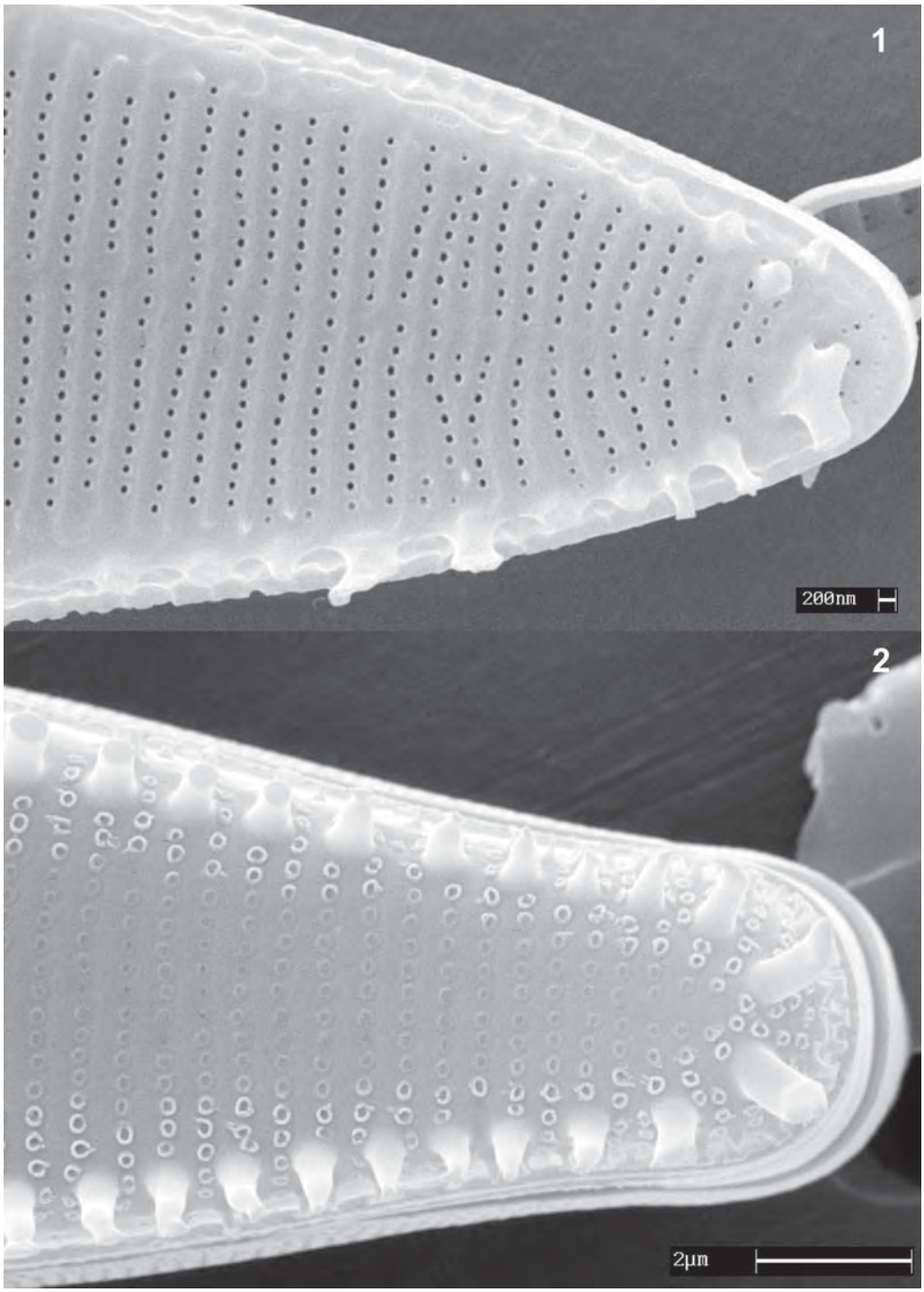
Prancha 91

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Fragilariforma hamiltonii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Fragilariforma* cf. *stevensonii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-2: SP-400476

Figs 1-2: Detalhe do ápice. Vista externa.


1
200nm
2
2µm

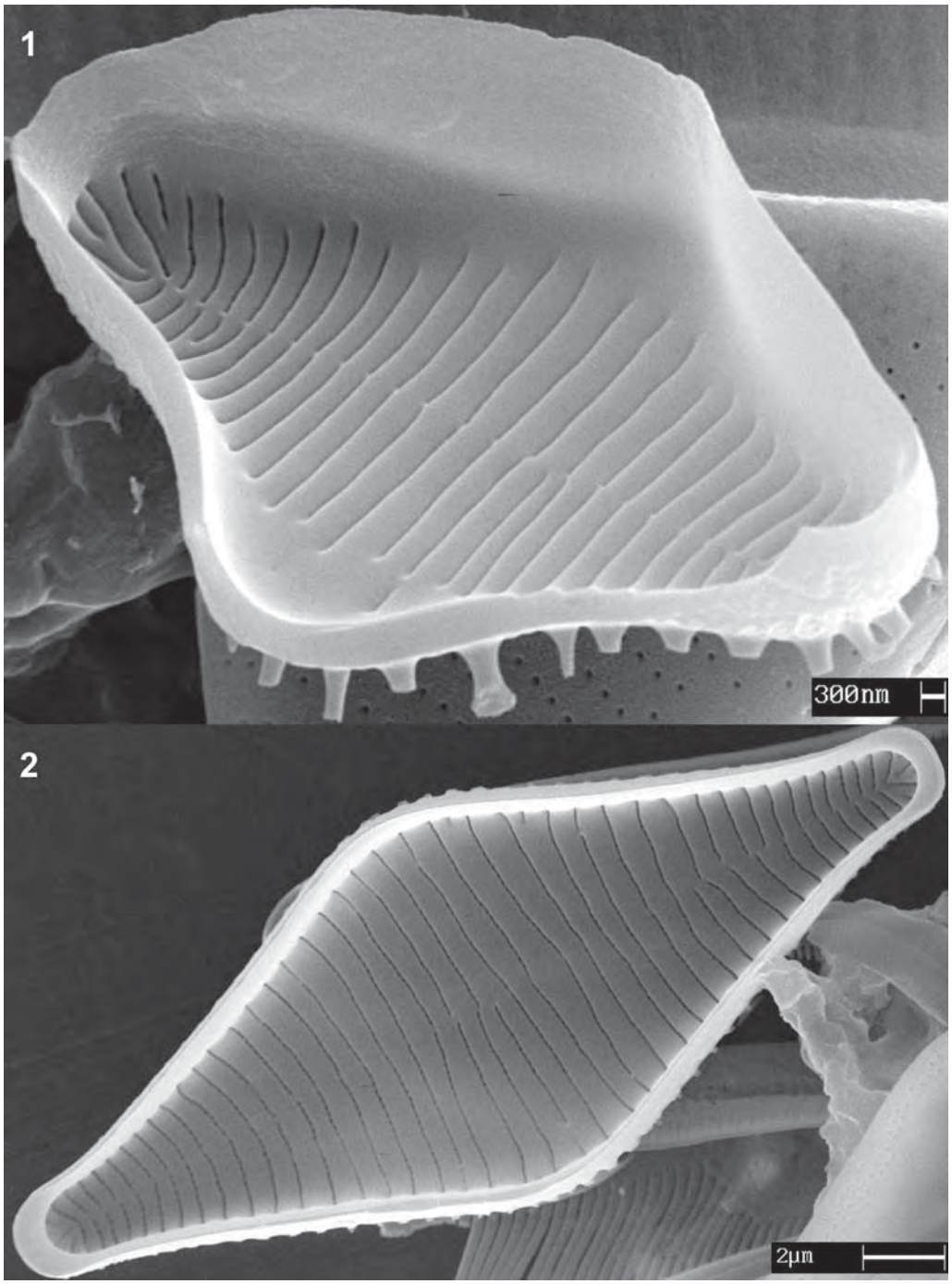
Prancha 92

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Fragilariforma hamiltonii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Fragilariforma stevensonii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-2: SP-400475

Figs 1-2: Vista interna.


1
300nm
2
2µm

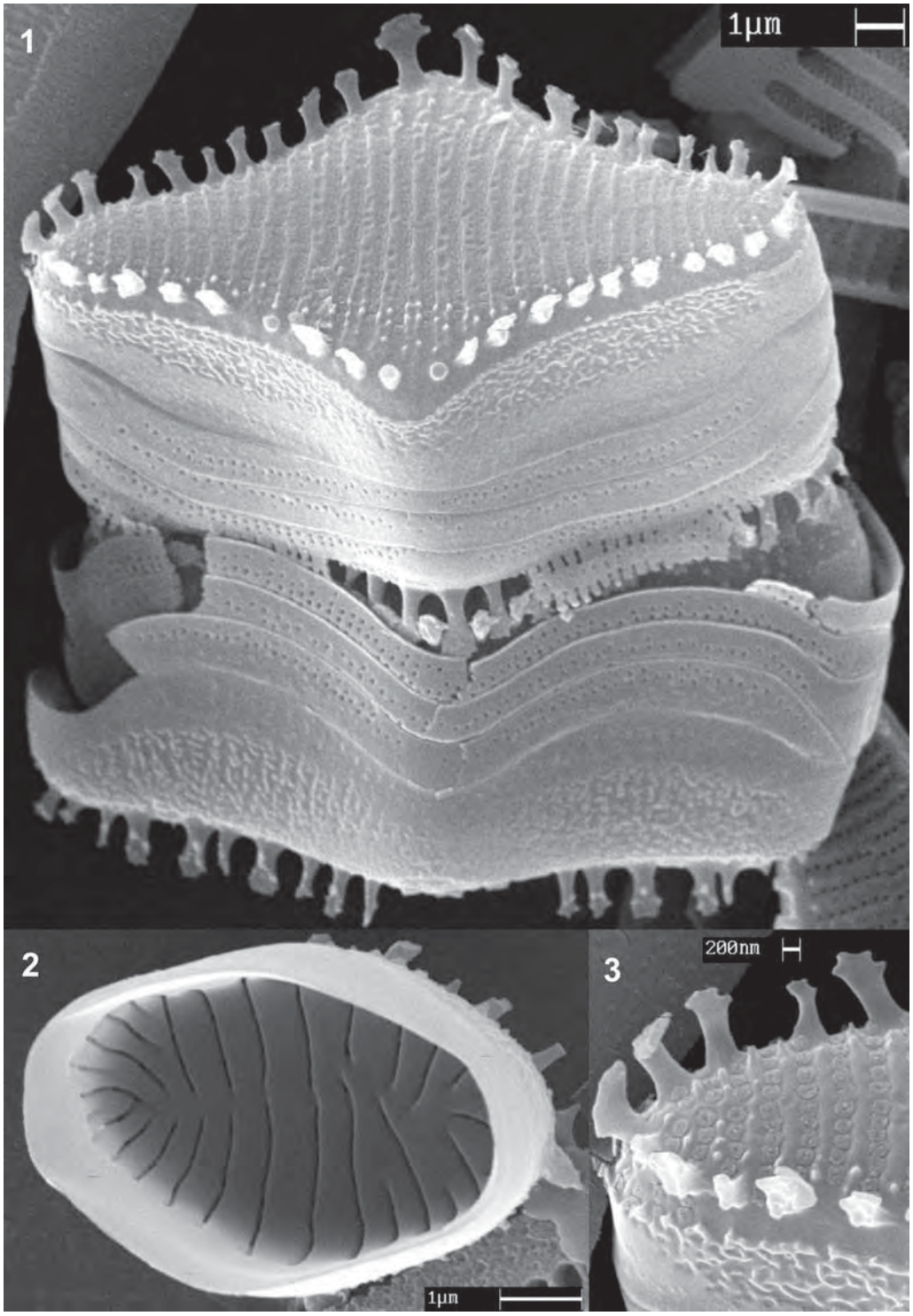
Prancha 93

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Fragilariforma* sp.

Figs 1-2: SP-400476

Fig. 1: Vista conectiva ilustrando bandas conectivas e espinhos de ligação.
Fig. 2: Vista interna de um indivíduo diminuto.
Fig. 3: Detalhe externo de uma extremidade ilustrando as aréolas ocluídas por uma camada de sílica.


1
1µm
2
1µm
3
200nm

Prancha 94

MO (figs 1-6, x1500)

Figs 1-6 *Fragilaria siolii* Hustedt

Fig. 1: Holótipo (AM1018, Hustedt Collection). *Brasilien, Braun 58, Lago Jurucui, Plankton, 13.11.1947*
Figs 2-6: Perifíton. Rio Negro.

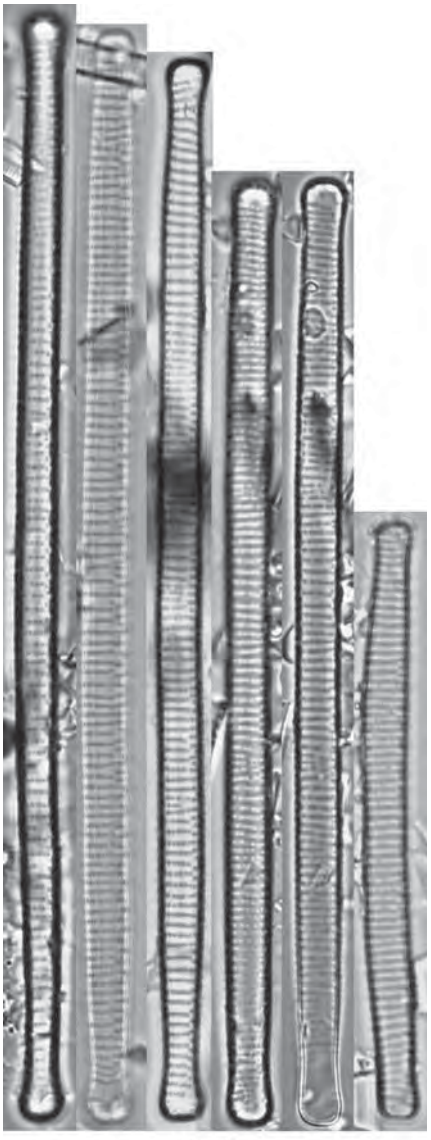
Fig. 6: Célula apresentando suave dorsiventralidade.

Hustedt (1952*b*, p. 380) já apontava para uma possível relação filogenética entre *F. siolii* e o grupo das '*Rhaphidioideen*' (pertencentes ao gênero *Eunotia*, mais especificamente), em um artigo anterior (i.e. Hustedt 1952*a*). Em seu protólogo, o autor chama atenção para o esterno deslocado lateralmente e en fatiza uma estrutura similar a uma rimopórtula: '*Besonders charakteristich für* F. siolii *ist die transapikale Verschiebung der Längsrippe gegen den einen Schalenrand, und es ist möglich, dass darin phylogenetische Beziehungen zu den Rhaphidioideen angedeutet werden, auf die ich an anderer Stelle näher eingegangen bin*' (Hustedt 1952*b*).

De fato, uma linha mediana ao longo do eixo apical é notável. Inclusive, a dorsiventralidade das células menores (não observada por Hustedt) fornece indícios de uma ligação com o gênero *Eunotia.*

Hustedt, F. (1952*a*). Neue und wenig bekannte Diatomeen. III. Phylogenetische Variationen bei den raphidioiden Diatomeen. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*, 65, 133-145.

Hustedt, F. (1952*b*). Neue und wenig bekannte Diatomeen. IV. *Botaniska Notiser*, 4, 366-410.



1 - 6

Prancha 95

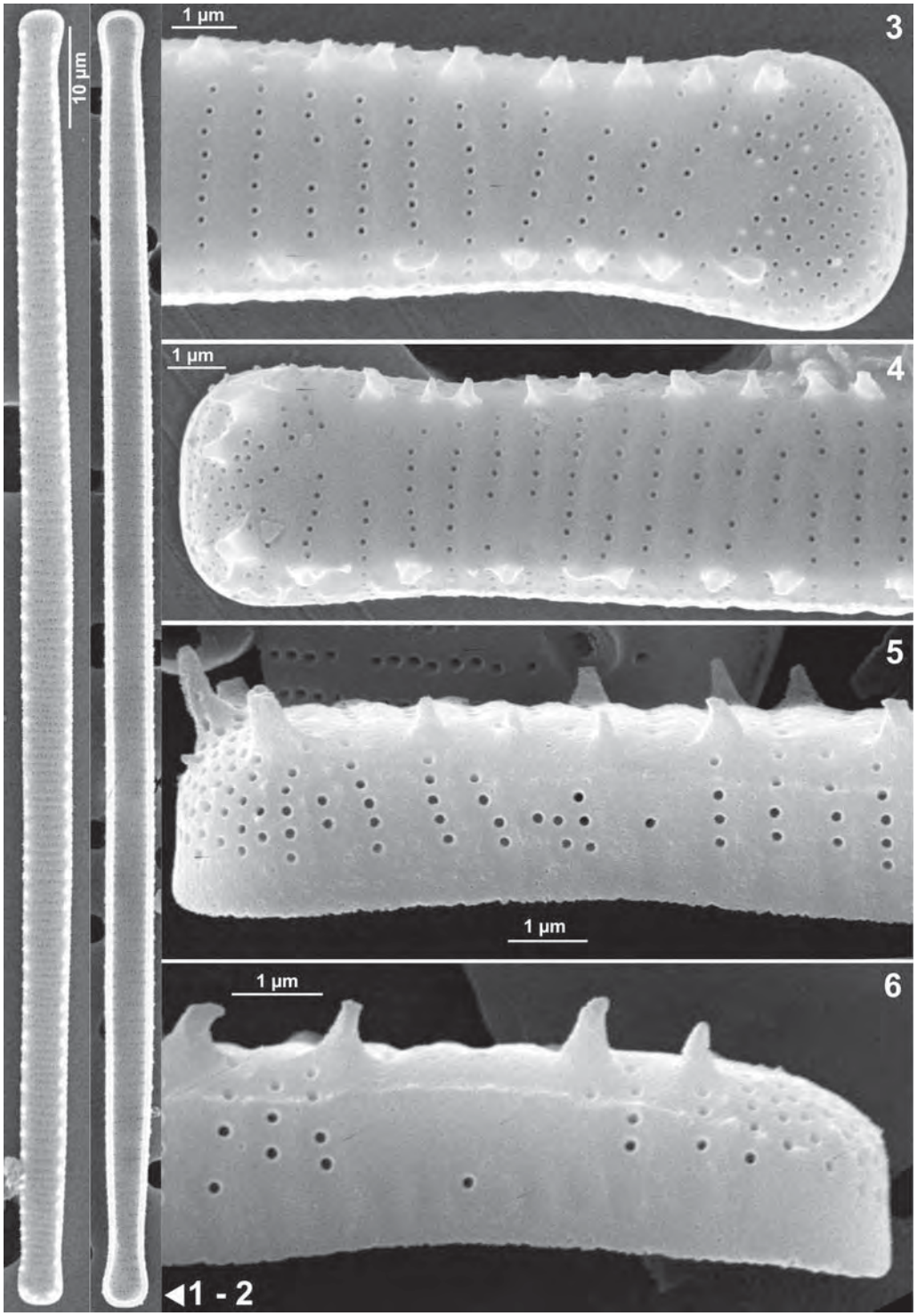
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-6 *Fragilaria siolii* Hustedt

Figs 1-6: Holótipo (AM1018, Hustedt Collection). *Brasilien, Braun 58, Lago Jurucui, Plankton, 13.11.1947*

Figs 1-2: Aparência geral das valvas em vista valvar externa e interna.
Figs 3-4: Vista valvar externa das extremidades.
Figs 5-6: Vista conectiva externa das extremidades.

Figs 3-4: Células com espinhos marginais e estrias irregulares. O campo de poros apicais não é claramente definido, uma vez que não há diferenciação entre as aréolas da superfície valvar e as localizadas nas extremidades.
Figs 5-6: Vista conectiva ilustrando a ausência de aberturas externas (rafe ou rimopórtula).


10 µm
1 µm
3
1 µm
4
5
1 µm
1 µm
6
◀1 - 2

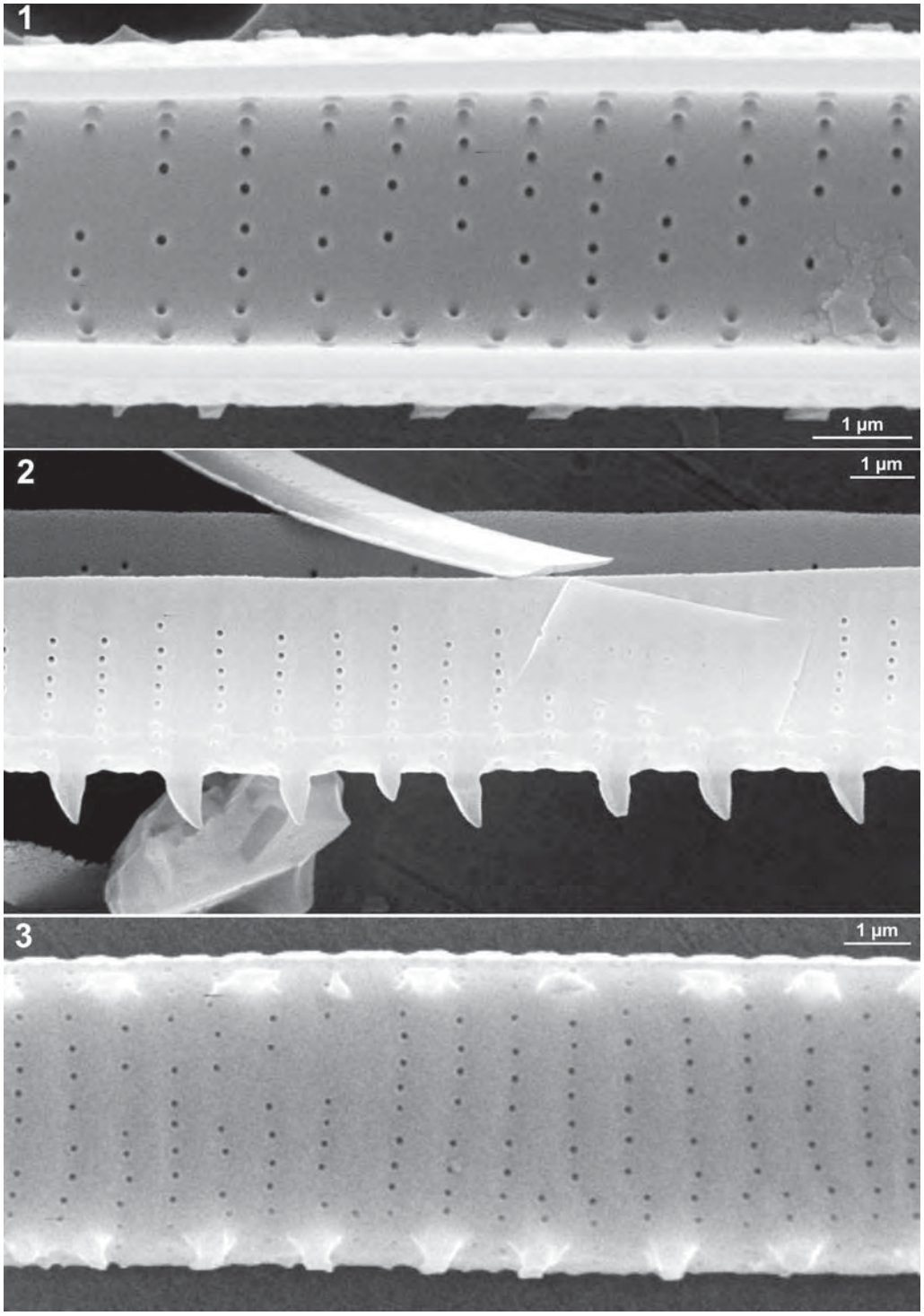
Prancha 96

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Fragilaria siolii* Hustedt

Figs 1-3: Holótipo (AM1018, Hustedt Collection). *Brasilien, Braun 58, Lago Jurucui, Plankton, 13.11.1947*

Fig. 1: Vista interna da região central. Estrias irregulares.
Fig. 2: Vista oblíqua da região do manto valvar central. Espinhos conspícuos.
Fig. 3: Vista valvar externa.


1
1 µm
2
1 µm
3
1 µm

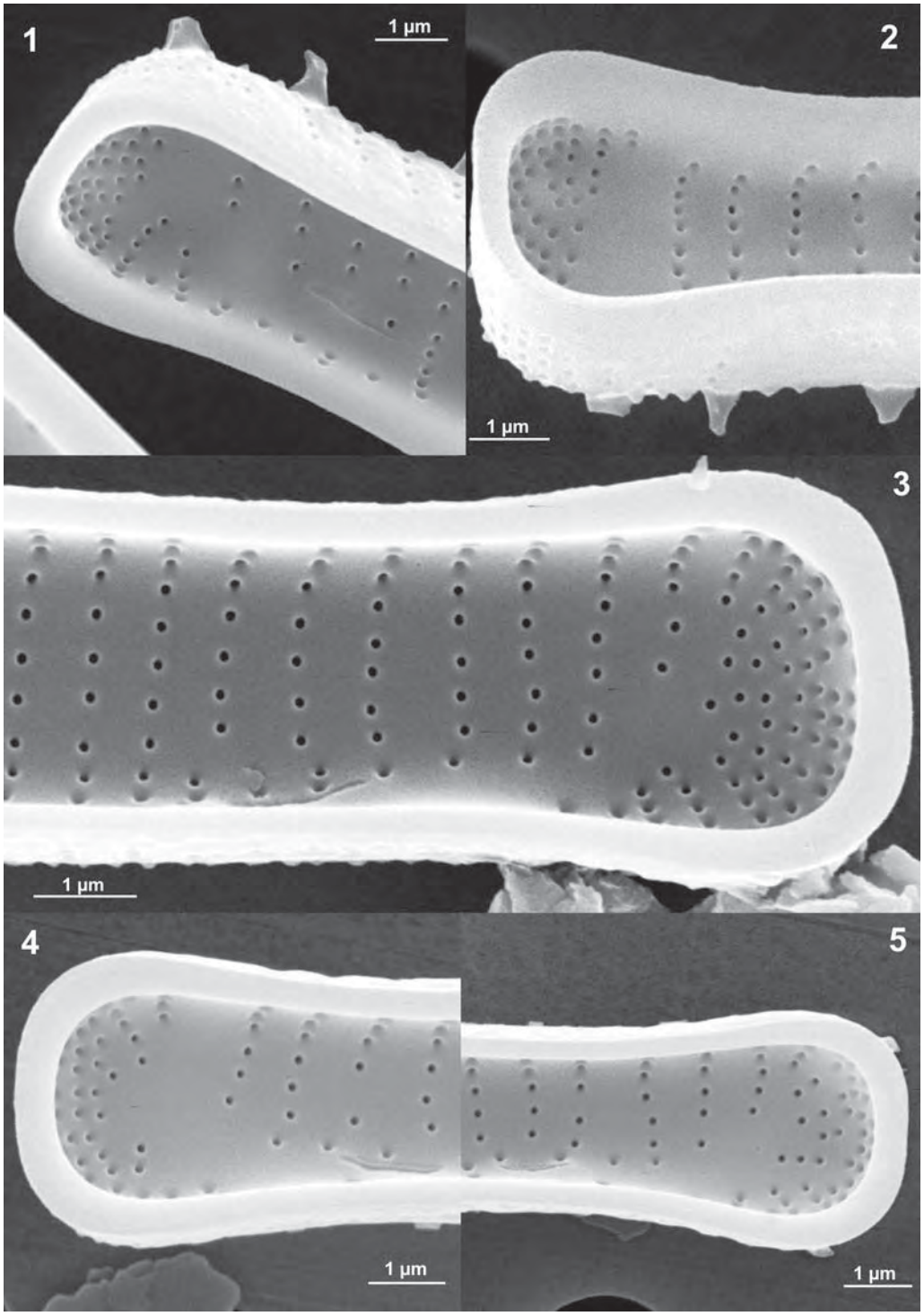
Prancha 97

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Fragilaria siolii* Hustedt

Figs 1-5: Holótipo (AM1018, Hustedt Collection). *Brasilien, Braun 58, Lago Jurucui, Plankton, 13.11.1947*

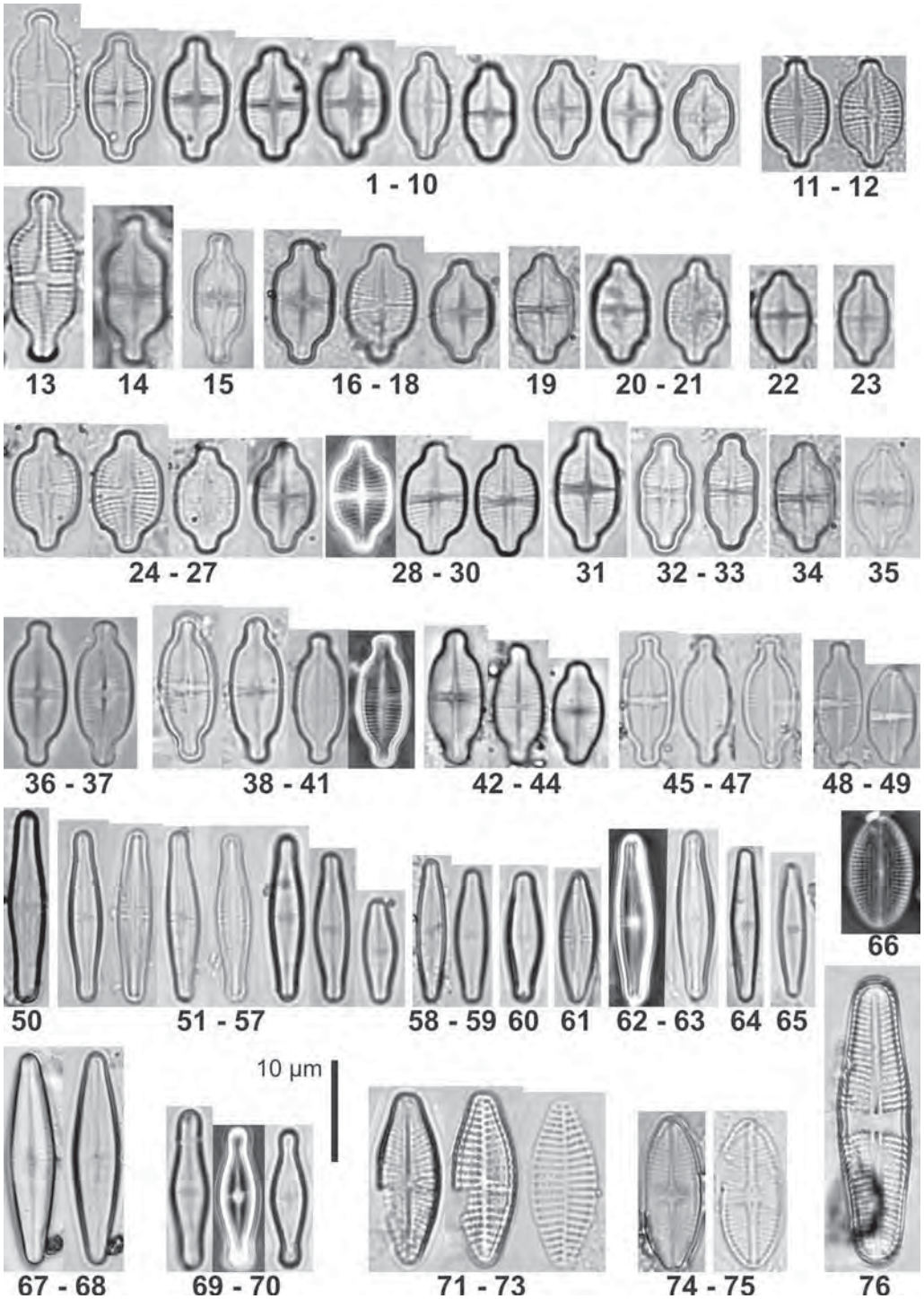
Figs 1-5: Vista valvar interna de distintos espécimes, ilustrando uma rafe rudimentar interna em ambas as extremidades. Ausência de rimopórtula e ausência de campo de poros apicais. Observa-se uma maior concentração de estrias nas extremidades e não há diferenciação entre as aréolas. A fenda (rafe?) não apresenta abertura externa, apenas um vestígio interno.


1
1 µm
2
1 µm
3
1 µm
4
1 µm
5
1 µm

Prancha 98

MO (figs. 1-76, x1500)

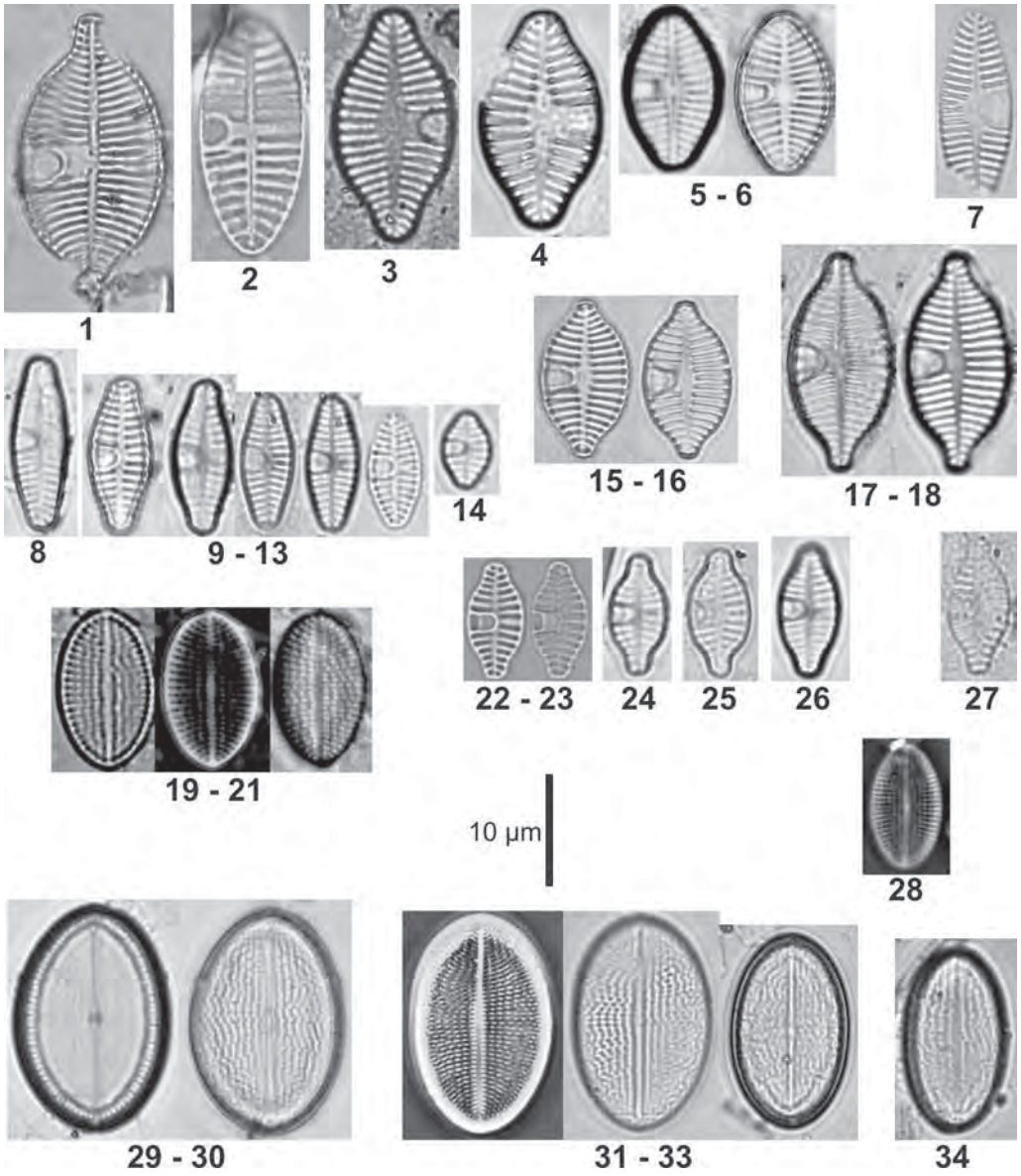
Figs 1-49	***Achnanthidium exiguum*** (Grunow) Czarnecki
Figs 50-65	***Achnathidium minutissimum*** (Kützing) Czarnecki
Fig. 66	***Cocconeis placentula*** Ehrenberg
Figs 67-68	***Achnanthidium exilis*** (Kützing) Round & Bukhtiyarova
Figs 69-70	***Achnanthidium microcephalum*** Kützing
Figs 71-73	***Planothidium engelbrechtii*** (Cholnoky) Round & Bukhtiyarova
Figs 74-75	***Lemnicola hungarica*** (Grunow) Round & Basson
Fig. 76	***Achnanthes coarctata*** (Brébisson) Grunow in Cleve & Grunow


1 - 10
11 - 12
13
14
15
16 - 18
19
20 - 21
22
23
24 - 27
28 - 30
31
32 - 33
34
35
36 - 37
38 - 41
42 - 44
45 - 47
48 - 49
66
50
51 - 57
58 - 59
60
61
62 - 63
64
65
10 µm
67 - 68
69 - 70
71 - 73
74 - 75
76

Prancha 99

MO (figs. 1-34, x1500)

Fig. 1	***Achnanthes boudoui*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2	***Planothidium magnificum*** (Hustedt) Lange-Bertalot
Figs 3-4	***Planothidium* sp.1**
Figs 5-6	***Planothidium* sp.2**
Fig. 7	***Planothidium lanceolatum*** (Brébisson *ex* Kützing) Lange-Bertalot
Figs 8-14	***Planothidium frequentissimum*** (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot
Figs 15-16	***Planothidium dubium*** (Grunow) Round & Bukhtiyarova
Figs 17-18	***Planothidium engelbrechtii*** (Choln.) Round & Bukhtiyarova
Figs 19-21	***Cocconeis euglypta*** Ehrenberg
Figs 22-27	***Planothidium rostratum*** (Østrup) Lange-Bertalot
Fig. 28	***Cocconeis* sp. n.99/28**
Figs 29-34	***Cocconeis lineata*** Ehrenberg

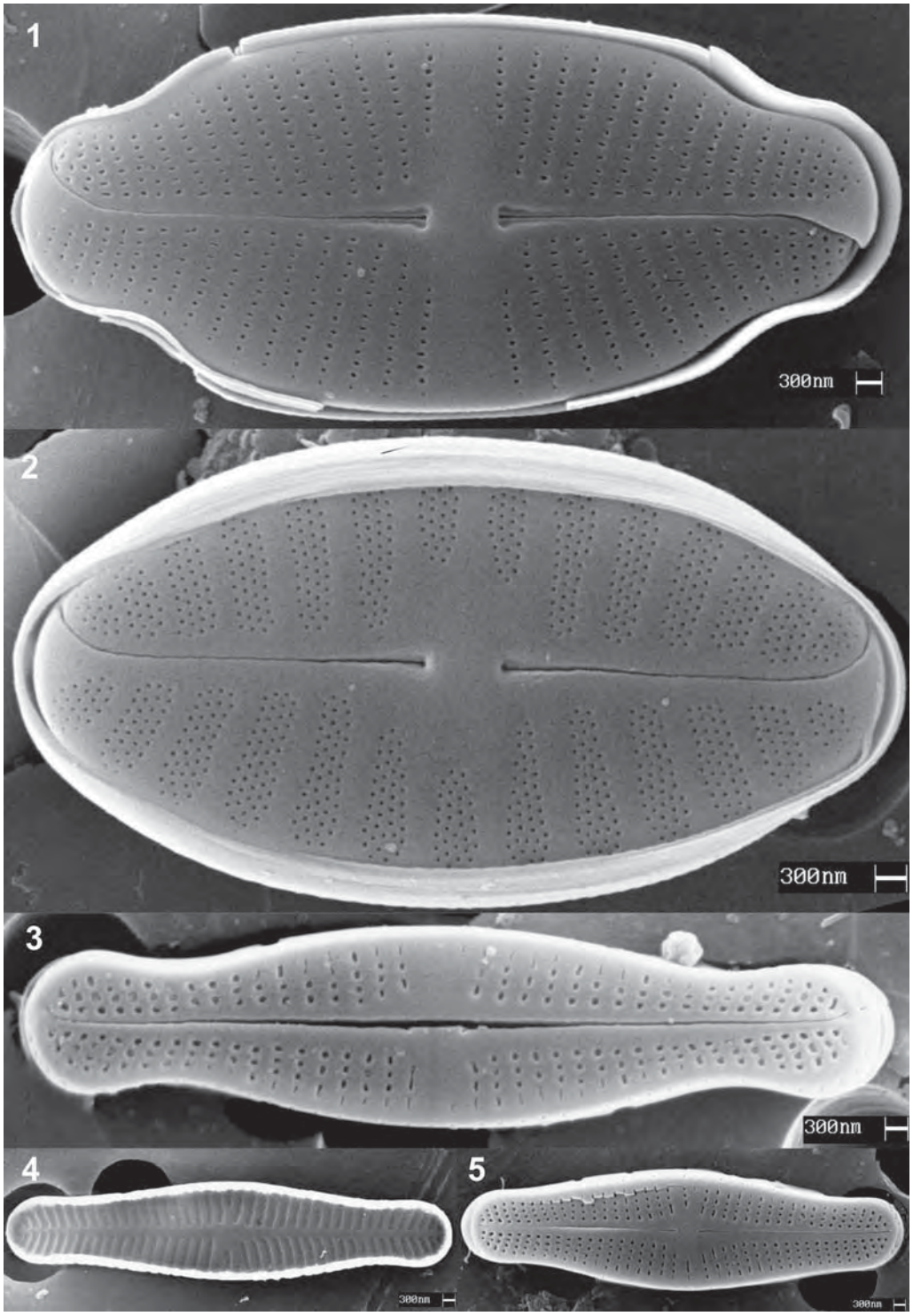

1
2
3
4
5 - 6
7
8
9 - 13
14
15 - 16
17 - 18
19 - 21
22 - 23
24
25
26
27
10 µm
28
29 - 30
31 - 33
34

Prancha 100

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Achnanthidium exiguum*** (Grunow) Czarnecki
Fig. 2 ***Planothidium*** **sp.2**
Fig. 3 ***Achnanthidium microcephalum*** Kützing
Figs 4-5 ***Achnathidium minutissimum*** (Kützing) Czarnecki

Figs 1-2: SP-400433
Figs 3-5: SP-400229


1
300nm
2
300nm
3
300nm
4
300nm
5
300nm

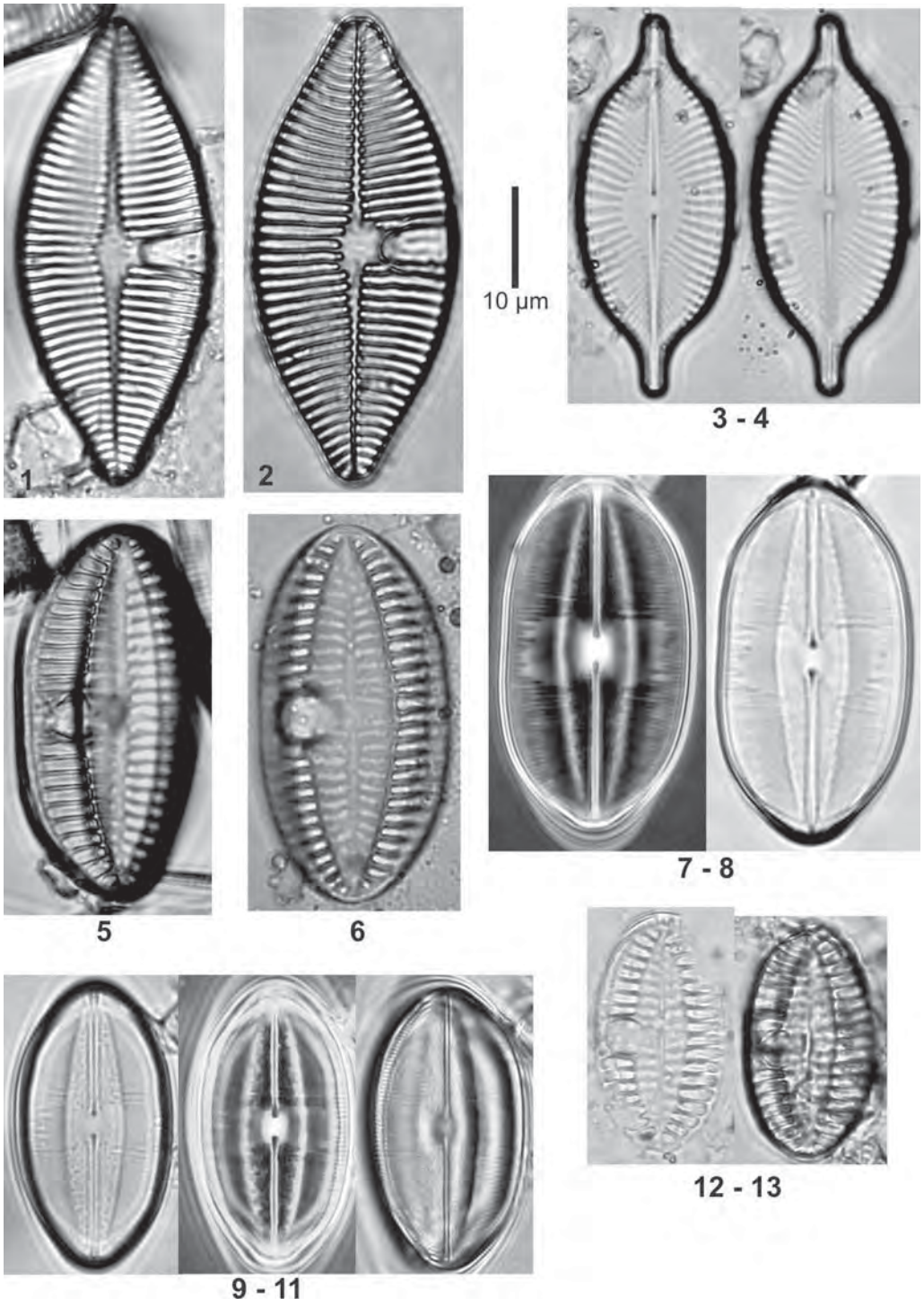
Prancha 101

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Planothidium heteromorphum*** (Grunow) Lange-Bertalot

Figs 3-4 ***Achnanthes boudoui*** Metzeltin & Lange-Bertalot

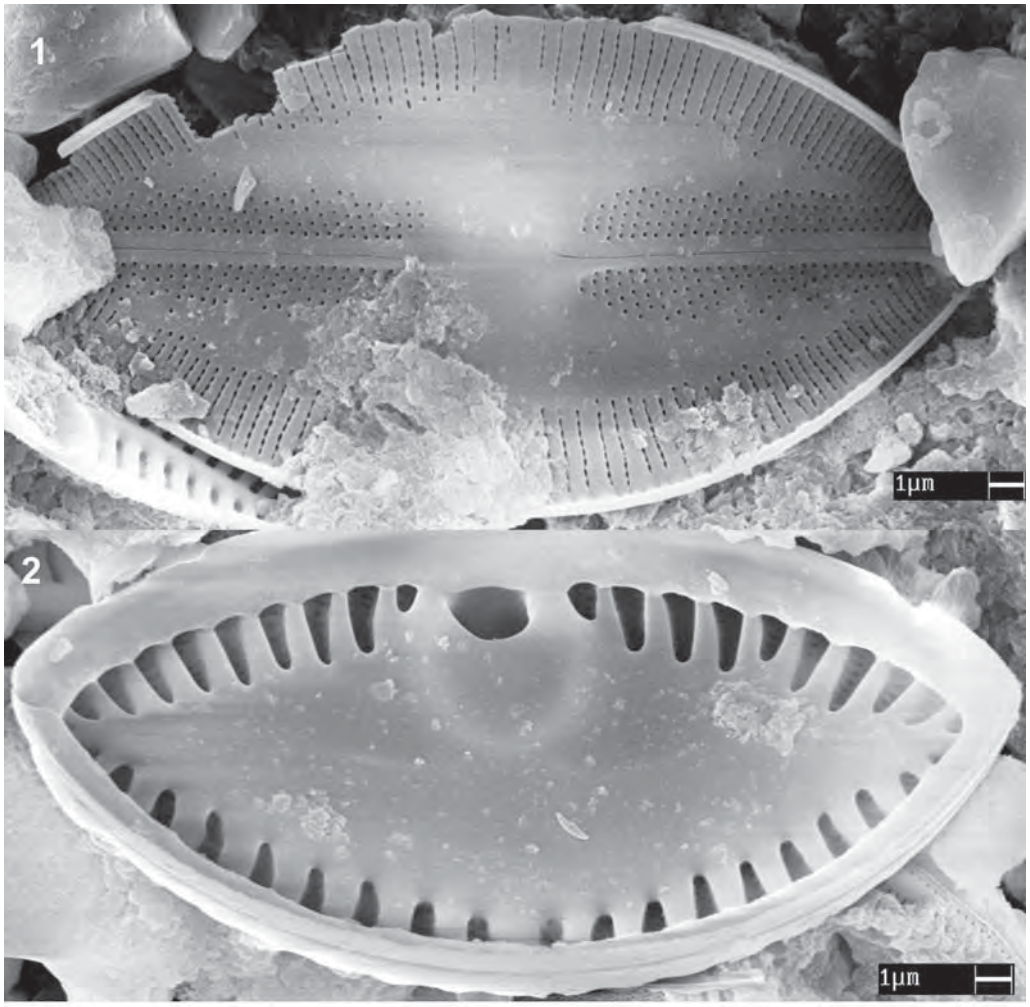
Figs 5-13 ***Achnanthes pulcherrima*** (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot

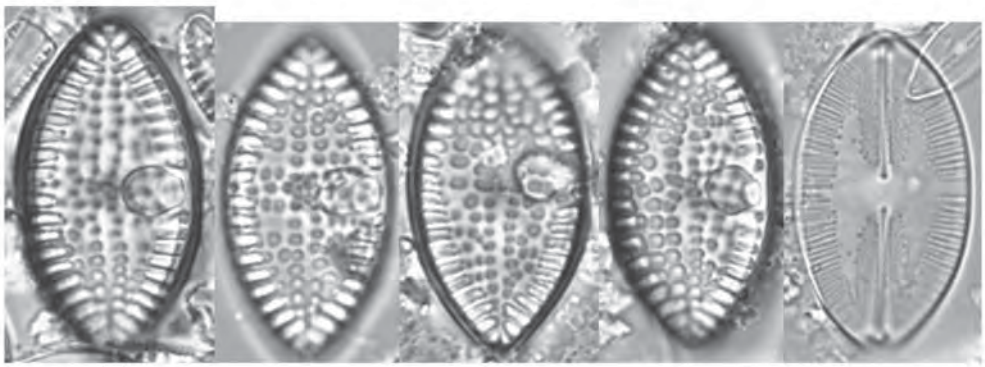

1
2
10 µm
3 - 4
5
6
7 - 8
9 - 11
12 - 13

Prancha 102

MEV (escala indicada na figura), MO (figs.3-7, x1500)

Figs 1-7 ***Planothidium salvadorianum*** (Hustedt) Lange-Bertalot


1
1µm
2
1µm

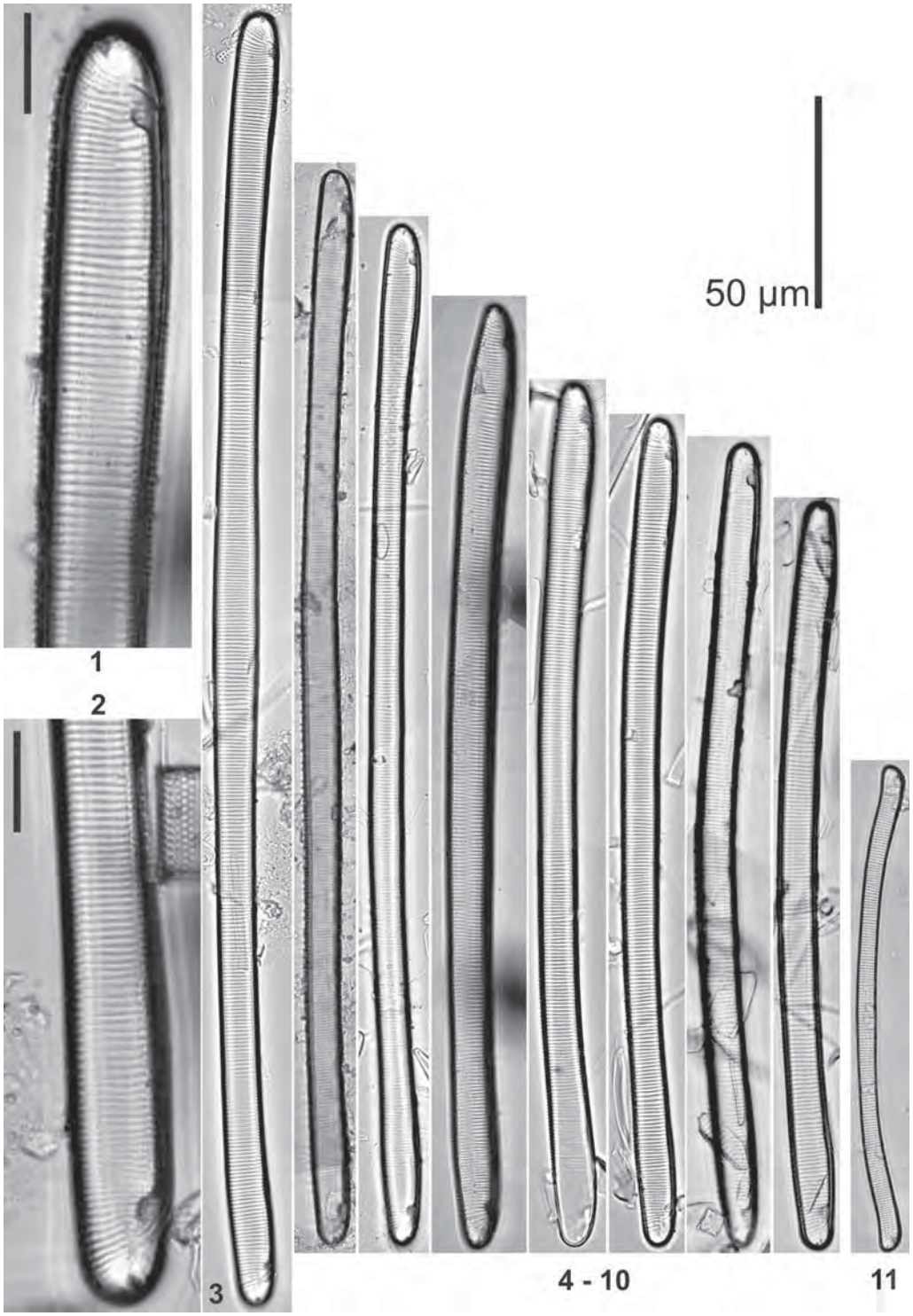

3 - 5
10 µm

Prancha 103

MO (figs.1-3, x1500, escala = 10 μm figs 4-11, x 500)

Figs 1-10 ***Actinella rionegrensis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 11 ***Actinella pararobusta*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400330
Figs 2-4: SP-400379


50 µm
1
2
3
4 - 10
11

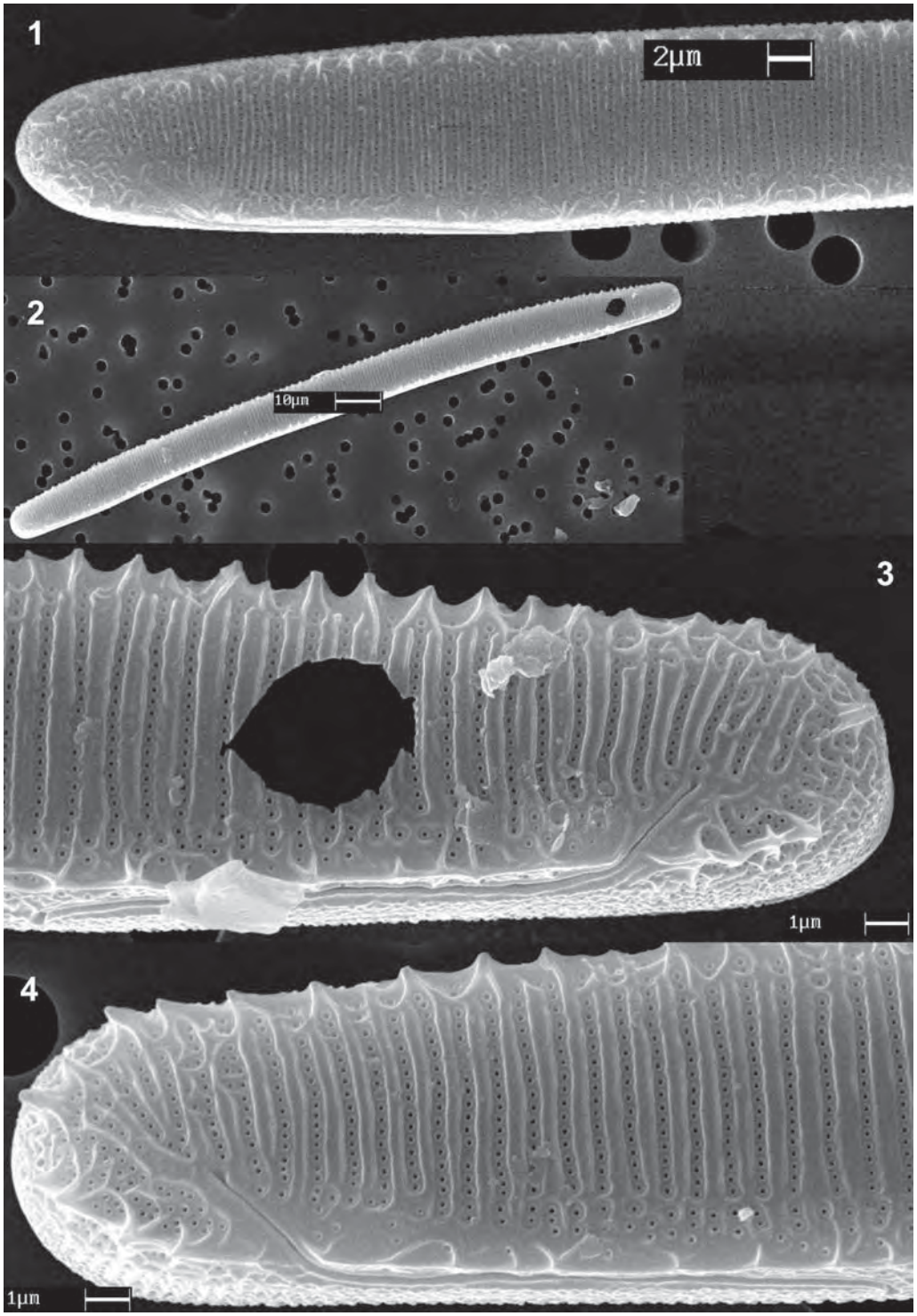
Prancha 104

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Actinella rionegrensis* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-2: SP-400330
Fig. 3: SP-400379

Figs 1-4: Vista valvar externa.
Figs 3-4: Detalhe das extremidades externas ornamentadas e fortemente silicificadas. Rafe reduzida estendendo-se desde o manto ventral até a face valvar em ambas extremidades.


1
2µm
2
10µm
3
1µm
4
1µm

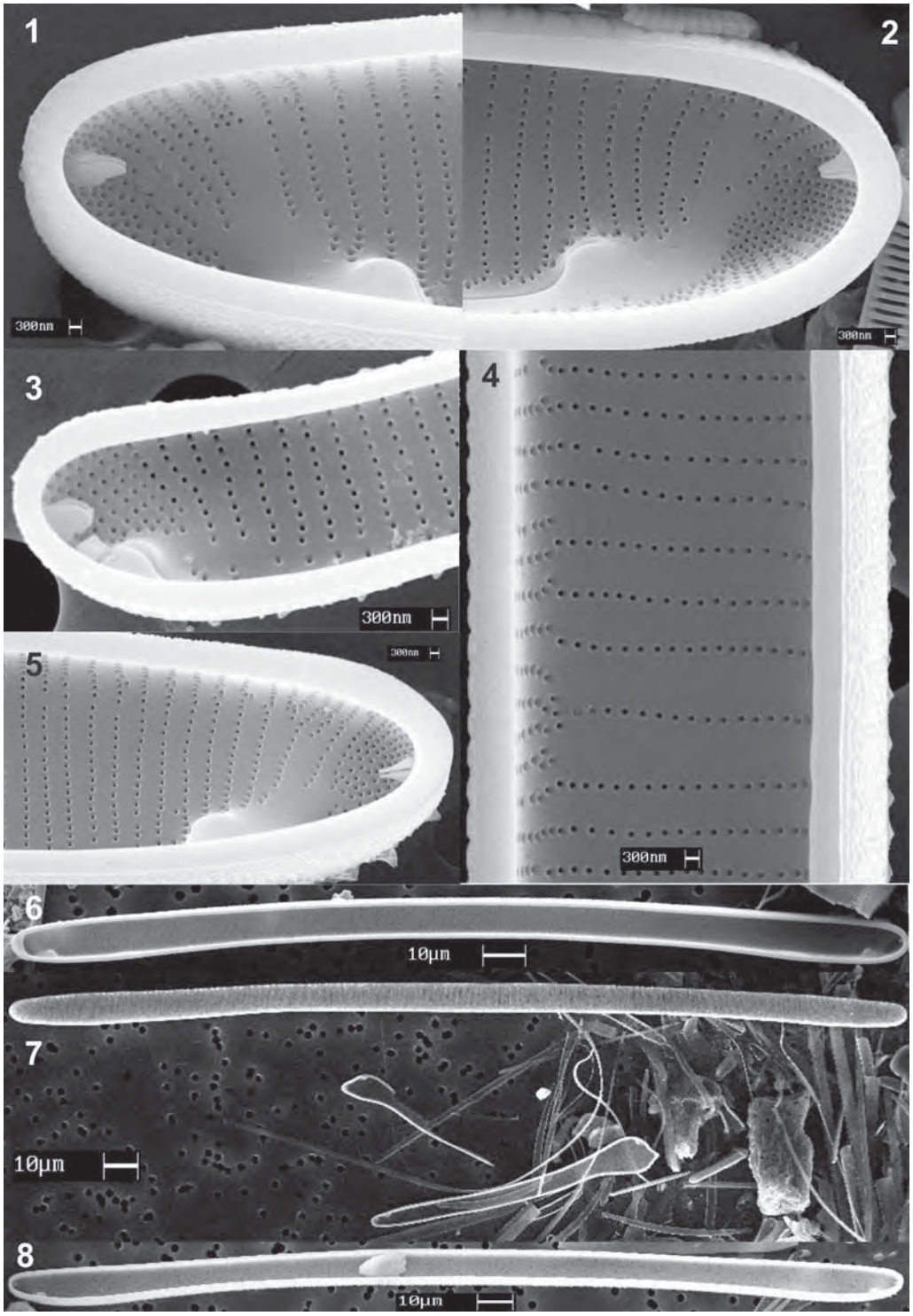
Prancha 105

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Actinella rionegrensis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 3 ***Actinella pararobusta*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 4-8 ***Actinella rionegrensis*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-2: SP-400330
Fig. 3: SP-400260
Figs 4-8: SP-400330

Figs 1-2, 5: Vista valvar interna mostrando a presença de duas rimopórtulas por valva, localizadas em ambas as extremidades. Helictoglossa bem desenvolvida.
Fig. 3: Vista valvar interna de *A. pararobusta* mostrando a rimopórtula próxima à terminação final da rafe (helictoglossa).
Fig. 4: Vista valvar interna da parte central ilustrando a irregularidade de alinhamento entre as estrias da face valvar e as estrias do manto.
Fig. 6: Vista valvar interna.
Fig. 7: Vista valvar externa.
Fig. 8: Vista valvar interna.

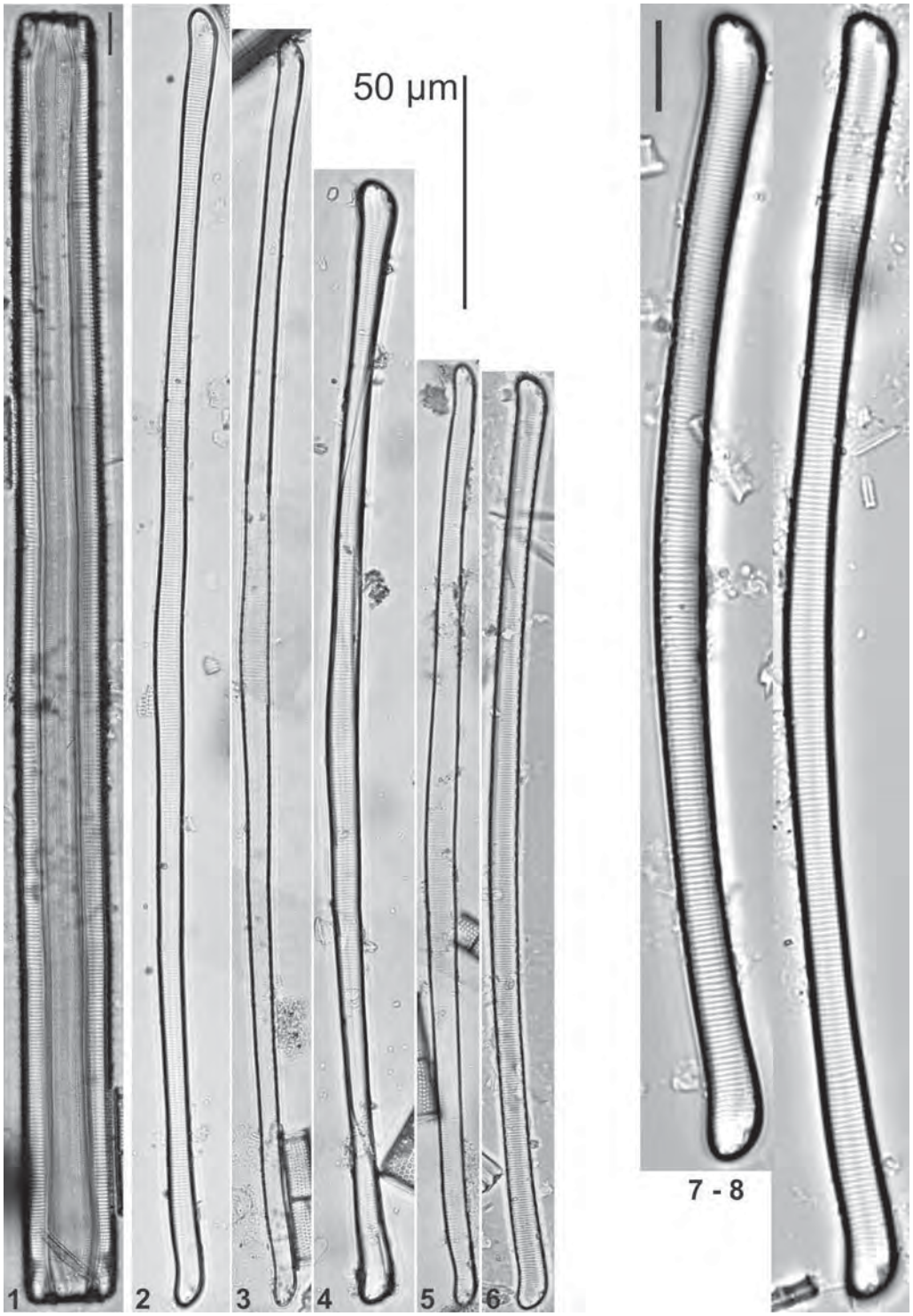

1
300nm
2
300nm
3
300nm
4
300nm
5
300nm
6
10µm
7
10µm
8
10µm

Prancha 106

MO (fig. 1 escala = 10µm, figs 2-6, x500, figs 7-8, x1500)

Figs 1-8 *Actinella pararobusta* Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: Vista conectiva. Células isopolares.

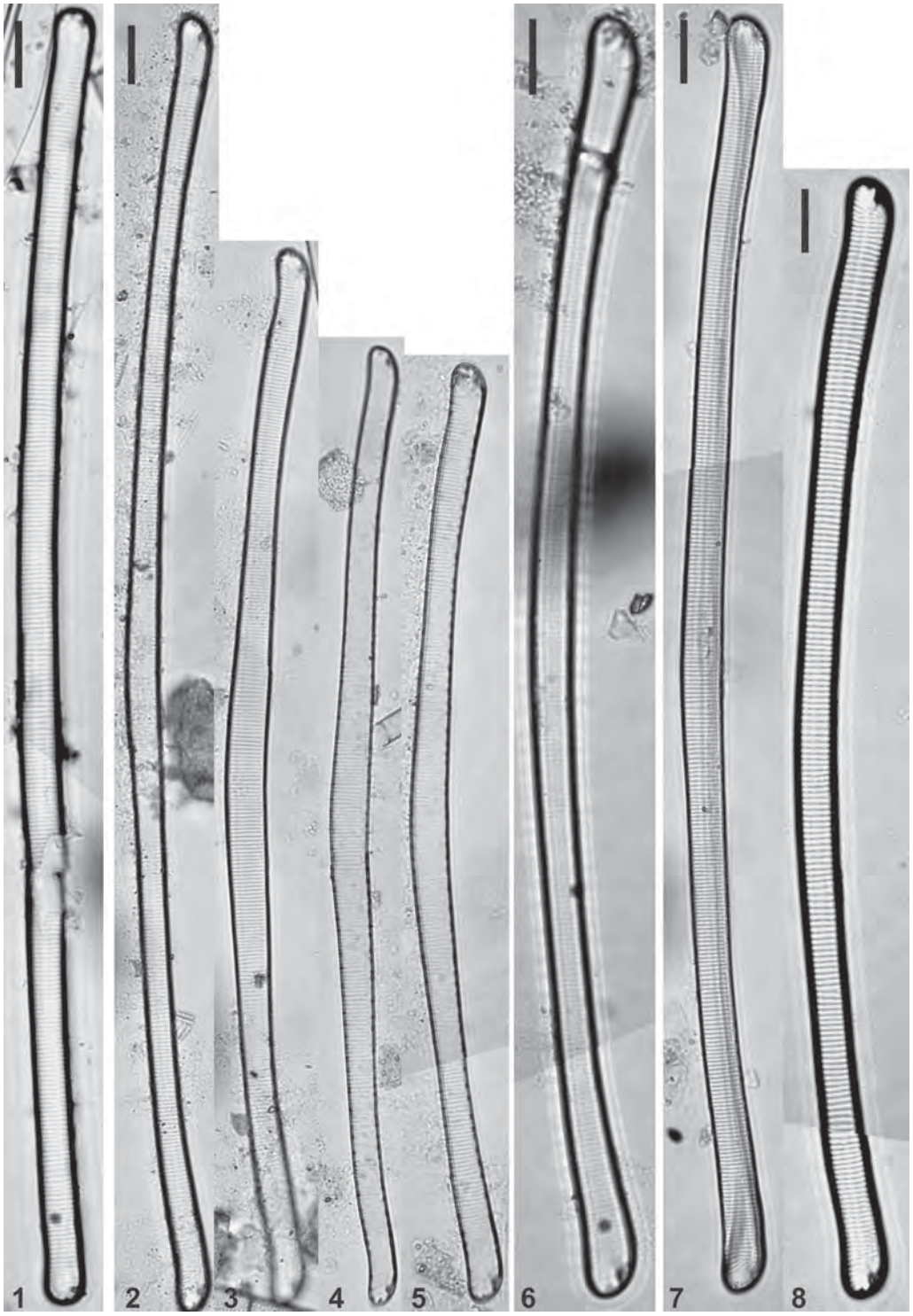

50 µm
1
2
3
4
5
6
7 - 8

Prancha 107

MO (escalas = 10µm)

Figs 1-8 ***Actinella pararobusta*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Perifíton. Rio Negro.


1
2
3
4
5
6
7
8

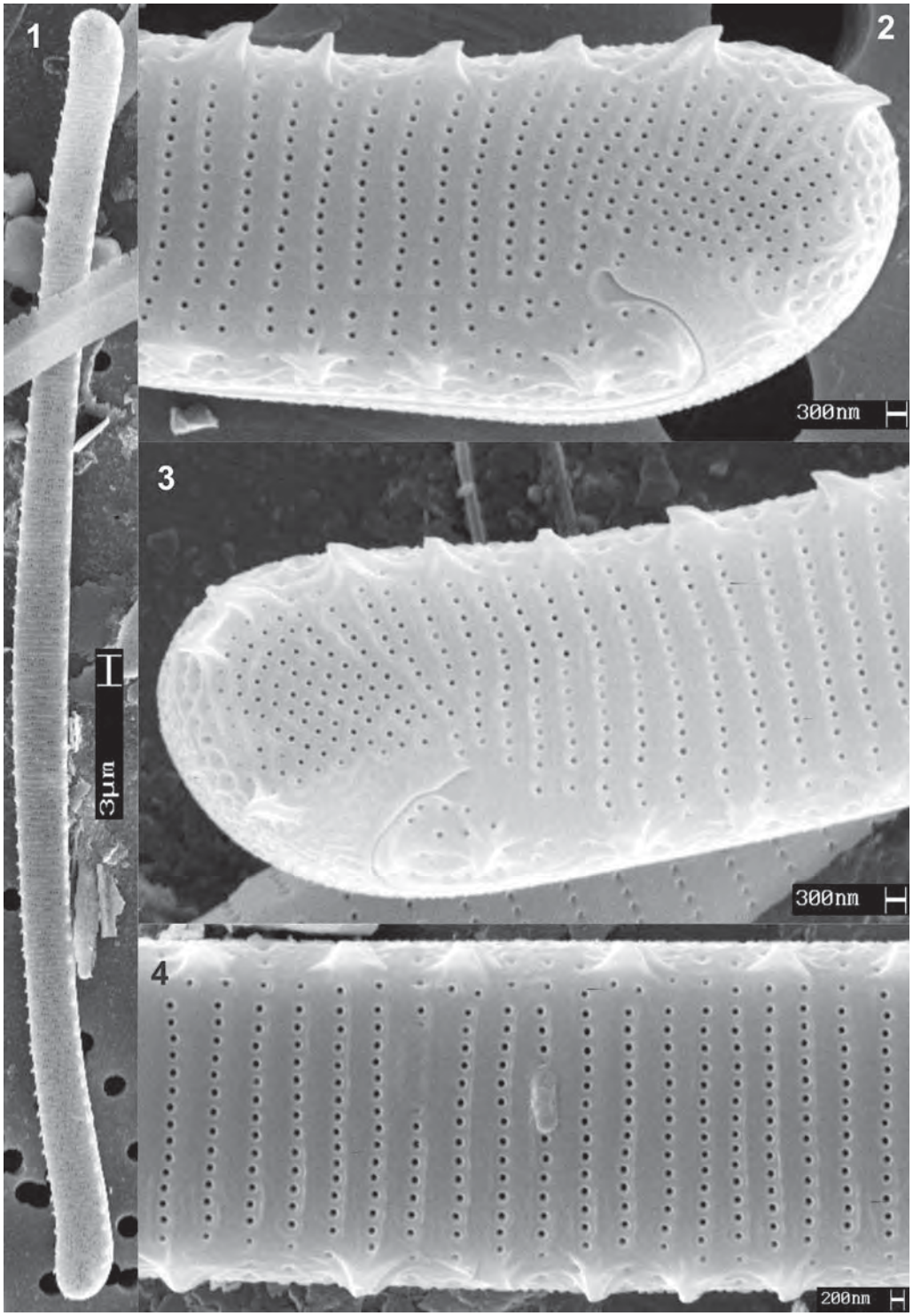
Prancha 108

MEV (escalas indicadas na figura)

Figs 1-4 *Actinella pararobusta* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400295

Figs 1-4: Vista valvar externa.
Figs 2-3: Detalhe das extremidades demonstrando a terminação distal da rafe, fortemente curvada e expandida. Espinhos marginais conspícuos ornamentam a superfície valvar. Nota-se considerável aumento do número de estrias nas extremidades. Células aparentemente isopolares.


1
3µm
2
300nm
3
300nm
4
200nm

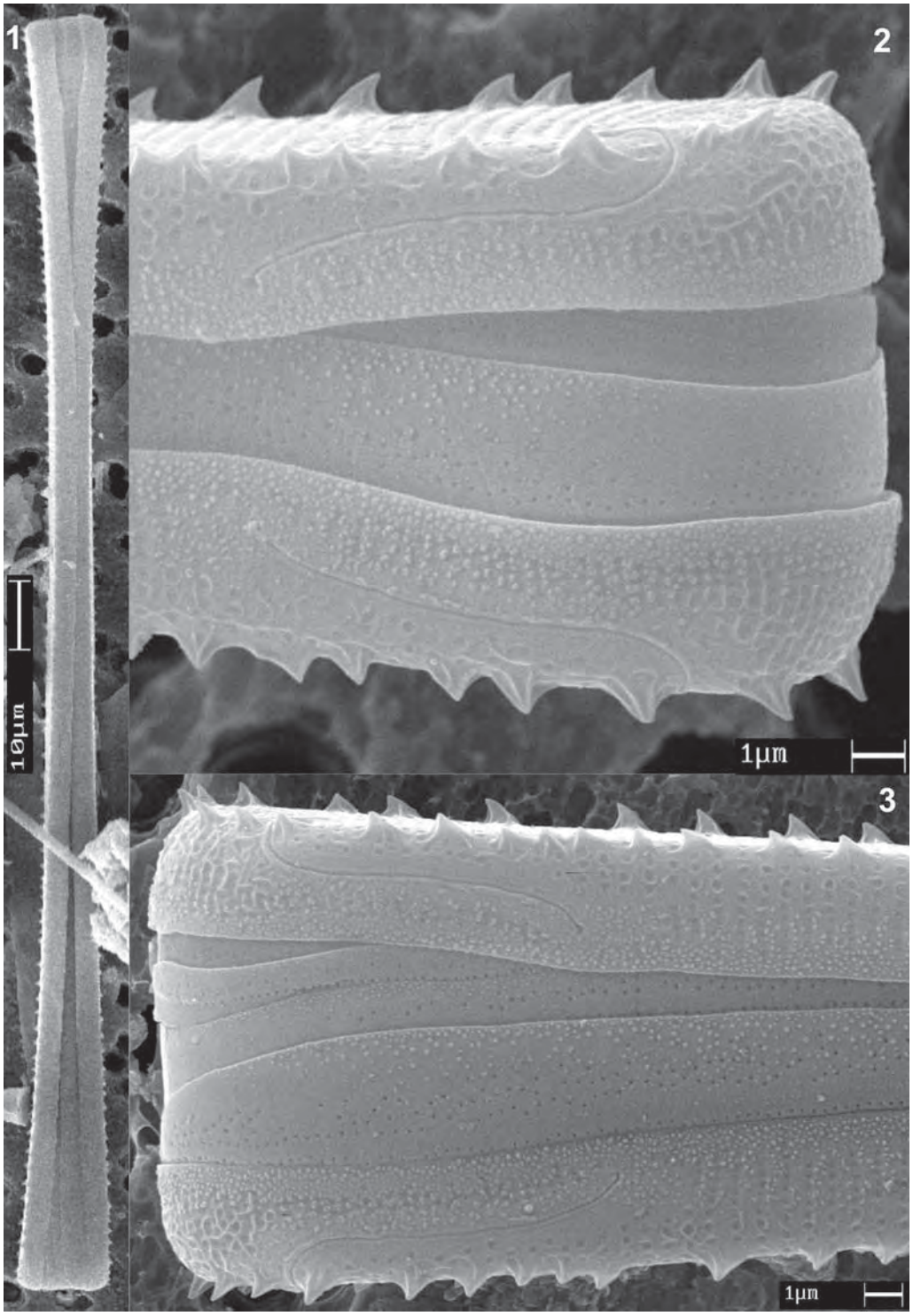
Prancha 109

MEV (escalas indicadas na figura)

Figs 1-3 *Actinella pararobusta* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-3: SP-400274

Figs 1-3: Vista conectiva externa.
Figs 2-3: Detalhe do manto ventral mostrando a rafe reduzida em ambas as extremidades, bandas conectivas e espinhos conspícuos.


1
10µm
2
1µm
3
1µm

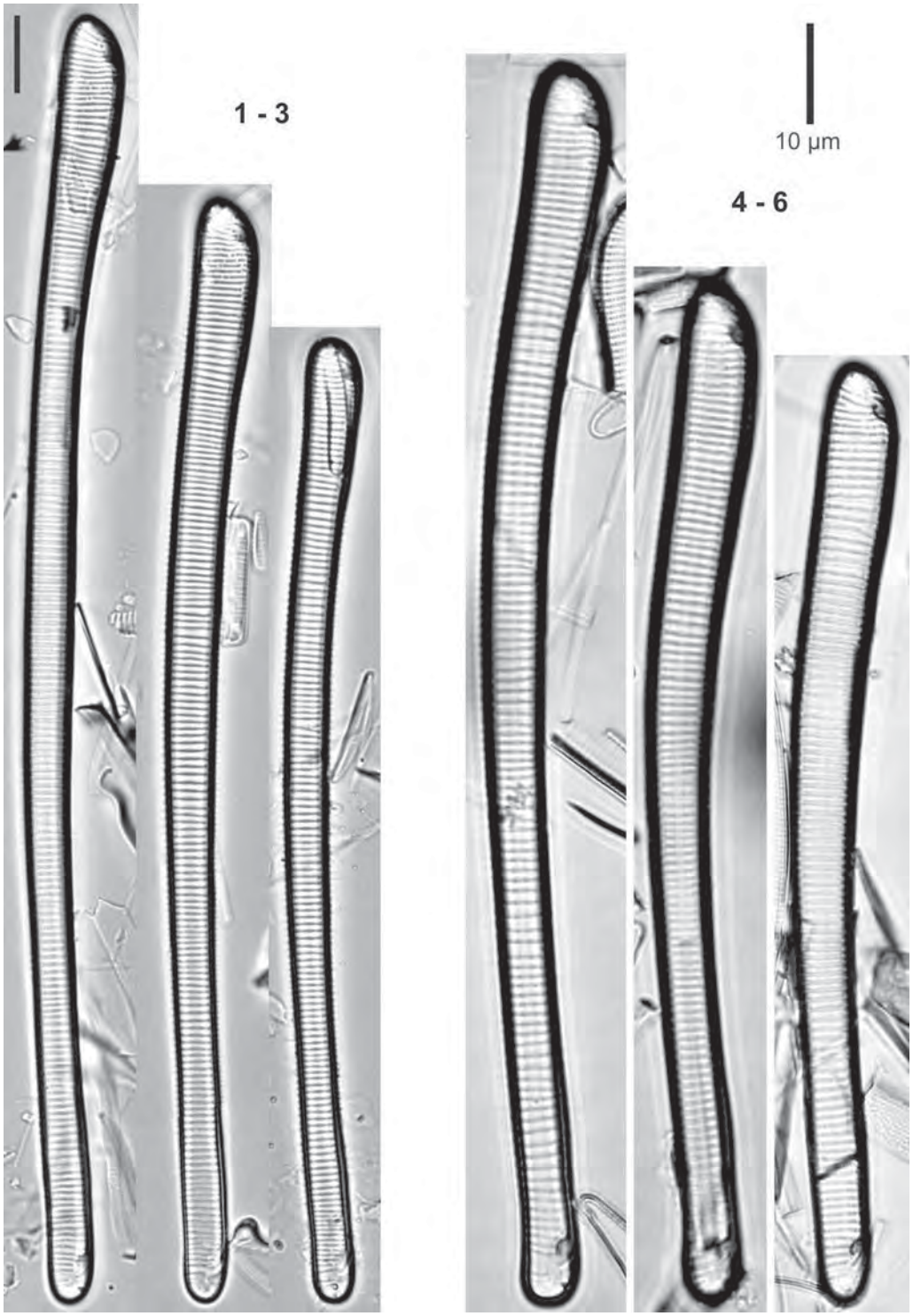
Prancha 110

MO (figs 1-6, x1500)

Figs 1-6 *Actinella robusta* Hustedt

Perifíton. Rio Negro.

Figs 1-6: Vista valvar externa. Duas distintas populações.


1 - 3
10 µm
4 - 6

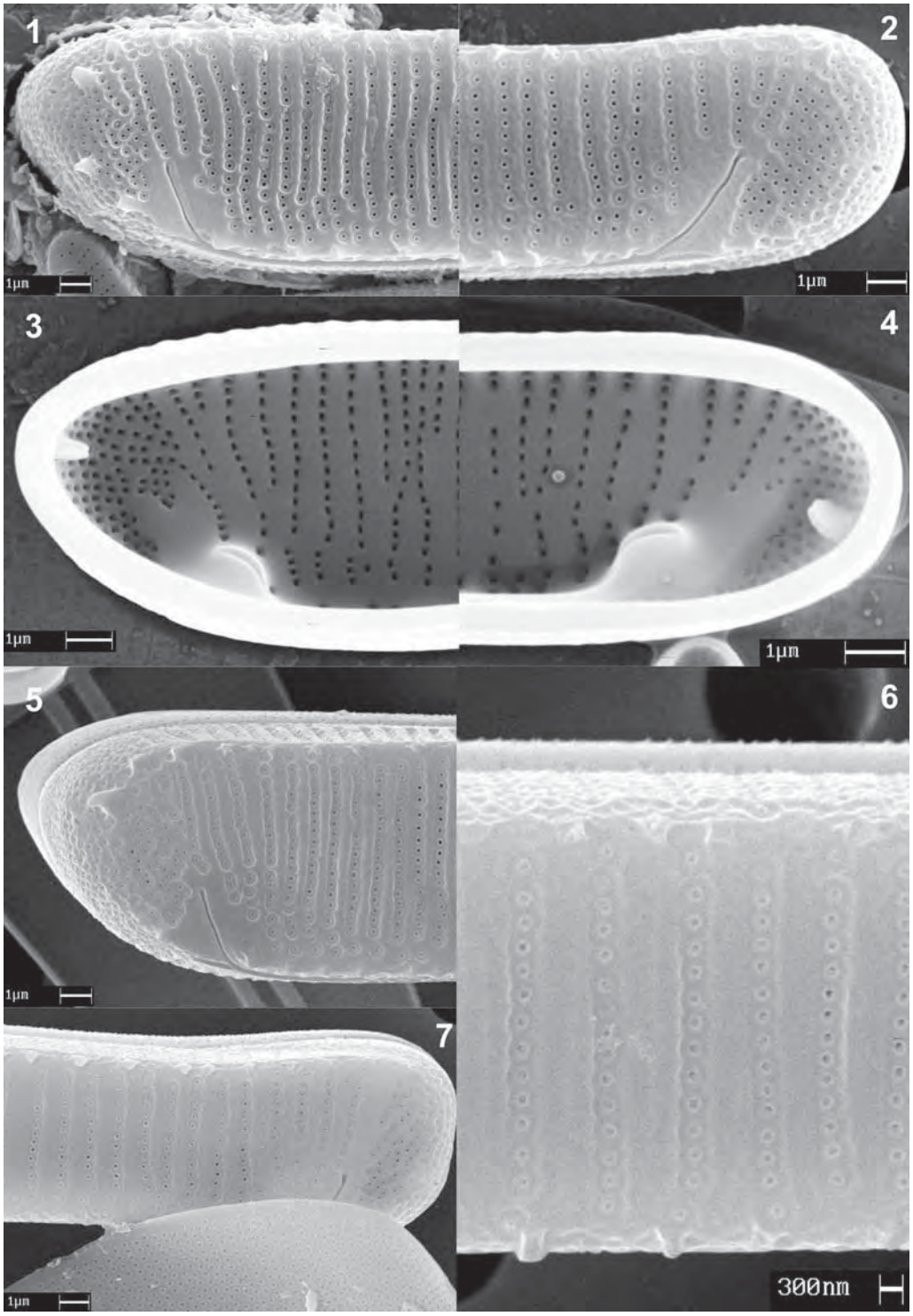
Prancha 111

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-7 *Actinella robusta* Hustedt

Figs 1-2: SP-400295
Figs 3-4: SP-400366
Figs 5-7: SP-400280

Figs 1-2: Vista valvar externa das extremidades. Observa-se a presença da abertura externa das rimopórtulas em ambas as extremidades, rafe reduzida e terminação não expandida, mas reta.
Figs 3-4: Vista valvar interna das extremidades evidenciando as rimopórtulas e a terminação da rafe (helictoglossa) fortemente silicificada.
Figs 5-7: Vista valvar externa. Presença de espinhos e aréolas semi-ocluídas.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm
5
1µm
6
300nm
7
1µm

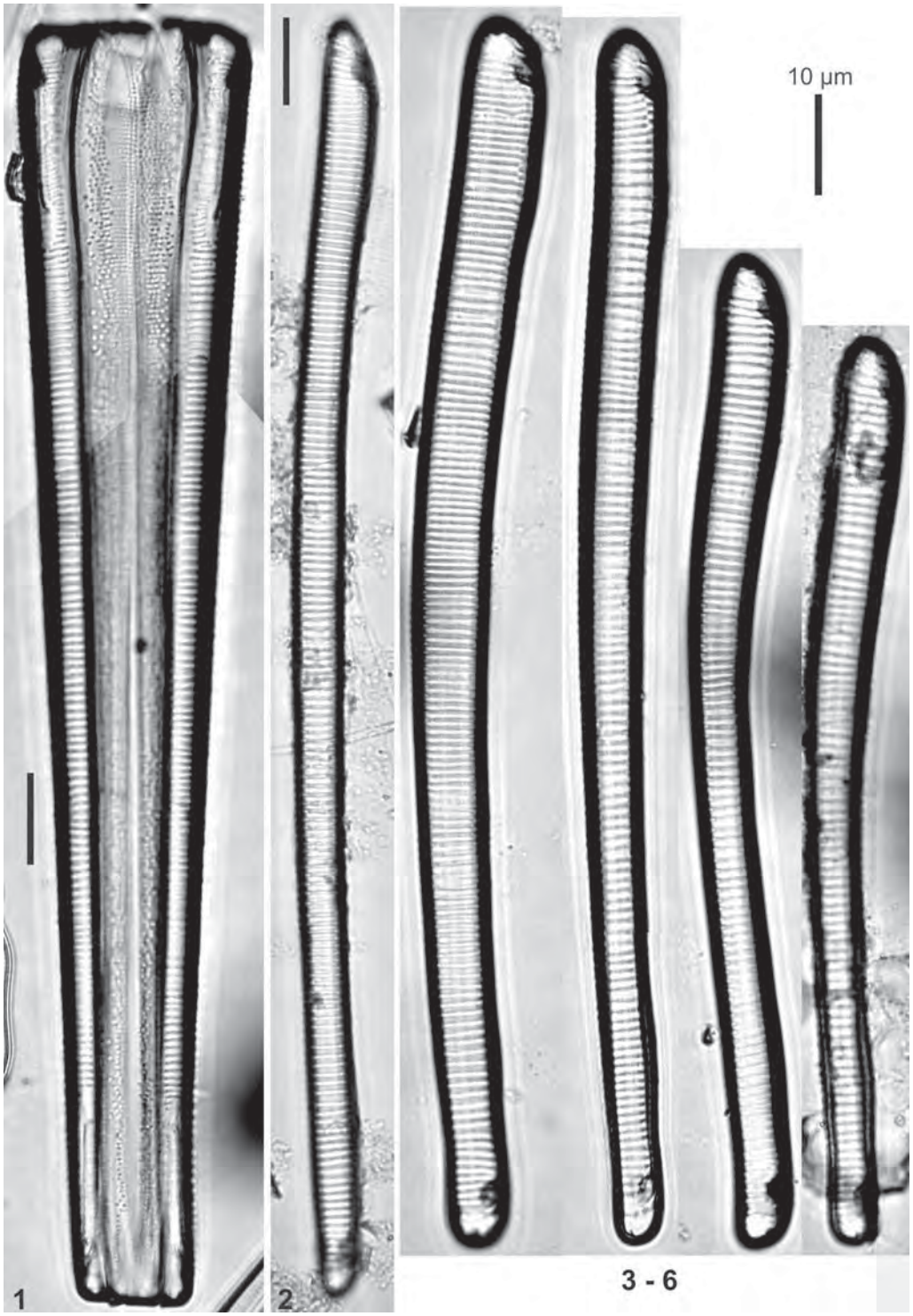
Prancha 112

MO (figs 1-6, x1500)

Figs 1-6 *Actinella robusta* Hustedt

Perifíton. Rio Negro.

Fig. 1: Vista conectiva. Células heteropolares.
Figs 2-6: Vista valvar. Células heteropolares.


10 µm
1
2
3 - 6

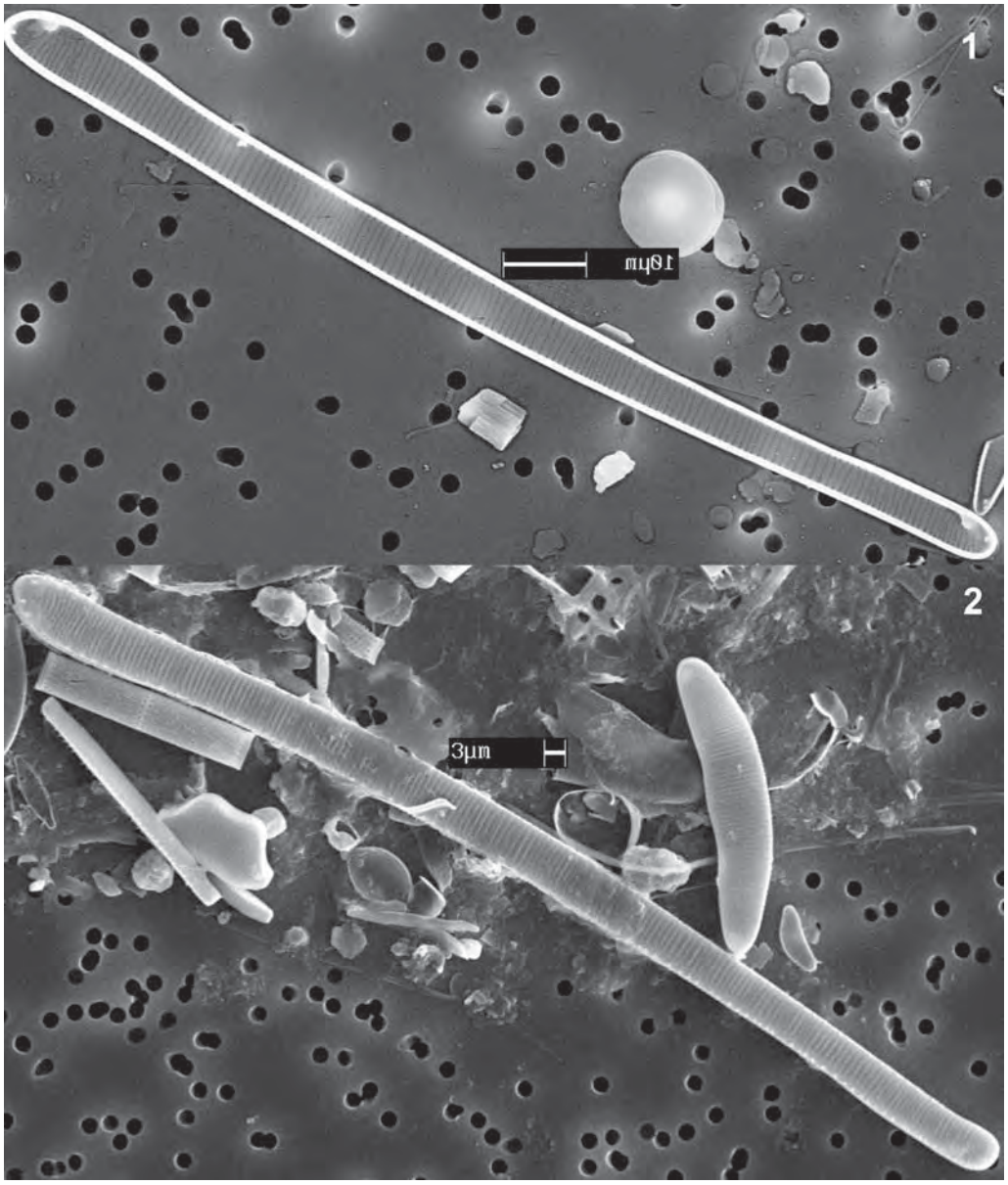
Prancha 113

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Actinella robusta* Hustedt

Fig. 1: SP-400366
Fig. 2: SP-400295

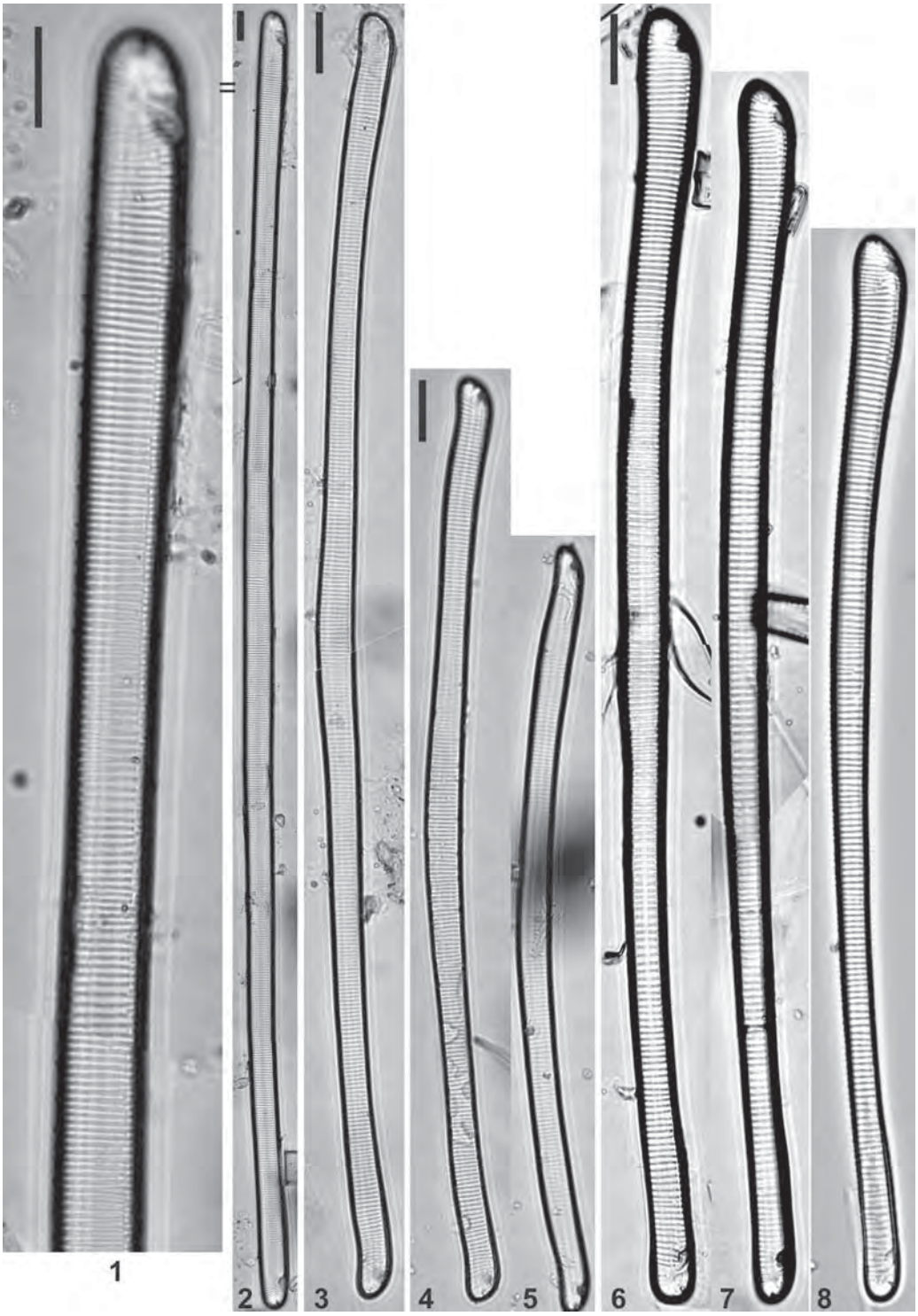
Fig. 1: Vista valvar interna.
Fig. 2: Vista valvar externa.


1
2
3µm

Prancha 114

MO (fig. 1 x1500, fig. 2 x500, figs 3-8 x750)

Figs 1-2 ***Actinella rionegrensis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 3-5 ***Actinella pararobusta*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 6-8 ***Actinella robusta*** Hustedt


1
2
3
4
5
6
7
8

Prancha 115

MO (fig. 1, x500, fig. 2, x1500)

Figs 1-2 ***Actinella mirabilis*** (Eulenstein *ex* Grunow) Grunow

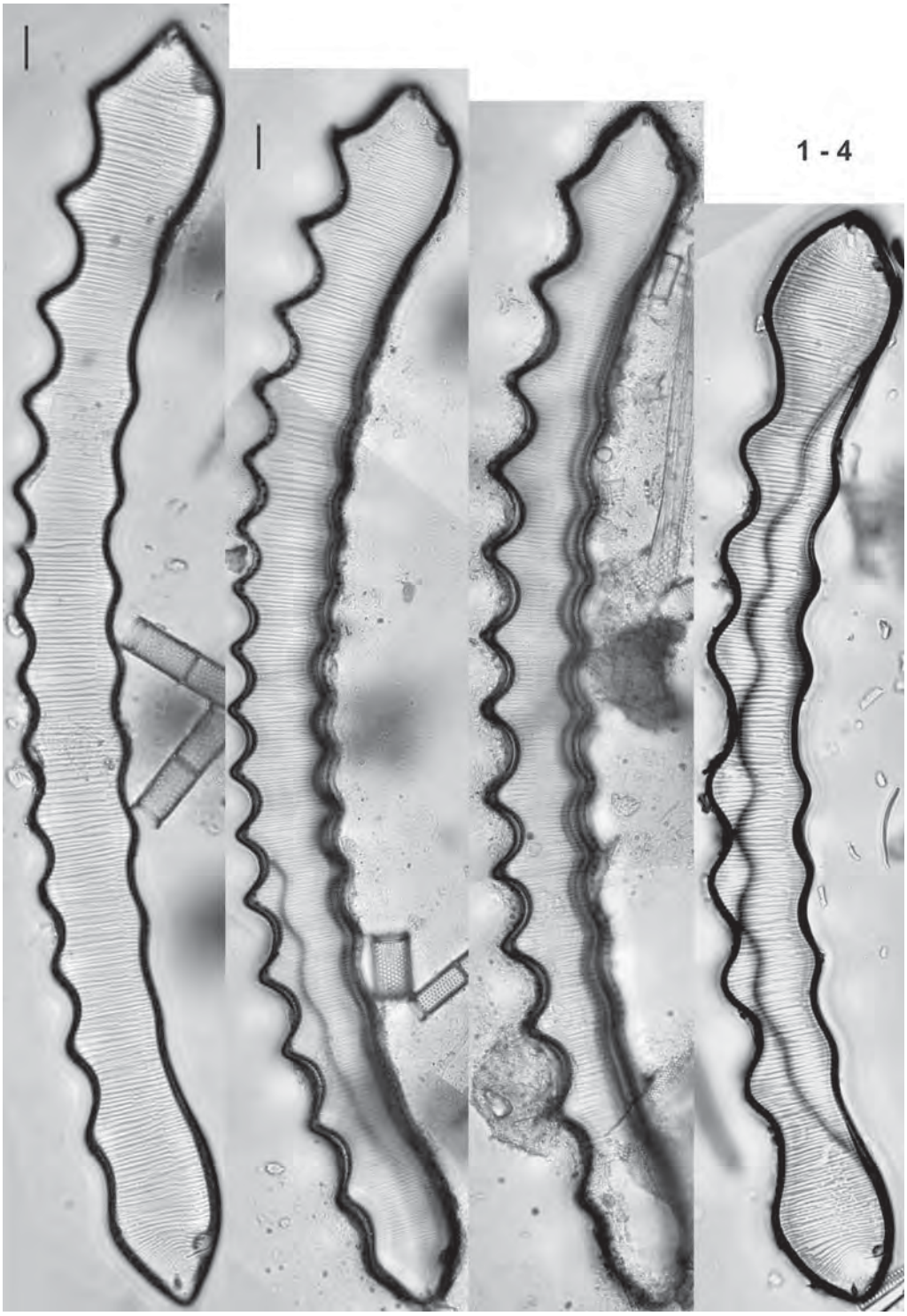
1

2

Prancha 116

MO (figs 1-4, x500)

Figs 1-4 ***Actinella mirabilis*** (Eulenstein *ex* Grunow) Grunow


1 - 4

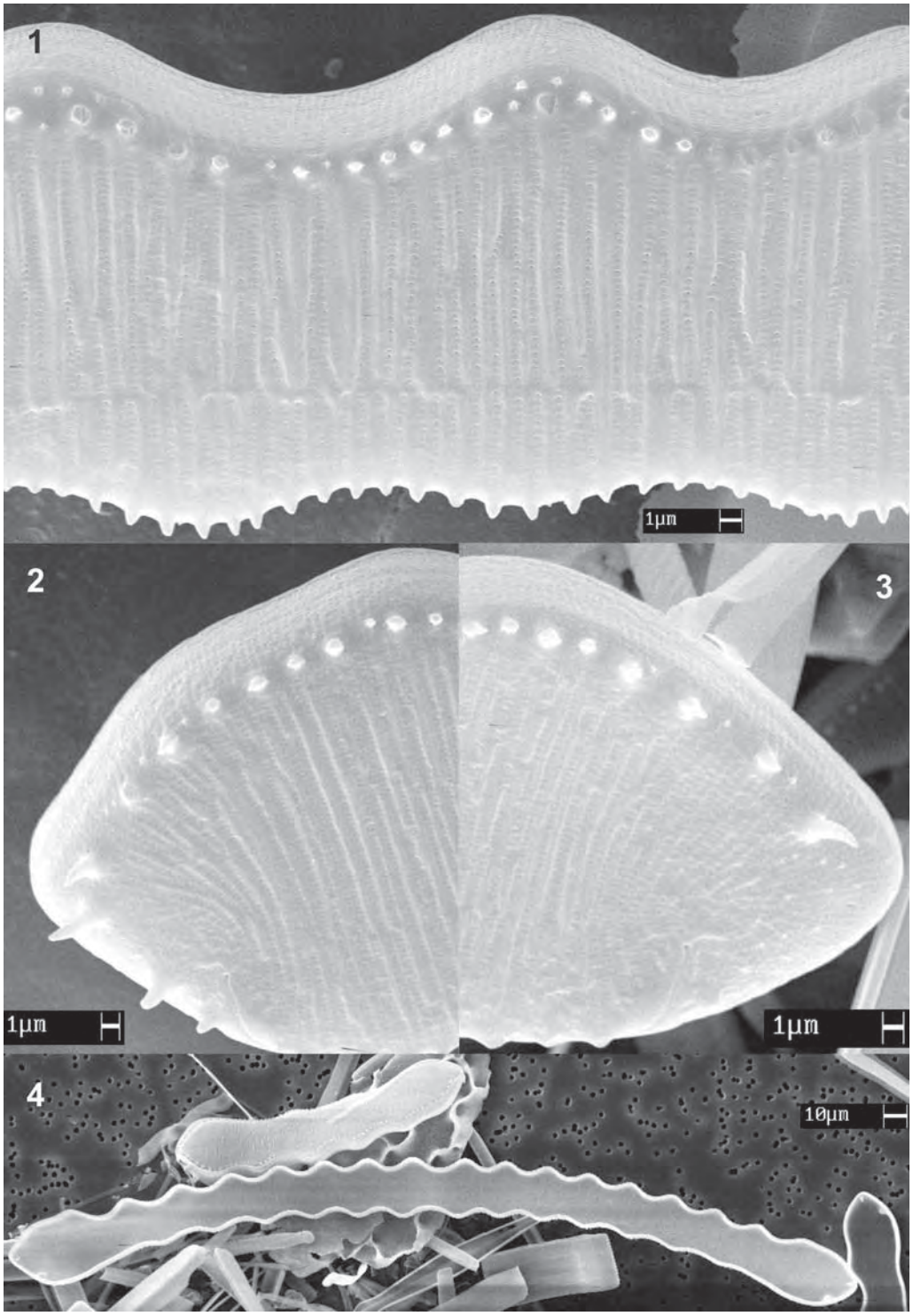
Prancha 117

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Actinella mirabilis* (Eulenstein *ex* Grunow) Grunow

Figs 1-4: SP-400280

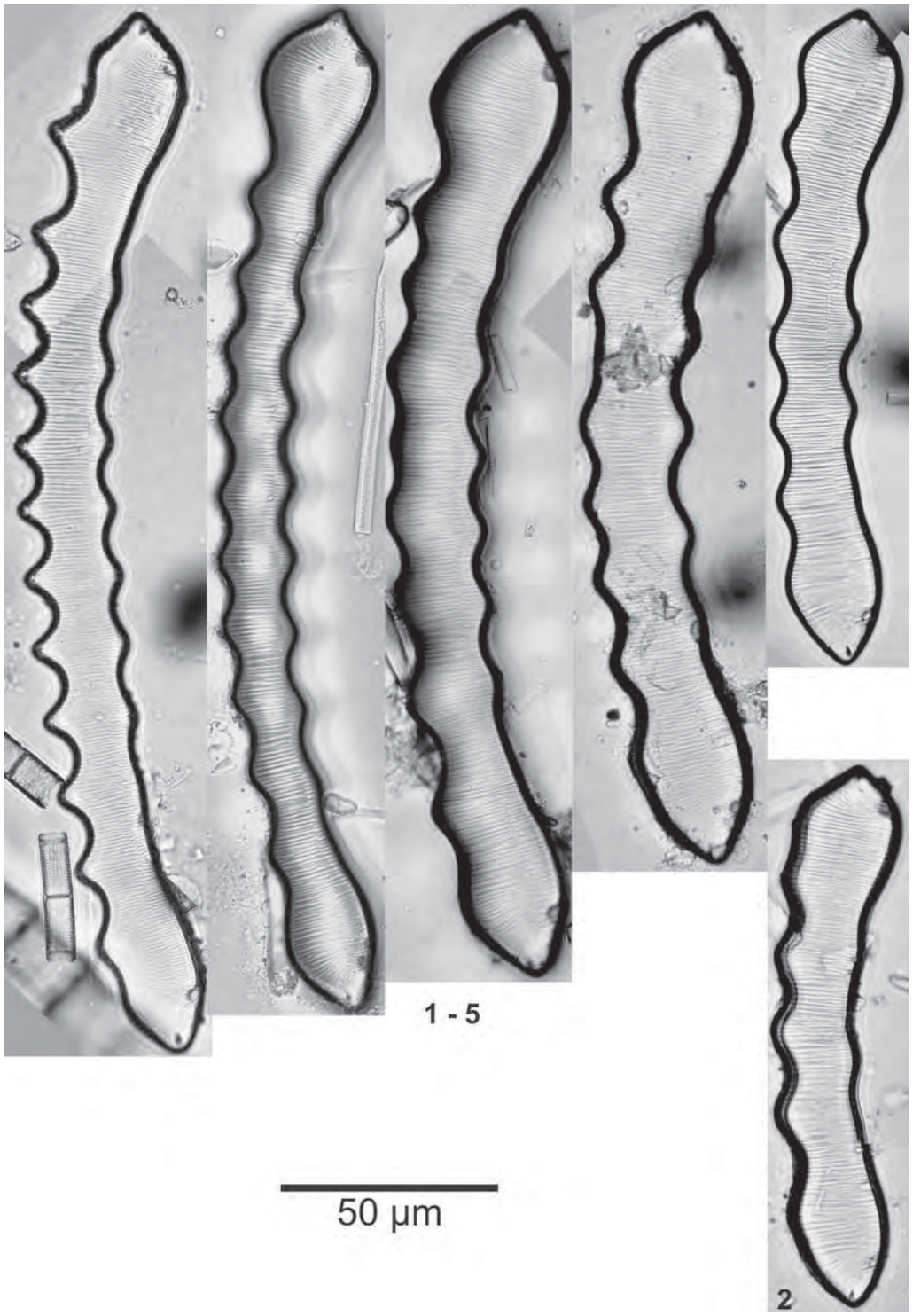
Figs 1-3: Vista valvar externa.
Fig. 1: Área central. Espinhos irregulares presentes na margem valvar. Esterno deslocado ao longo do eixo apical. Estrias irregulares.
Figs 2-3: Extremidades com espinhos terminais conspícuos. Terminação distal da rafe não expandida; estrias irregulares.
Fig. 4: Vista valvar interna. Rimopórtula presente em ambas as extremidades.


1
1µm
2
3
1µm
1µm
4
10µm

Prancha 118

MO (figs 1-6, x 750)

Figs 1-6 ***Actinella mirabilis*** (Eulenstein *ex* Grunow) Grunow

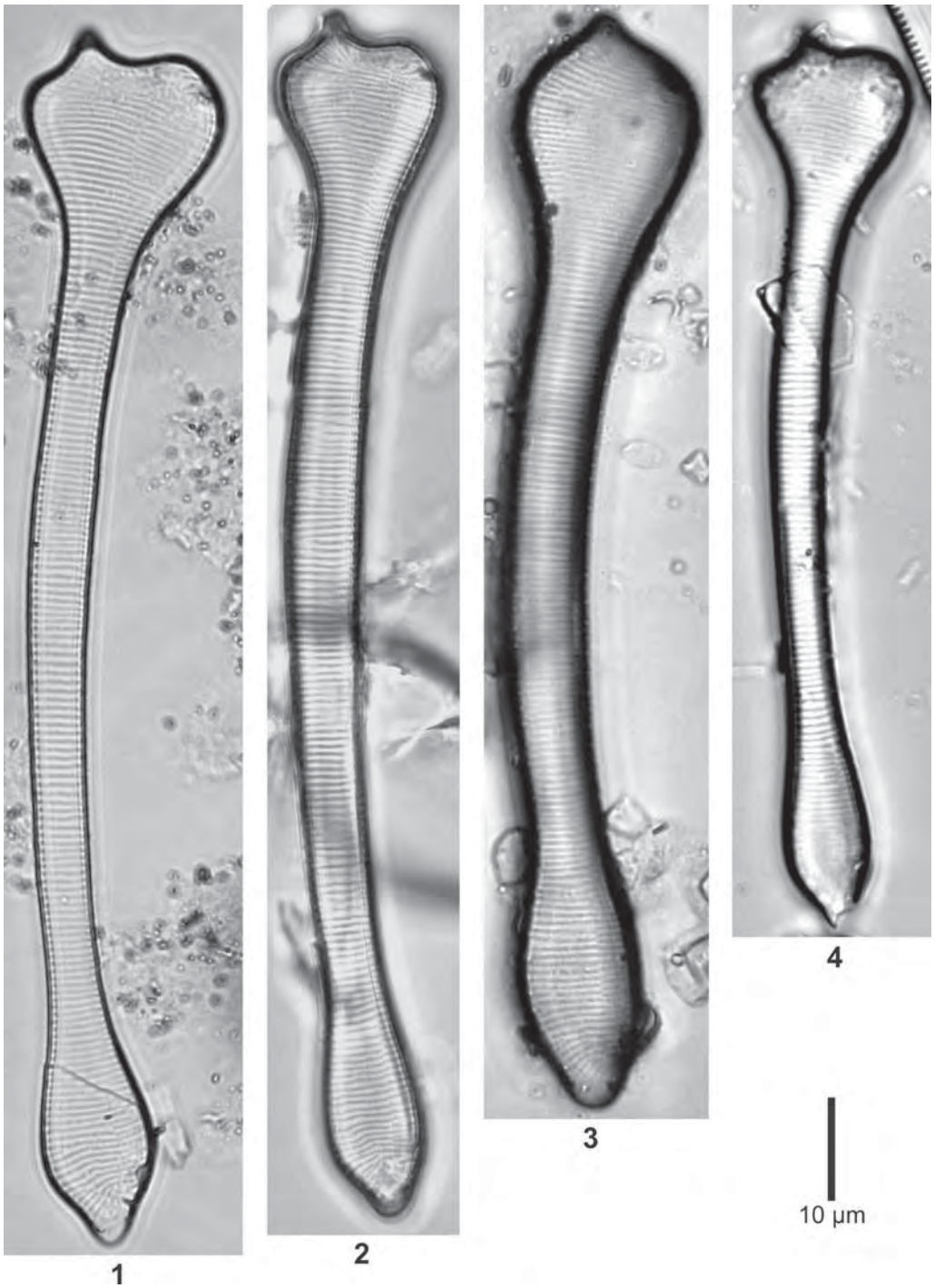

1 - 5
50 µm
2

Prancha 119

MO (figs 1-4, x 1500)

Figs 1-2 ***Actinella* sp. nov.1**
Fig. 3 ***Actinella guianensis*** Grunow
Fig. 4 ***Actinella* sp. nov.1**

Figs 1-4: Espécimes oriundos de distintas populações.

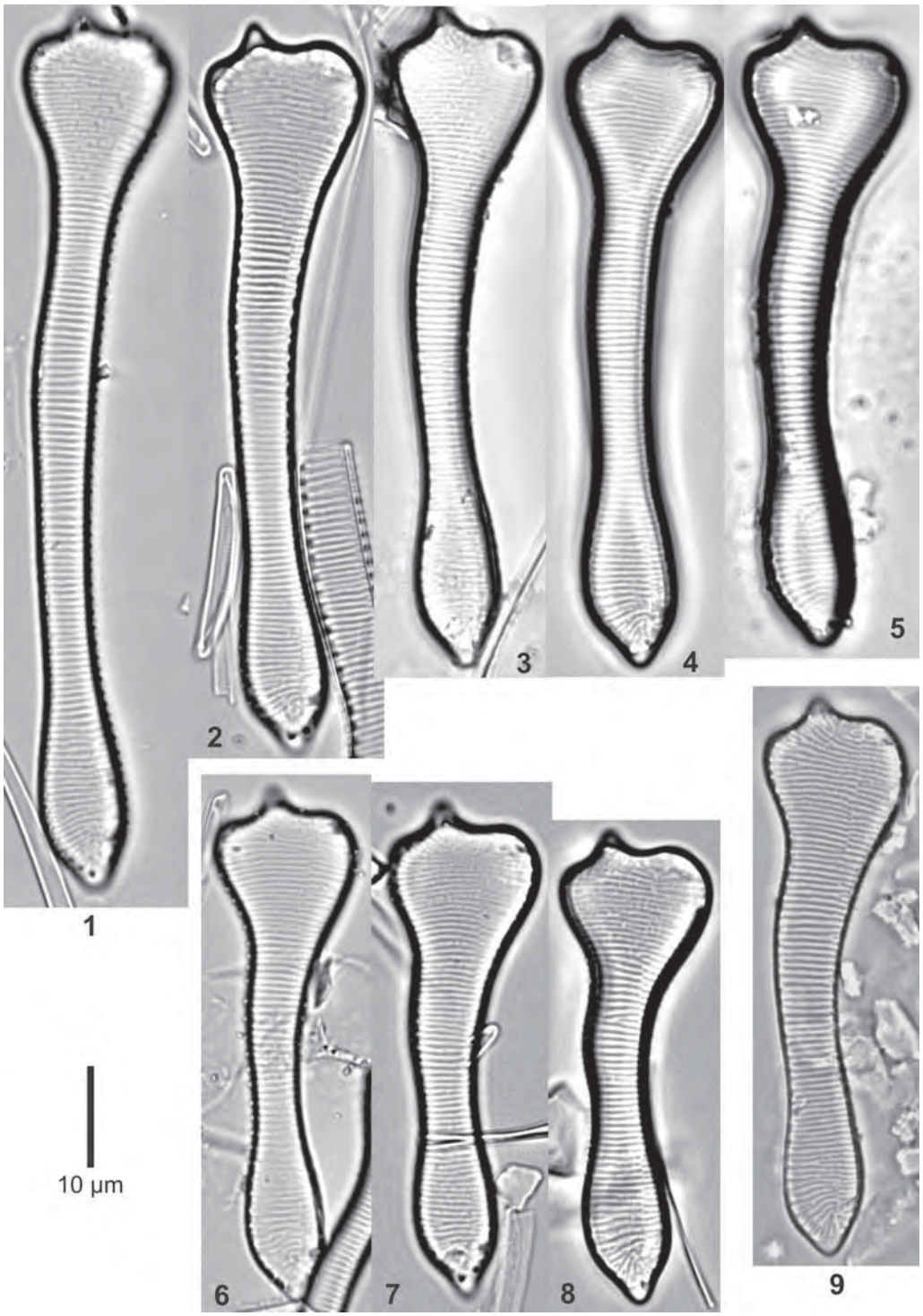

1
2
3
4
10 µm

Prancha 120

MO (figs 1-9, x 1500)

Figs 1-9 *Actinella* sp. nov.1

Figs 1-9: Espécimes da mesma população.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10 µm

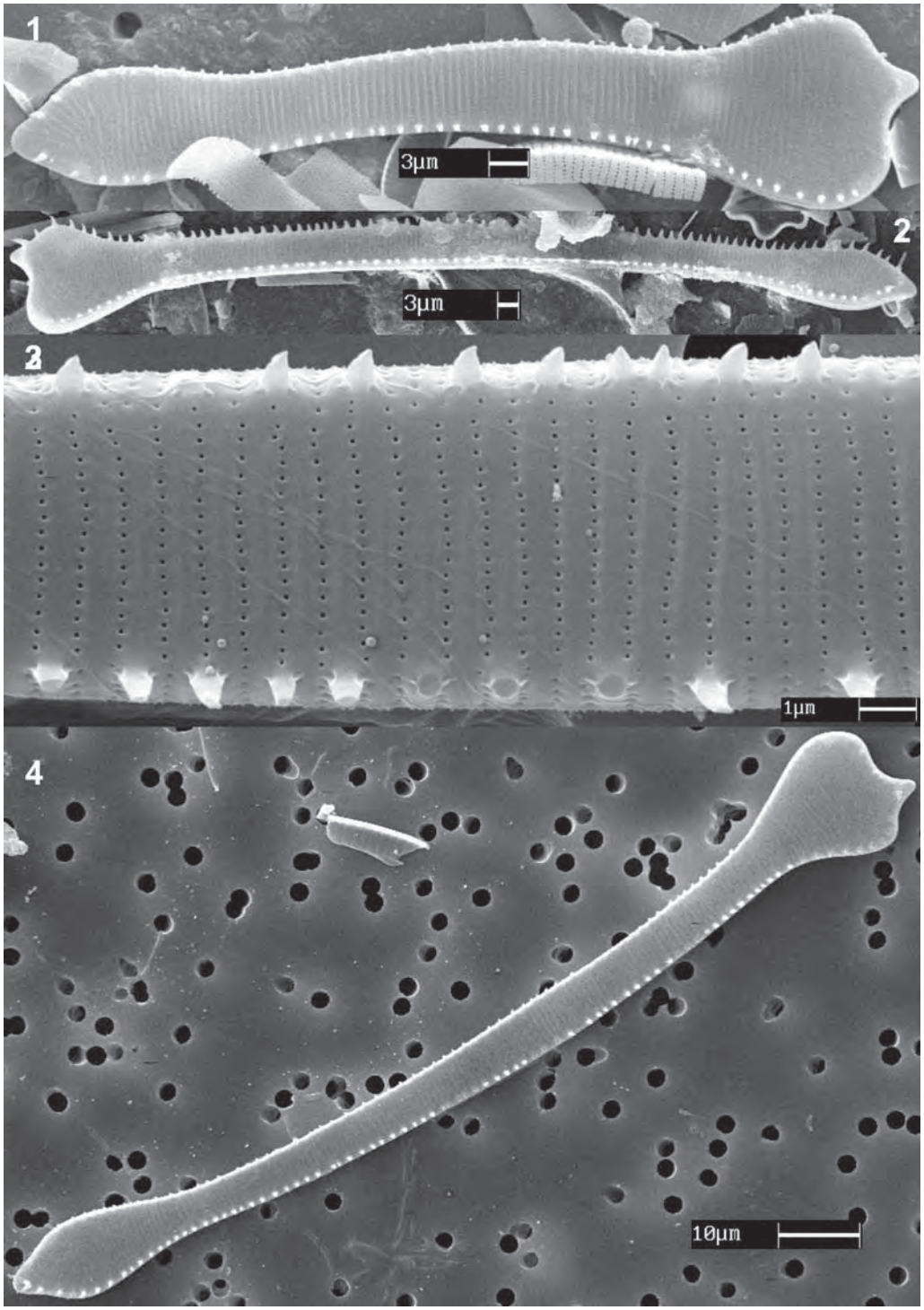
Prancha 121

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Actinella* sp. nov.1

Fig. 1: SP-400276
Fig. 2: SP-400295
Figs 3-4: SP-400344

Figs 1-2, 4: Vista valvar externa.
Fig. 3: Área central. Detalhe das aréolas e espinhos marginais.


1
3µm
2
3µm
3
1µm
4
10µm

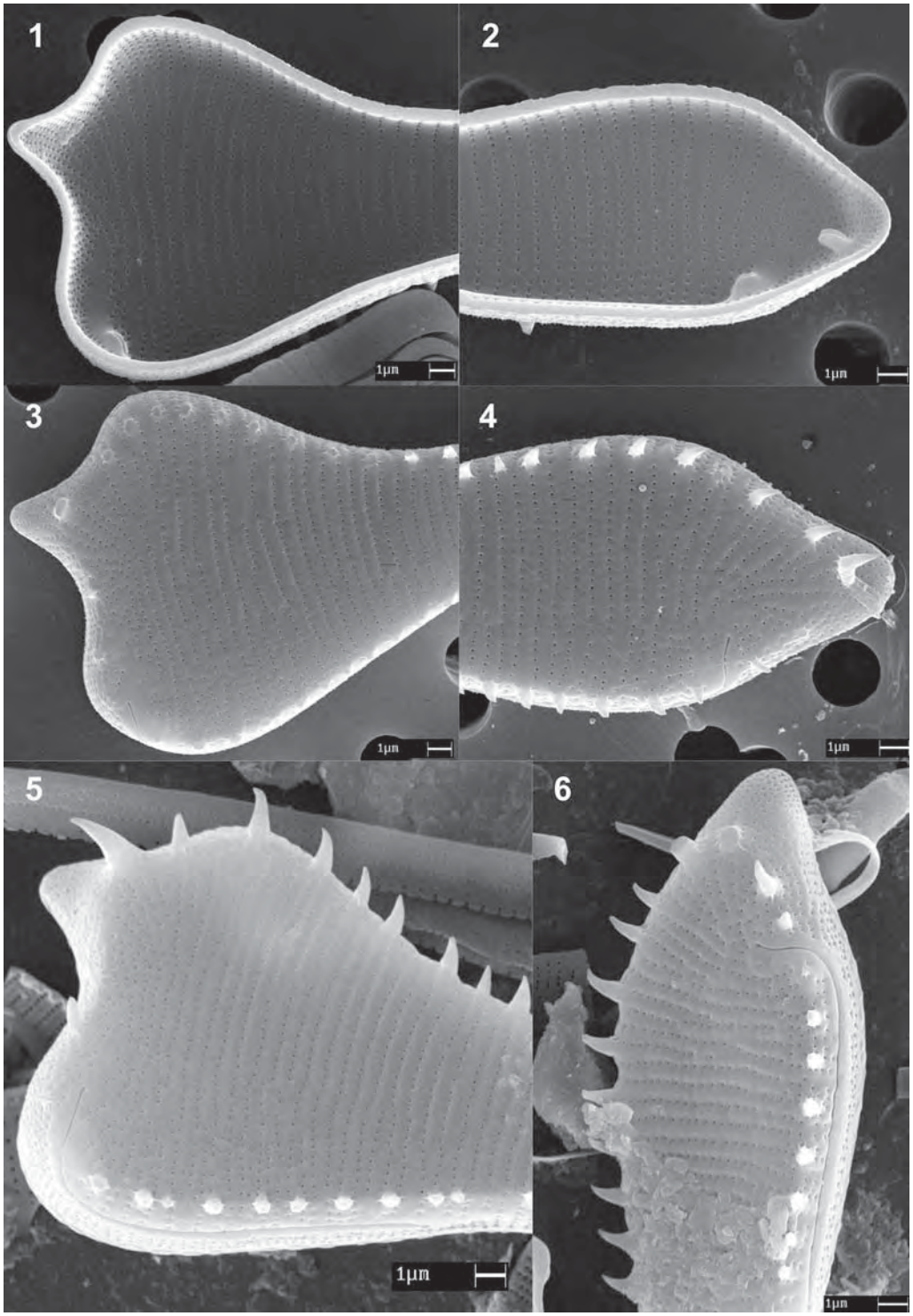
Prancha 122

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-6 *Actinella* sp. nov.1

Figs 1-2: SP-400346
Figs 3-4: SP-400344
Figs 5-6: SP-400295

Fig. 1: Vista valvar interna da extremidade apical. Notar ausência de rimopórtula.
Fig. 2: Vista valvar interna da extremidade basal. Rimopórtula presente.
Fig. 3: Vista valvar externa da extremidade apical.
Fig. 4: Vista valvar externa da extremidade basal.
Fig. 5: Vista valvar externa da extremidade apical evidenciando os espinhos conspícuos marginais e a rafe que se estende do manto ventral em direção à face valvar.
Fig. 6: Vista valvar externa da extremidade basal evidenciando a rafe e espinhos marginais; abertura externa da rimopórtula não visível.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm
5
1µm
6
1µm

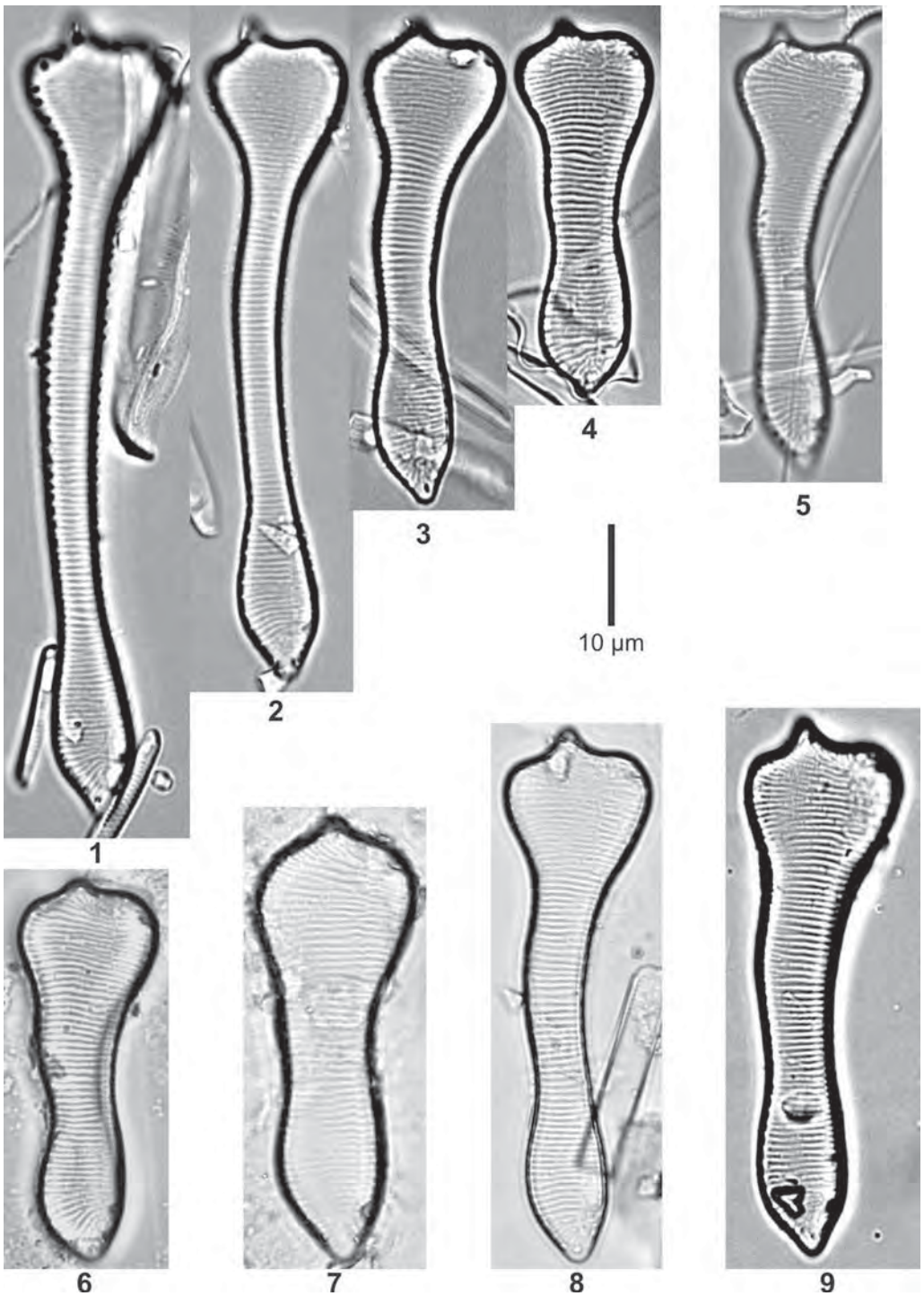
Prancha 123

MO (figs 1-9, x1500)

Figs 1-6 ***Actinella* sp. nov.1**
Fig. 7 ***Actinella guianensis*** Grunow
Figs 8-9 ***Actinella* sp. nov.1**

Figs 1-5, 9: Indivíduos de uma mesma população.

A principal diferença entre as duas espécies refere-se à extremidade cordiforme em *A.* sp. nov.1, enquanto em *A. guinensis* a extremidade apical é globosa-arredondada, inclusive em indivíduos de tamanho diminuto, conforme ilustrado (comparar com células de *A. guianense* ilustradas nas pranchas 119: 1-4, 125: 1-5 e 126: 1-4).


1
2
3
4
5
10 µm
6
7
8
9

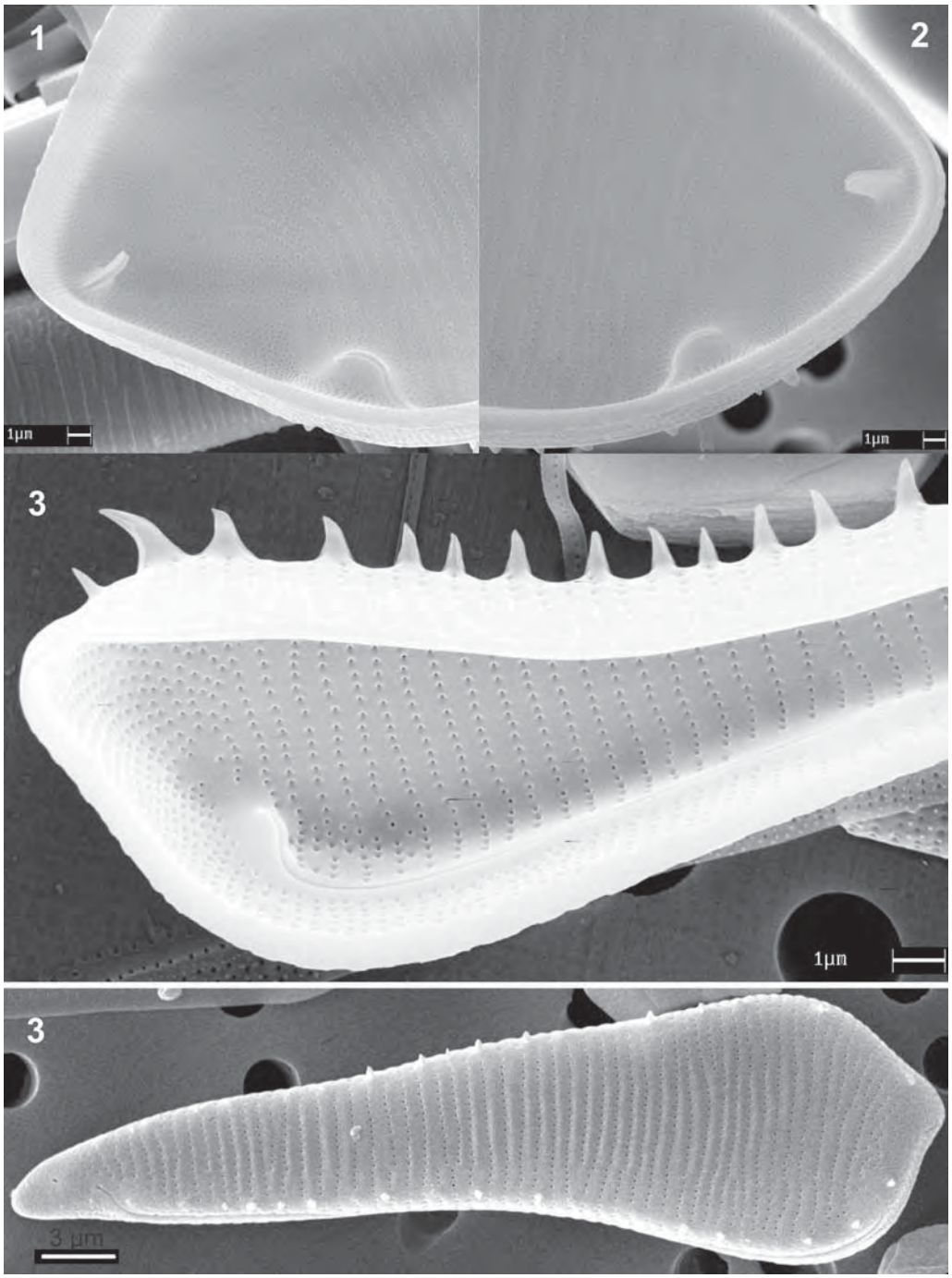
Prancha 124

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Actinella mirabilis*** (eulenstein *ex* Grunow) Grunow
Fig. 3 ***Actinella lima*** Kociolek
Fig. 4 ***Actinella* sp.4**

Figs 1-2: SP-400280
Figs 3-4: SP-400330

Figs 1-2: Vista valvar interna das extremidades.
Fig. 3: Vista apical interna.
Fig 4: Vista valvar externa.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
3
3 µm

Prancha 125

MO (figs 1-5, x1000)

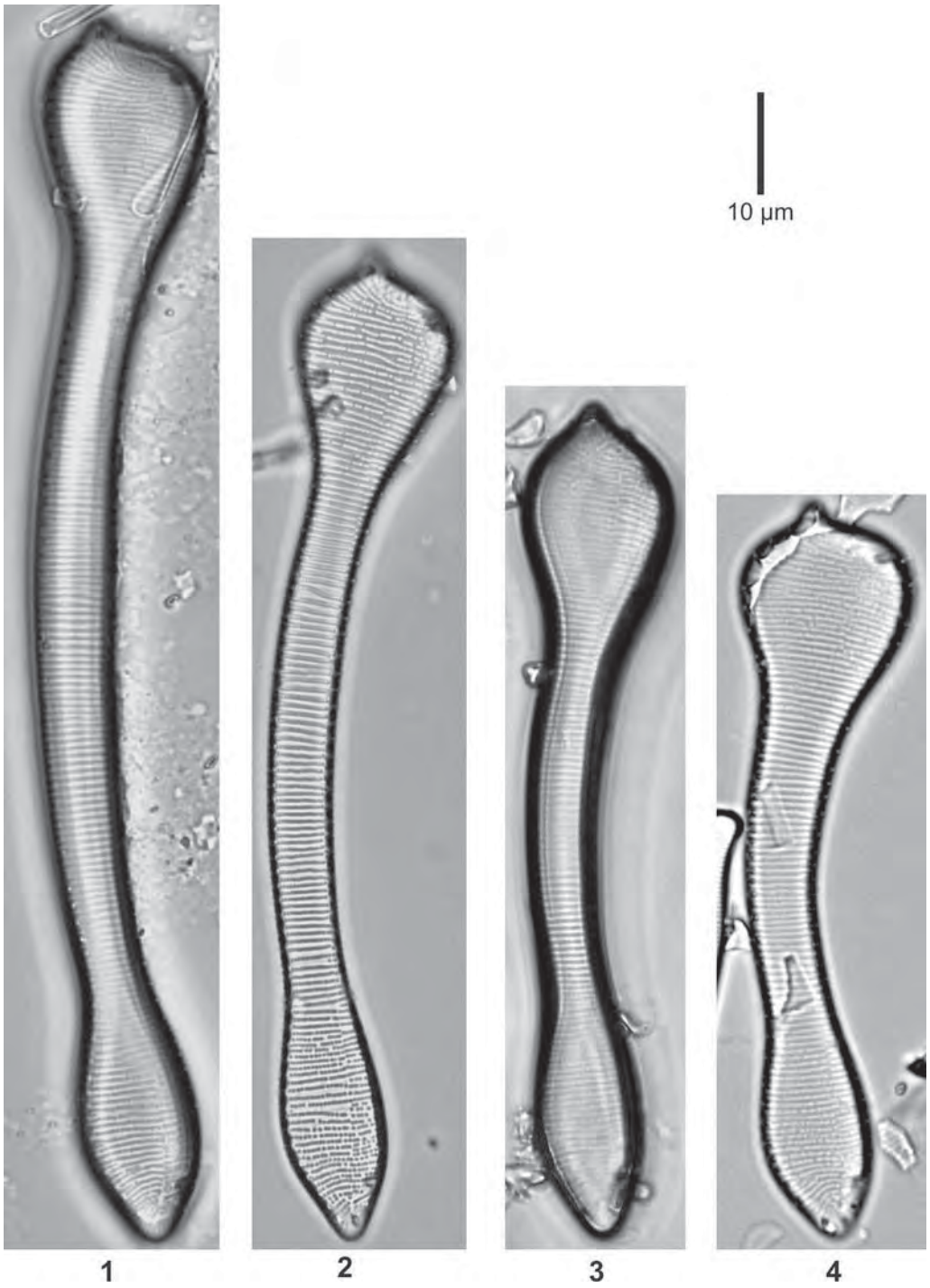
Figs 1-5 ***Actinella guianensis*** Grunow

1 - 3
4
5
50 µm

Prancha 126

MO (figs 1-4, x1500)

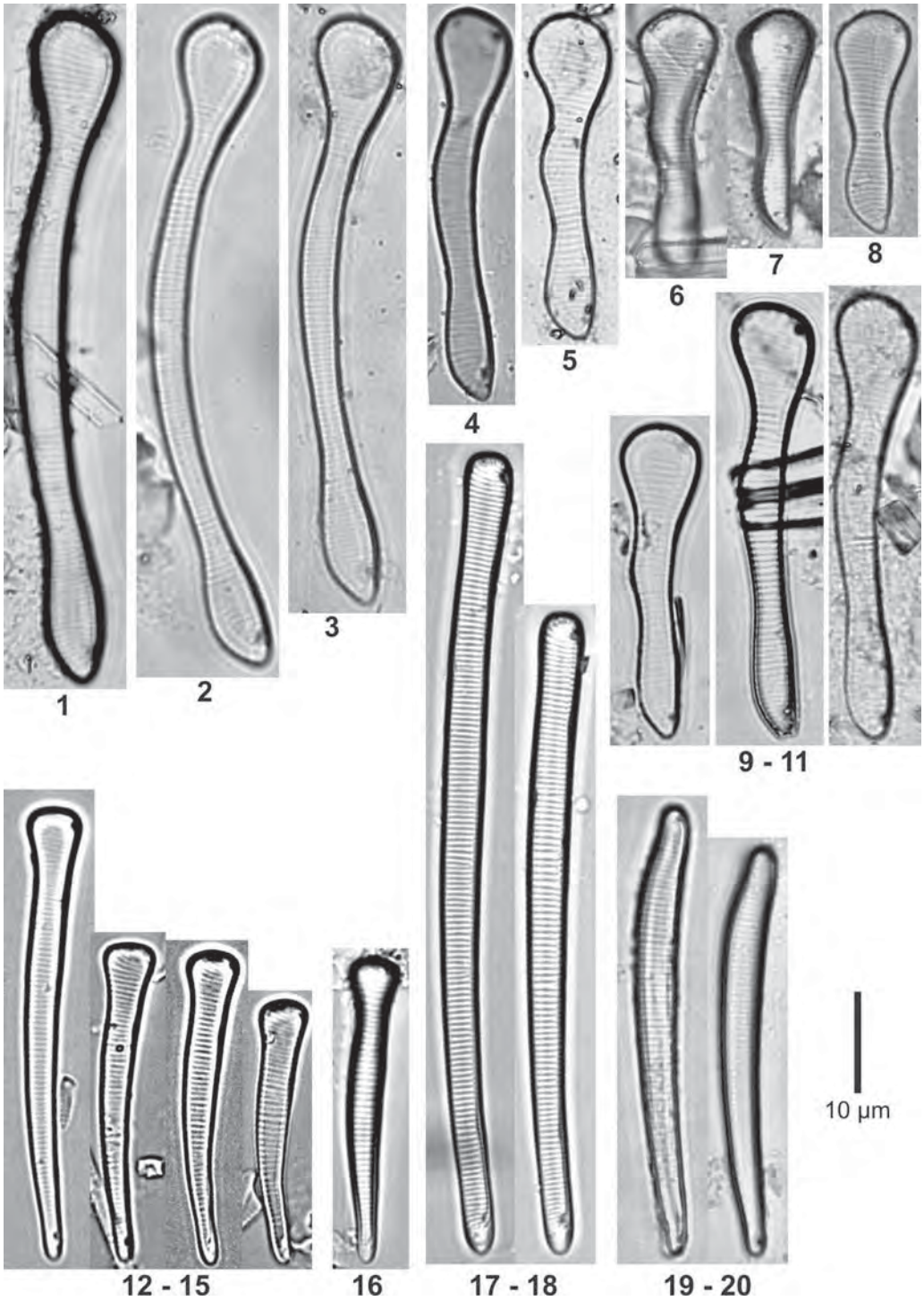
Figs 1-4 ***Actinella guianensis*** Grunow


10 µm
1
2
3
4

Prancha 127

MO (figs 1-5, x1000)

Figs 1-11 ***Actinella* sp. nov.2**
Figs 12-16 ***Actinella peronioides*** Hustedt
Figs 17-18 ***Actinella superperonioides*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 19-20 ***Actinella lange-bertalotii*** Kociolek


1
2
3
4
5
6
7
8
9 - 11
12 - 15
16
17 - 18
19 - 20
10 µm

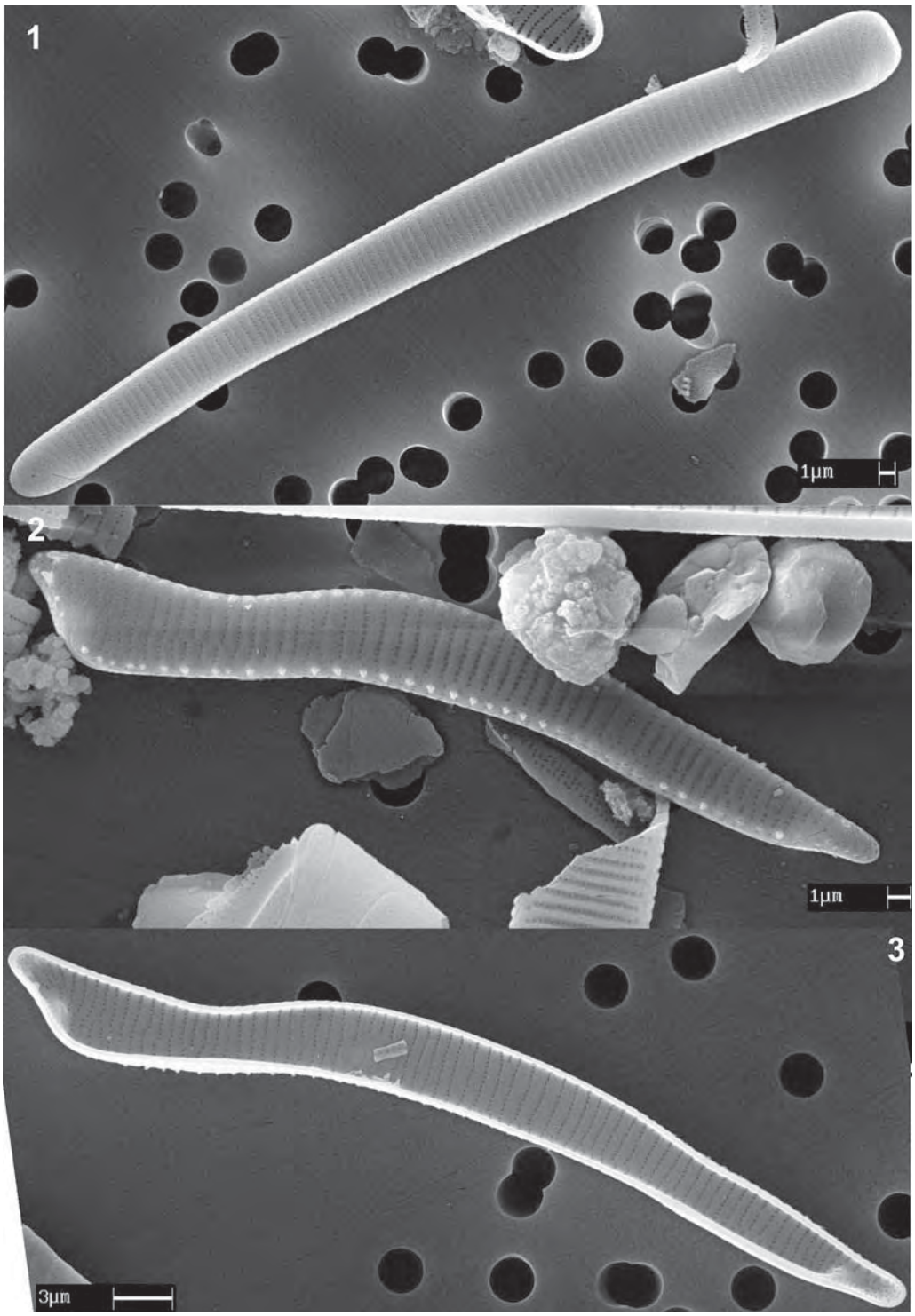
Prancha 128

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Actinella superperonioides*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 2-3 ***Actinella* sp.3**

Fig. 1: SP-400308
Figs 2-3: SP-400286

Fig. 1: Vista valvar externa.


1
1µm
2
1µm
3
3µm

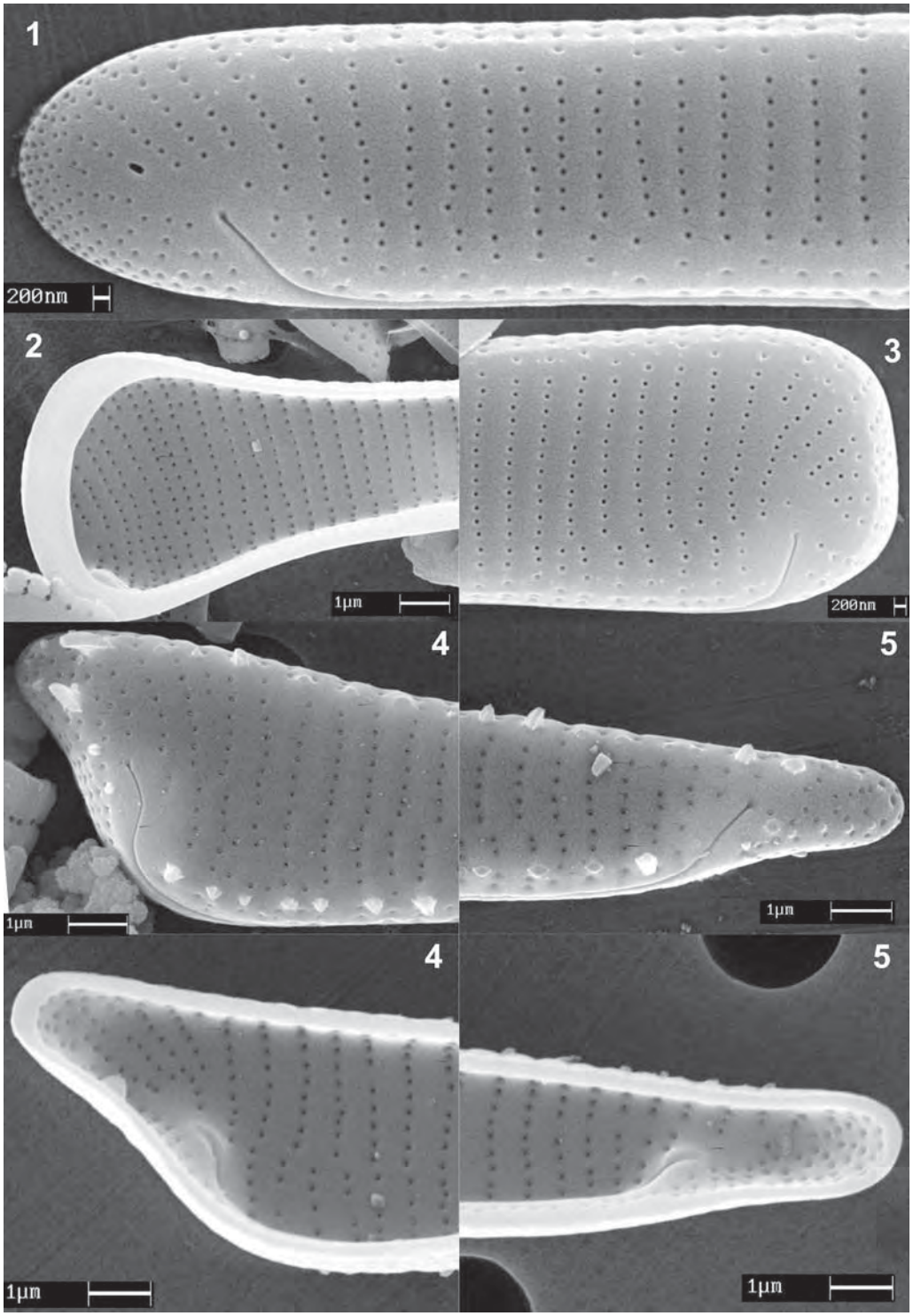
Prancha 129

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Actinella superperonioides*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Actinella peronioides*** Hustedt
Fig. 3 ***Actinella superperonioides*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 4-7 ***Actinella* sp.3**

Figs 1, 3: SP-400308
Fig. 2: AM1018, Hustedt Collection). *Brasilien, Braun 58, Lago Jurucui, Plankton, 13.11.1947.*
Figs 4-7: SP-400286

Fig. 1: Detalhe da extremidade basal externa. Abertura da rimopórtula e terminação da rafe visíveis.
Fig. 2: Detalhe da extremidade apical interna. Extremidade fortemente silicificada.
Fig. 3: Detalhe da extremidade apical externa.
Fig. 4: Detalhe da extremidade apical externa. Terminação da rafe e espinhos marginais visíveis.
Fig. 5: Detalhe da extremidade basal externa. Abertura da rimopórtula e terminação da rafe visíveis.
Fig. 6: Detalhe da extremidade apical interna. Rimopórtula apical presente.
Fig. 7: Detalhe da extremidade basal interna. Rimopórtula basal ausente.


1
200nm
2
1µm
3
200nm
4
1µm
5
1µm
4
1µm
5
1µm

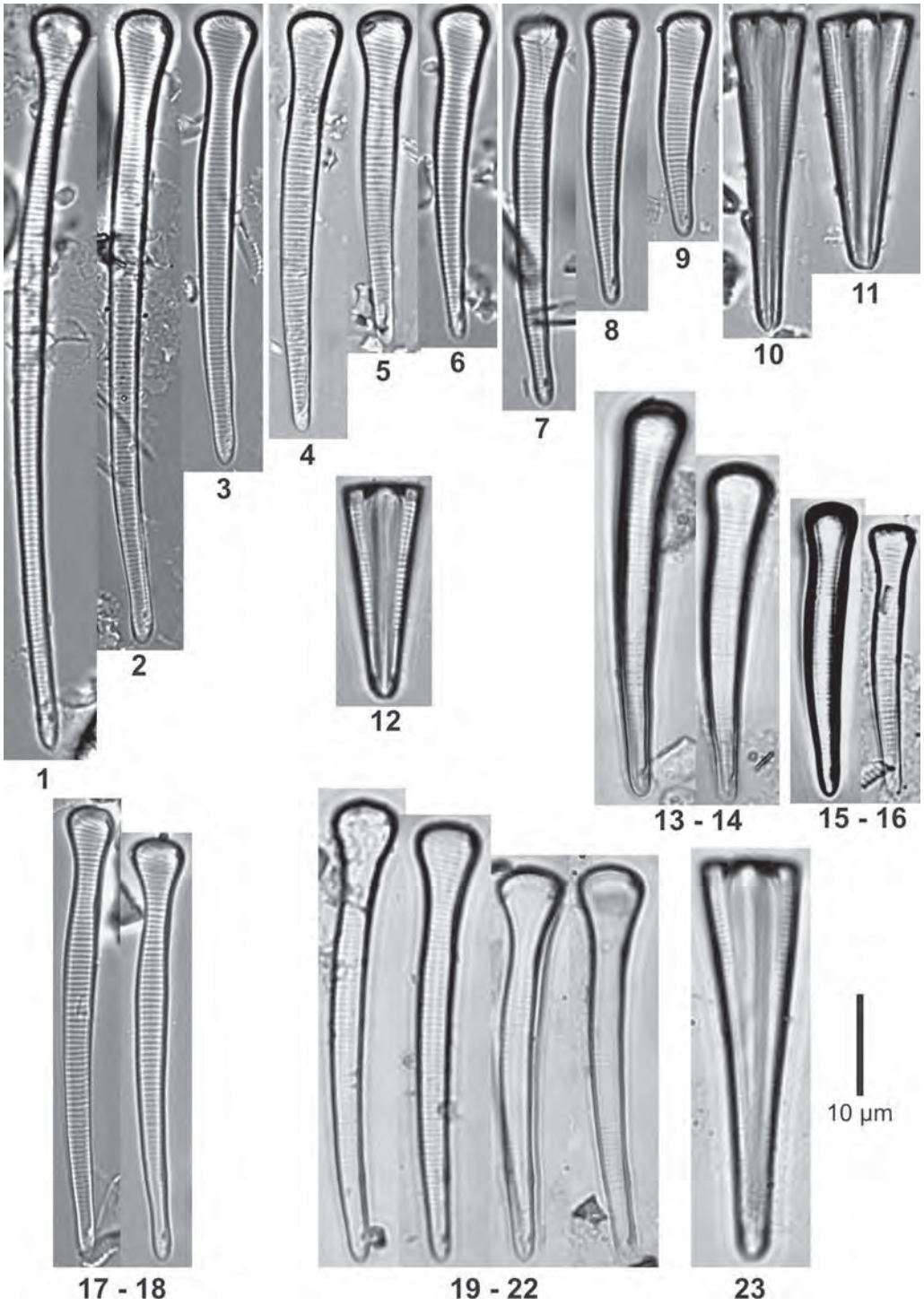
Prancha 130

MO (figs 1-23, x1500)

Figs 1-23 *Actinella peronioides* Hustedt

Distintas populações.

Figs 10-12, 23: Vista conectiva.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13 - 14
15 - 16
17 - 18
19 - 22
23
10 µm

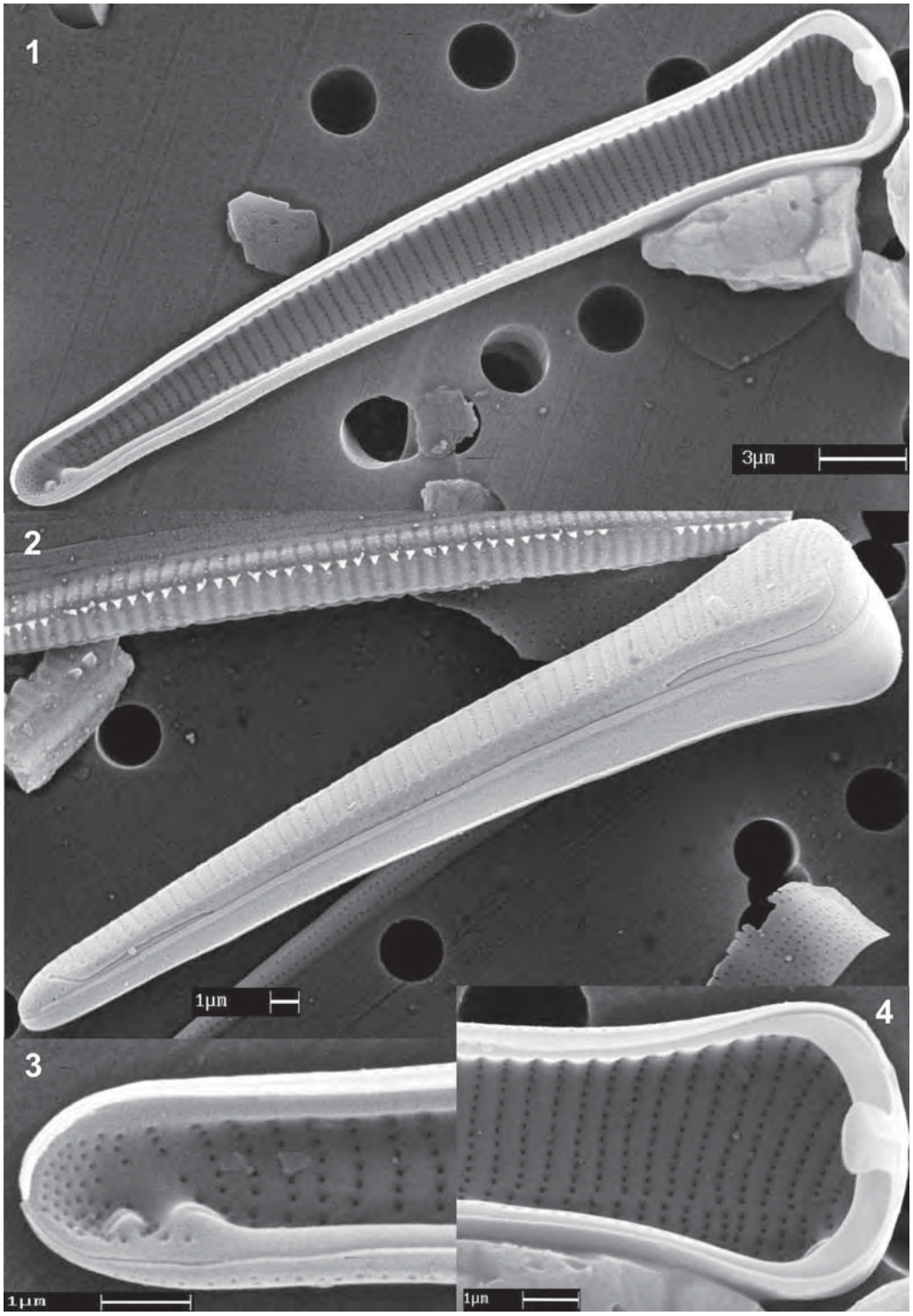
Prancha 131

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Actinella peronioides* Hustedt

Fig. 1: Holótipo.AM1018, Hustedt Collection). *Brasilien, Braun 58, Lago Jurucui, Plankton, 13.11.1947.*
Fig. 2: SP-400309
Figs 3-4: Detalhes da figura 1.

Fig. 1: Vista valvar interna.
Fig. 2: Vista conectiva externa.
Fig. 3: Detalhe da extremidade basal interna. Rimopórtula e helictoglossa evidentes.
Fig. 4: Detalhe interno da extremidade apical. Pseudosepto presente.

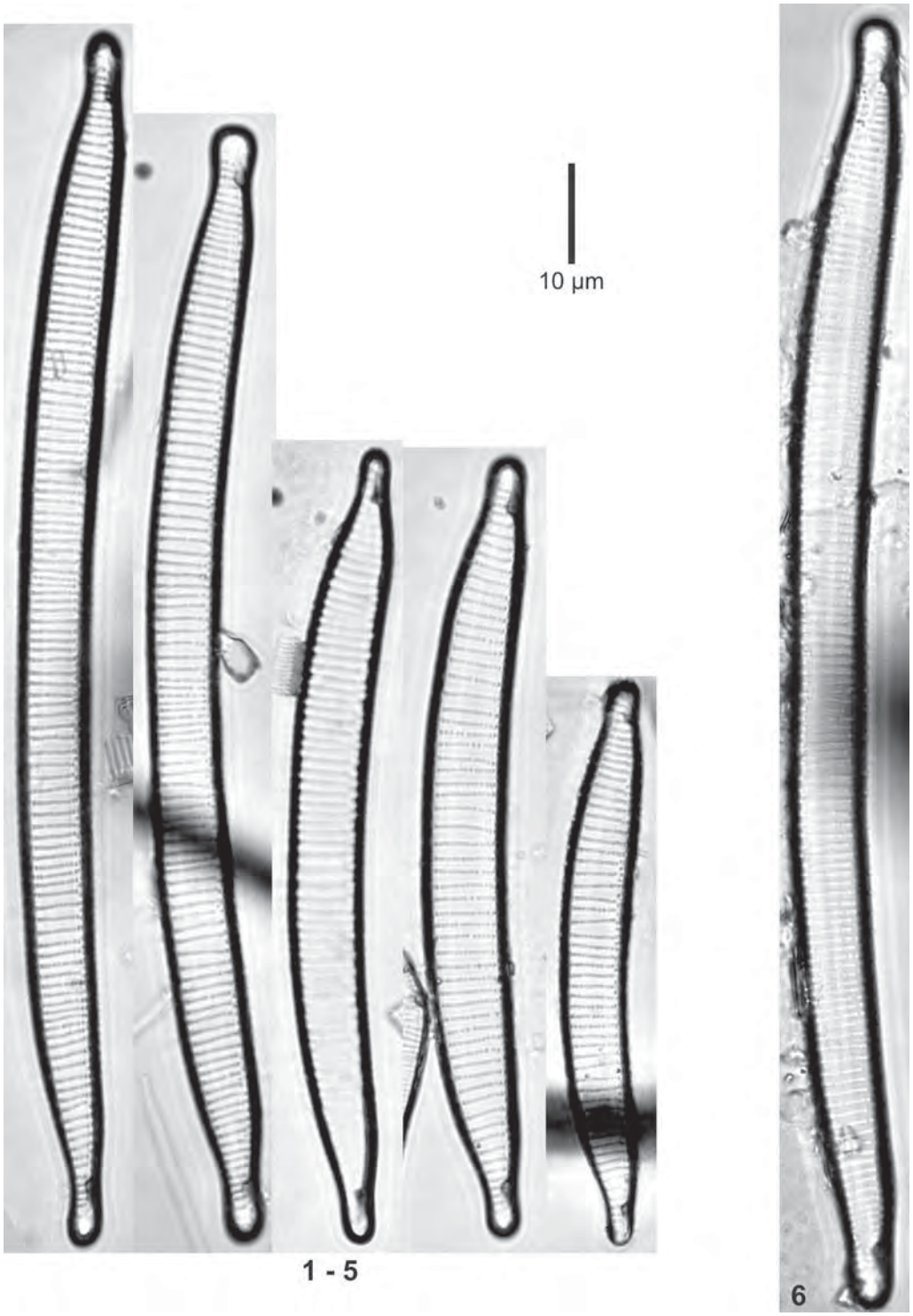

1
3µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm

Prancha 132

MO (figs 1-6, x1500)

Figs 1-6 ***Actinella pseudohantzschia*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Perifiton. Rio Negro.

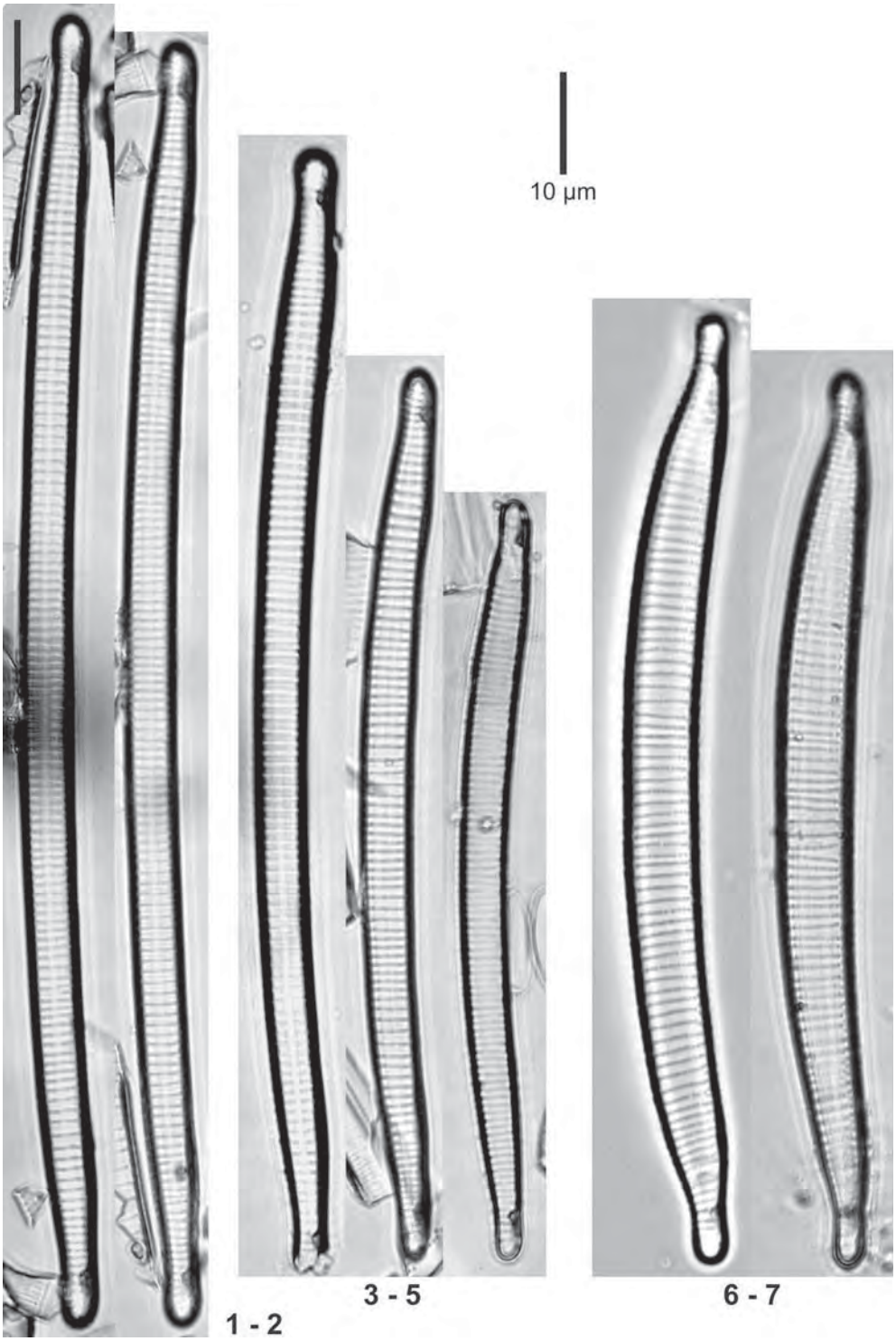

10 µm
1 - 5
6

Prancha 133

MO (figs 1-7, x1500)

Figs 1-5 ***Eunotia roland-schmidtii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 6-7 ***Actinella pseudohantzschia*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Perifíton. Rio Negro


10 µm
1 - 2
3 - 5
6 - 7

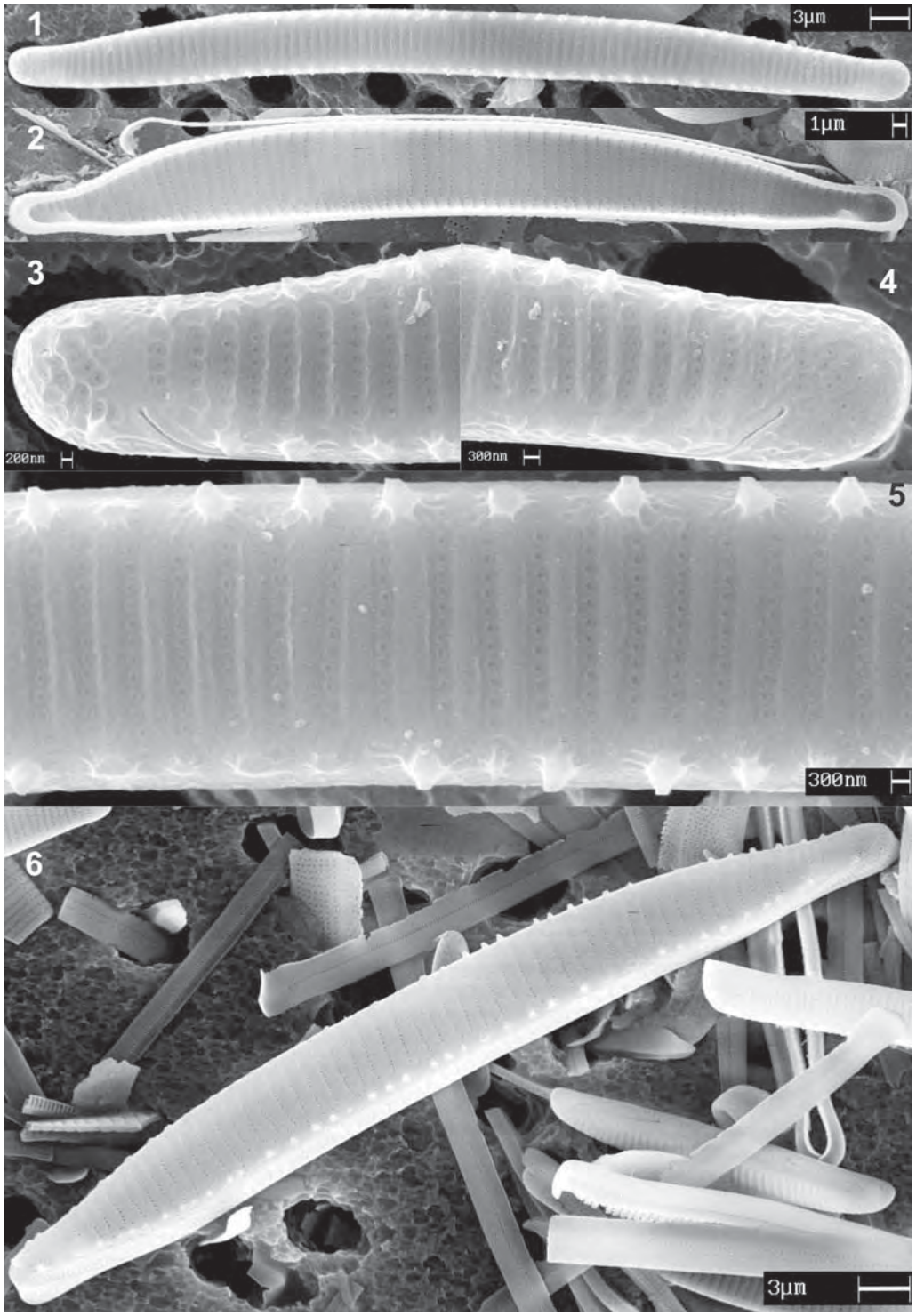
Prancha 134

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Eunotia roland-schmidtii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Actinella pseudohantzschia*** Hustedt
Figs 3-5 ***Eunotia roland-schmidtii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 6 ***Actinella pseudohantzschia*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400312
Fig. 2: SP-400295
Figs 3-5: SP-400312
Fig. 6: SP-400282

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna.
Figs 3-4: Detalhe das extremidades externas.
Fig. 5: Área central. Espinhos marginais.
Fig. 6: Vista valvar externa.


1
3µm
2
1µm
3
200nm
4
300nm
5
300nm
6
3µm

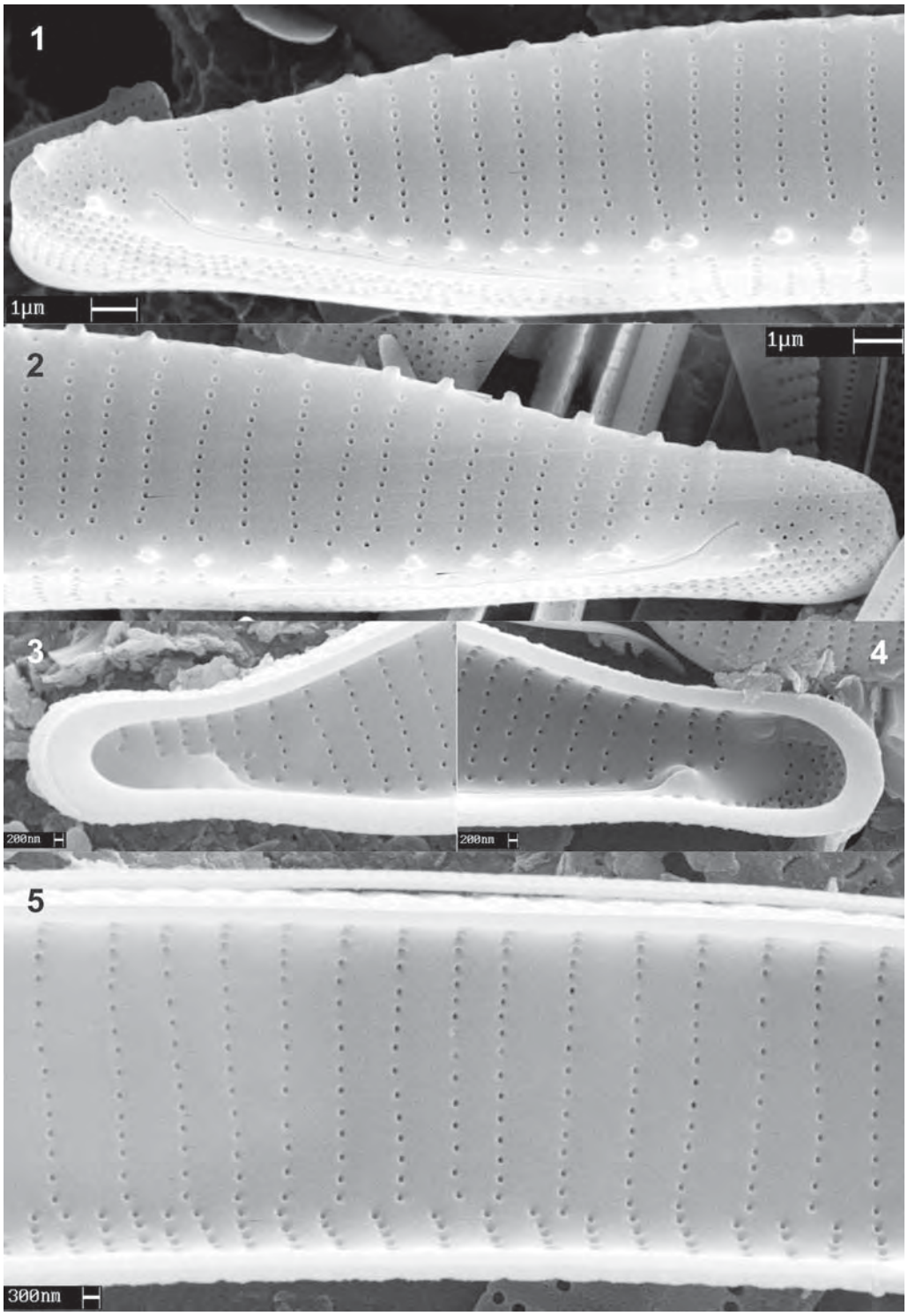
Prancha 135

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Actinella pseudohantzschia* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-2: SP-400282
Figs 3-5: SP-400295

Fig. 1: Vista oblíqua externa da extremidade apical.
Fig. 2: Vista oblíqua externa da extremidade basal. Abertura da rimopórtula visível.
Figs 3-4: Detalhe das extremidades internas.
Fig. 5: Área central interna.


1
1µm
2
1µm
3
200nm
4
200nm
5
300nm

Prancha 136

MEV (escala indicada na figura)

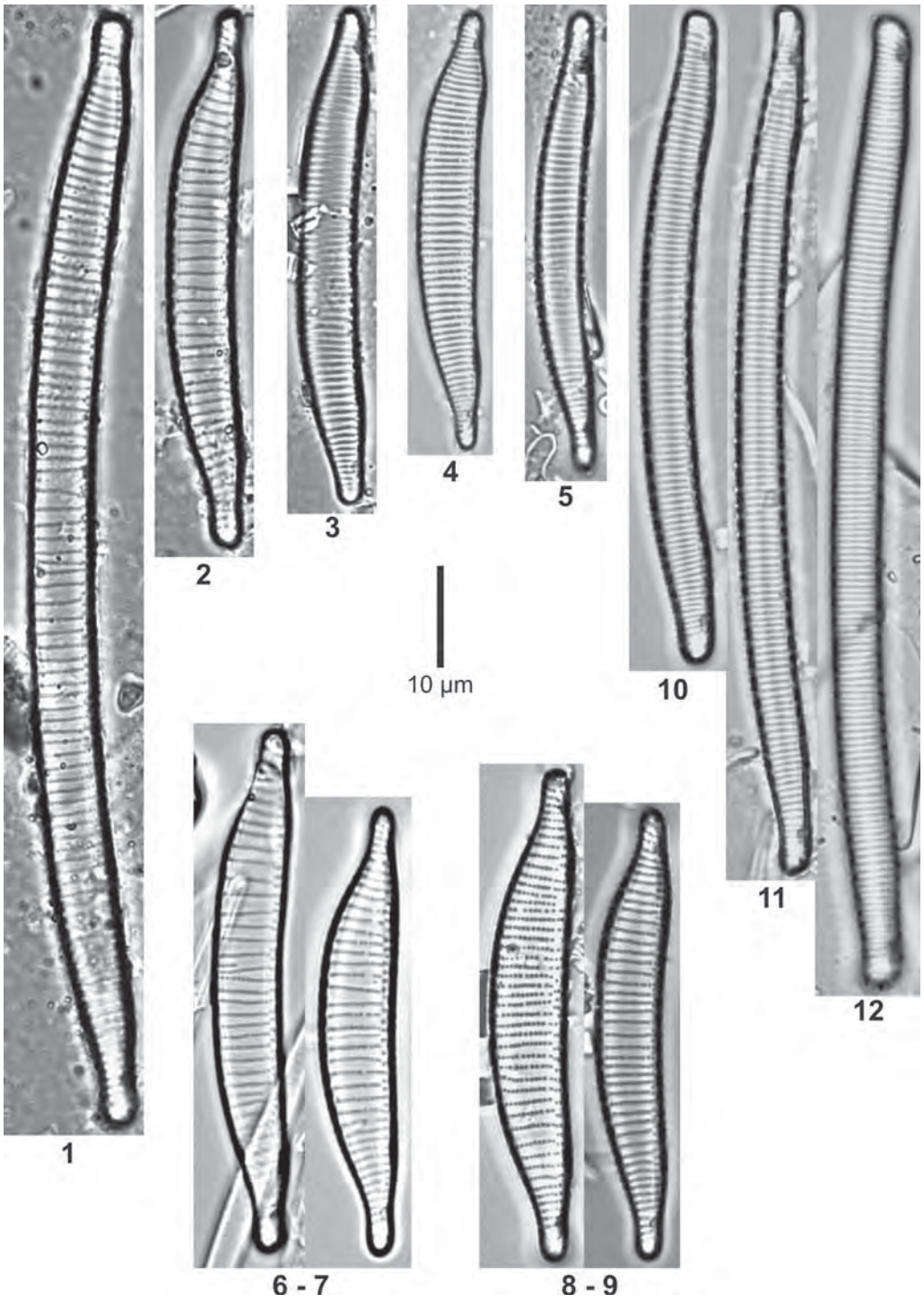
Figs 1-2 ***Actinella pseudohantzschia*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 3-4 ***Actinella eunotioides*** Hustedt

Fig. 5 ***Eunotia roland-schmidtii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 6-9 ***Actinella pseudohantzschia*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 10-12 ***Eunotia roland-schmidtii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

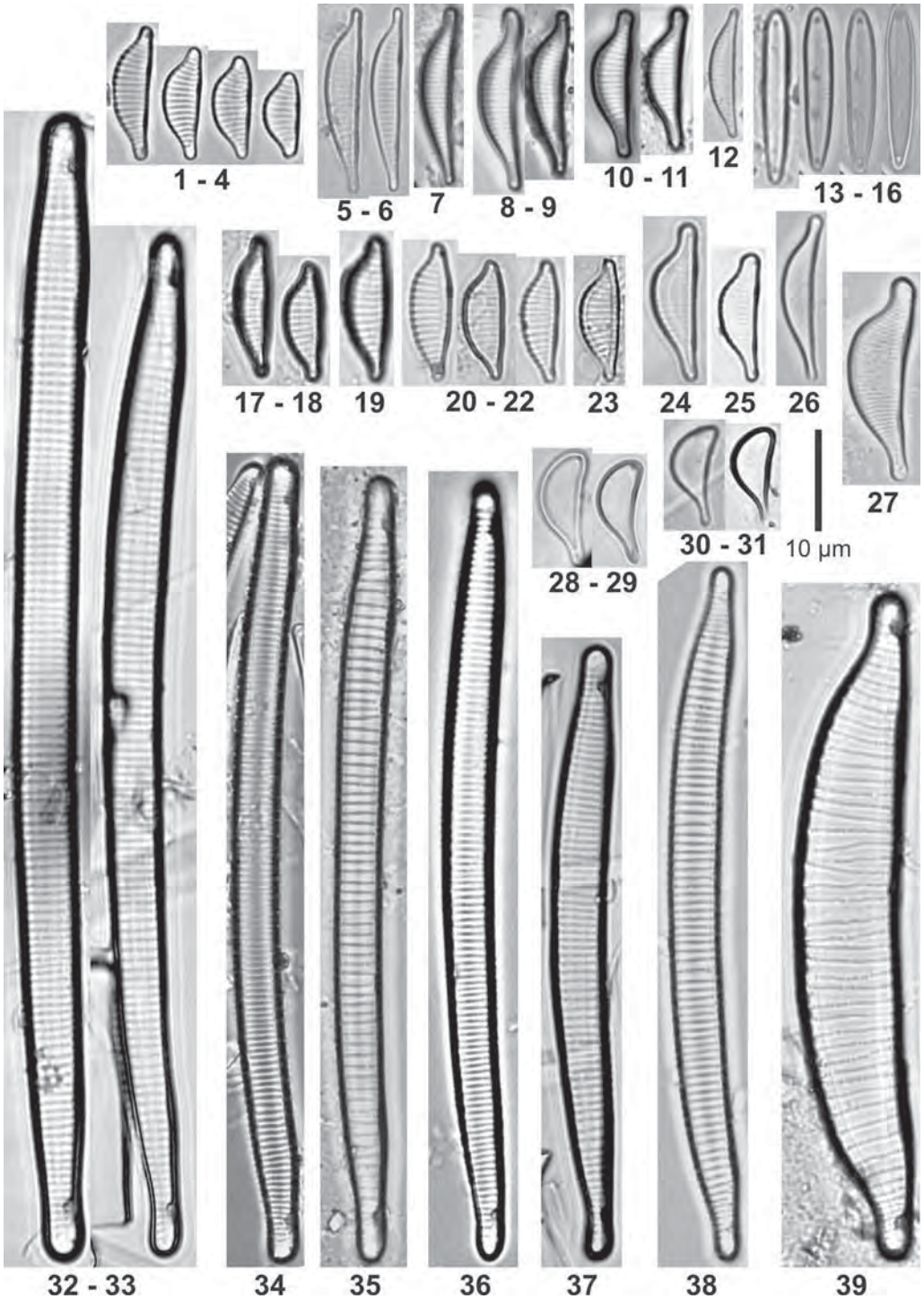

1
2
3
4
5
10 µm
10
11
12
6 - 7
8 - 9

Prancha 137

MO (figs 1-39, x1500)

Figs 1-4	***Actinella sabbei*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 5-7	***Actinella* sp.1**
Figs 8-11	***Actinella* sp.2**
Fig. 12	***Eunotia angusticuspidata***Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 13-16	***Peronia brasiliensis*** Hustedt
Figs 17-23	***Actinella sabbei*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 24-25	***Actinella* sp.2**
Fig. 26	***Actinella* sp. n.137/26***
Fig. 27	***Actinella lyonae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 28-31	***Actinella falcifera*** (Metzeltin & Lange-Bertalot) Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 32-37	***Eunotia roland-schmidtii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 38	***Actinella eunotioides*** Hustedt
Fig. 39	***Actinella pseudohantzschia*** Metzeltin & Lange-Bertalot

* Similar à *Actinella astriata* Metzeltin & Lange-Bertalot, descrita em Metzeltin & Lange-Bertalot (2007). Entretanto, os indivíduos descritos pelos autores aparentemente referem-se a bandas conectivas. De fato, após observações em MO e MEV de diversos espécimes que se assemelhavam à *Actinella astriata*, foi constatado que as estruturas semelhantes às células eram meras bandas conectivas isoladas da frústula.


1 - 4
5 - 6
7
8 - 9
10 - 11
12
13 - 16
17 - 18
19
20 - 22
23
24
25
26
27
28 - 29
30 - 31
10 µm
32 - 33
34
35
36
37
38
39

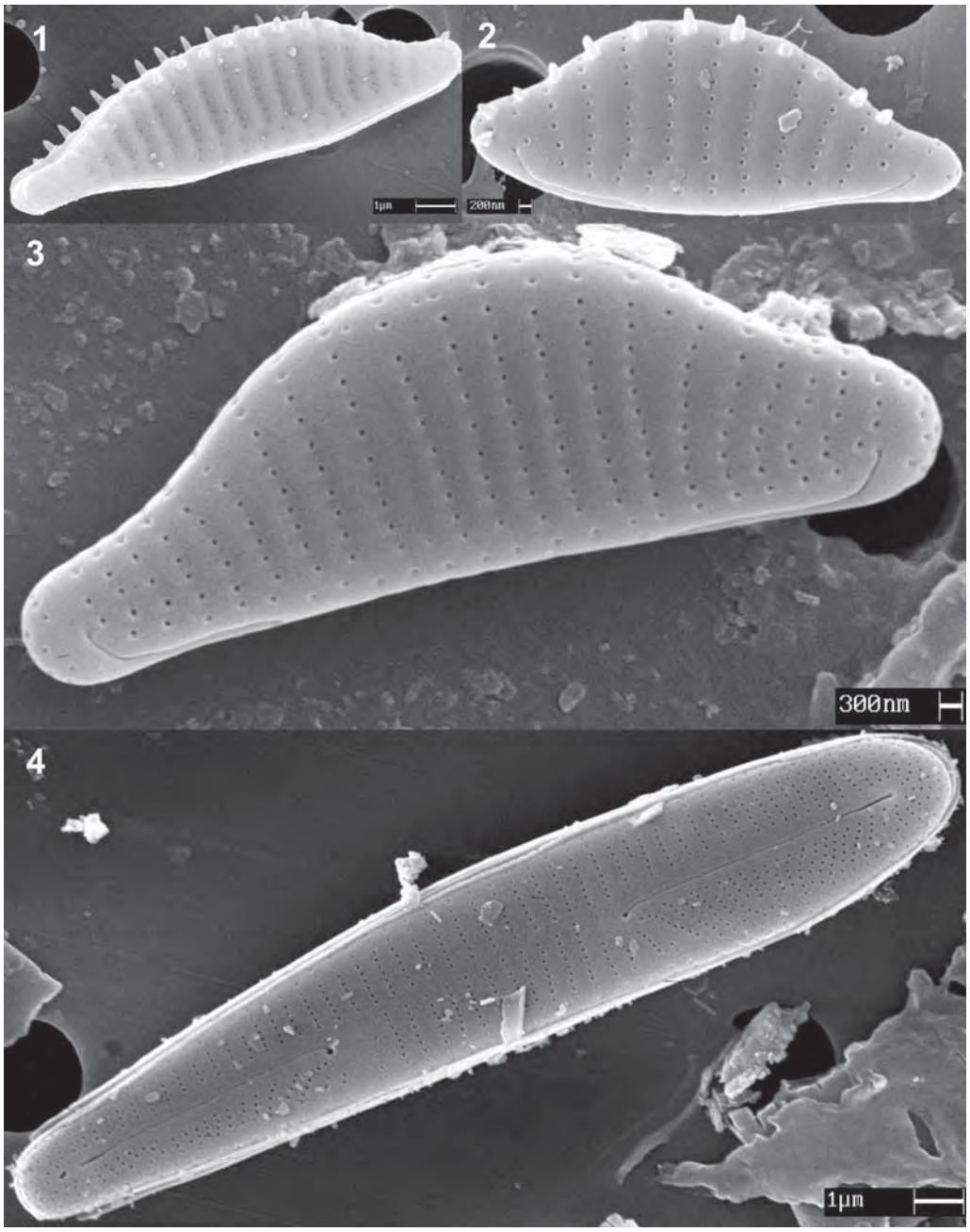
Prancha 138

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Actinella sabbei*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 3 ***Actinella* sp.2**
Fig. 4 ***Peronia brasiliensis*** Hustedt

Fig. 1: SP-400315
Figs 2-3: SP-400295
Fig. 4: Holótipo (Hustedt Collection, AM1027). *Brasilien, Braun 252, Lago Jurucui, an Pflanzen, 25.10.1947*

Figs 1-4: Vista valvar externa.


1
1µm
2
200nm
3
300nm
4
1µm

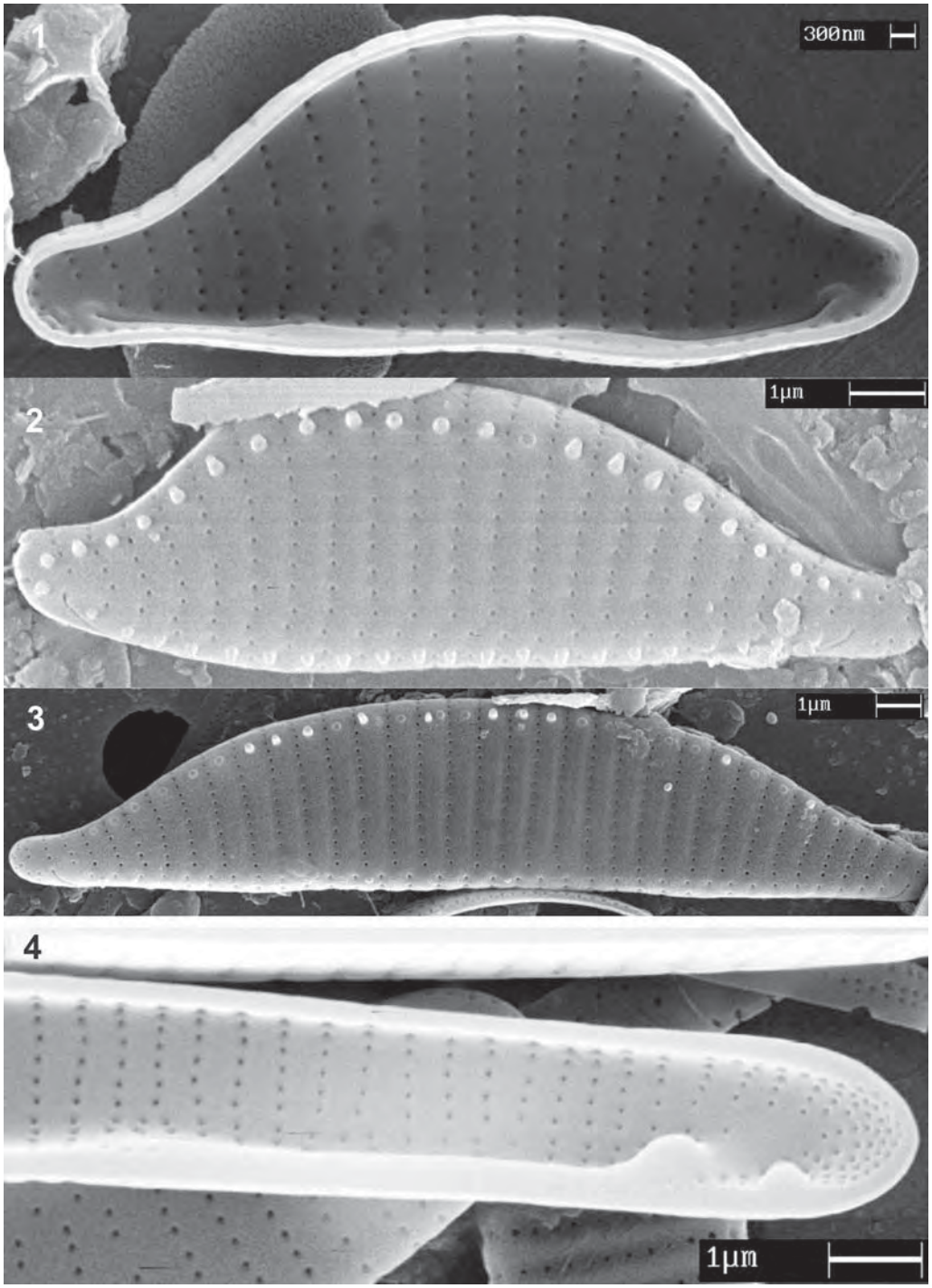
Prancha 139

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Actinella sabbei*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 3 ***Actinella*** **sp.1**
Fig. 4 ***Actinella peronioides*** Hustedt

Fig. 1: SP-400295
Fig. 2: SP-400276
Fig. 3: SP-400295
Fig. 4: SP-400315

Fig. 1: Vista valvar interna. Rimopórtula reduzida ao lado da helictoglossa na extremidade basal.
Fig. 2: Vista valvar externa. Pequenos espinhos cônicos marginais localizados nas interestrias.
Fig. 3: Vista valvar externa. Pequenos espinhos cônicos marginais localizados nas interestrias.
Fig. 4: Vista valvar interna. Rimopórtula reduzida ao lado da helictoglossa na extremidade basal.


1
300nm
2
1µm
3
1µm
4
1µm

Prancha 140

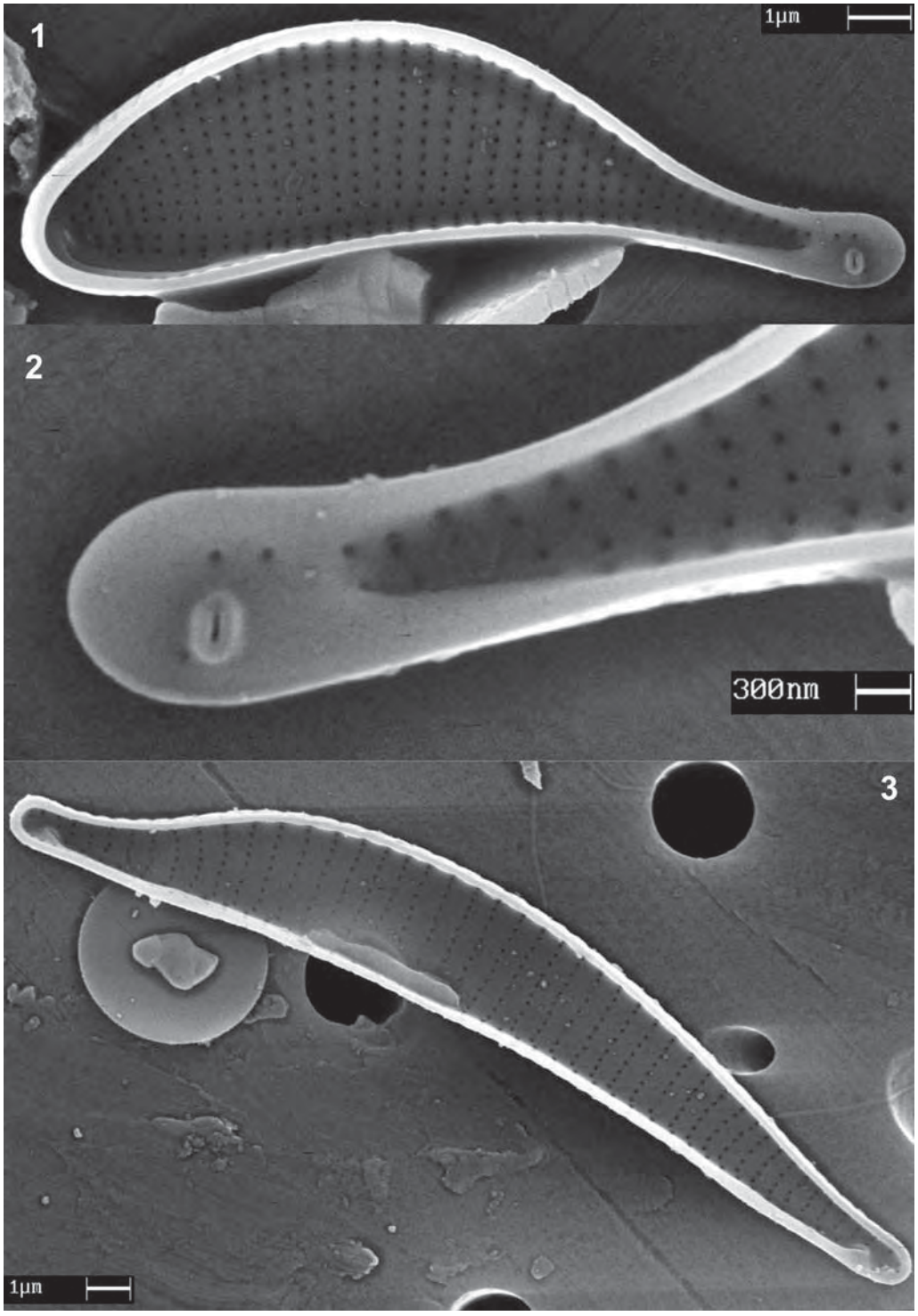
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Actinella falcifera*** (Metzeltin & Lange-Bertalot) Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 3 ***Actinella* sp.1**

Figs 1-2: SP-400404
Fig. 3: SP-400315

Fig. 1: Vista valvar interna.
Fig. 2: Detalhe da rimopórtula localizada na extremidade basal. Rafe não evidente internamente.
Fig. 3: Vista valvar interna.

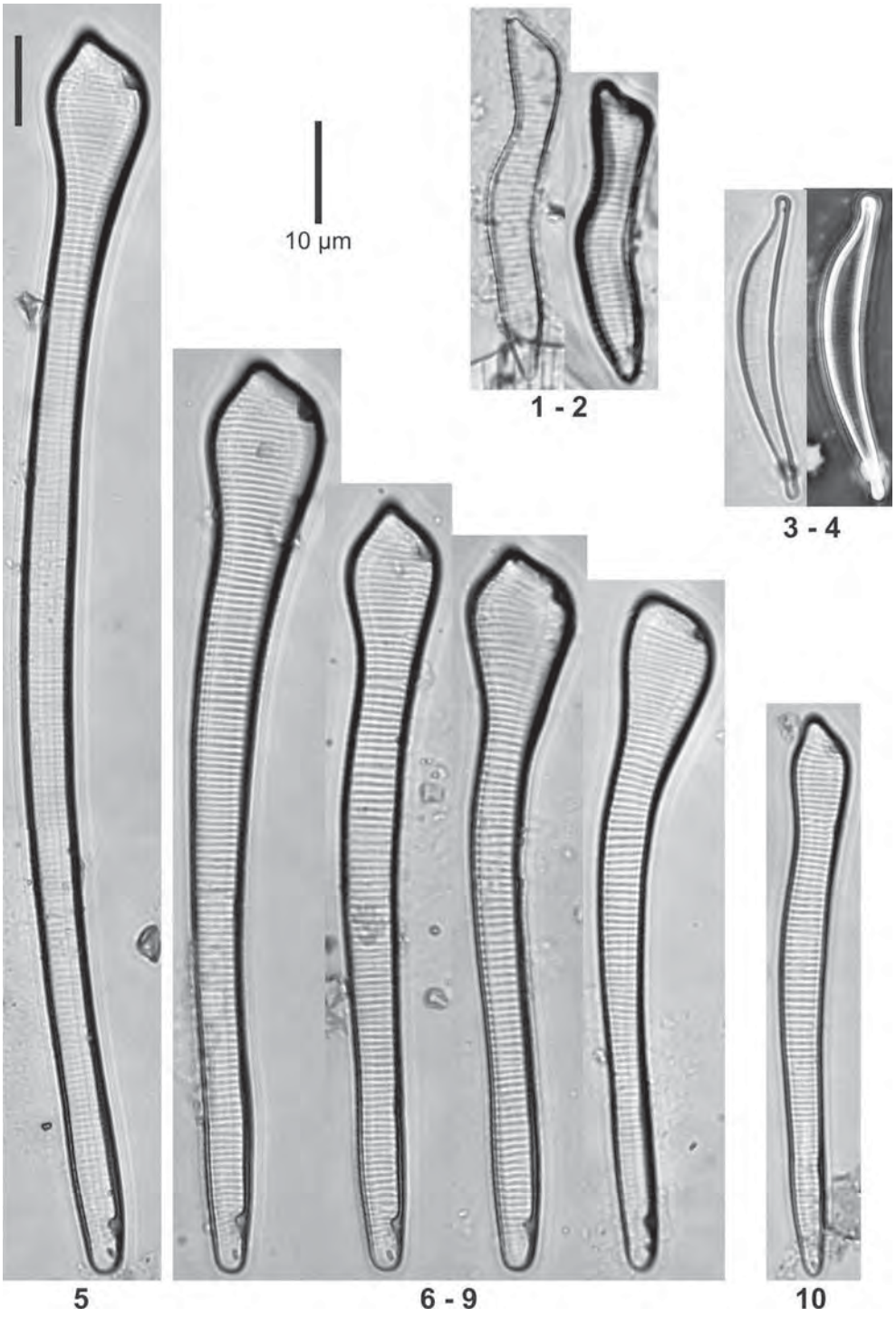

1
1µm
2
300nm
3
1µm

Prancha 141

MO (figs 1-4, 6-10, x1500, fig. 5 x1250)

Figs 1-2 ***Actinella* sp.3**
Figs 3-4 ***Actinella* sp. n.141/3-4**
Fig. 5 ***Actinella brasiliensis*** Grunow
Figs 6-8 ***Actinella* sp.4**
Fig. 9 ***Actinella crawfordii*** Kociolek
Fig. 10 ***Actinella gracilis*** Kociolek

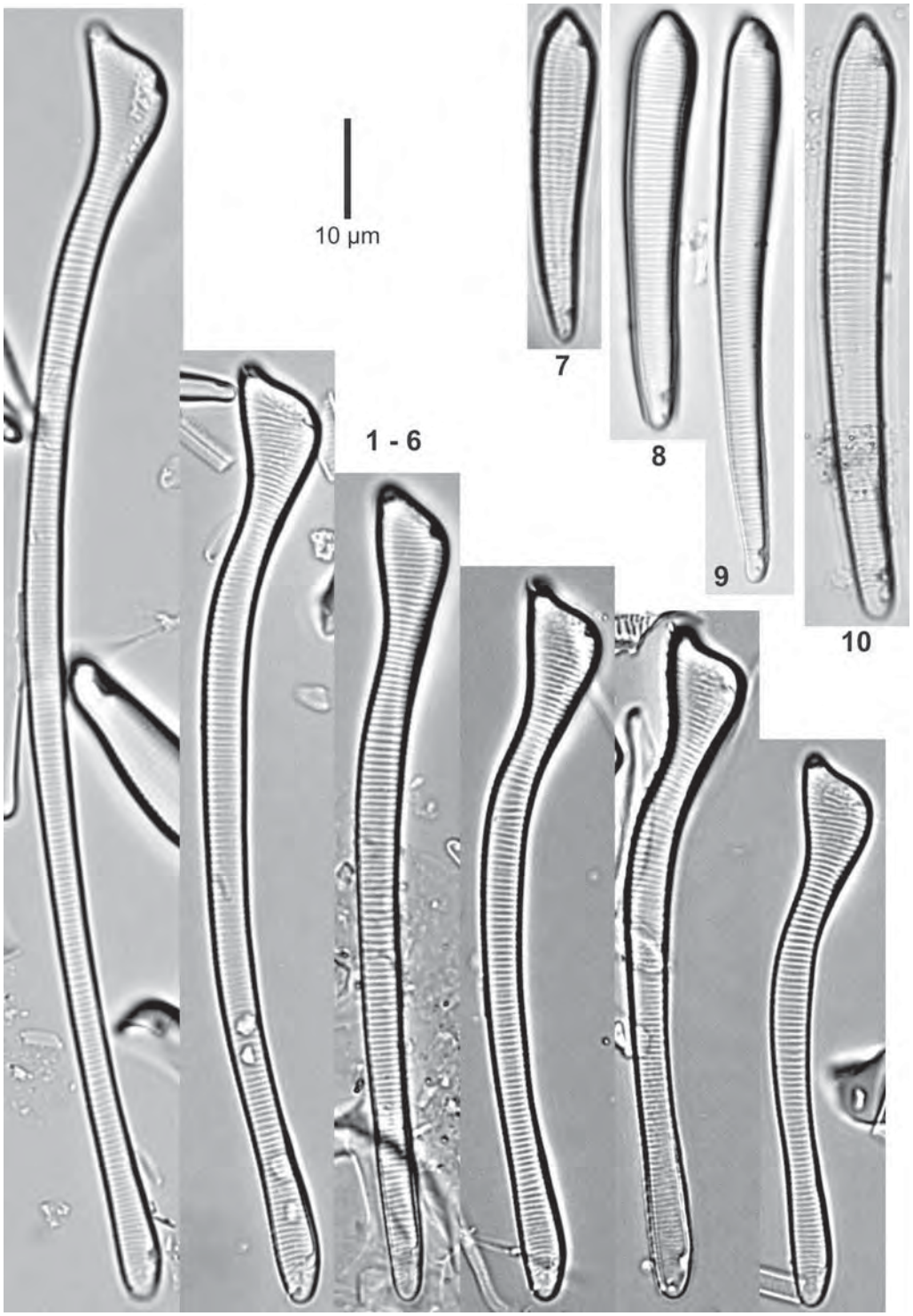
Figs 3-4: Espécie rara, não encontrada nas contagens.


10 µm
1 - 2
3 - 4
5
6 - 9
10

Prancha 142

MO (figs 1-10, x1500)

Figs 1-6 ***Actinella curvatula*** Kociolek
Figs 7-10 ***Actinella spauldingae*** Metzeltin & Lange-Bertalot


10 µm
1 - 6
7
8
9
10

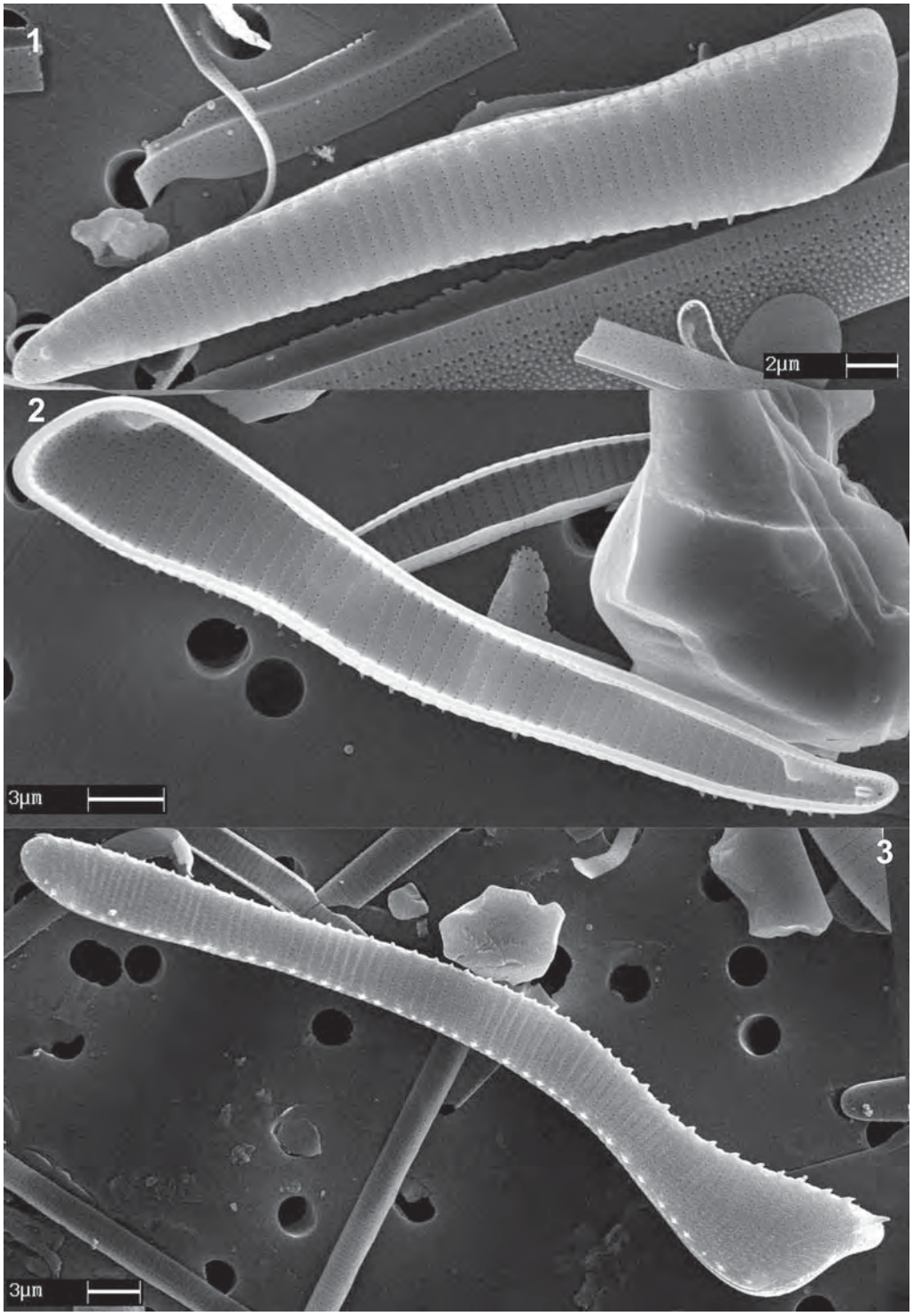
Prancha 143

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Actinella crawfordii* Kociolek
Fig. 3 *Actinella curvatula* Kociolek

Figs 1-3: SP-400327

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna.
Fig. 3: Vista valvar externa.


1
2µm
2
3µm
3
3µm

Prancha 144

MEV (escala indicada na figura)

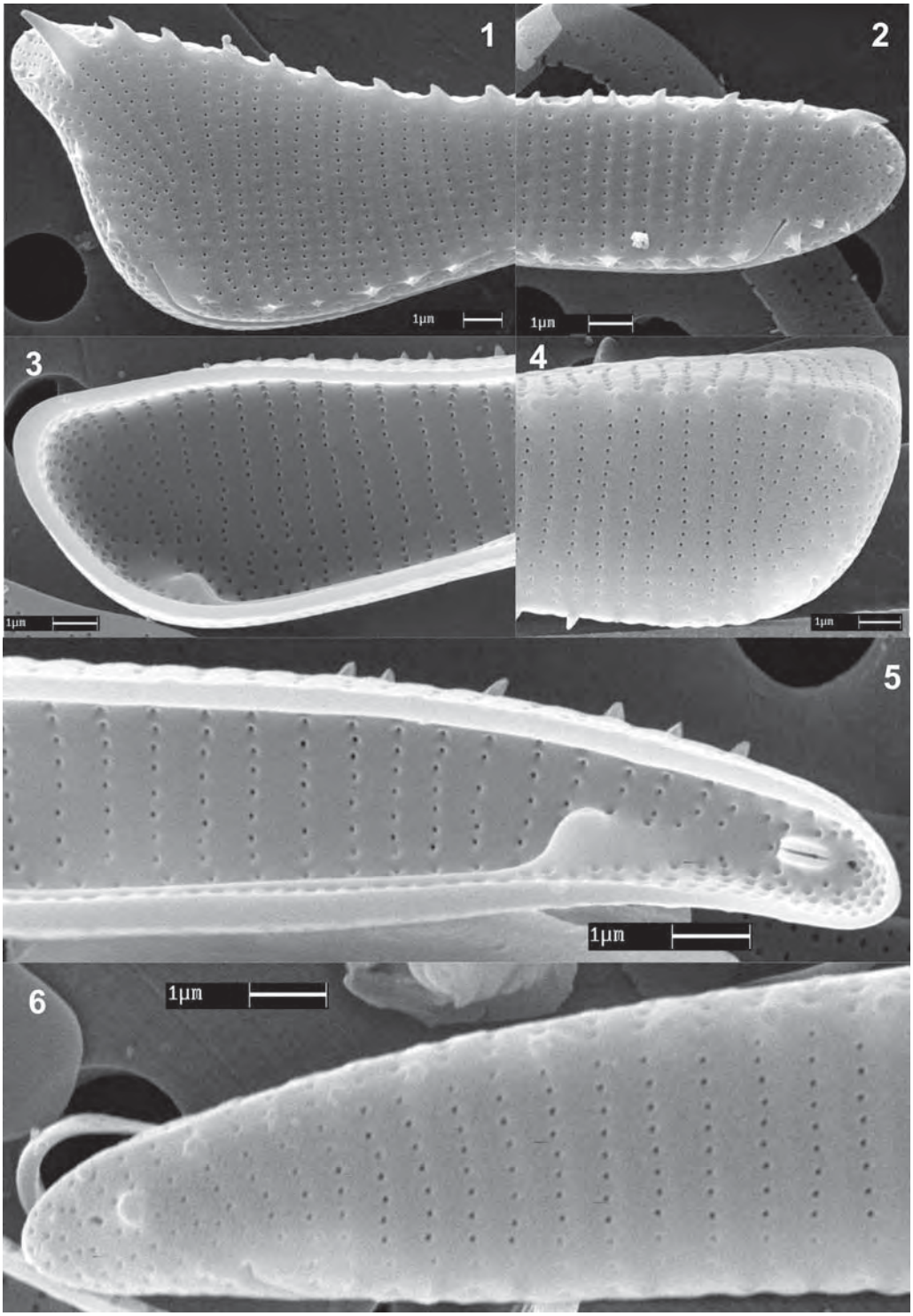
Figs 1-2 *Actinella curvatula* Kociolek
Figs 3-6 *Actinella* cf. *crawfordii* Kociolek

Figs 1-6: SP-400327

Fig. 1: Vista valvar externa da extremidade apical.
Fig. 2: Vista valvar externa da extremidade basal.
Fig. 3: Vista valvar interna da extremidade apical.
Fig. 4: Vista valvar externa da extremidade apical.
Fig. 5: Vista valvar interna da extremidade basal. Rimopórtula e helictoglossa bem desenvolvidas.
Fig. 5: Vista valvar externa da extremidade basal.

Figs 3-6: Não foi observada a rimopórtula apical como ilustrada por Kociolek *et al.* (2001).

Kociolek, J. P., Lyon, D. & Spaulding, S. (2001). Revision of the South American species of *Actinella*. In: *Lange-Bertalot-Festschrift: Studies on Diatoms. Dedicated to Prof. Dr. Dr. h.c. Horst Lange-Bertalot on the Occasion of his 65th Birthday* (R. Jahn, J. P. Kociolek, A. Witkowski & P. Compère, eds), 131-165. A.R.G. Gantner Verlag, Ruggell.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm
5
1µm
6
1µm

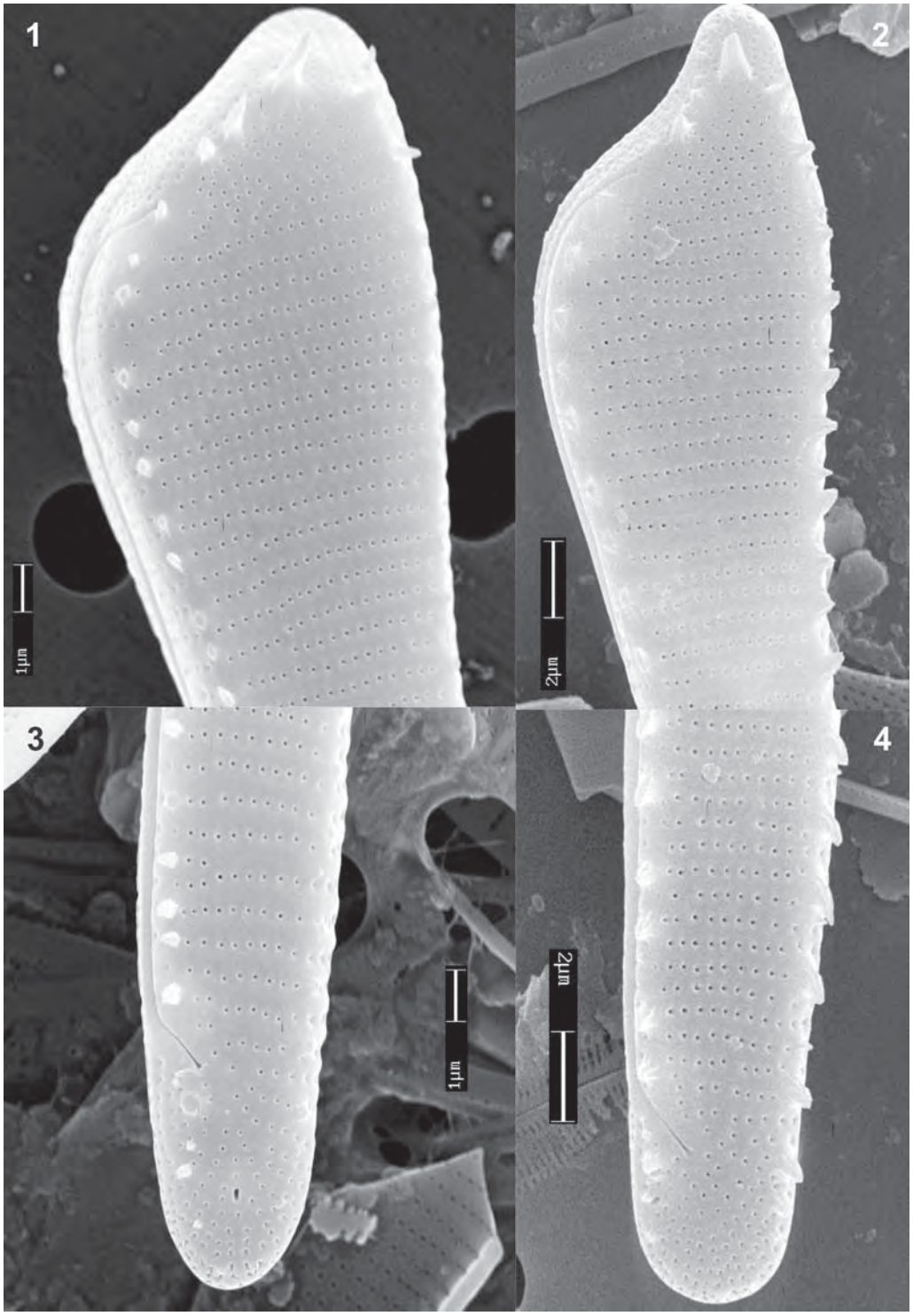
Prancha 145

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Actinella crawfordii*** Kociolek
Fig. 2 ***Actinella lima*** Kociolek
Fig. 3 ***Actinella crawfordii*** Kociolek
Fig. 4 ***Actinella lima*** Kociolek

Figs 1, 3: SP-400330
Figs 2, 4: SP-400389

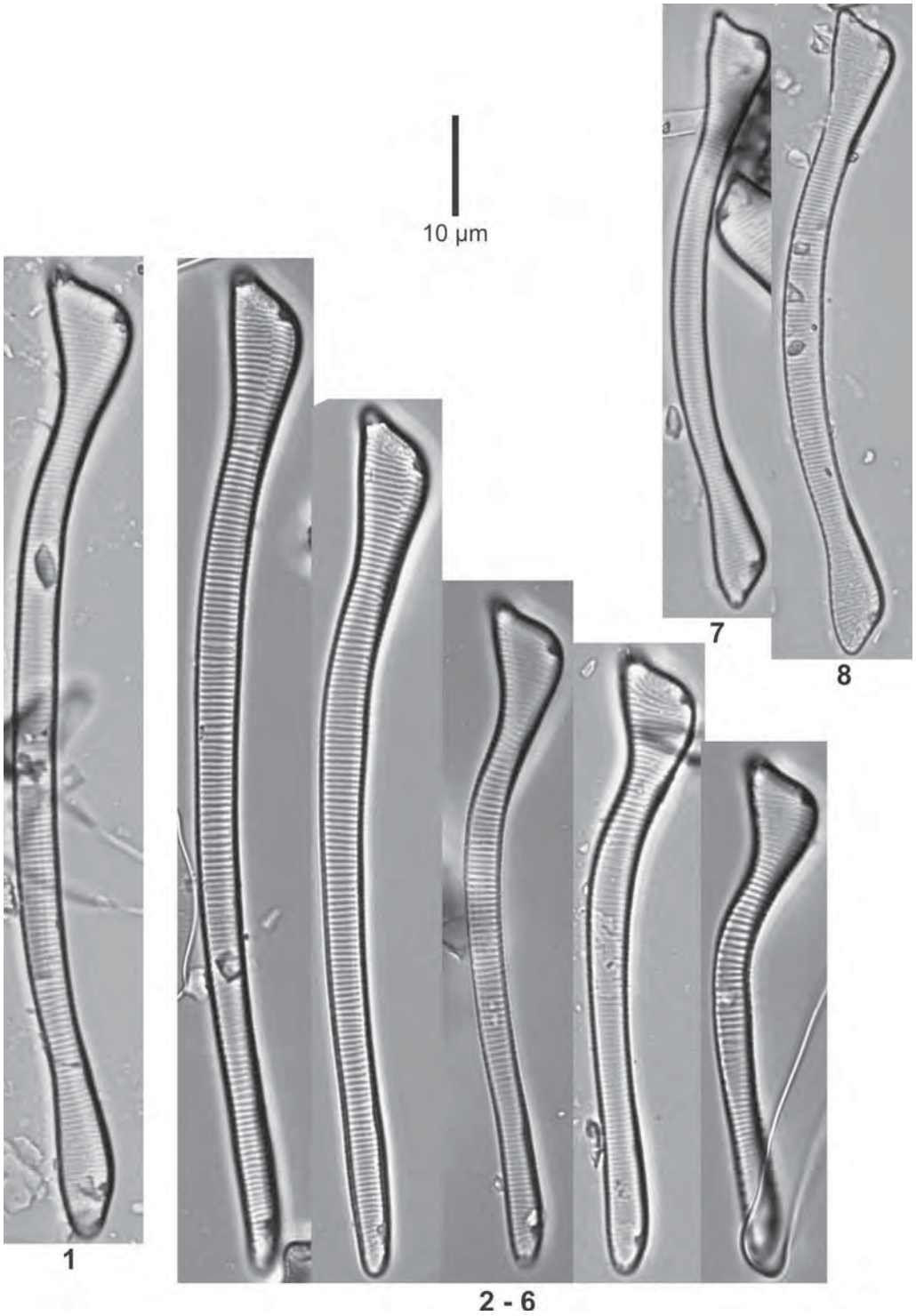
Figs 1-2: Vista valvar externa da extremidade apical.
Figs 3-4: Vista valvar externa da extremidade basal. Notar distinta posição da abertura da rimopórtula.


1
1µm
2
2µm
3
1µm
4
2µm

Prancha 146

MO (figs 1-8, x1500)

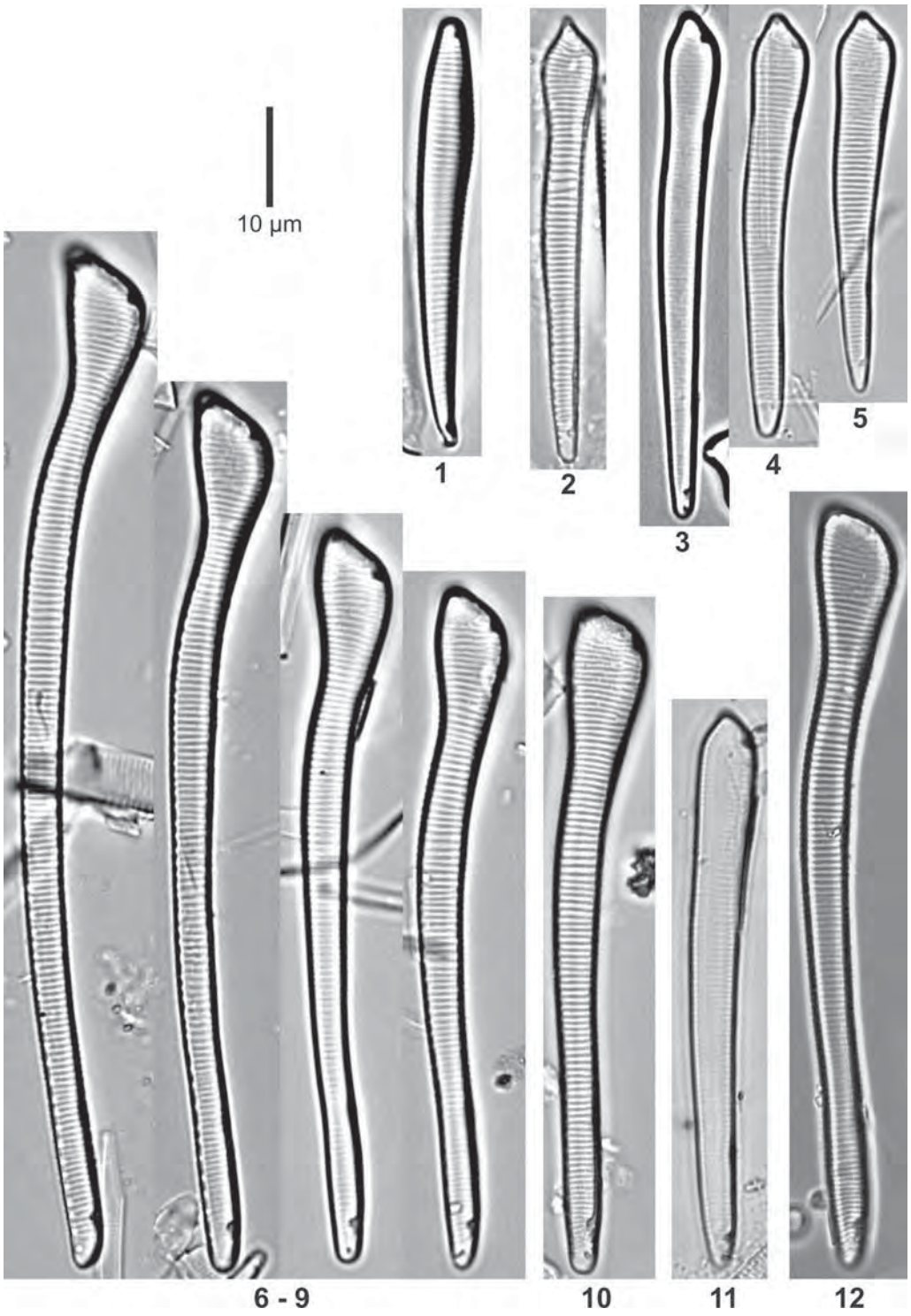
Fig. 1 ***Actinella siolii*** Hustedt
Figs 2-6 ***Actinella curvatula*** Kociolek
Figs 7-8 ***Actinella siolii*** Hustedt


10 µm
1
2 - 6
7
8

Prancha 147

MO (figs 1-12, x1500)

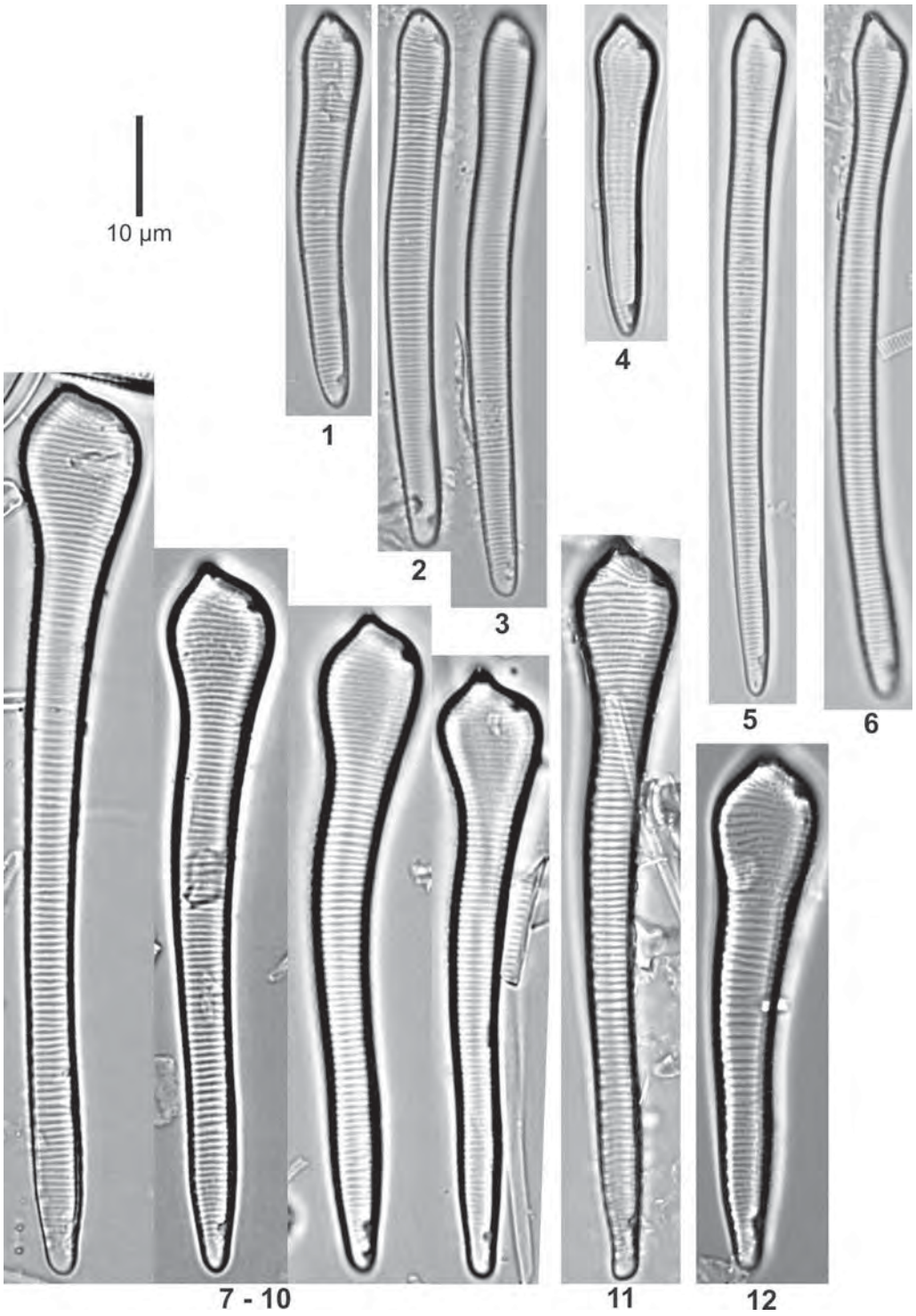
Fig. 1 ***Actinella disjuncta*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Actinella gracilis*** Kociolek
Figs 3-5 ***Actinella hustedtii*** Kociolek
Figs 6-10 ***Actinella crawfordii*** Kociolek
Fig. 11 ***Actinella spauldingae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 12 ***Actinella crawfordii*** Kociolek


10 µm
1
2
3
4
5
6 - 9
10
11
12

Prancha 148

MO (figs 1-12, x1500)

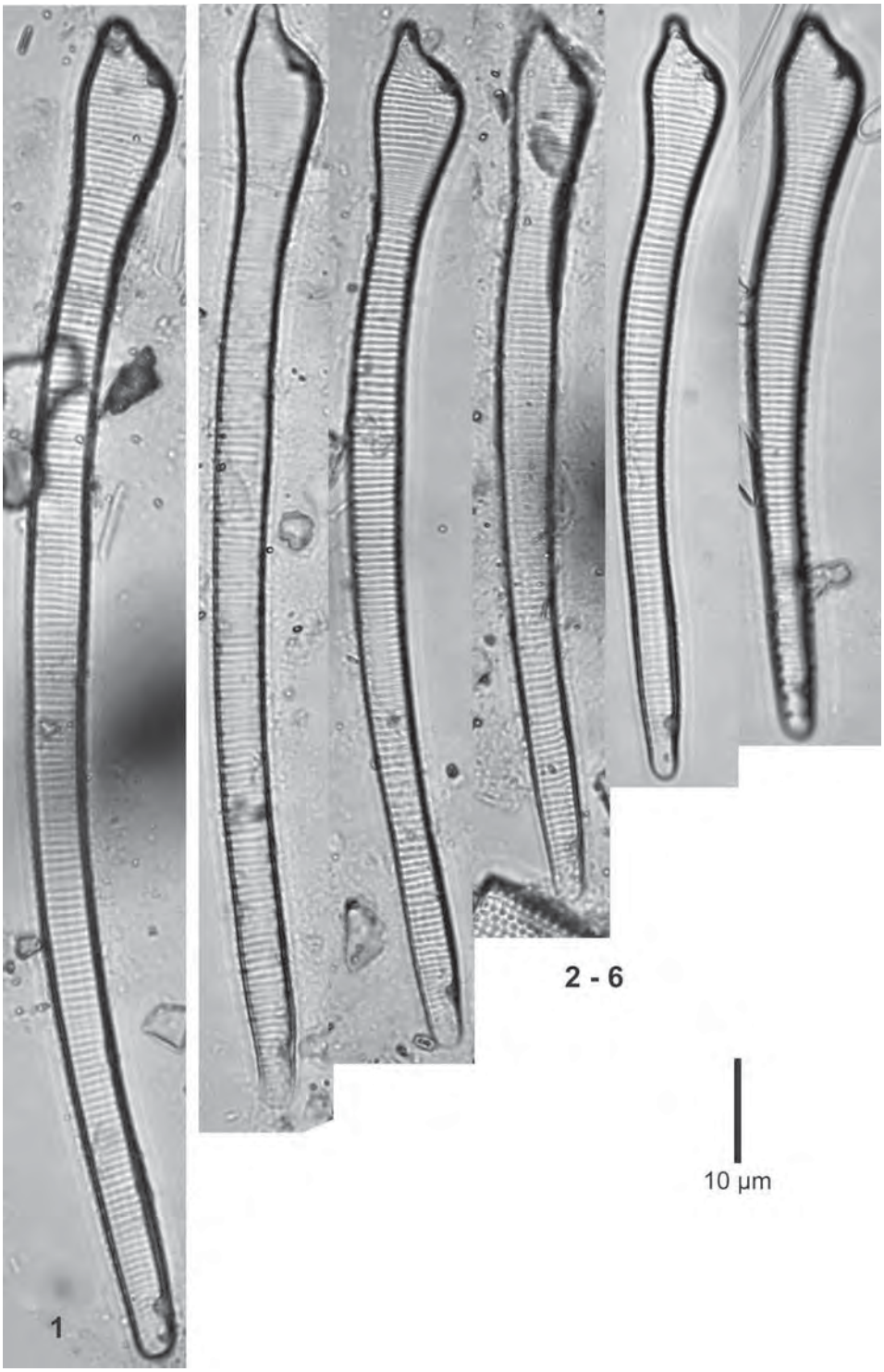
Figs 1-3 ***Actinella spauldingae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 4-6 ***Actinella hustedtii*** Kociolek
Figs 7-12 ***Actinella* sp.4**


10 µm
1
2
3
4
5
6
7 - 10
11
12

Prancha 149

MO (figs 1-6, x1500)

Figs 1-6 ***Actinella lima*** Kociolek

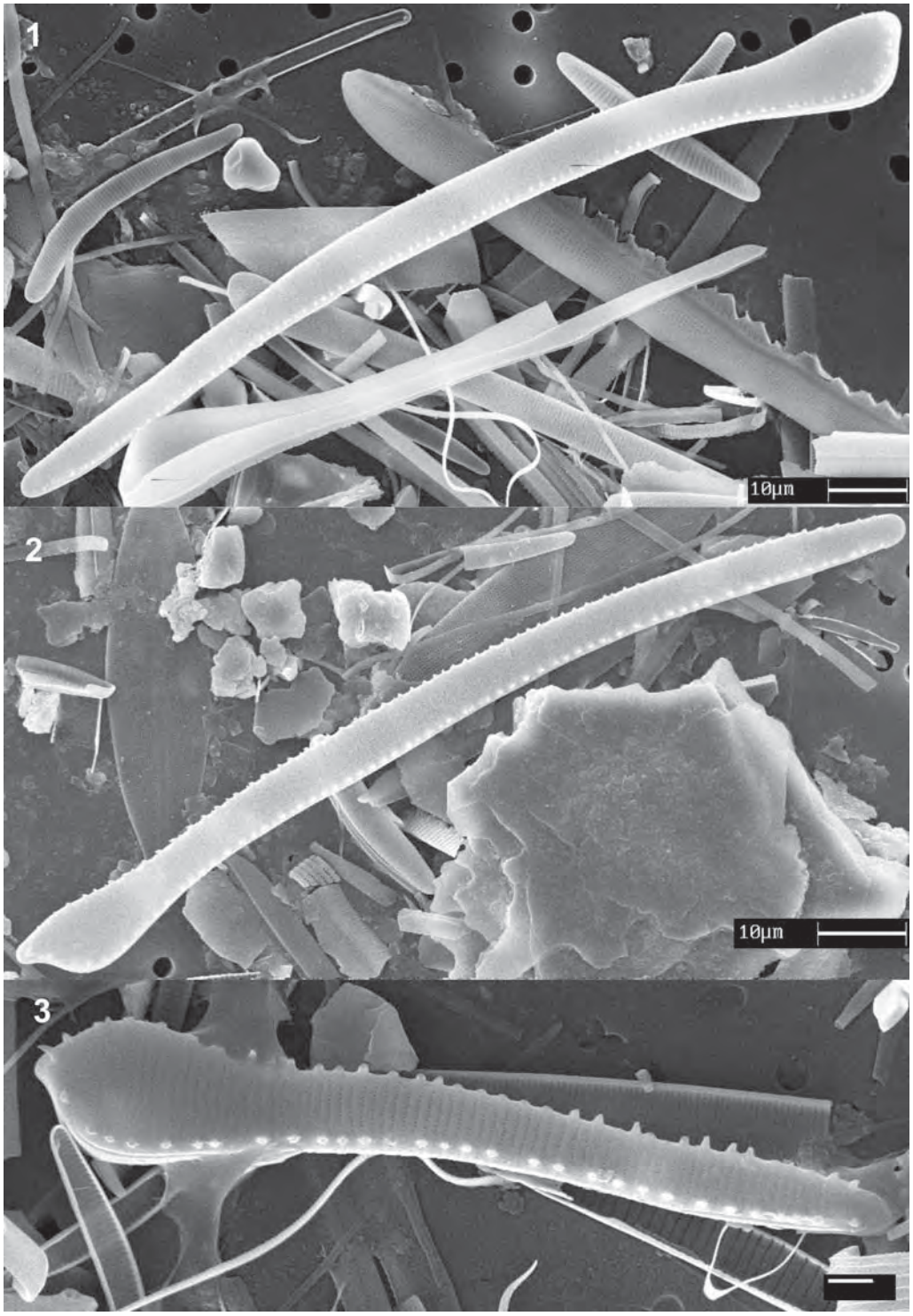

1
2 - 6
10 µm

Prancha 150

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Actinella crawfordii*** Kociolek
Fig. 2 ***Actinella lima*** Kociolek
Fig. 3 ***Actinella* sp.4**

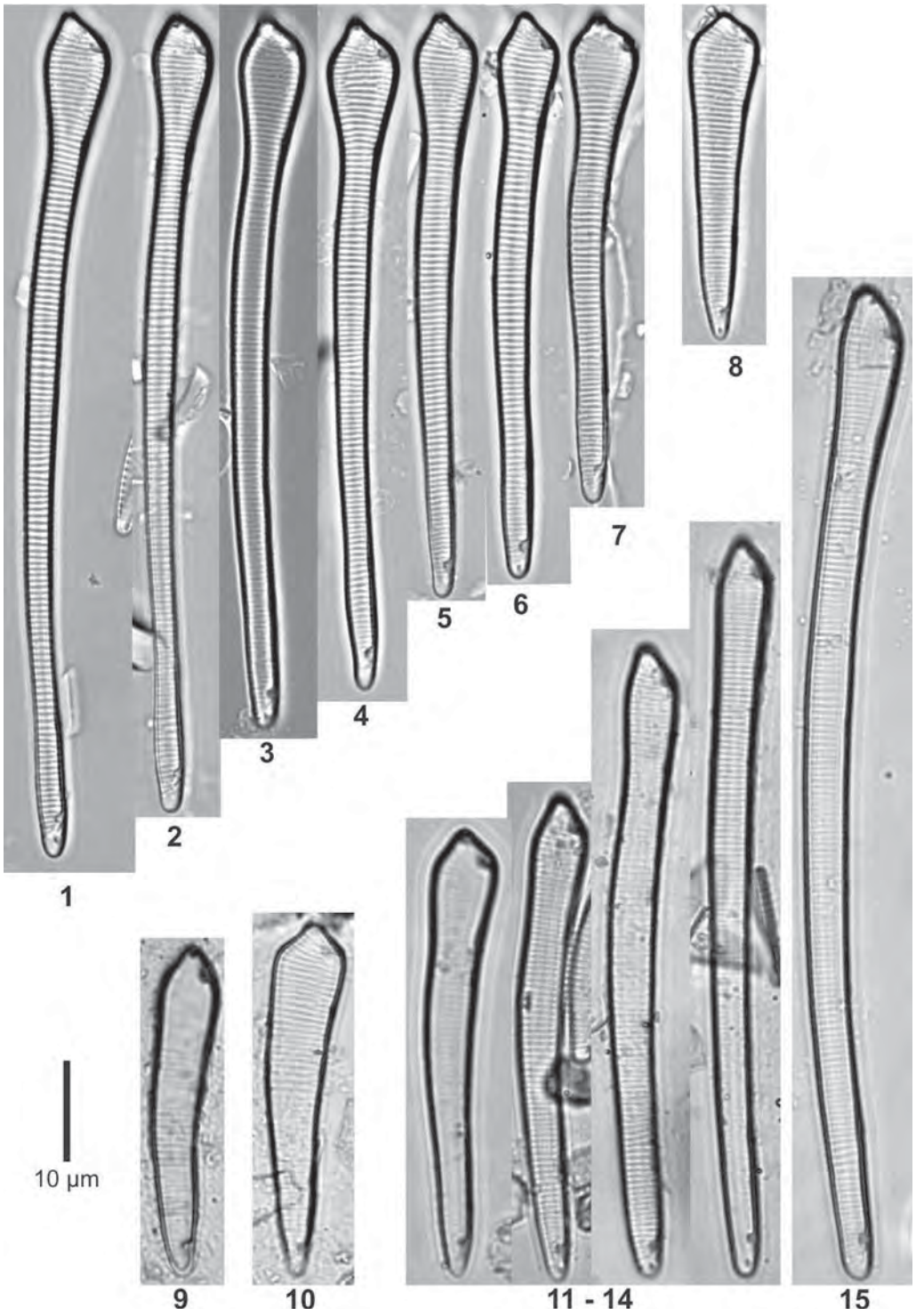
Figs 1, 3: SP-400330
Fig. 2: SP-400389


1
10µm
2
10µm
3

Prancha 151

MO (figs 1-15, x1500)

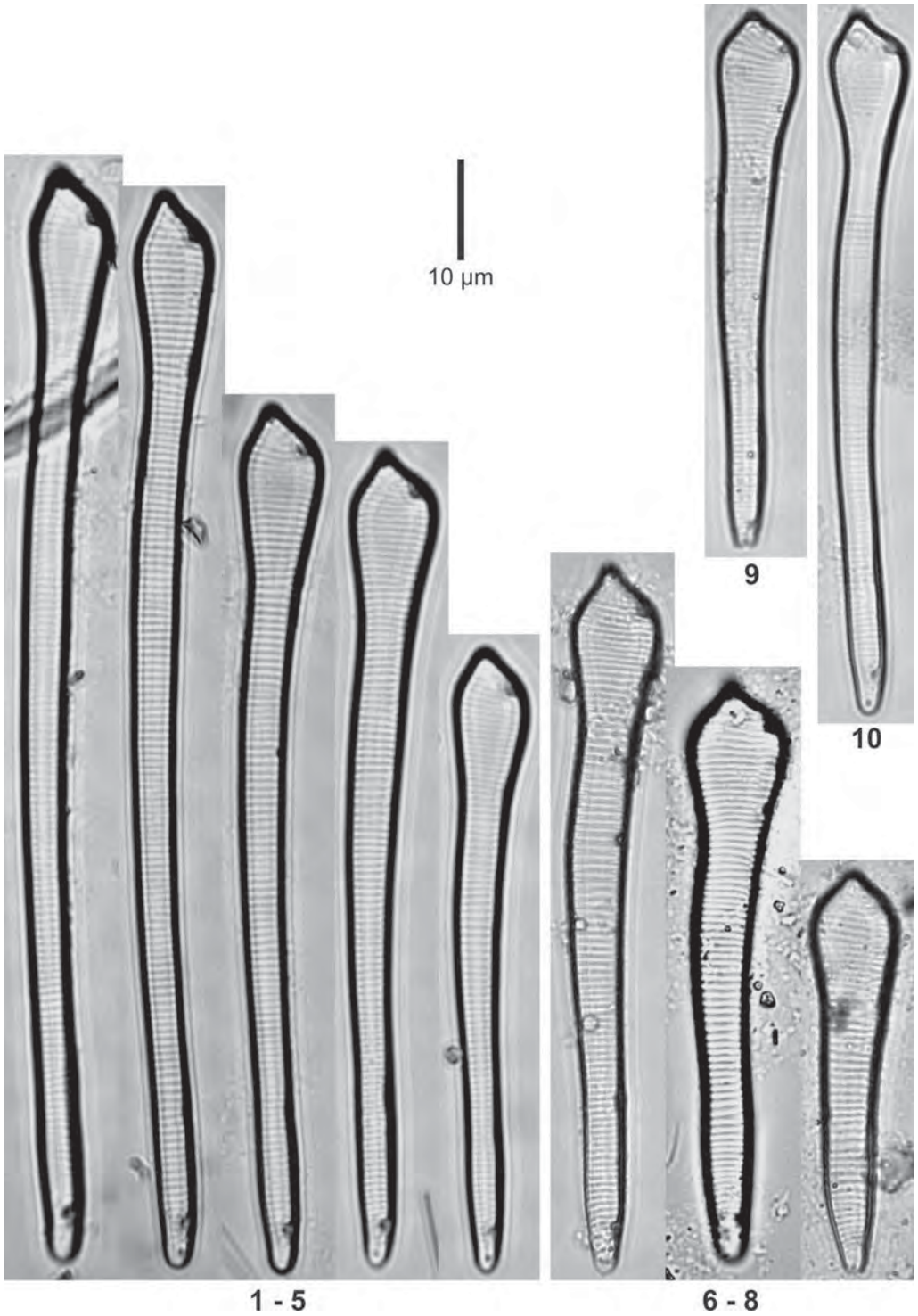
Figs 1-7 ***Actinella gracilis*** Kociolek
Figs 8-15 ***Actinella hustedtii*** Kociolek


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11 - 14
15
10 µm

Prancha 152

MO (figs 1-10, x1500)

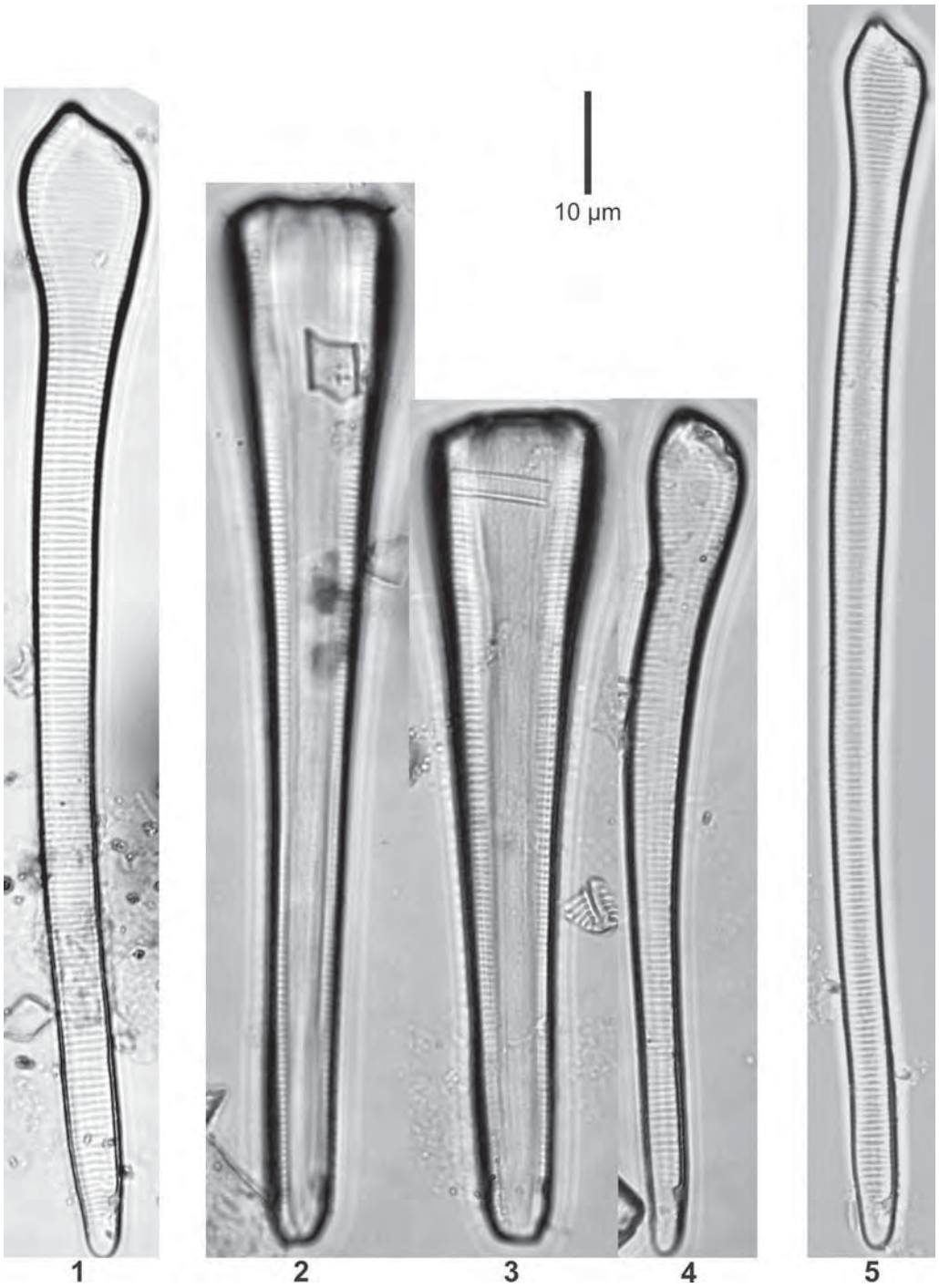
Figs 1-10 ***Actinella brasiliensis*** Grunow sensu lato


10 µm
9
10
1 - 5
6 - 8

Prancha 153

MO (figs 1-4, x1500, fig. 5, x1200)

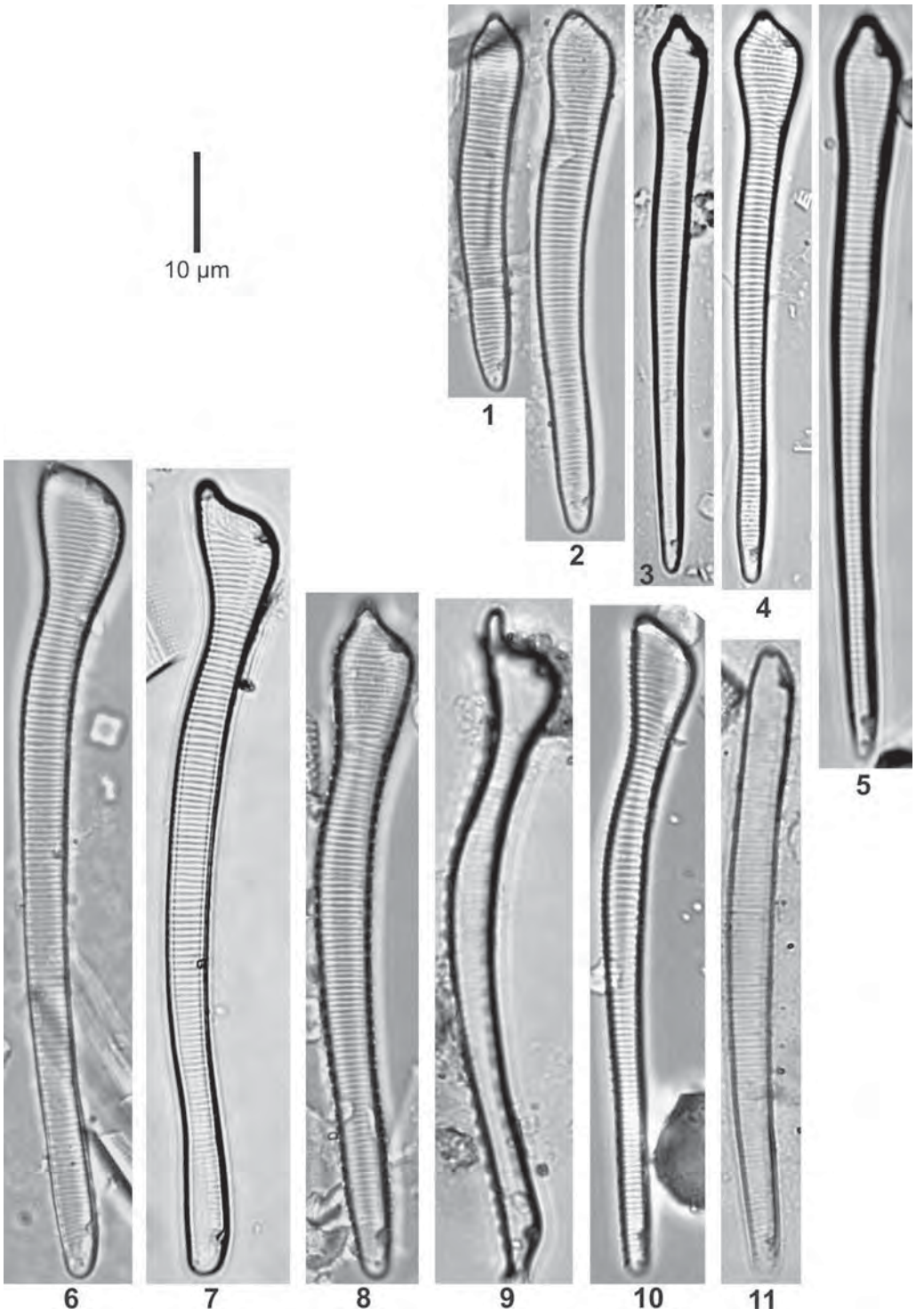
Fig. 1 ***Actinella* cf. *brasiliensis*** Grunow
Figs 2-4 ***Actinella* cf. *crawfordii*** Kociolek
Fig. 5 ***Actinella brasiliensis*** Grunow


10 µm
1
2
3
4
5

Prancha 154

MO (figs 1-11, x1500)

Figs 1-2 ***Actinella hustedtii*** Kociolek
Figs 3-5 ***Actinella gracilis*** Kociolek
Fig. 6 ***Actinella crawfordii*** Kociolek
Fig. 7 ***Actinella curvatula*** Kociolek
Fig. 8 ***Actinella brasiliensis*** Grunow
Fig. 9 ***Actinella* sp.5**
Fig. 10 ***Actinella* cf. *curvatula*** Kociolek
Fig. 11 ***Actinella spauldingae*** Metzeltin & Lange-Bertalot

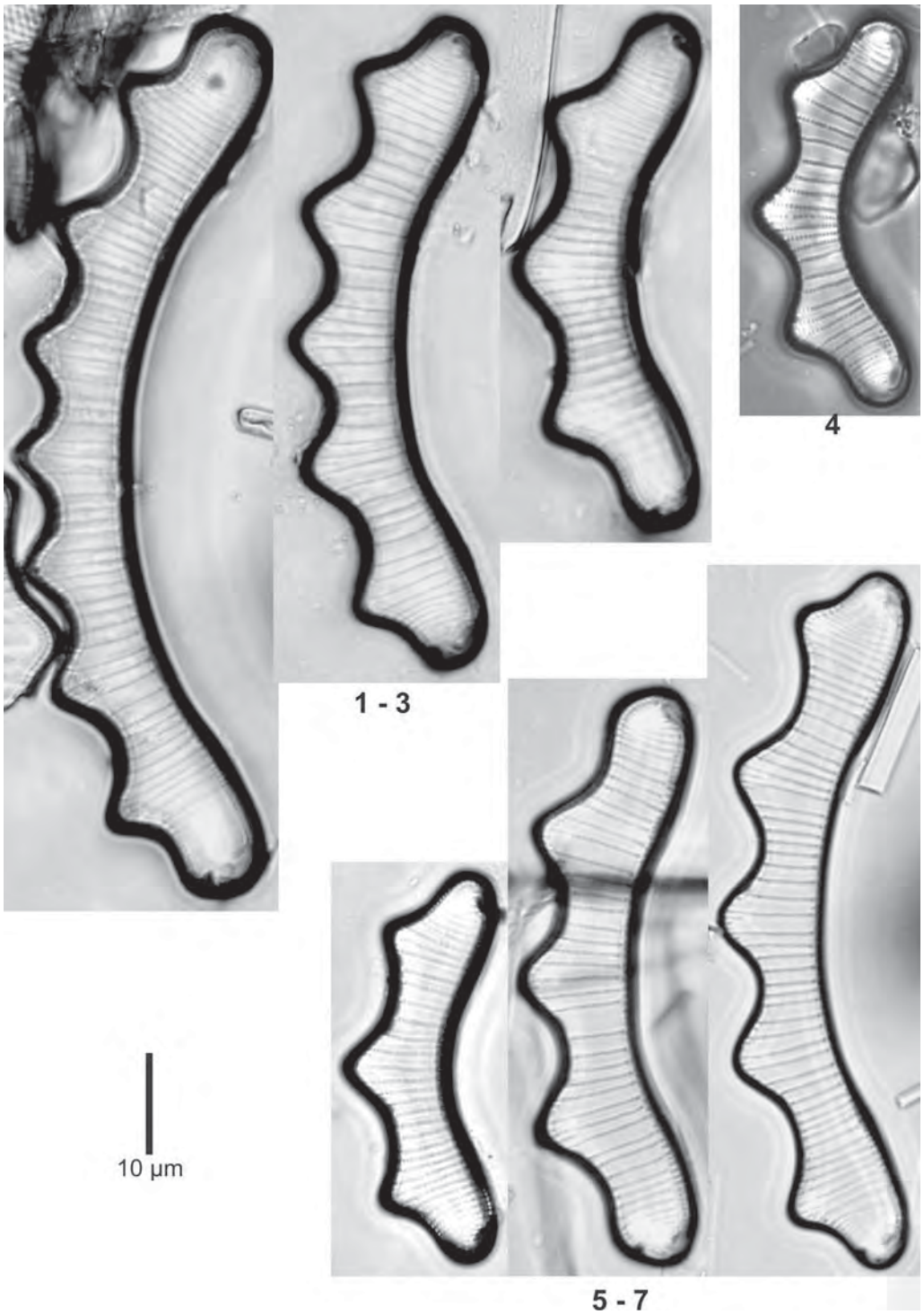

10 µm
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

Prancha 155

MO (figs 1-7, x1500)

Figs 1-7 *Eunotia subrobusta* Hustedt

Figs 1-7: Perifíton, Rio Negro. Espécimes de três populações.

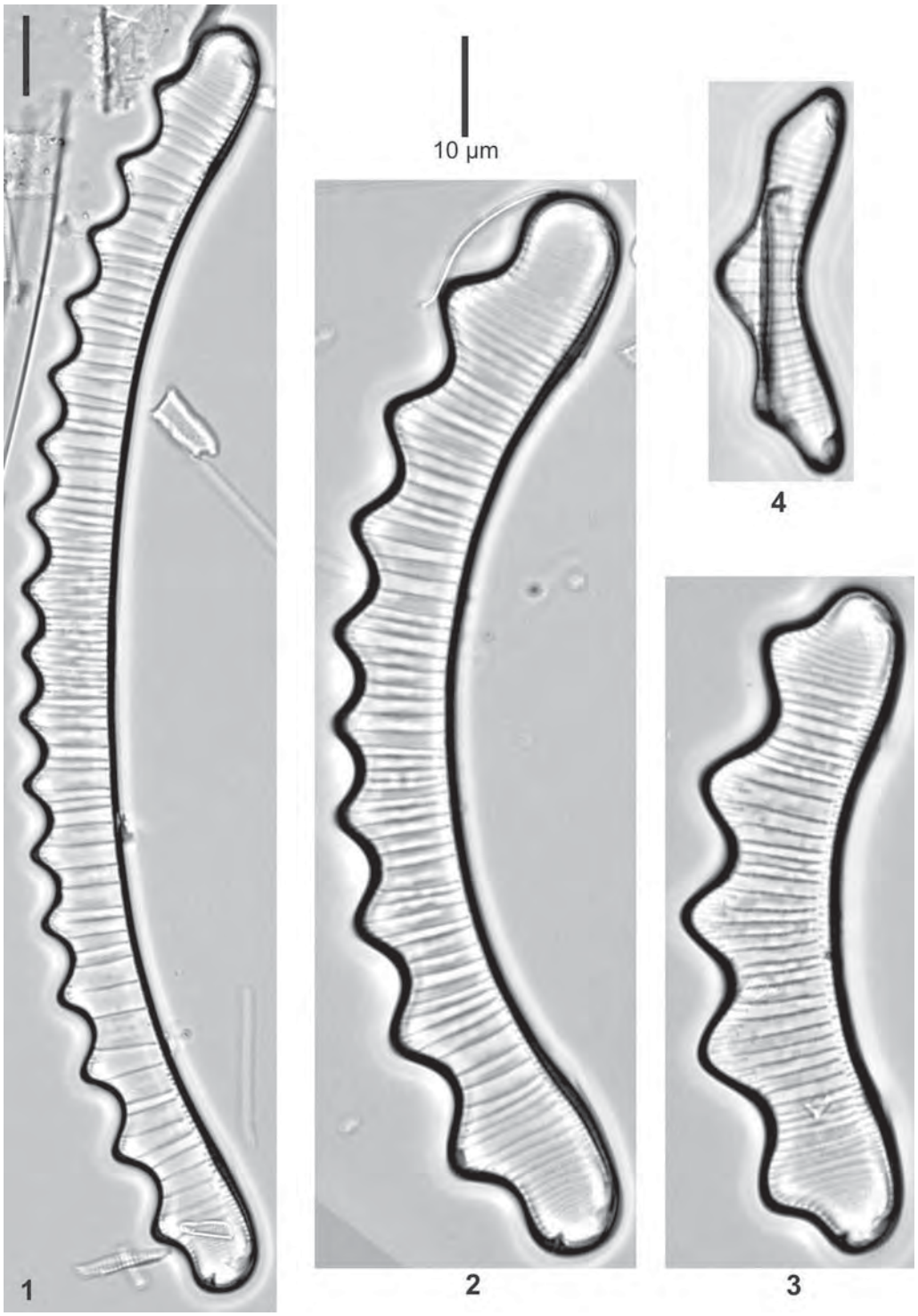

1 - 3
4
10 µm
5 - 7

Prancha 156

MO (fig. 1, x1000, figs 2-4, x1500)

Figs 1-4 *Eunotia subrobusta* Hustedt

Figs 1-4: Perifíton, Rio Negro. Espécimes de três distintas populações.

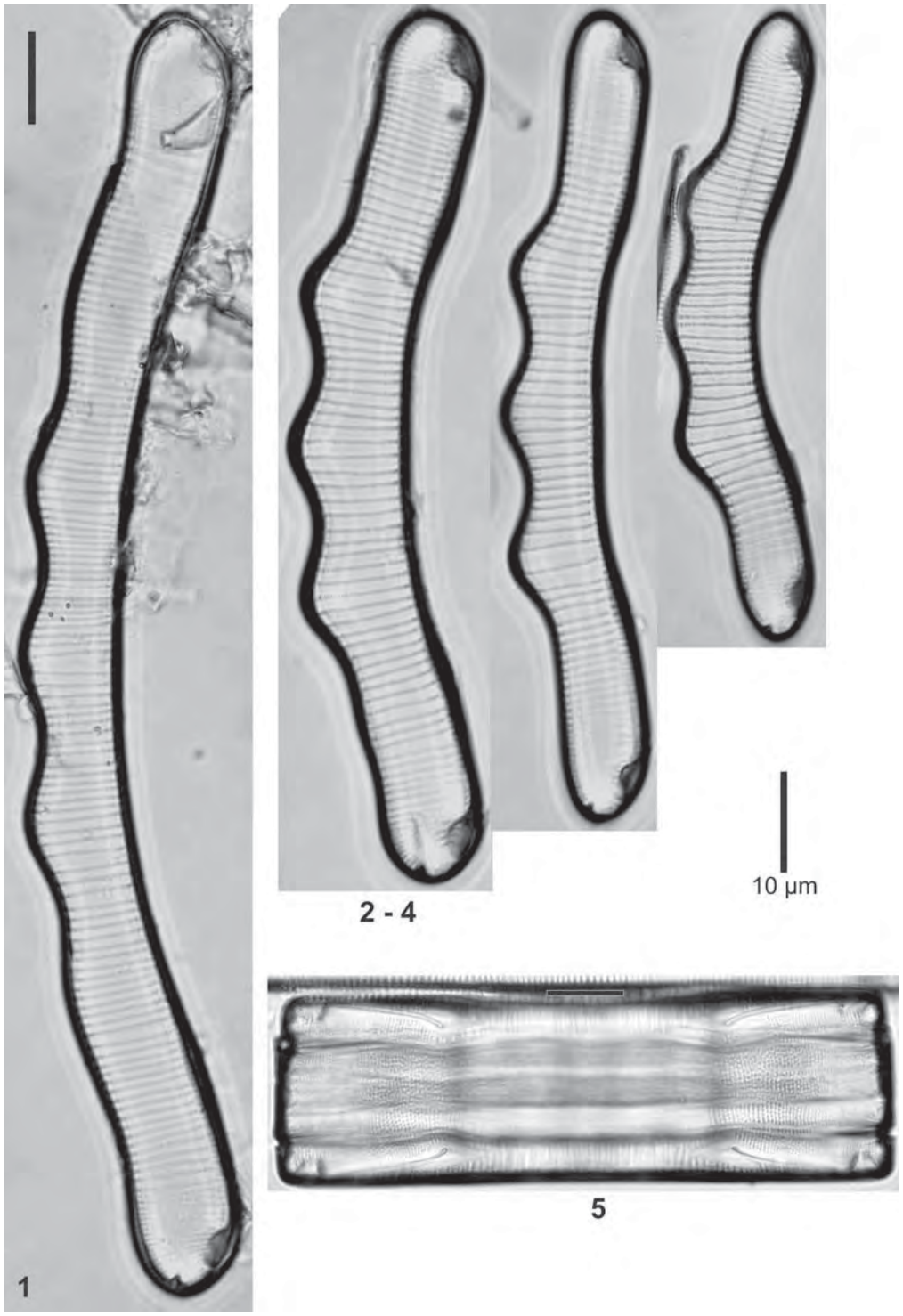

10 µm
1
2
3
4

Prancha 157

MO (fig. 1, x1000, figs 2-4, x1500)

Figs 1-5 *Eunotia brinckmanii* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: Vista valvar.
Fig. 5: Vista conectiva.

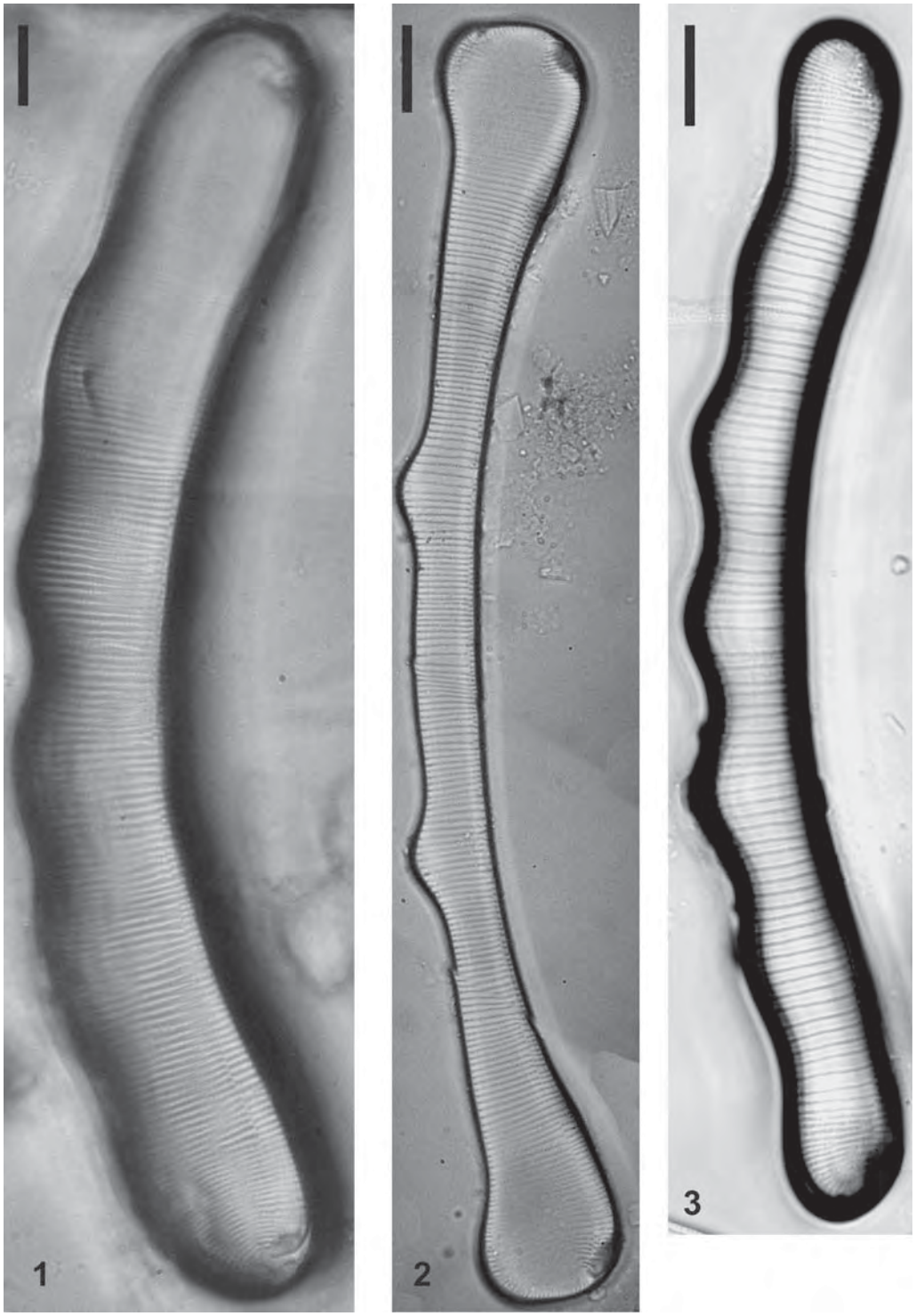

1
2 - 4
10 µm
5

Prancha 158

MO (fig. 1, x1000, figs 2-3, x1200)

Fig. 1 ***Eunotia anamargarita*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Eunotia distinguenda*** Hustedt
Fig. 3 ***Eunotia brinckmanii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: = *Eunotia zygodon* var. *elongata* Hustedt.
Fig. 2: *Eunotia distinguenda* Hustedt 1955 no n *Eunotia distinguenda* Metzeltin & Lange-Bertalot 1998.


1
2
3

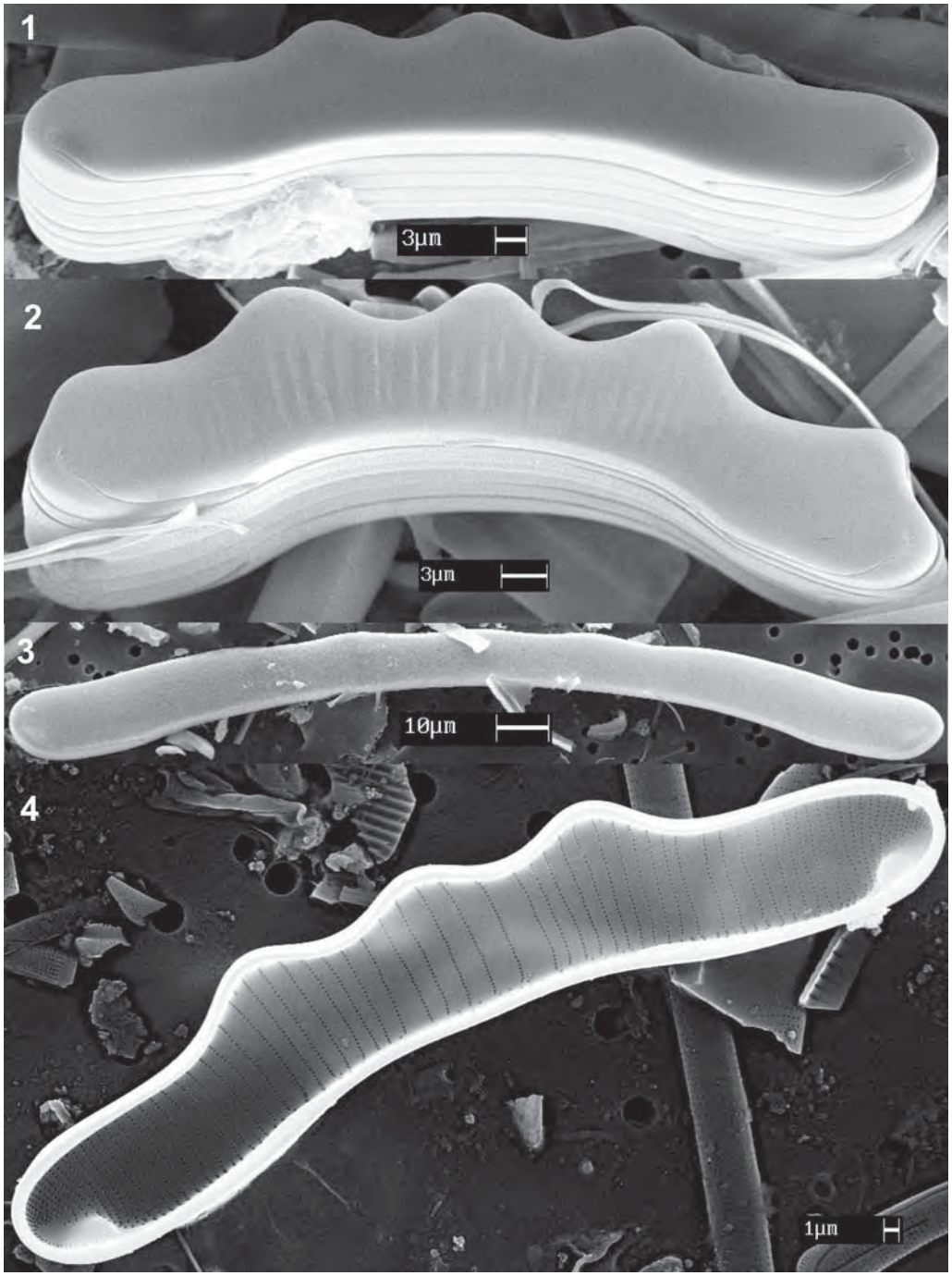
Prancha 159

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Eunotia brinckmanii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Eunotia subrobusta*** Hustedt
Figs 3-4 ***Eunotia brinckmanii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400279
Fig. 2: SP-400280
Figs 3-4: SP-400286

Figs 1-2: Vista oblíqua externa do manto ventral.
Fig. 3: Vista valvar externa.
Fig. 4: Vista valvar interna.


1
3µm
2
3µm
3
10µm
4
1µm

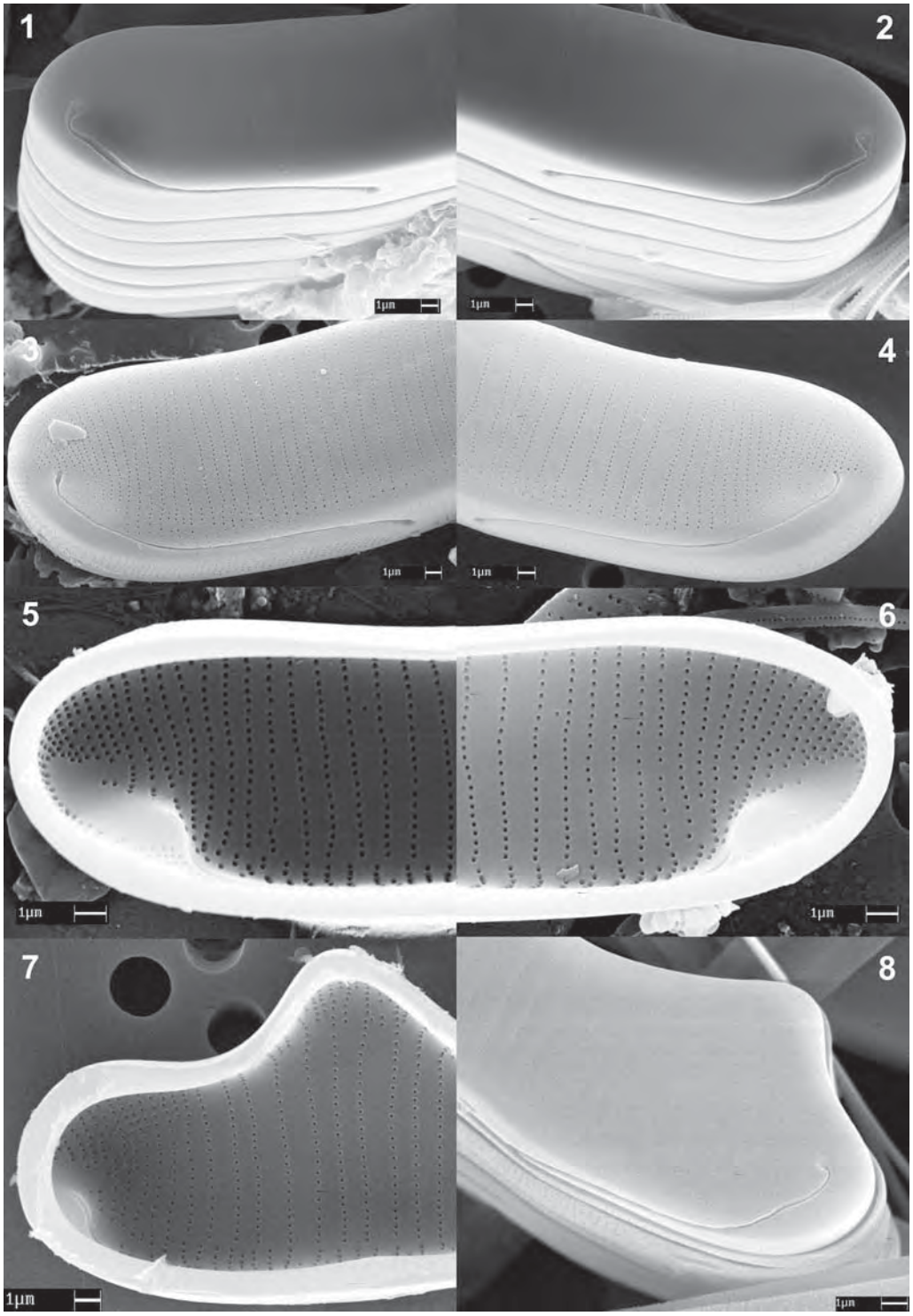
Prancha 160

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-6 *Eunotia brinckmanii* Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 7-8 *Eunotia subrosbusta* Hustedt

Figs 1-2: SP-400279
Figs 3-6: SP-400286
Figs 7-8: SP-400280

Figs 1-2: Vista oblíqua externa. Detalhe da rafe e bandas conectivas.
Figs 3-4: Vista valvar externa.
Figs 5-6: Vista valvar interna. Presença de uma rimopórtula em uma das extremidades. Helictoglossa bem desenvolvida.
Fig. 7: Vista valvar interna.
Fig. 8: Vista valvar externa.

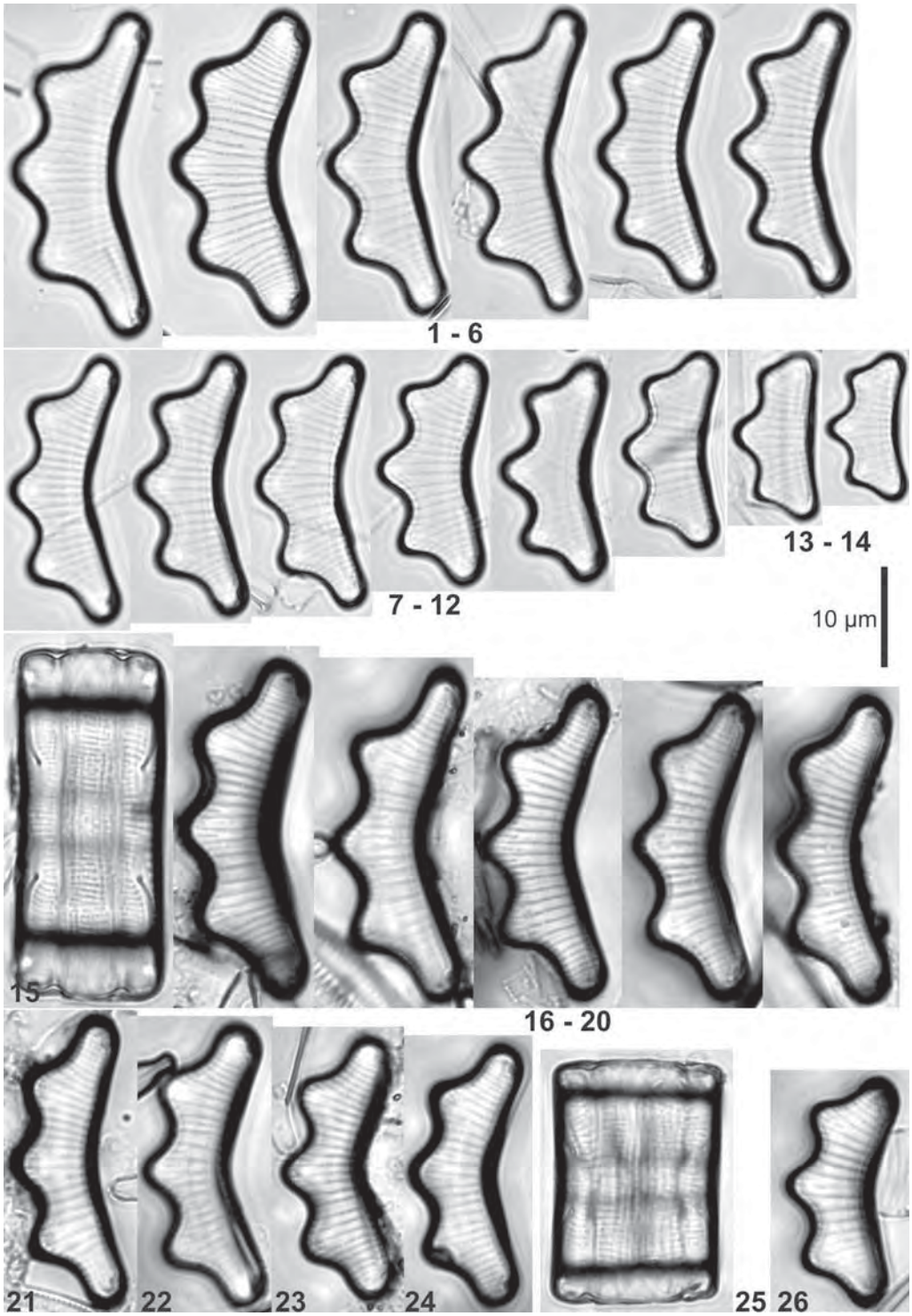

1
2
3
4
5
6
7
8
1µm

Prancha 161

MO (figs 1-26, x1500)

Figs 1-26 *Eunotia trigibba* Hustedt

Fig. 15: Vista conectiva da margem valvar. Notar a terminação proximal de quatro rafes em direção ao centro valvar.
Fig. 25: Vista conectiva da margem dorsal. Notar a ausência de rafe.


1 - 6
7 - 12
13 - 14
10 µm
15
16 - 20
21
22
23
24
25
26

Prancha 162

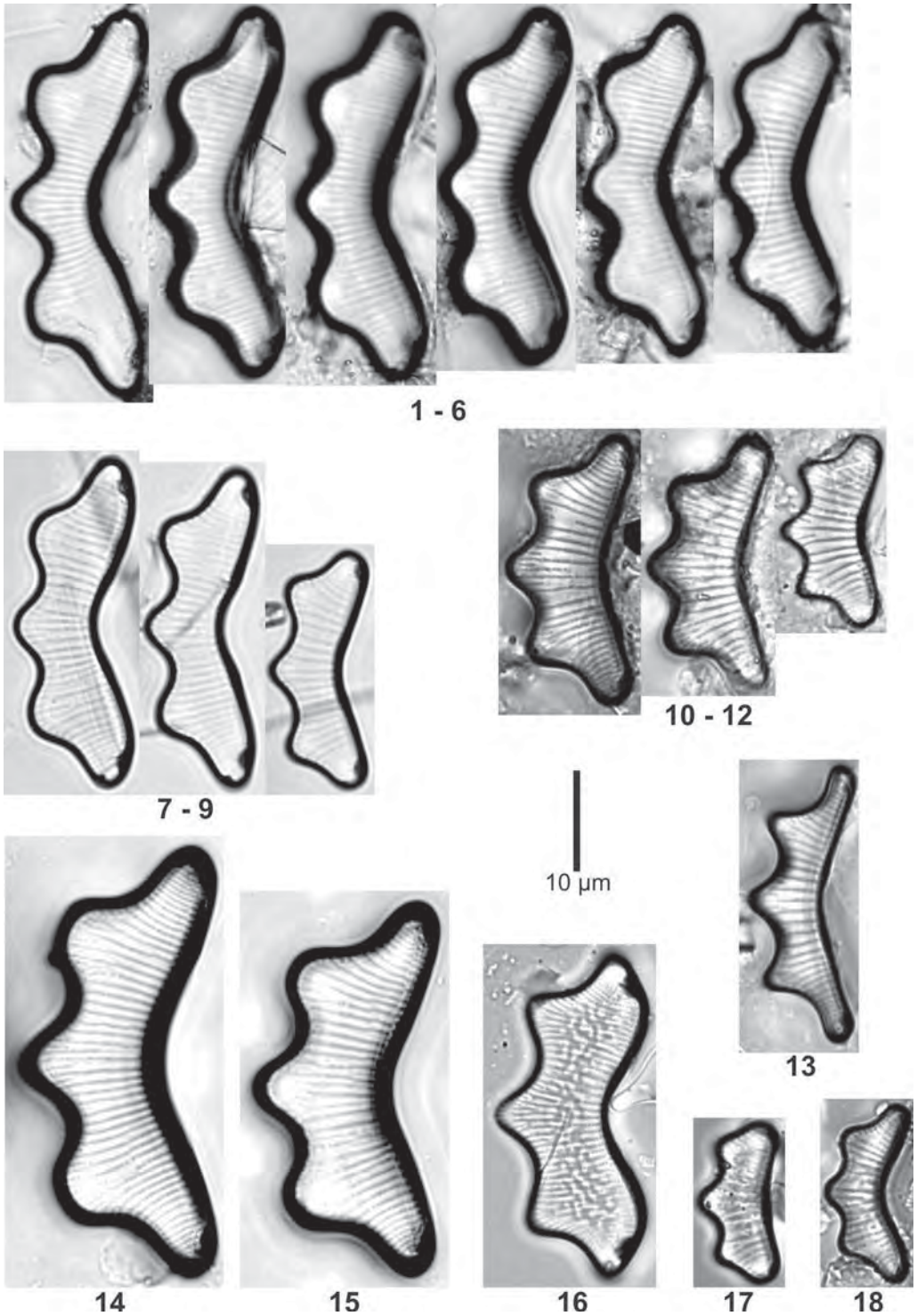
MO (figs 1-18, x1500)

Figs 1-9 ***Eunotia trigibba*** Hustedt
Figs 10-12 ***Eunotia paucistriata*** Hustedt
Fig. 13 ***Eunotia trigibba*** Hustedt
Figs 14-15 ***Eunotia trigibba*** Hustedt
Fig. 16 ***Eunotia tapacumopsis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 17-18 ***Eunotia trigibba*** Hustedt

Figs 1-18: Complexo de espécies em torno de *Eunotia trigibba* Hustedt. Diversos táxons não claramente definidos. Nas análises quantitativas optou-se por separar em três morfotipos, como segue:

Figs 1-9: *Eunotia trigibba* Hustedt (Morfotipo II).
Figs 14-15: *Eunotia trigibba* Hustedt (Morfotipo III).
Fig. 17: Espécie descrita em nível varietal por Hustedt (ver Simonsen 1987, Plate 27: 9). A variedade em questão não foi considerada neste estudo (ver Prancha 161:13-14).

Simonsen, R. (1987). *Atlas and catalogue of the diatom types of Friedrich Hustedt*. Vol. **1**: catalogue, p. 1-525. Vol. **2**: Atlas, Taf. 1-395. Vol. **3**: Atlas, Taf. 396-772.

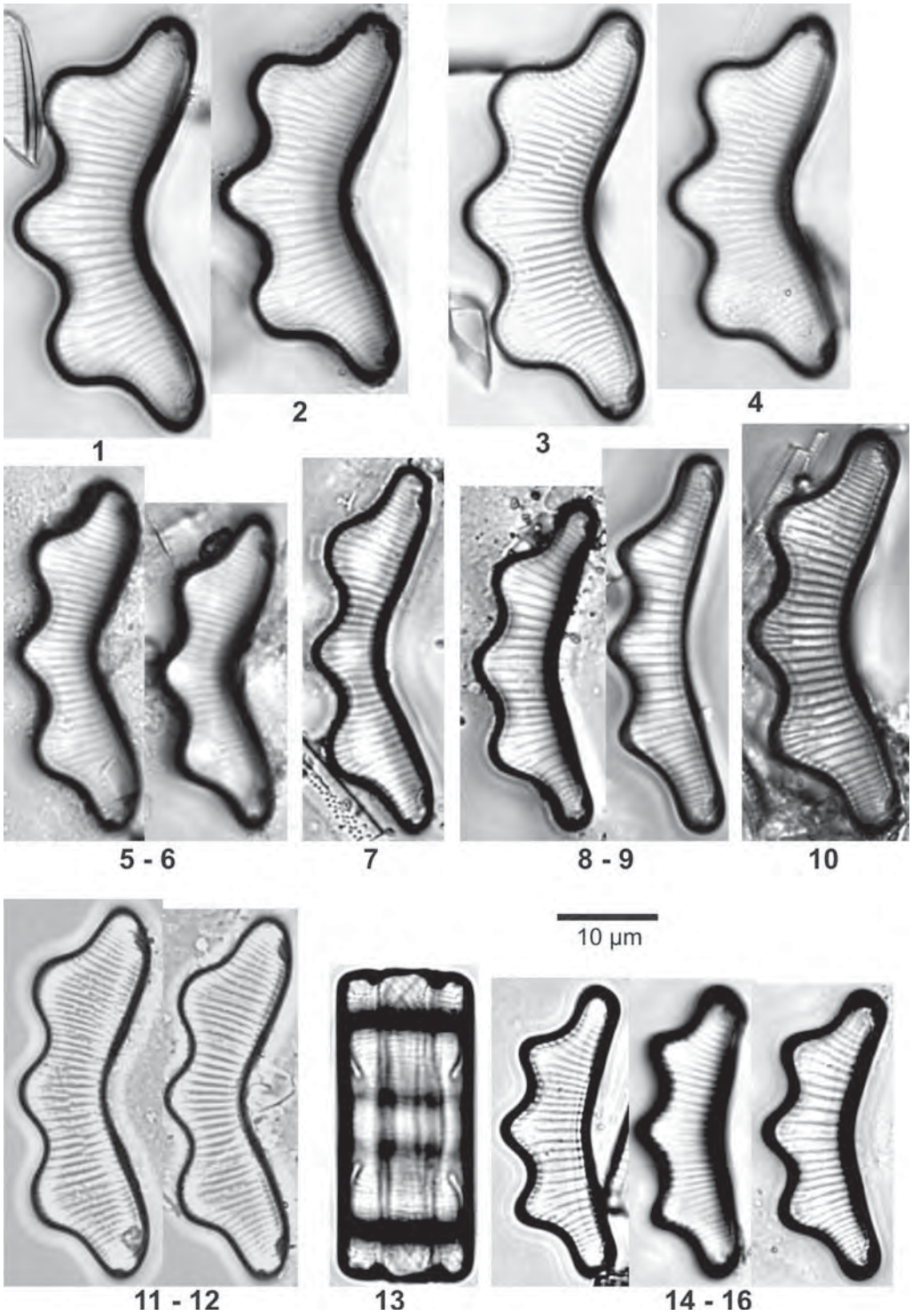

1 - 6
10 - 12
7 - 9
10 µm
13
14
15
16
17
18

Prancha 163

MO (figs 1-16, x1500)

Figs 1-16 *Eunotia trigibba* Hustedt

Figs 1-4: *Eunotia trigibba* Hustedt (Morfotipo III).
Figs 5-7, 11-12: *Eunotia trigibba* Hustedt (Morfotipo II).
Figs 8-10, 13-16: *Eunotia trigibba* Hustedt.


1
2
3
4
5 - 6
7
8 - 9
10
10 µm
11 - 12
13
14 - 16

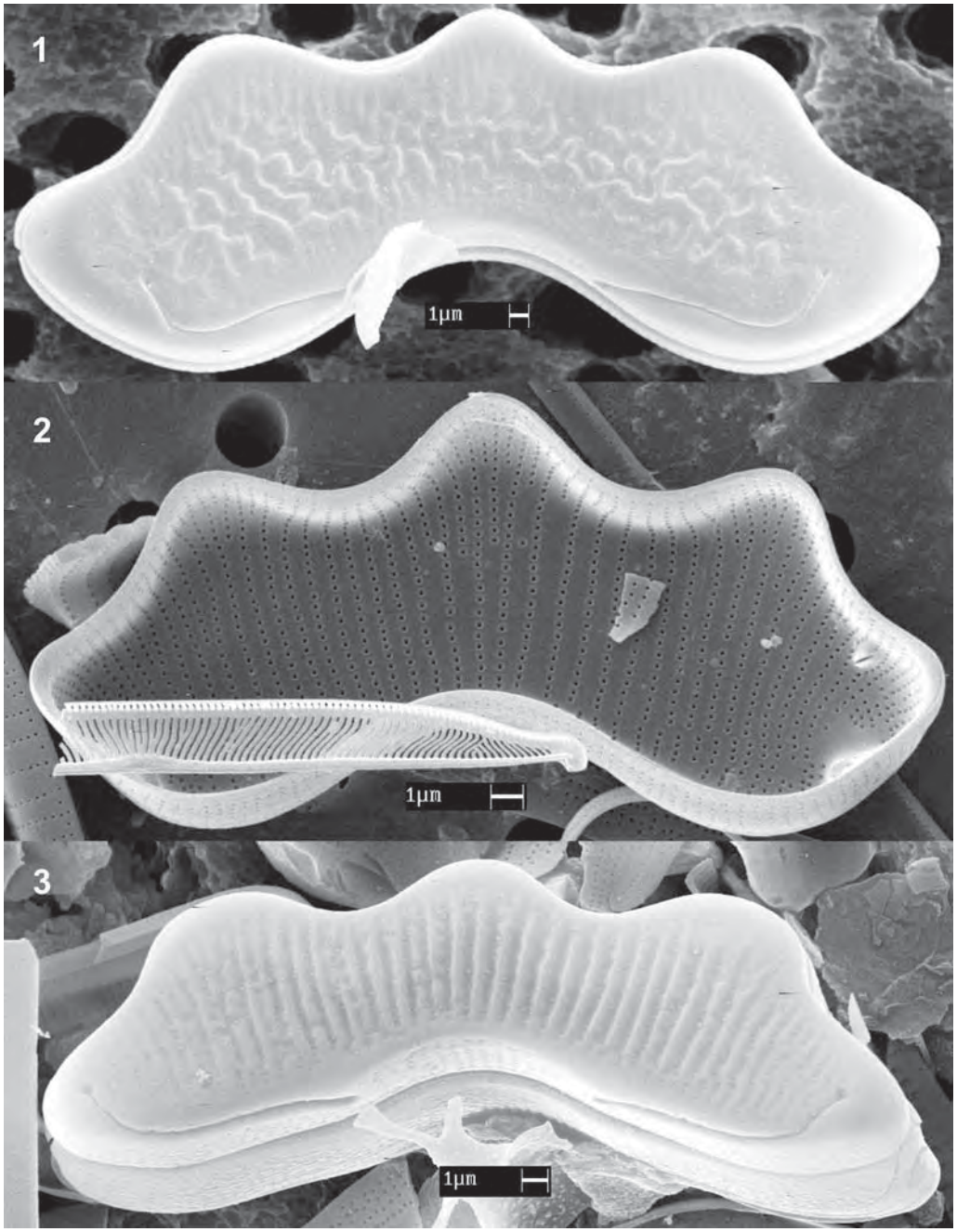
Prancha 164

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Eunotia tapacumopsis* Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 3 *Eunotia trigibba* Hustedt

Fig. 1: SP-400288
Fig. 2: SP-400286
Fig. 3: SP-400288

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna. Rimopórtula posicionada no manto dorsal.
Fig. 3: *Eunotia trigibba* Hustedt (Morfotipo II). Vista oblíqua externa.


1
1µm
2
1µm
3
1µm

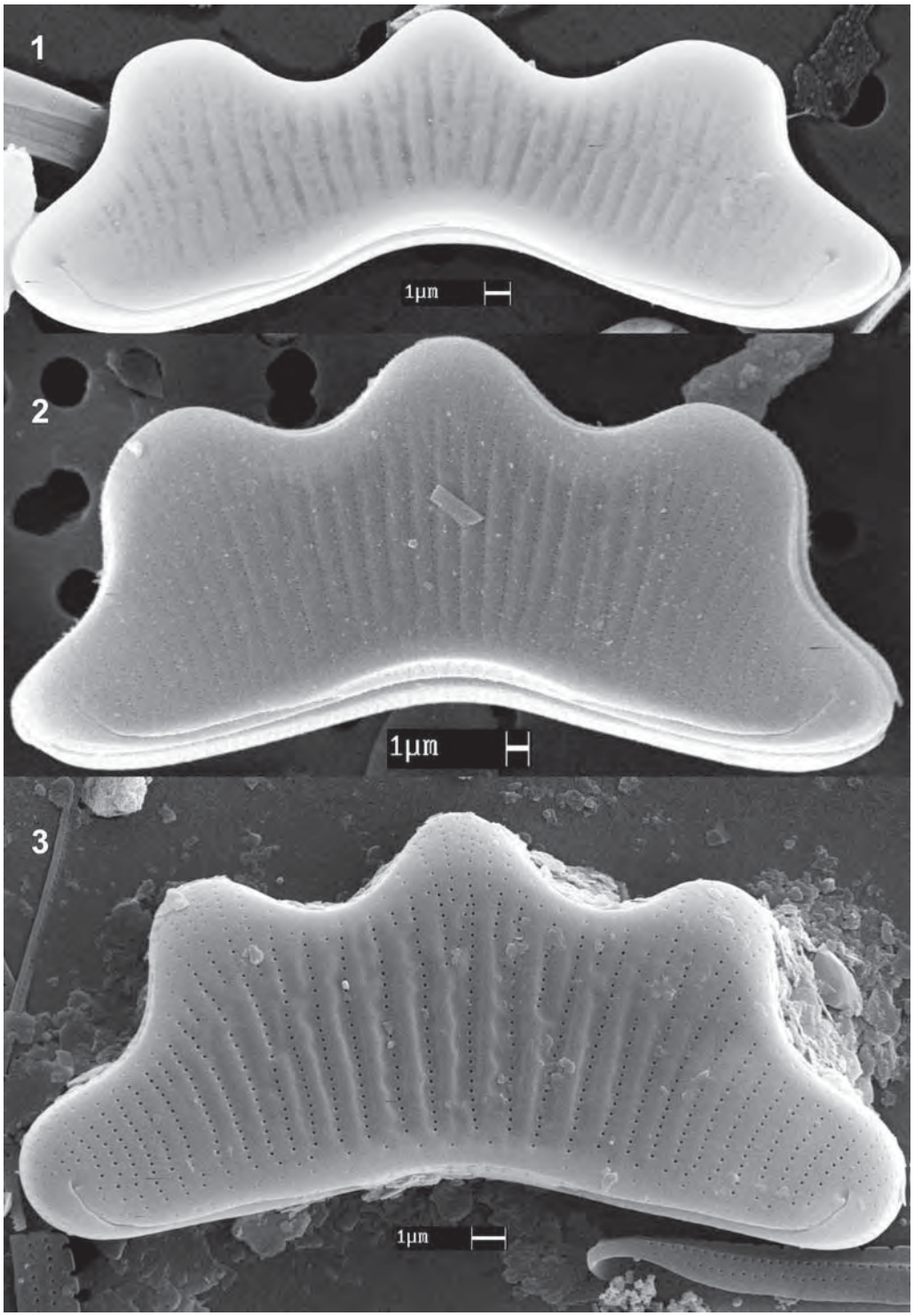
Prancha 165

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia trigibba* Hustedt

Fig. 1: SP-400279
Fig. 2: SP-400276
Fig. 3: SP-400394

Figs 1-3: Vista valvar externa.
Fig. 1: *Eunotia trigibba* Hustedt (Morfotipo II).
Fig. 2: *Eunotia trigibba* Hustedt (Morfotipo III).
Fig. 3: *Eunotia trigibba* Hustedt.


1
1µm
2
1µm
3
1µm

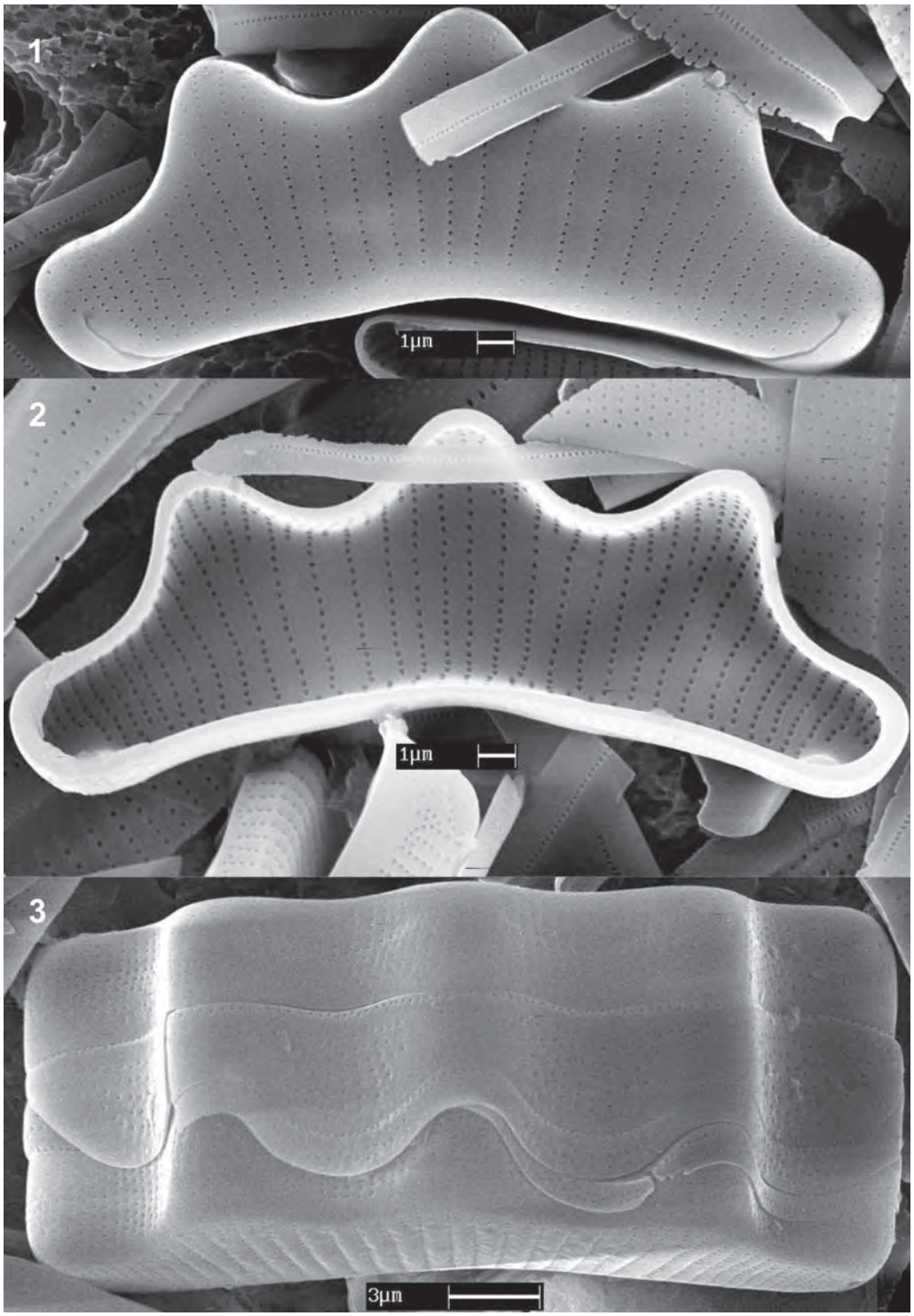
Prancha 166

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia trigibba* Hustedt

Figs 1-2: SP-400282
Fig. 3: SP-400397

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar externa.
Fig. 3: Vista conectiva do manto dorsal externo.


1
1µm
2
1µm
3
3µm

Prancha 167

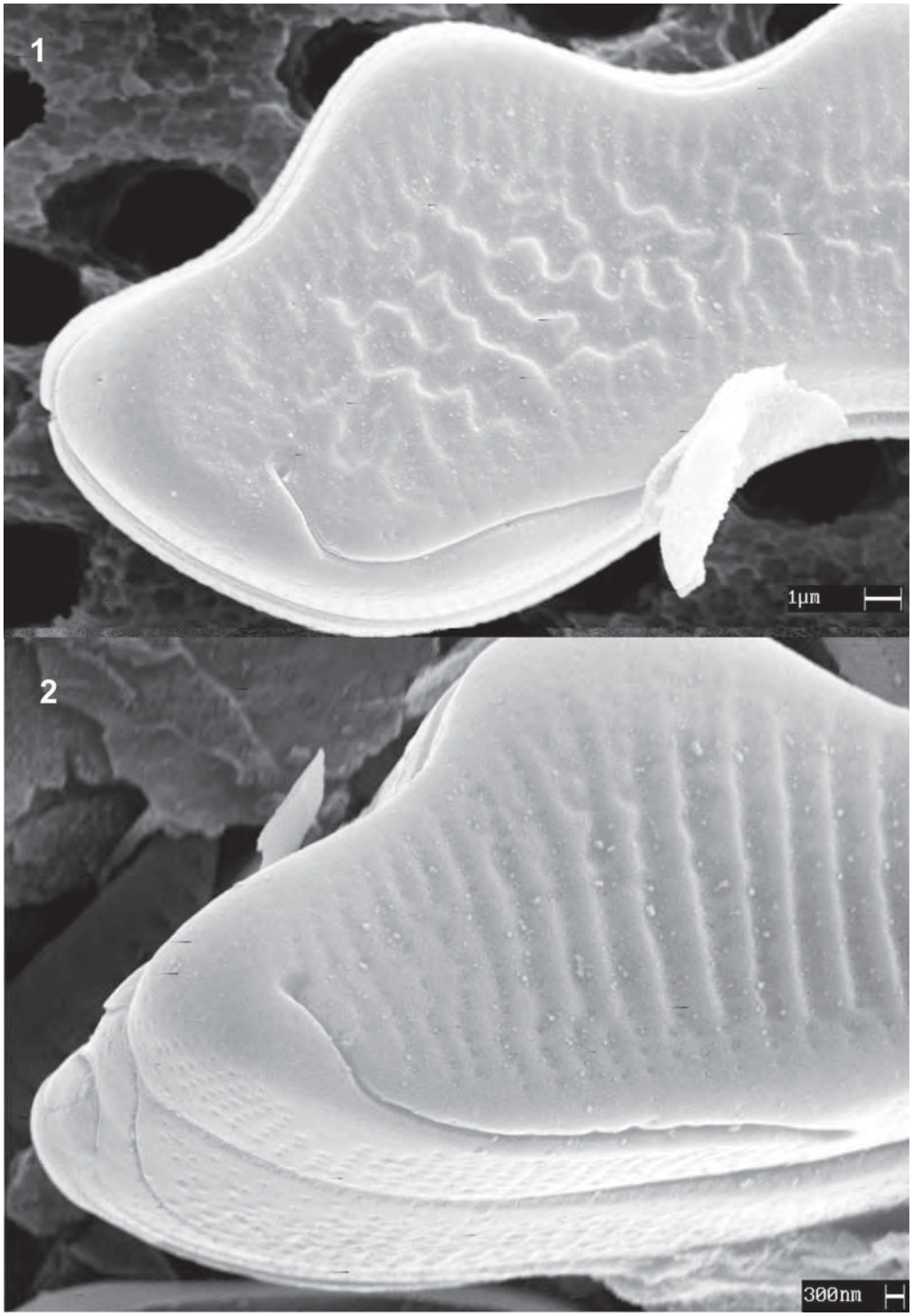
MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Eunotia tapacumopsis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Eunotia trigibba*** Hustedt

Fig. 1: SP-400286
Fig. 2: SP-400276

Figs 1-2: Detalhe da estrutura externa da rafe, bem como distinto padrão de estriação entre os táxons.

Fig. 2: *Eunotia trigibba* Hustedt (Morfotipo II).

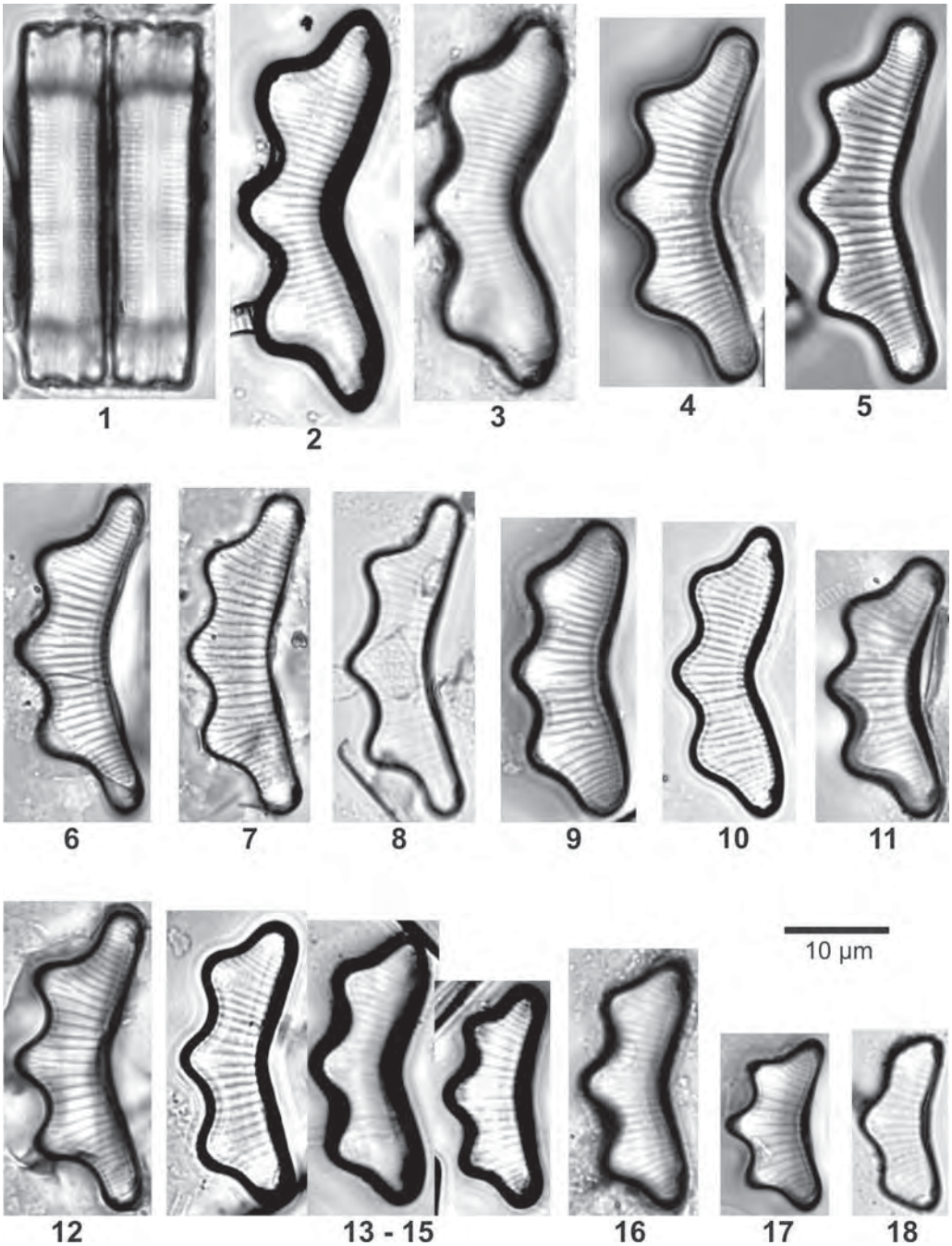

1
1µm
2
300nm

Prancha 168

MO (figs 1-18, x1500)

Figs 1-17 ***Eunotia trigibba*** Hustedt
Fig. 18 ***Eunotia sphagnophila*** Krasske

Figs 2-3, 9-10: *Eunotia trigibba* Hustedt (Morfotipo II).
Figs 1,4-8, 11-17: *Eunotia trigibba* Hustedt.

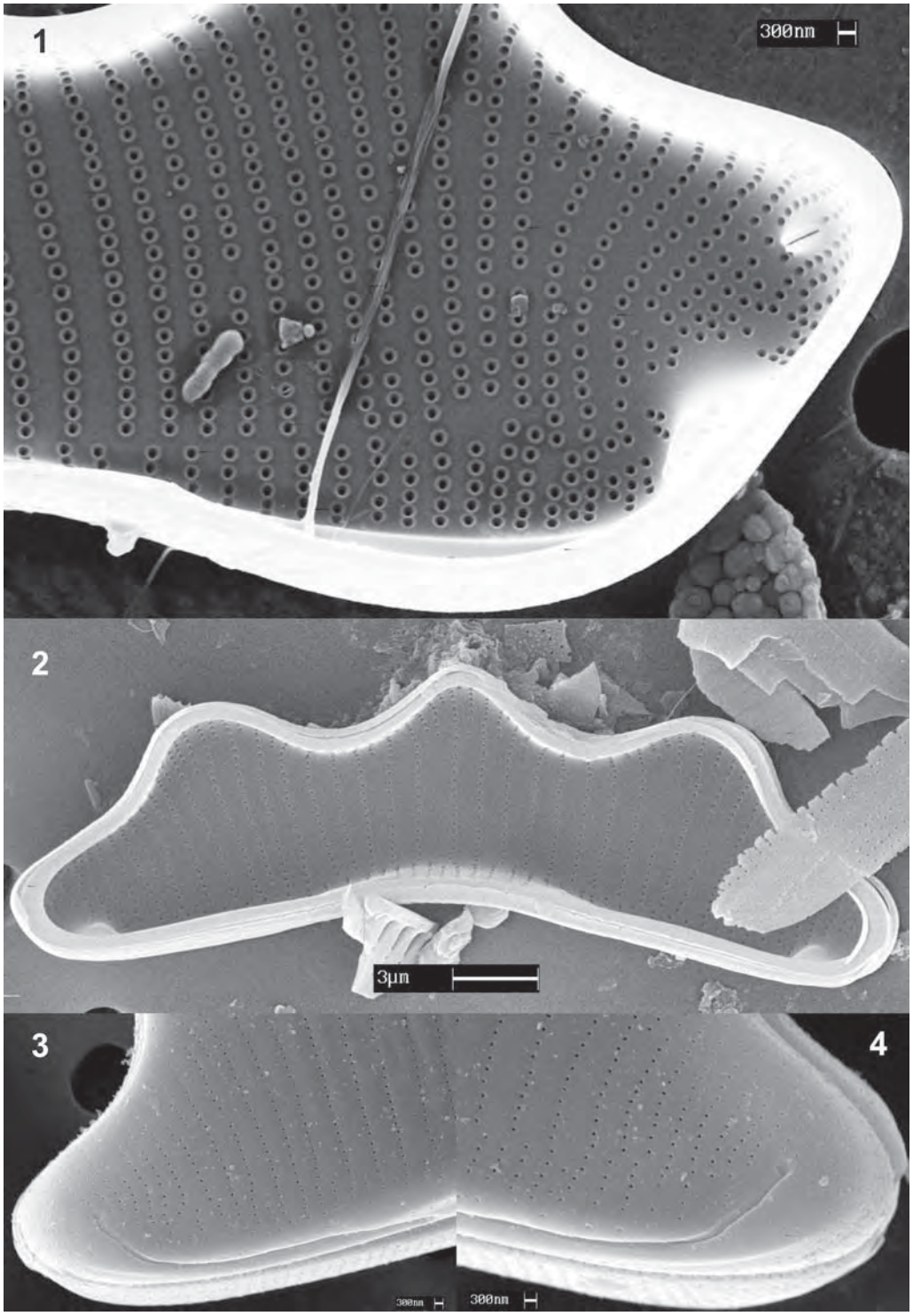

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13 - 15
16
17
18
10 µm

Prancha 169

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Eunotia tapacumopsis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 2-3 ***Eunotia trigibba*** Hustedt

Fig. 1: Vista interna apical mostrando rimopórtula localizada próxima ao manto dorsal interno.
Fig. 2: Vista valvar interna de *Eunotia trigibba* Hustedt (Morfotipo I).
Fig. 3: Detalhe valvar externo de *Eunotia trigibba* Hustedt (Morpfotipo III).


1
300nm
2
3µm
3
4
300nm
300nm

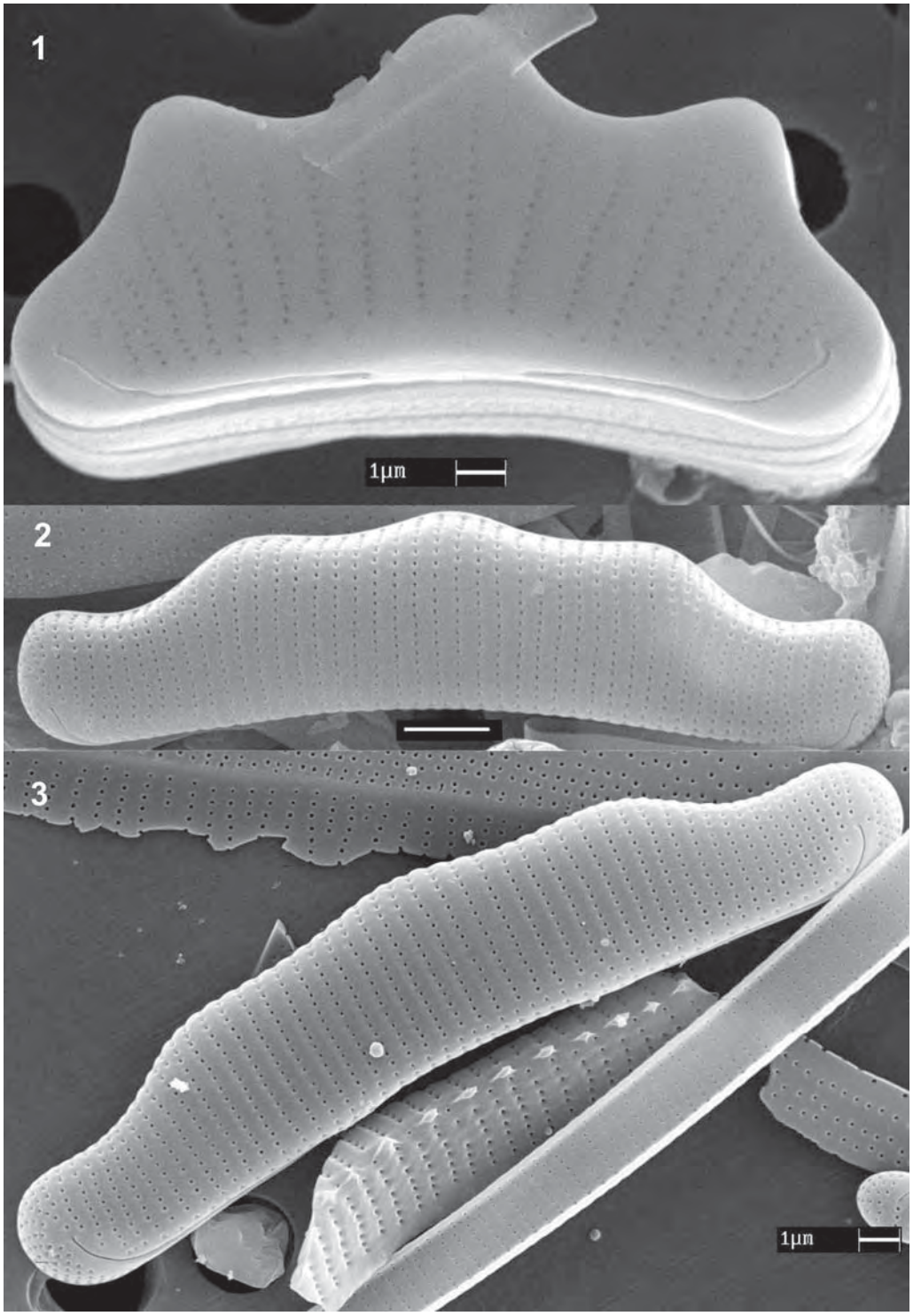
Prancha 170

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 *Eunotia trigibba* Hustedt
Figs 2-3 *Eunotia tridentula* Ehreberg

Fig. 1: SP-400280
Fig. 2: SP-400330
Fig. 3: SP-400327

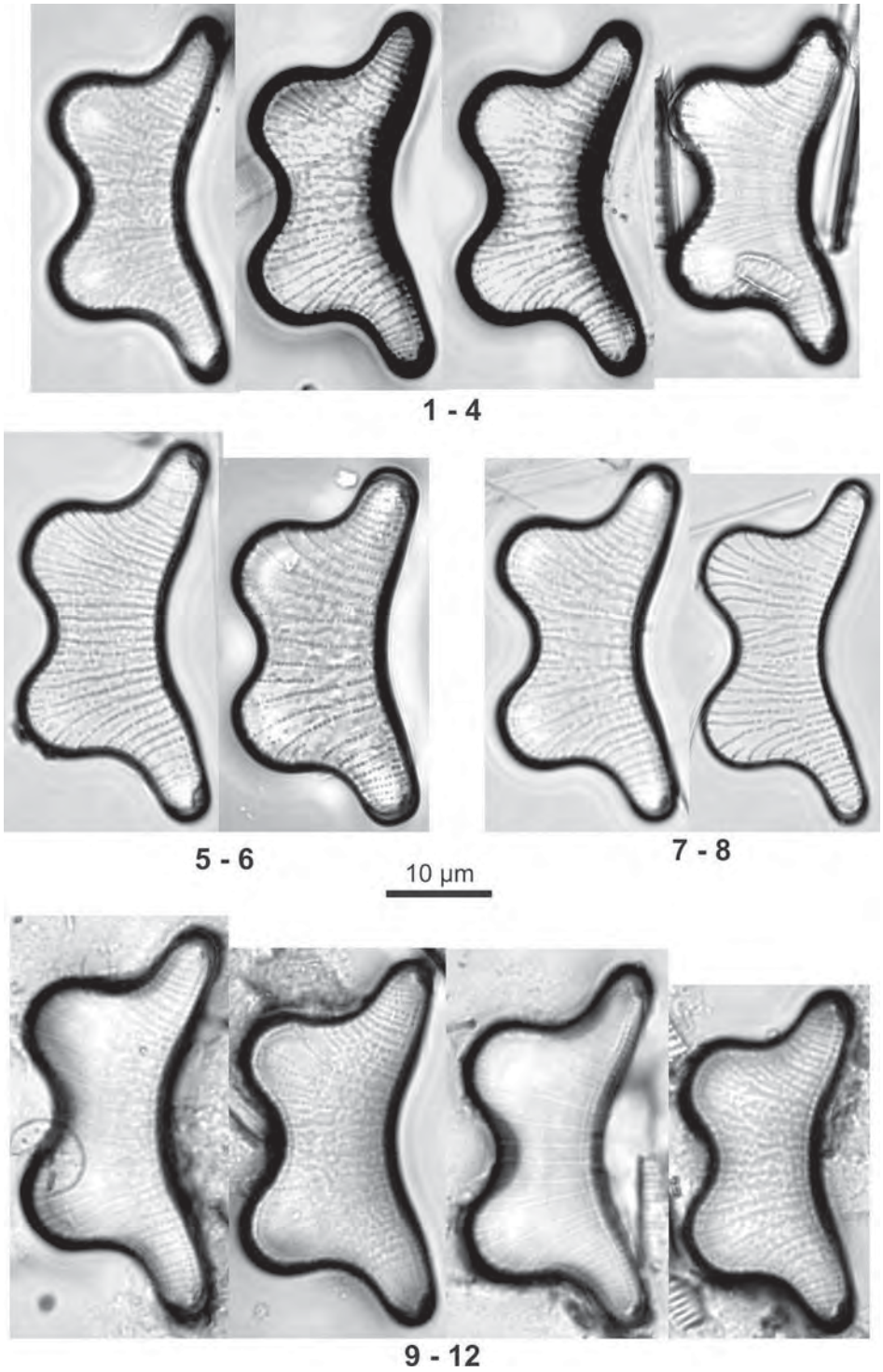
Fig. 1: Vista oblíqua externa.
Figs 2-3: Vista valvar externa.


1
1µm
2
3
1µm

Prancha 171

MO (figs 1-12, x1500)

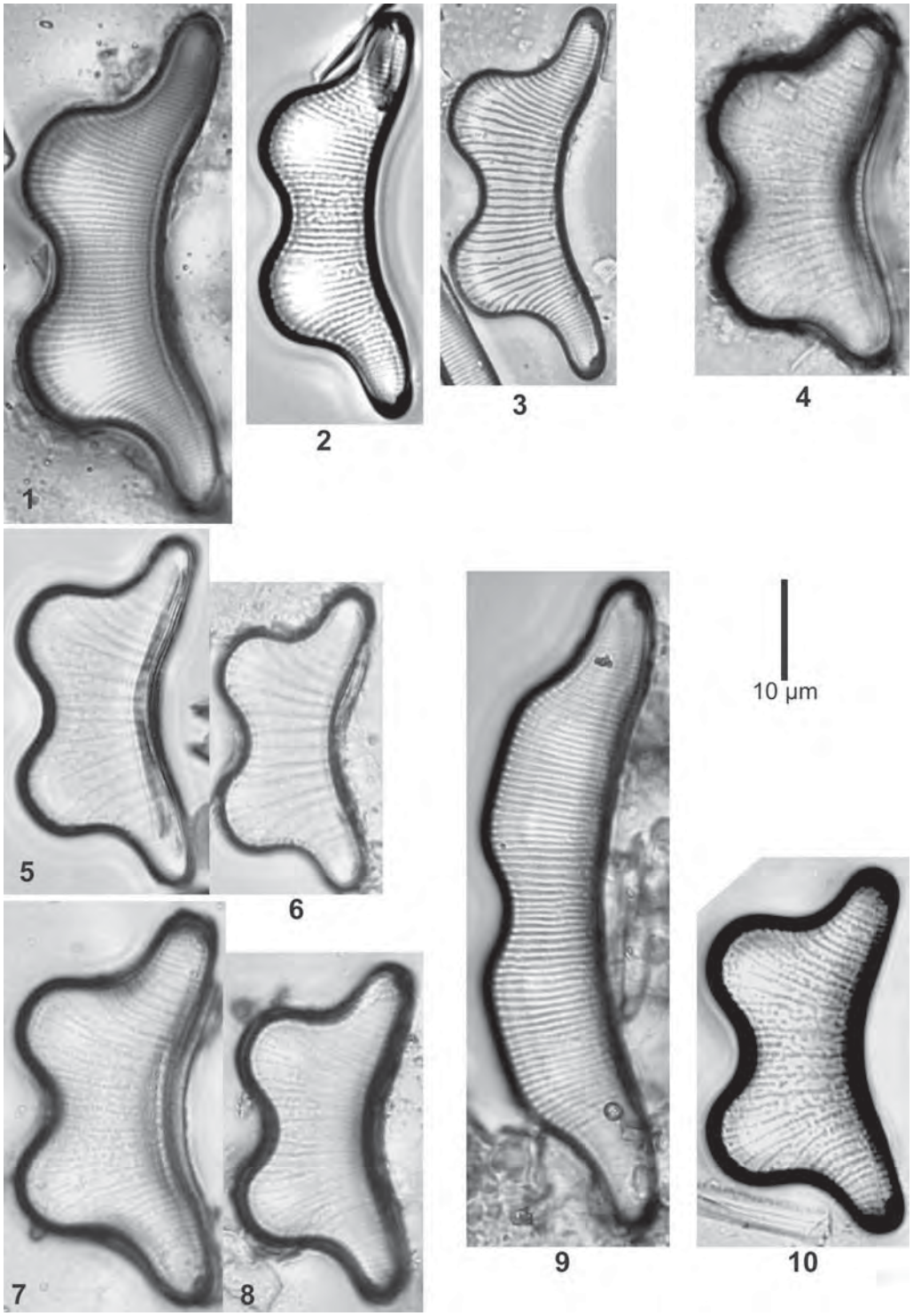
Figs 1-12 *Eunotia* sp. nov.7


1 - 4
5 - 6
7 - 8
10 µm
9 - 12

Prancha 172

MO (figs 1-10, x1500)

Fig. 1 ***Eunotia* cf. *cameliopsis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 2-8 ***Eunotia* sp. nov.7**
Fig. 9 ***Eunotia cameliopsis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 10 ***Eunotia* sp. nov.7**


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
10 µm

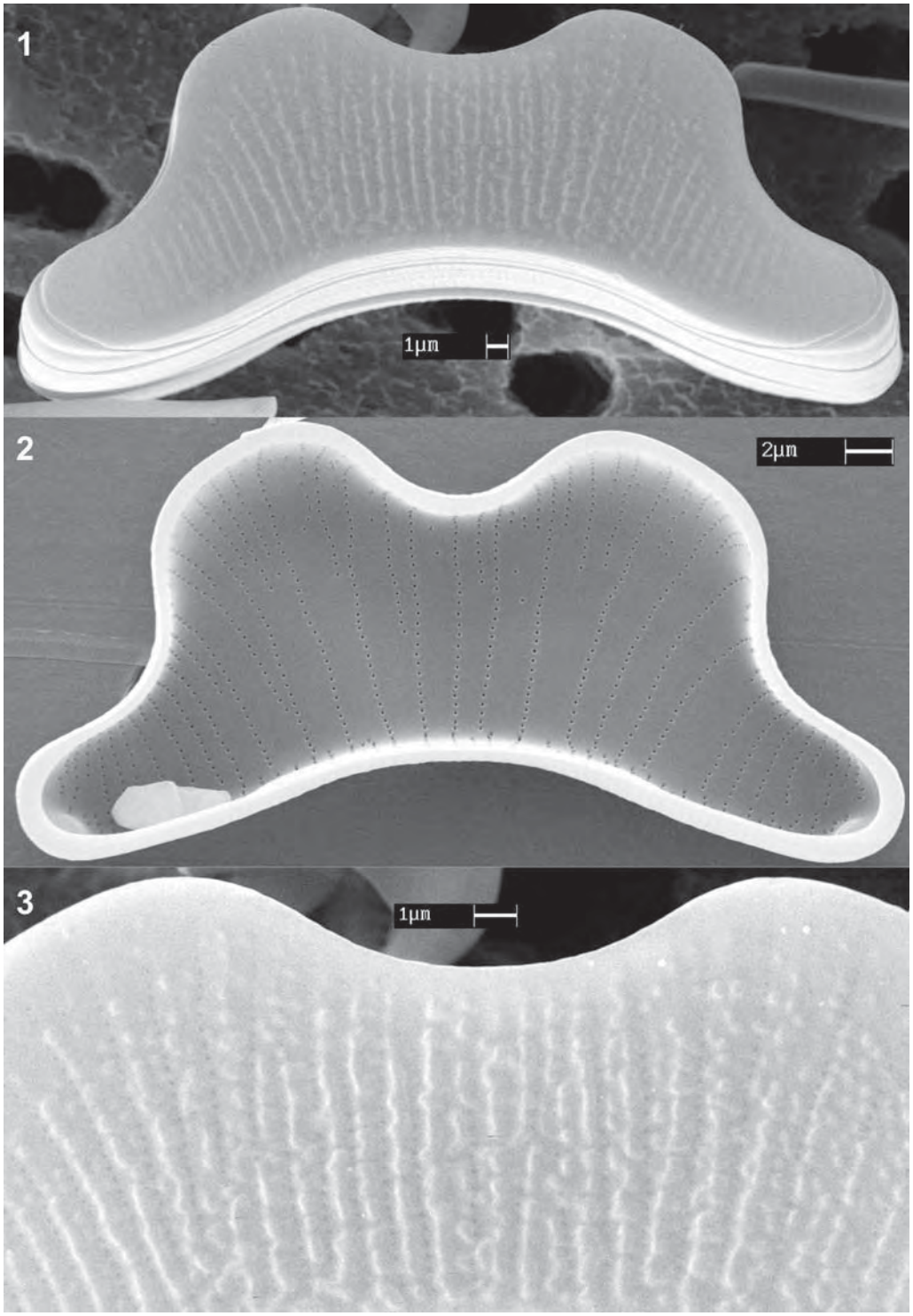
Prancha 173

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia* sp. nov.7

Figs 1-3: SP-400312

Fig. 1: Vista oblíqua externa mostrando uma rafe não usual estendndo-se até a margem dorsal.
Fig. 2: Vista valvar interna mostrando o padrão de estriação e a ausência de rimopórtula nas extremidades.
Fig. 3: Vista valvar externa mostrando o padrão de estrias.


1
1µm
2
2µm
3
1µm

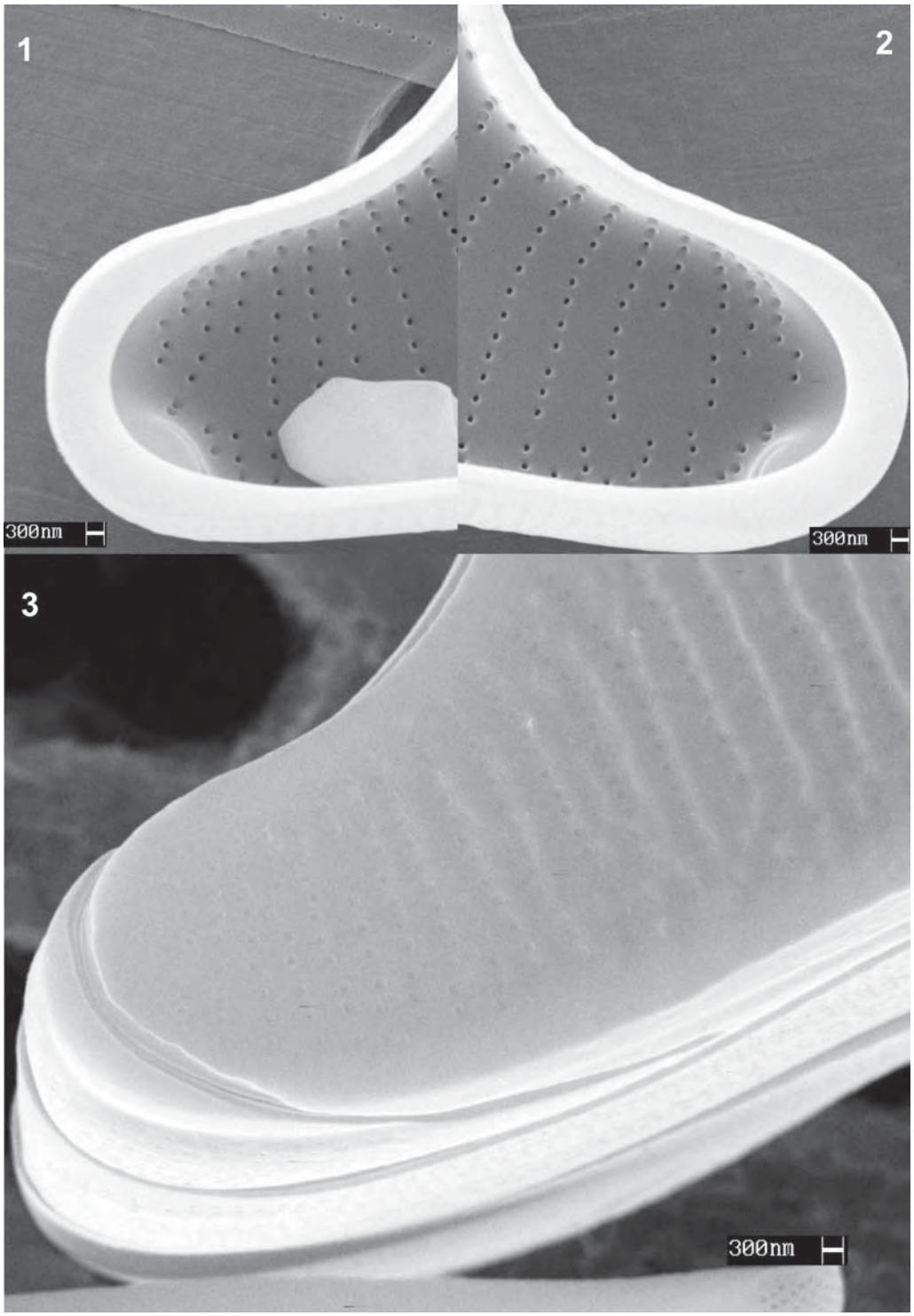
Prancha 174

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia* sp. nov.7

Figs 1-3: SP-400312

Figs 1-2: Detalhe em vista valvar interna das extremidades, mostrando: espessamento das extremidades, helictoglossas reduzidas e aparente ausência de rimopórtula.
Fig. 3: Detalhe da extremidade externa mostrando a rafe estendida até o manto dorsal e bandas conectivas. Aréolas ocluídas.


1
300nm
2
300nm
3
300nm

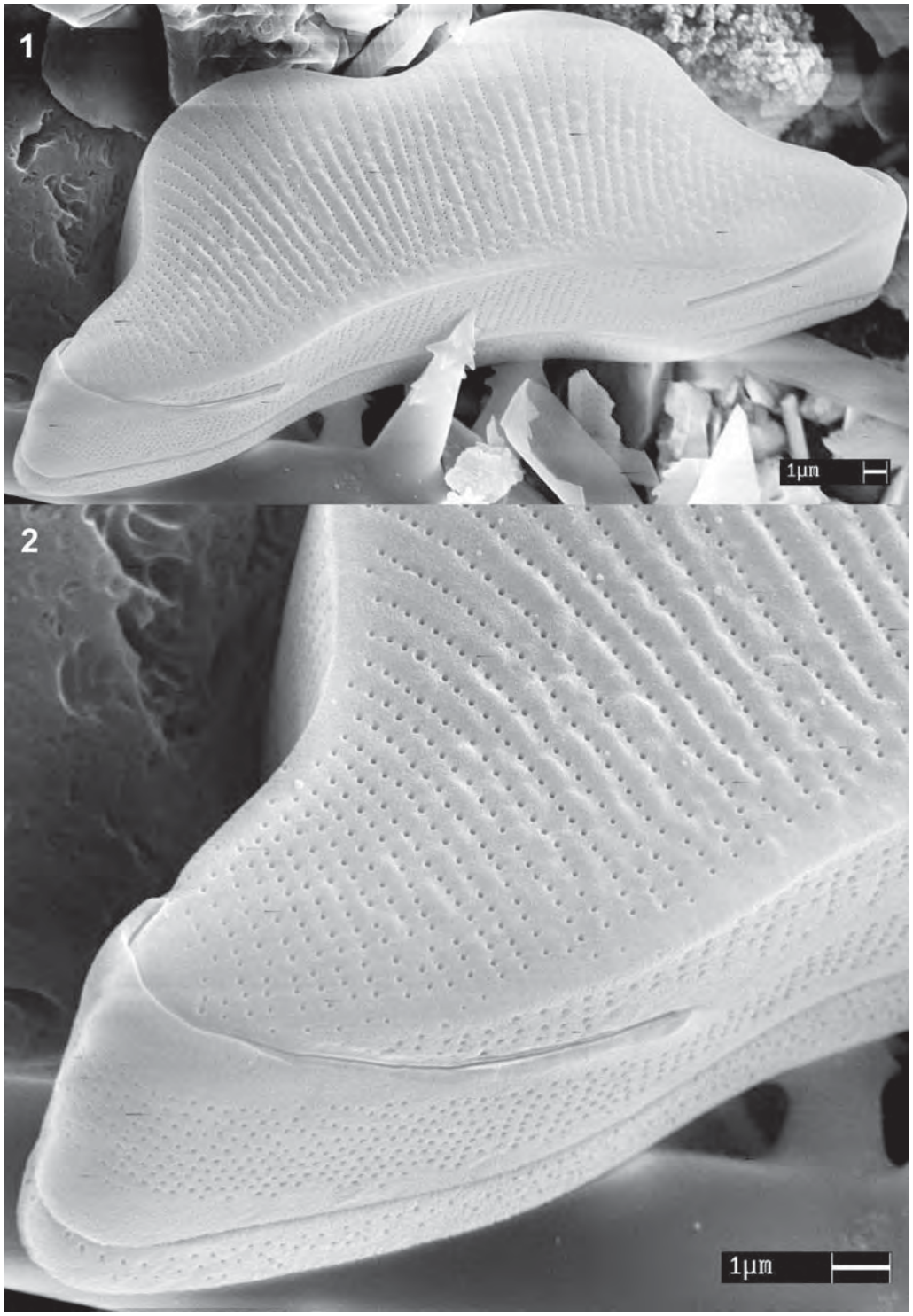
Prancha 175

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Eunotia* cf. *cameliopsis* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-2: SP-400312

Fig. 1: Vista oblíqua do manto ventral externo.
Fig. 2: Detalhe da extremidade externa mostrando a rafe não usual e igualmente estendida até o manto dorsal.


1
1µm
2
1µm

Prancha 176

MO (figs 1, 3, 5, x1500), MEV (escala indicada na figura)

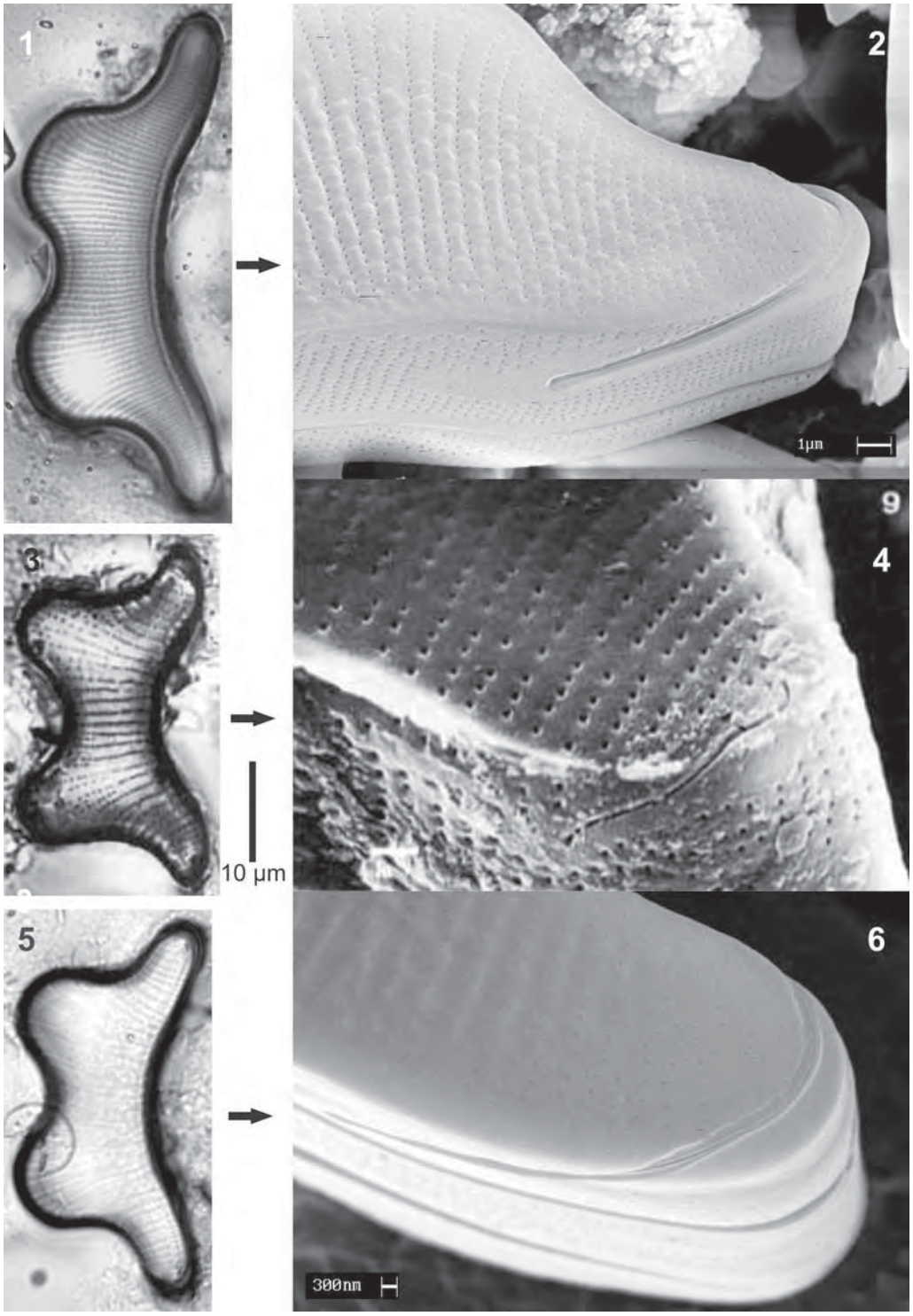
Figs 1-2 ***Eunotia* cf. *cameliopsis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 3-4 ***Eunotia papilio*** (Ehrenberg) Hustedt
Figs 5-6 ***Eunotia* sp. nov.7**

Figs 1-2, 5-6: SP-400312
Figs 3-4: Lectótipo reproduzido de Reichardt (1995, Tafel 2: 1, 9)

Figs 2, 4, 6: Vista oblíqua do manto ventral externo ilustrando a diferença de rafe entre as três espécies consideradas.

Eunotia papilio (Ehrenberg) Hustedt não foi encontrada nas amostras do Rio Negro. Por sua vez, *Eunotia* sp.nov.7 ocorreu em 5,9% das amostras.

Reichardt, E. 1995. Die Diatomeen (Bacillariophyceae) in Ehrenbergs Material von Cayenne, Guyana Gallica. *Iconographia Diatomologica,* 1: 1-100.

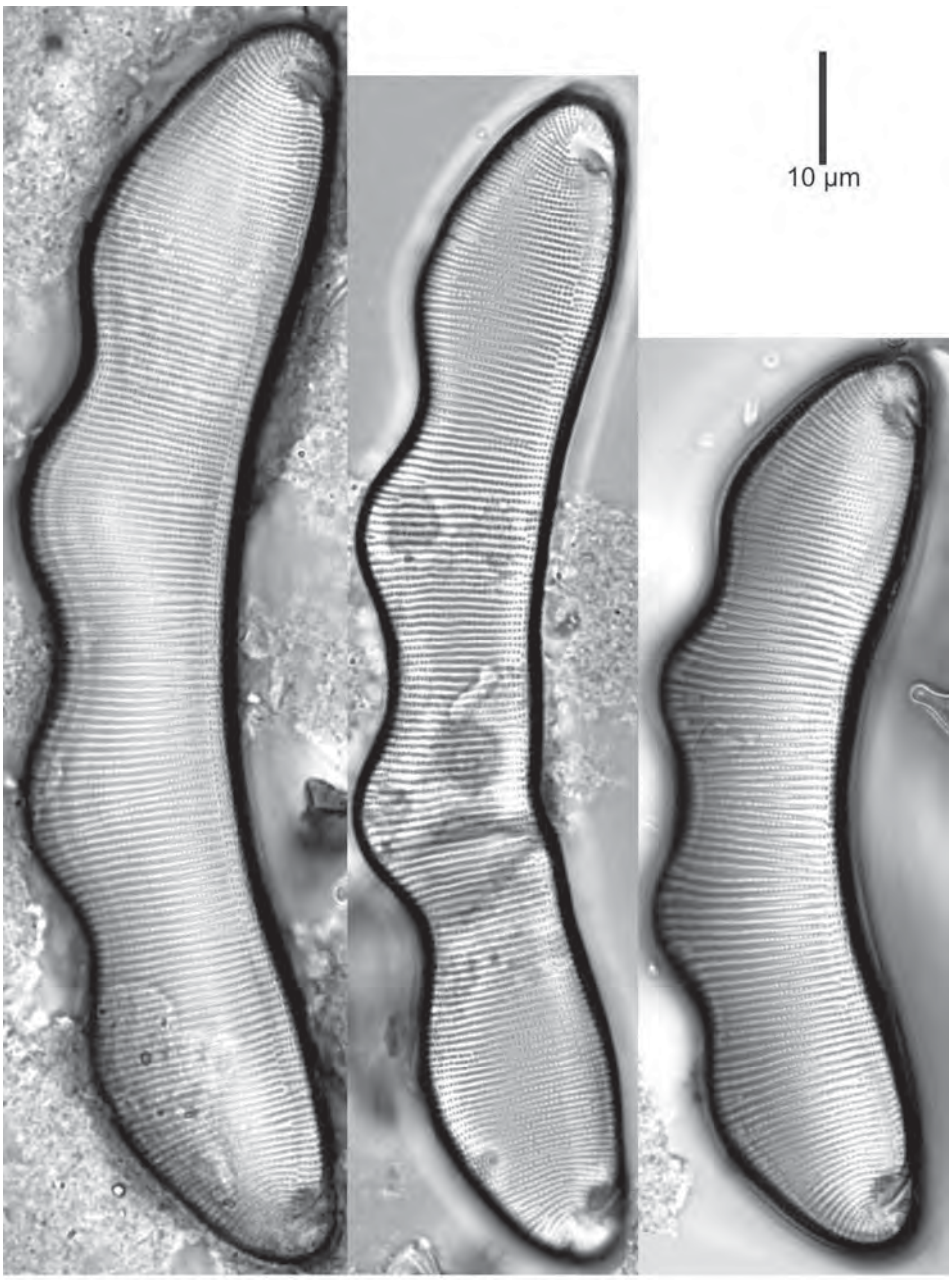

1
2
1µm
3
9
4
10 µm
5
6
300nm

Prancha 177

MO (figs 1-3, x1500)

Figs 1-3 *Eunotia yanomami* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-3: Perifiton, Rio Negro.



1 - 3

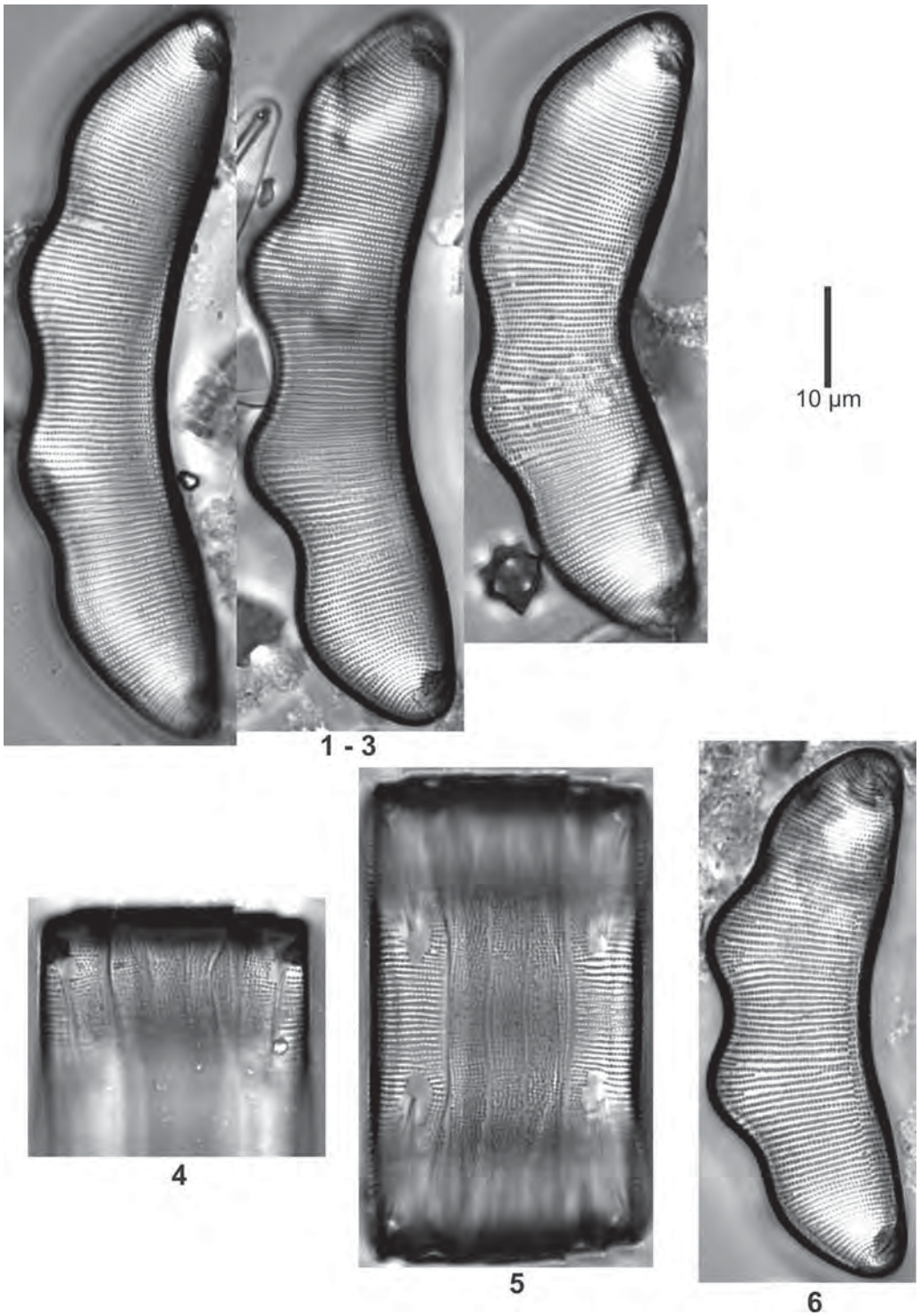
Prancha 178

MO (figs 1-6, x1500)

Figs 1-6 *Eunotia yanomami* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-6: Perifiton, Rio Negro.

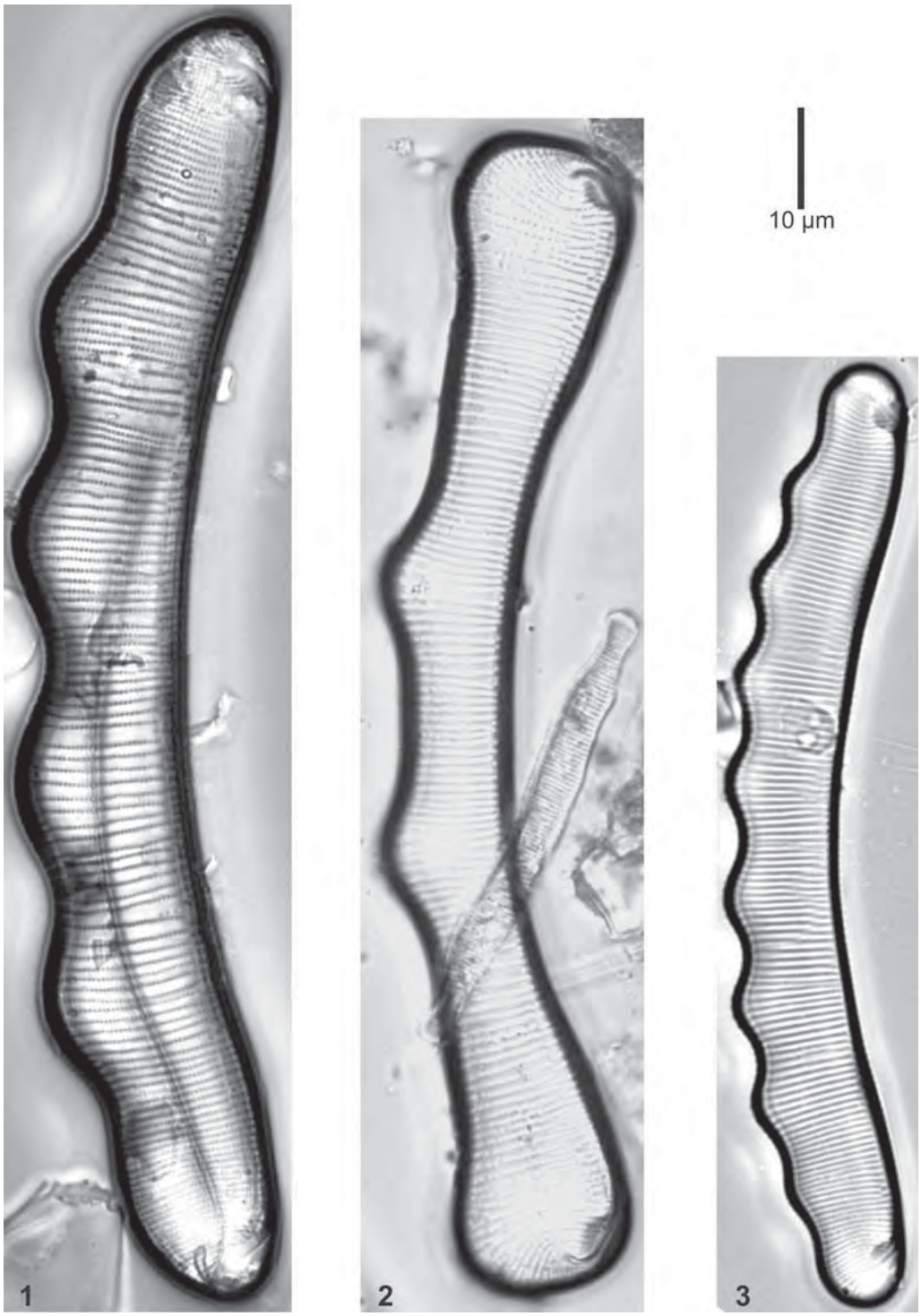
Figs 4-5: Vista conectiva do manto ventral.


10 µm
1 - 3
4
5
6

Prancha 179

MO (figs 1-3, x1500)

Fig. 1 ***Eunotia* cf. *anamargarita*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Eunotia distinguenda*** Hustedt
Fig. 3 ***Eunotia serra-australis*** Metzeltin & Lange-Bertalot


10 µm
1
2
3

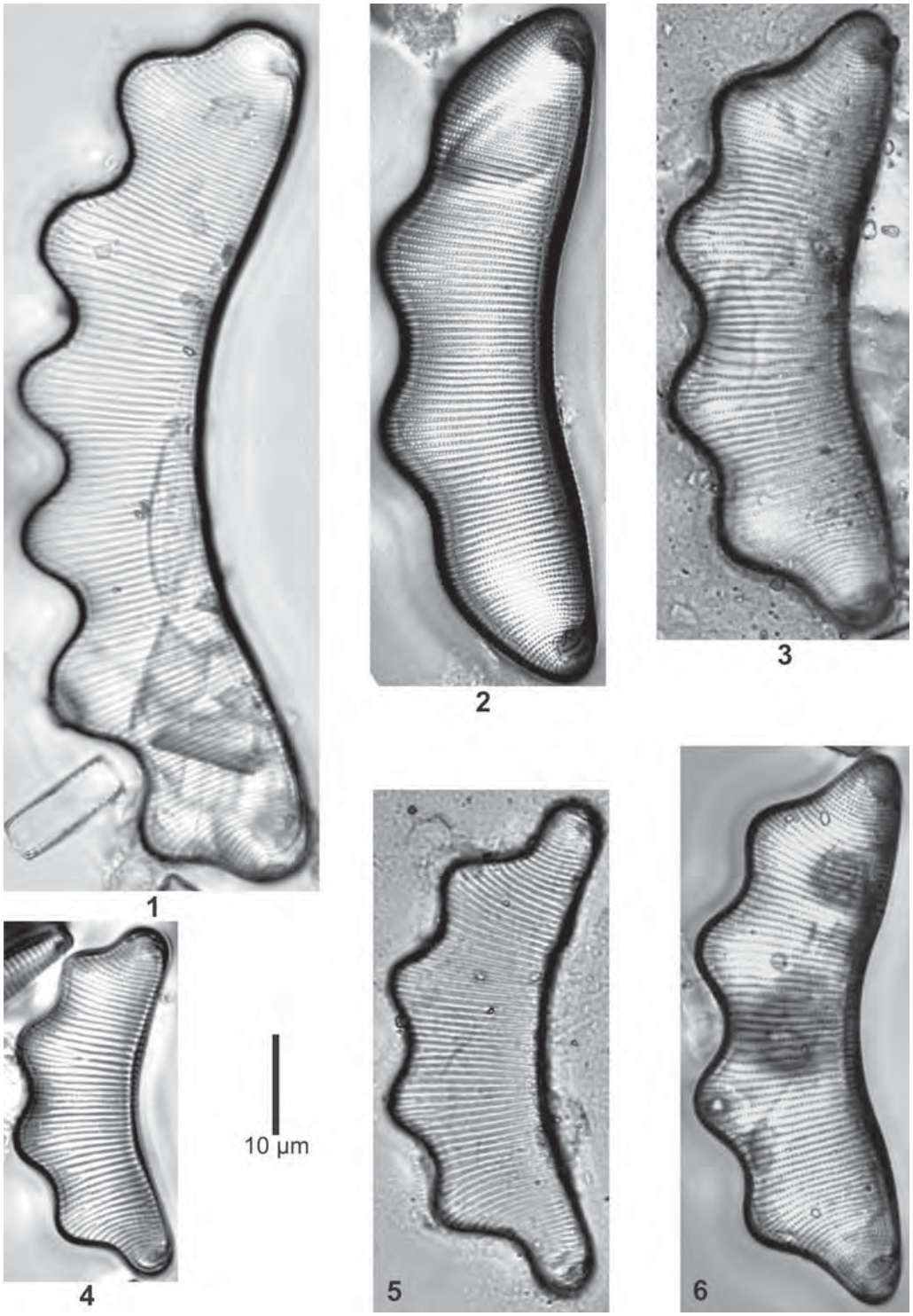
Prancha 180

MO (figs 1-6, x1500)

Fig. 1 ***Eunotia* sp.19**
Fig. 2 ***Eunotia yanomami*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 3 ***Eunotia zygodon*** Ehrenberg
Figs 4-5 ***Eunotia tetraodon*** Ehrenberg sensu lato
Fig. 6 ***Eunotia zygodon*** Ehrenberg

Fig. 1: Na descrição original, De Oliveira & Steiniz-Kannan (1992) assinalam somente quatro ondulações na margem dorsal, razão pela qual a identificação deste táxon é dúbia.
Figs 3, 6: = *Eunotia zygodon* var. *compacta* Hustedt *in* Schmidt *et al.* (1913, pl. 287, fig. 8).

De Oliveira, P. & M. Steinitz-Kannan (1992). The diatom flora of the Cuyabeno Faunistic Reserve, Ecuadorian Amazon. *Nova Hedwigia* 54(2-3): 515-552.
Schmidt A., Schmidt, M., Fricke, F., Heiden, H., Müller, O. & Hustedt, F. (1874-1959). *Atlas der Diatomaceenkunde*. Leipzig, R. Reisland Ascherleben, Heft 1-120, Tafeln 1-460.

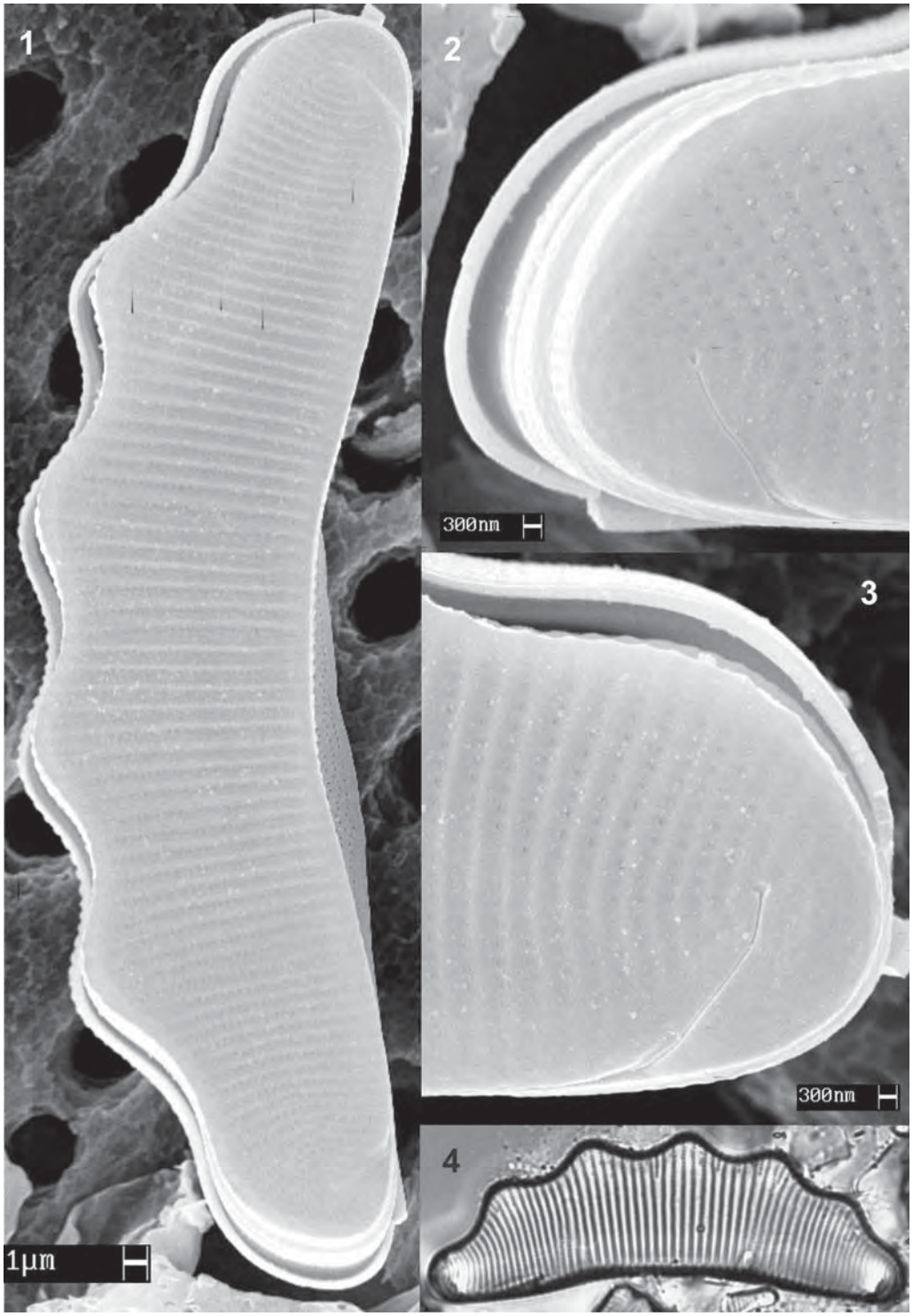

1
2
3
4
10 µm
5
6

Prancha 181

MO (figs 1-4, x1500), MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia tetraodon* Ehrenberg sensu lato

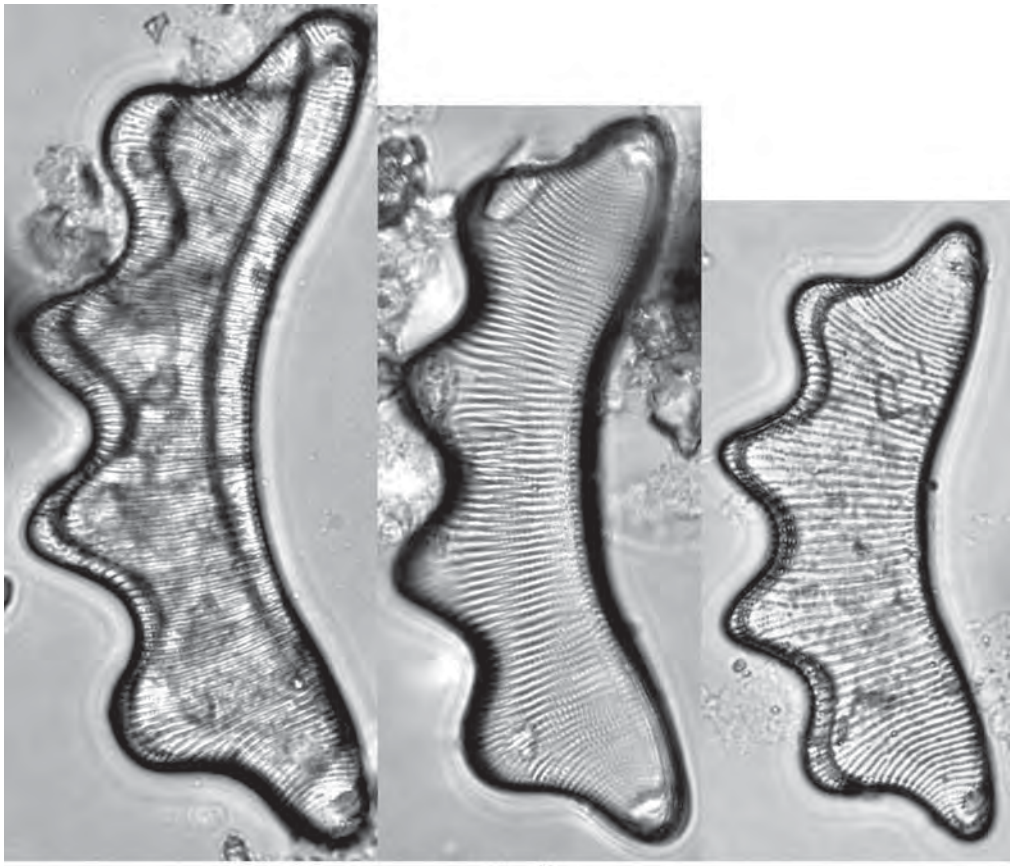
Figs 1-3: SP-400288


1
1µm
2
300nm
3
300nm
4

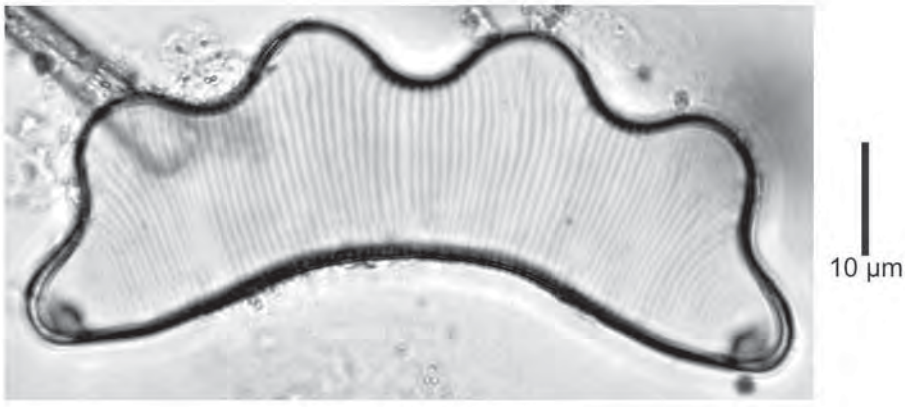
Prancha 182

MO (figs 1-4, x1500)

Figs 1-3 ***Eunotia* cf. *pseudoserra*** Oliveira & Steinitz-Kannan
Fig. 4 ***Eunotia pseudoserra*** Oliveira & Steinitz-Kannan



1 - 3

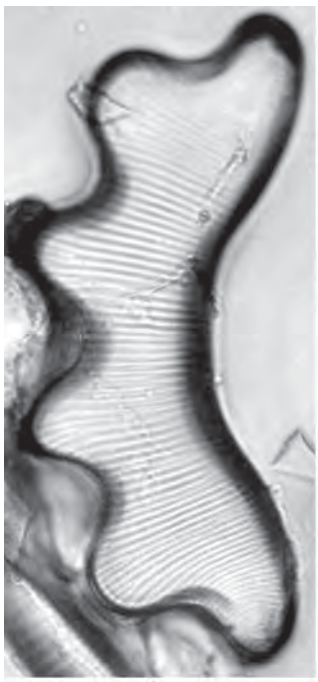


4

Prancha 183

MO (figs 1-4, x1500)

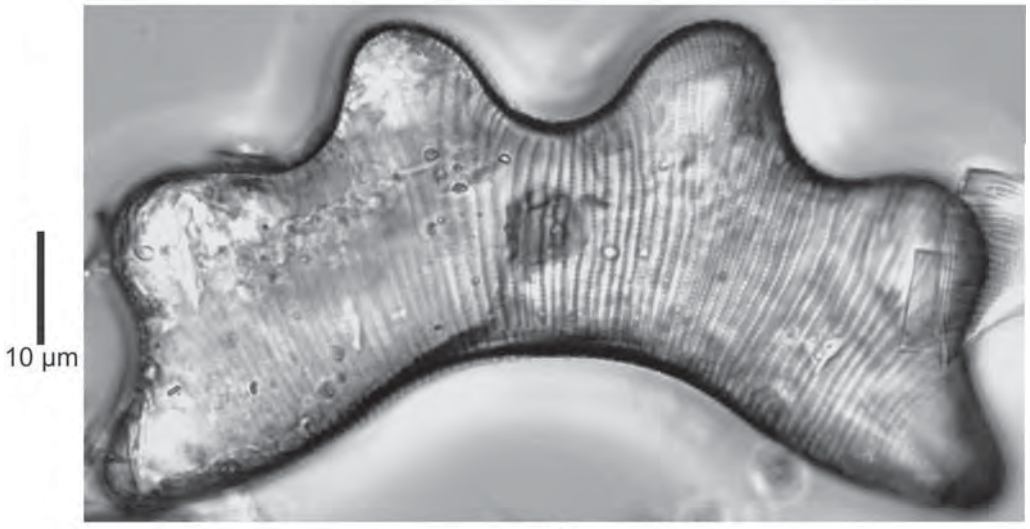
Figs 1-4 ***Eunotia pseudoserra*** Oliveira & Steinitz-Kannan



1

2

3

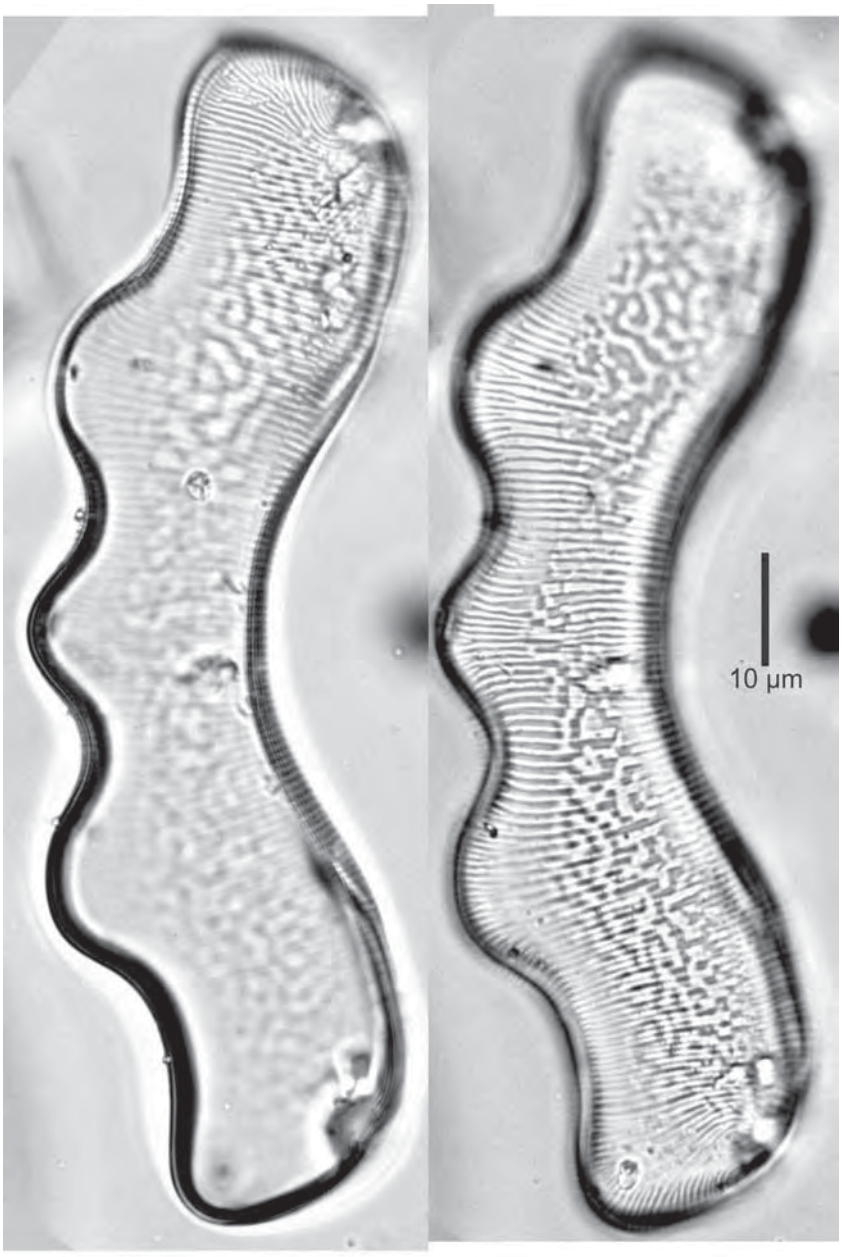


4

Prancha 184

MO (figs 1-2, x1500)

Figs 1-2 ***Eunotia geniculata*** Hustedt



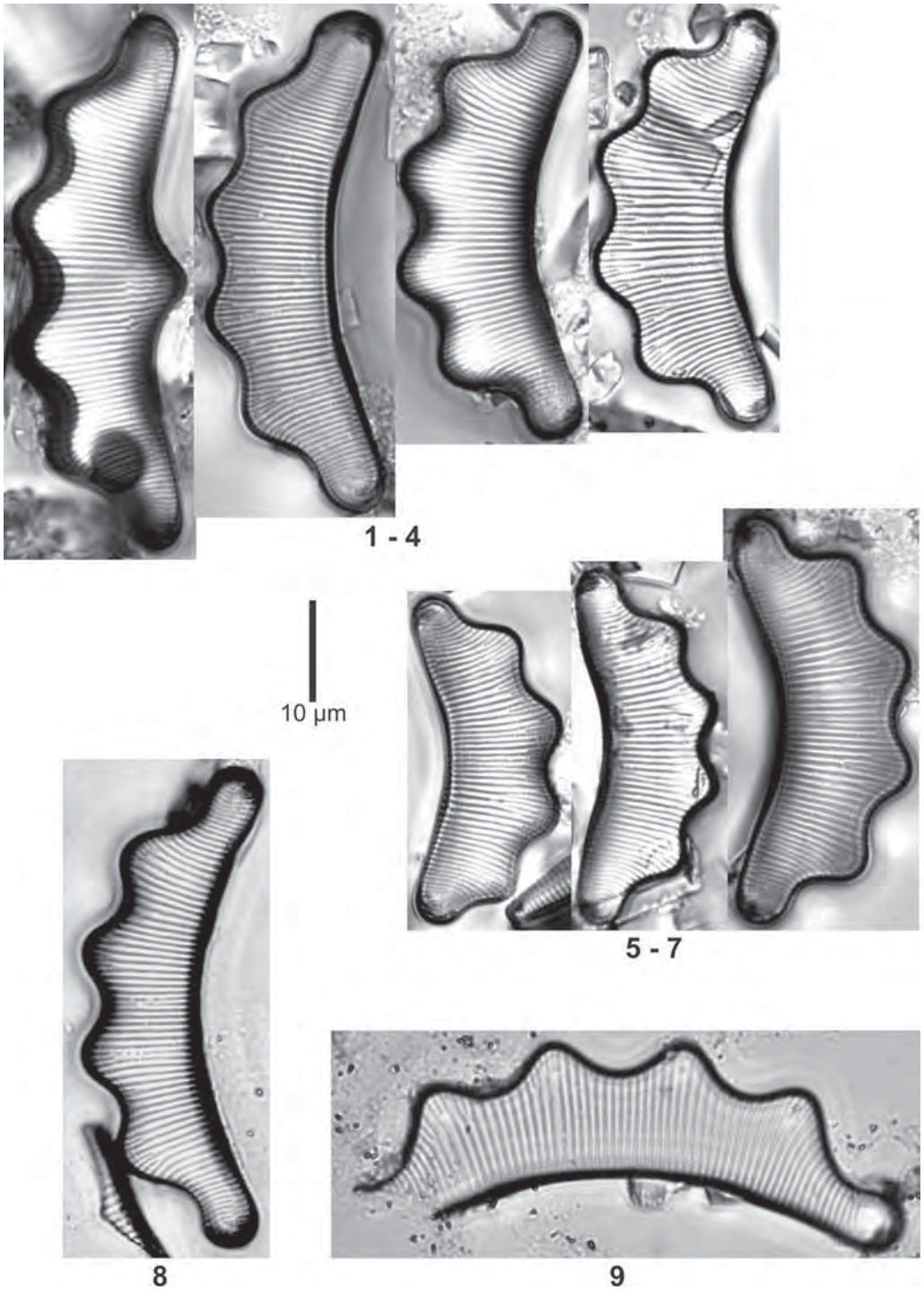
1 - 2

Prancha 185

MO (figs 1-9, x1500)

Figs 1-9 ***Eunotia tetraodon*** Ehrenberg

Figs 1-7: *Eunotia tetraodon* Ehrenberg (Morfotipo I).
Figs 8-9: *Eunotia tetraodon* Ehrenberg (Morfotipo II).

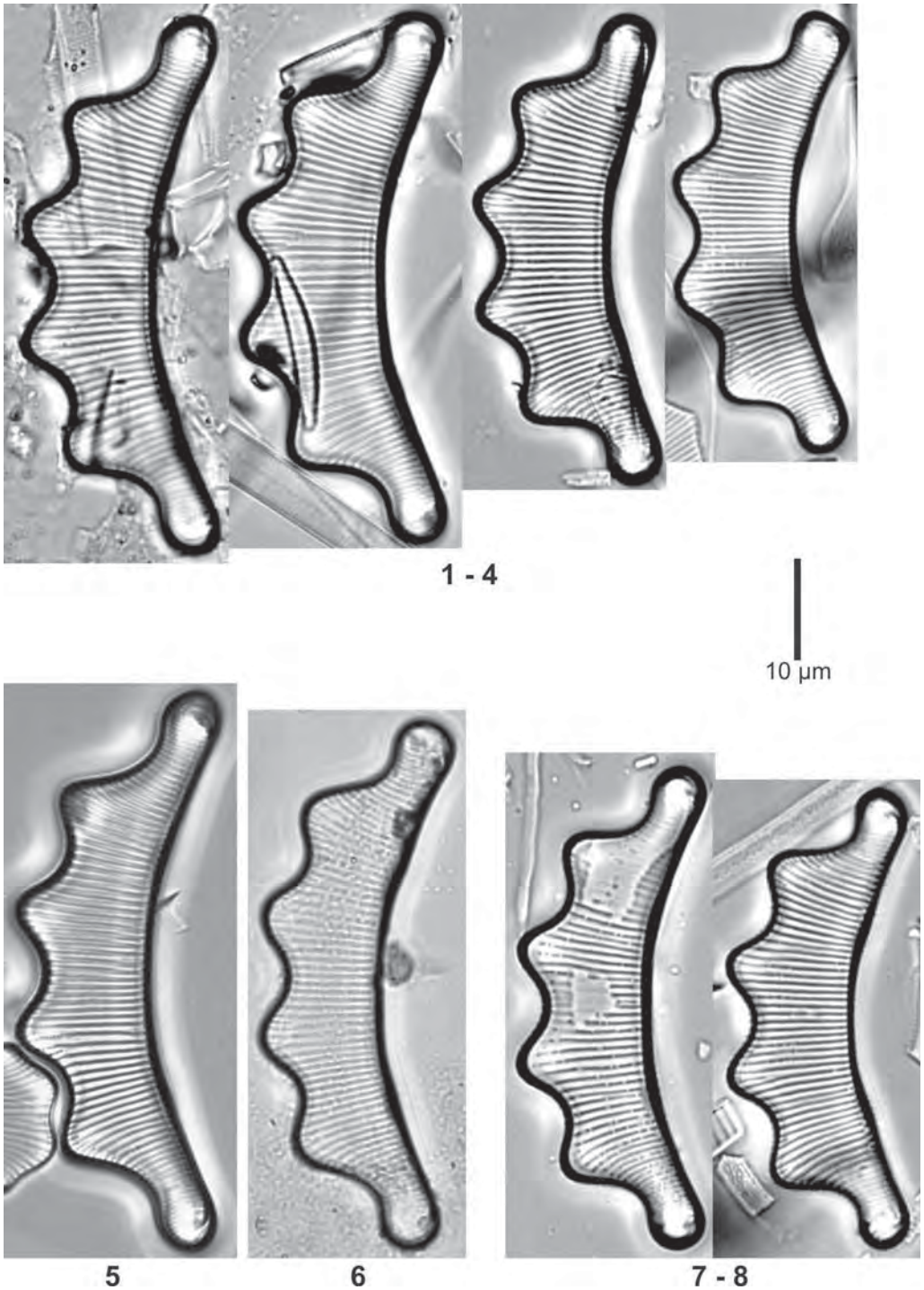

1 - 4
10 µm
5 - 7
8
9

Prancha 186

MO (figs 1-8, x1500)

Figs 1-8 *Eunotia tetraodon* Ehrenberg

Figs 1-8: *Eunotia tetraodon* Ehrenberg (Morfotipo II).


1 - 4
10 µm
5
6
7 - 8

Prancha 187

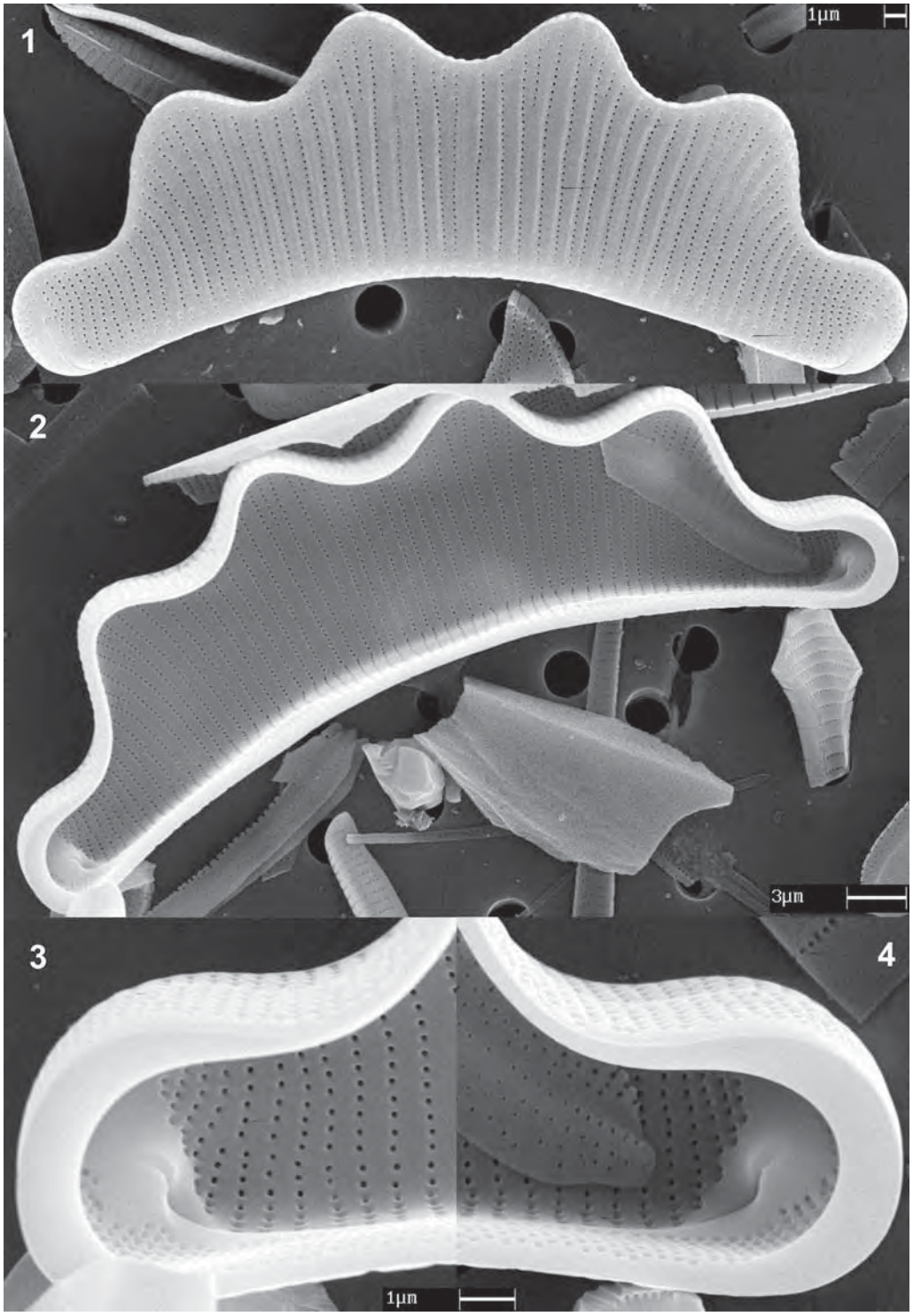
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia tetraodon* Ehrenberg

Figs 1-4: SP-400327

Figs 1-4: *Eunotia tetraodon* Ehrenberg (Morfotipo II).

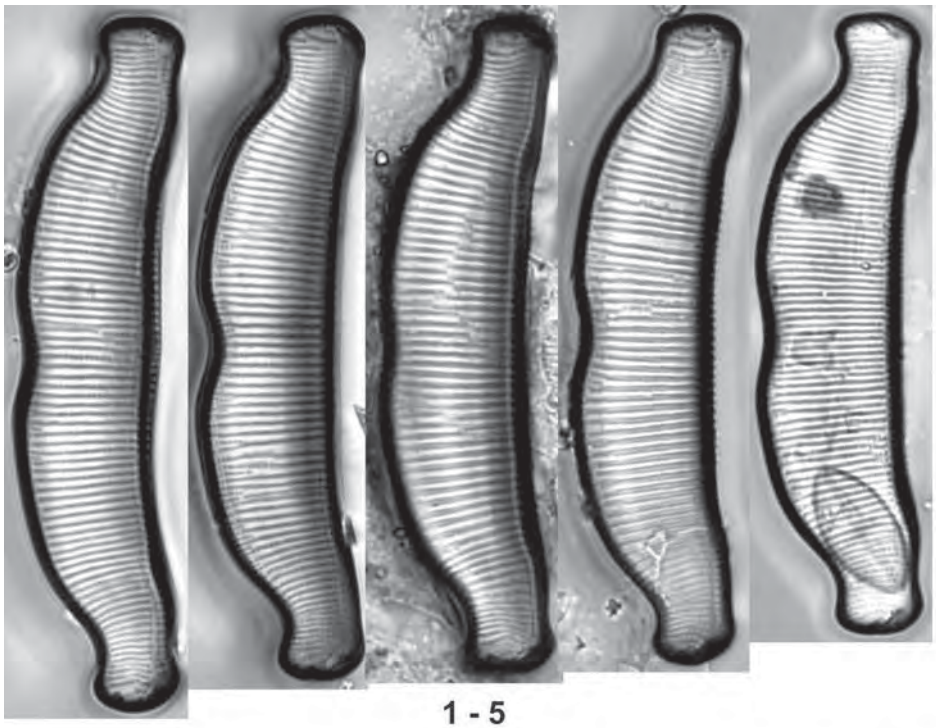
Fig. 1: Vistal valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna.
Figs 3-4: Vista valvar interna. Rimopórtula não observada. Helictoglossa fortemente silicificada.


1
1µm
2
3µm
3
4
1µm

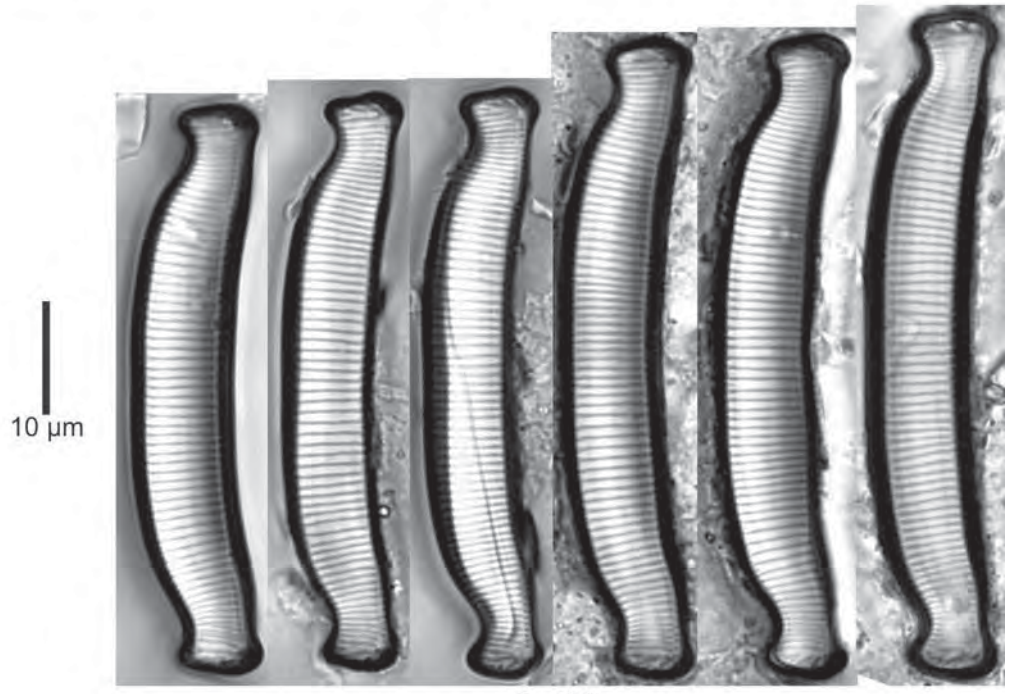
Prancha 188

MO (figs 1-11, x1500)

Figs 1-5 ***Eunotia praerupta* var. *bidens*** (Ehr.) W.Smith
Figs 6-11 ***Eunotia tropico-arcus*** Metzeltin & Lange-Bertalot



1 - 5



6 - 11

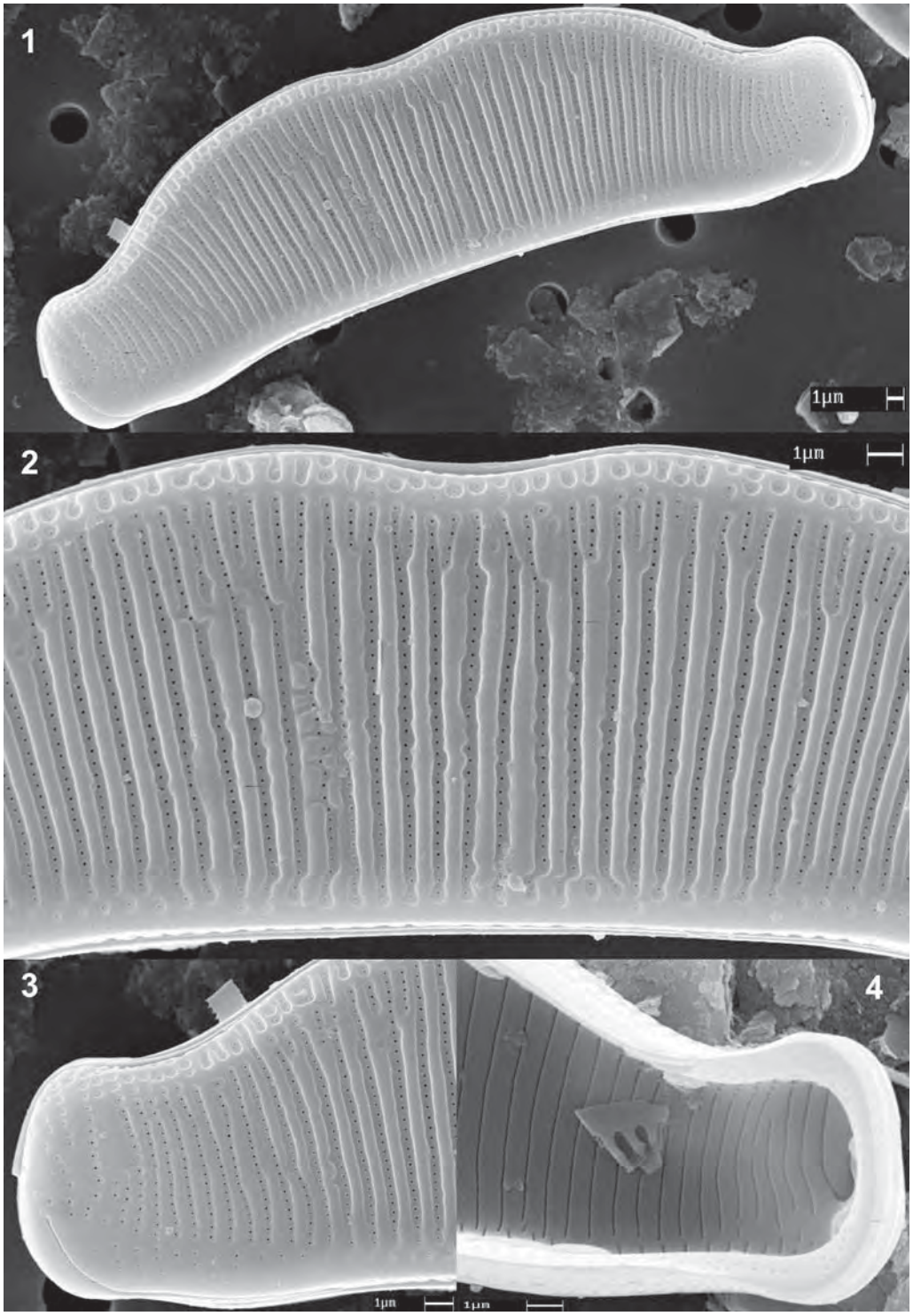
Prancha 189

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia praerupta* var. *bidens* (Ehr.) W.Smith

Figs 1-4: SP-400422

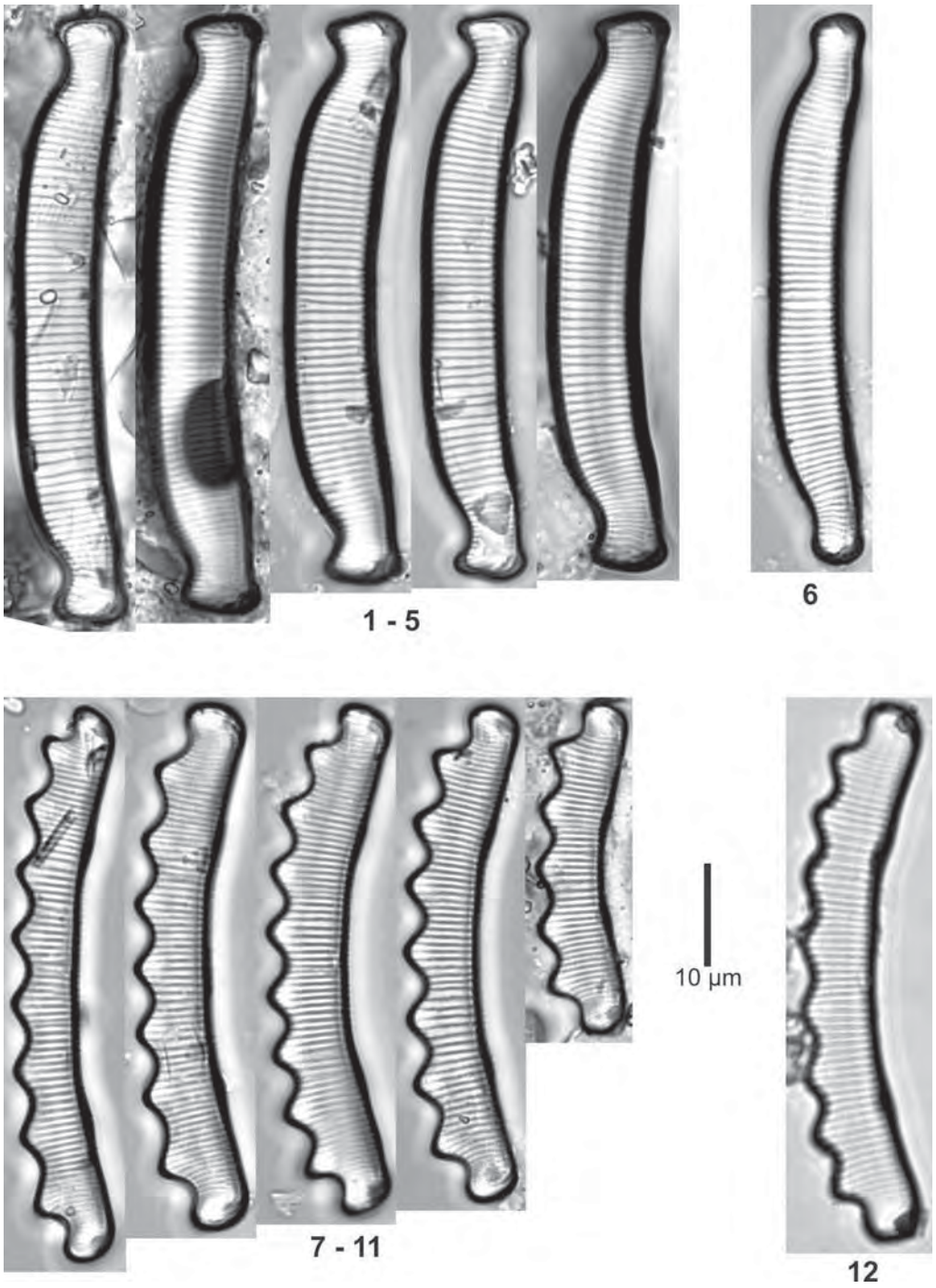
Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Detalhe da face valvar externa. Aréolas diminutas e interestrias espessas. Ornamentação da junção entre o manto dorsal e a face valvar.
Fig. 3: Detalhe do ápice externo ilustrando a rafe e o padrão de estriação. Pequena abertura próxima à porção terminal da rafe indica uma provável rimopórtula.
Fig. 4: Estrias internas e espessamento da extremidade aparentemente escondem uma rimopórtula, não observável.


1
1µm
2
1µm
3
4
1µm
1µm

Prancha 190

MO (figs 1-12, x1500)

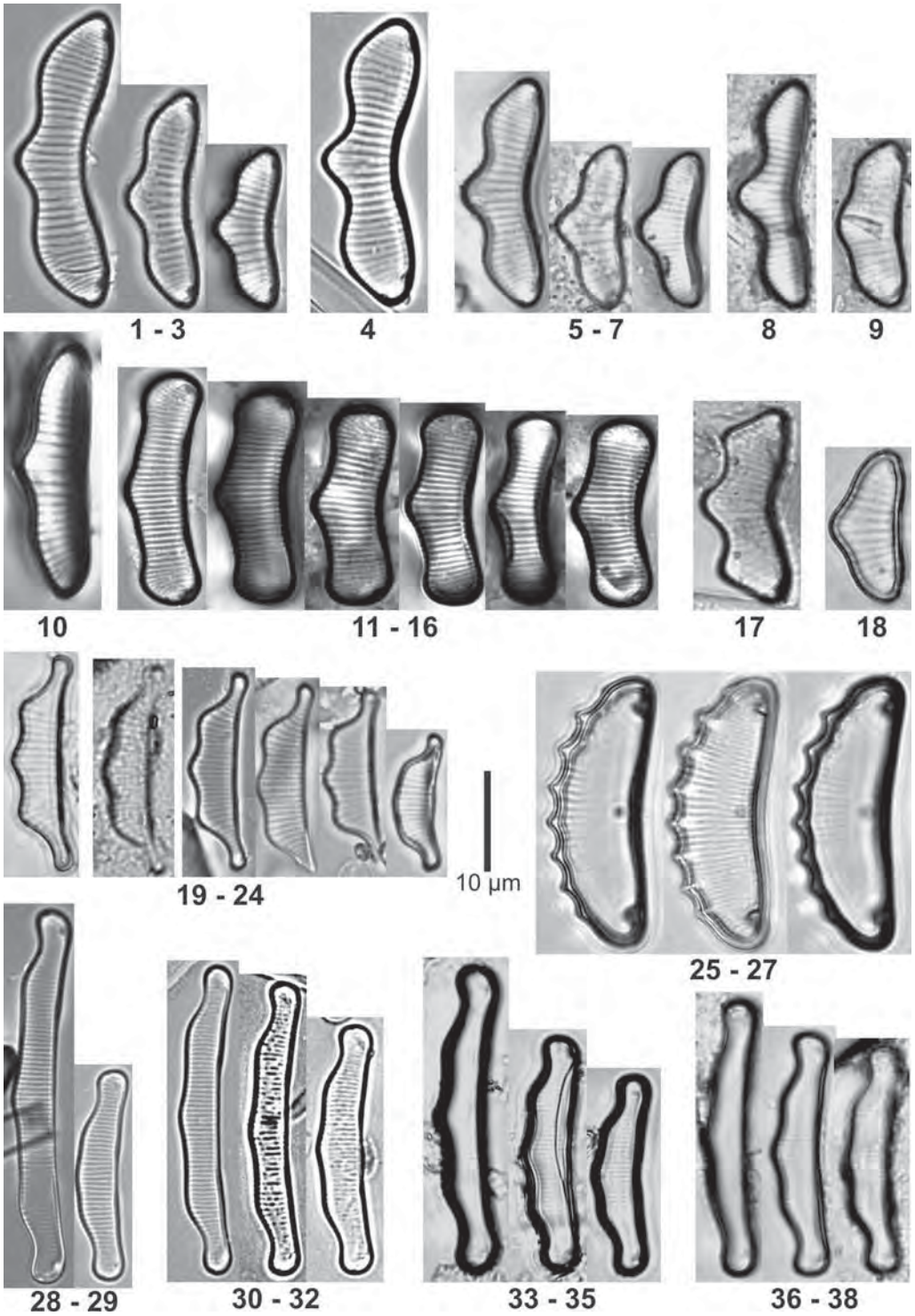
Figs 1-6 ***Eunotia tropicu-arcus*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 7-12 ***Eunotia georgii*** Metzeltin & Lange-bertalot


1 - 5
6
7 - 11
10 µm
12

Prancha 191

MO (figs 1-38, x1500)

Figs 1-10 ***Eunotia sphagnophila*** Krasske
Figs 11-16 ***Eunotia rabenhorstii*** Cleve & Grunow
Fig. 17 ***Eunotia trigibba*** Hustedt
Fig. 18 ***Eunotia sphagnophila*** Krasske
Figs 19-24 ***Eunotia trigibba* f. *capitata*** Krasske
Figs 25-27 ***Eunotia levicrenulata*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 28-38 ***Eunotia tridentula*** Ehrenberg


1 - 3
4
5 - 7
8
9
10
11 - 16
17
18
19 - 24
10 µm
25 - 27
28 - 29
30 - 32
33 - 35
36 - 38

Prancha 192

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia sphagnophila* Krasske

Figs 1-3: SP-400327
Fig. 4: Reprodução do desenho de Hustedt (1952*a*, Tafel 5: 21)

Fig. 1: Vista valvar interna.
Figs 2-3: Detalhe das extremidades valvares internas. Uma rimopórtula presente.

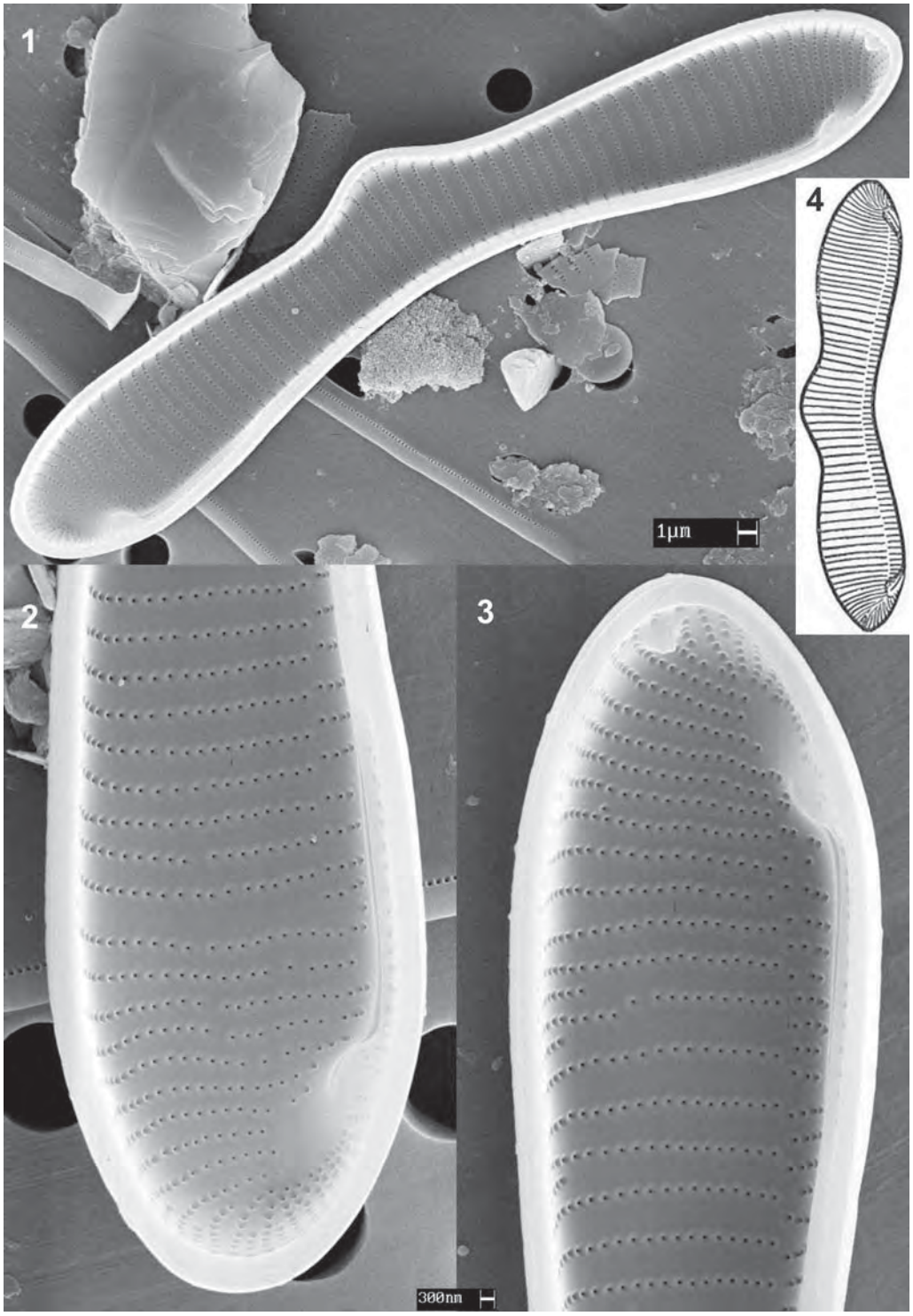
= *Eunotia bisulcata* Hustedt
= *Eunotia tapacumae* var. *sphagnophila* (Krasske) Nörpell-Schempp

Táxon descrito por Krasske (1948, p. 425, pl ate. 1: 16-17) para o Brasil (ver Lange-Bertalot *et al.* 1996, p. 346), aparentemente similar ao táxon descrito posteriormente por Hustedt (1952*a*). Os dados morfométricos apresentados pelos autores são distintos; entretanto, Metzeltin & Lange-Bertalot (2007, p 121, pl. 81:1-6) confirmaram, após análise do material coletado por Hustedt, que, na verdade, trata-se da mesma espécie em distintos ciclos de vida. Por esse motivo adotou-se o nome validamente publicado anteriormente por Krasske. Espécie similar é *Eunotia tapacumae* f. *elongata* (Krasske 1949, p.425, pl. 1: 9), que difere por apresentar dimensões consideravelmente maiores (± 91 µm de comprimento).

Hustedt, F. (1952*a*). Neue und wenig bekannte Diatomeen. III. Phylogenetische Variationen bei den raphidioiden Diatomeen. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*, 65, 133-145.

Krasske, G. (1948). Diatomeen tropischer Moosrasen. *Svensk. Bot. Tidskrift*, 42, 404-443.

Lange-Bertalot H., K. Külbs, T. Lauser, M. Nörpel-Schempp & M. Willmann, 1996. Diatom taxa introduced by G. Krasske. Documentation and revision. *Iconographia Diatomologica,* 3, 1-286.

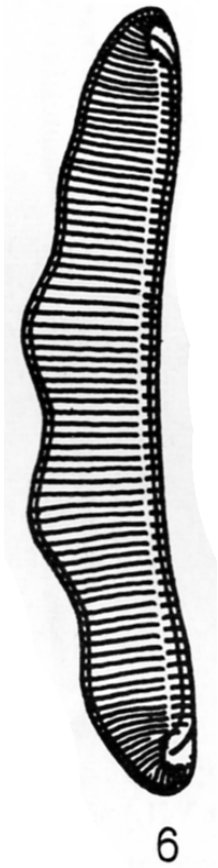

1
1µm
4
2
300nm
3

Prancha 193

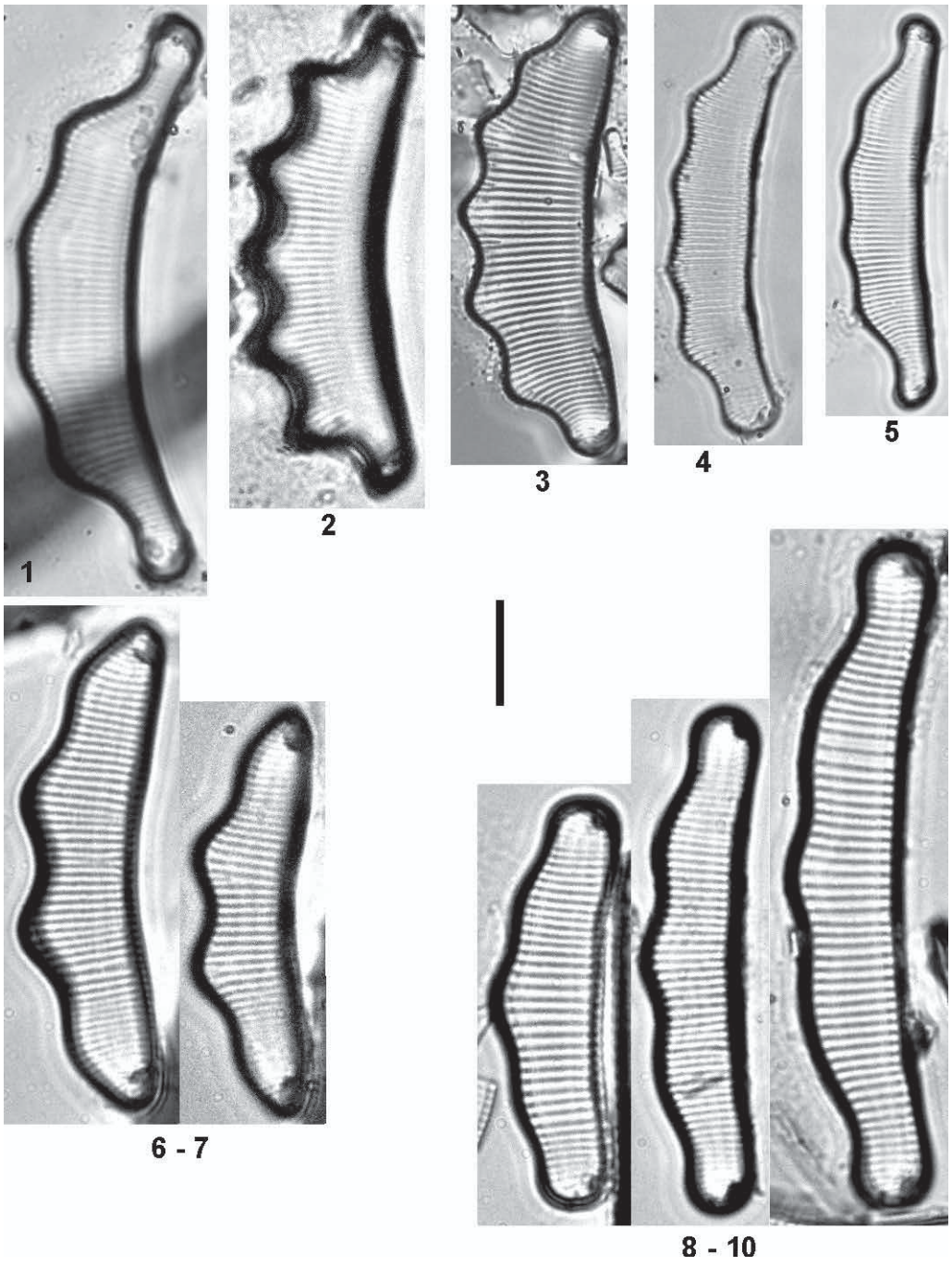
MO (figs 1-10, x1500)

Fig. 1 ***Eunotia* cf. *tetraodon*** Ehrenberg
Fig. 2 ***Eunotia* sp.29**
Fig. 3 ***Eunotia tetraodon*** Ehrenberg
Fig. 4 ***Eunotia quinaria*** Ehrenberg
Fig. 5 ***Eunotia* cf. *pyramidata*** Hustedt
Figs 6-7 ***Eunotia zygodon* var. *gracilis*** Hustedt *ex* Simonsen
Figs 8-10 ***Eunotia pyramidata*** Hustedt var. ***pyramidata***

Fig. 3: *Eunotia tetraodon* Ehrenberg (Morfotipo III).



← ***Eunotia zygodon* var. *gracilis*** Hustedt *ex* Simonsen (1987, p.87, pl. 34:1-3). Desenho reproduzido de Hustedt (1938, pl.11, fig.6). Espécie descrita originalmente para a região amazônica (Rio Demerara, Guyana). ≡ *Eunotia pseudoindica* var. *gracilis* (Hustedt *in* Schmidt et al.) Frenguelli

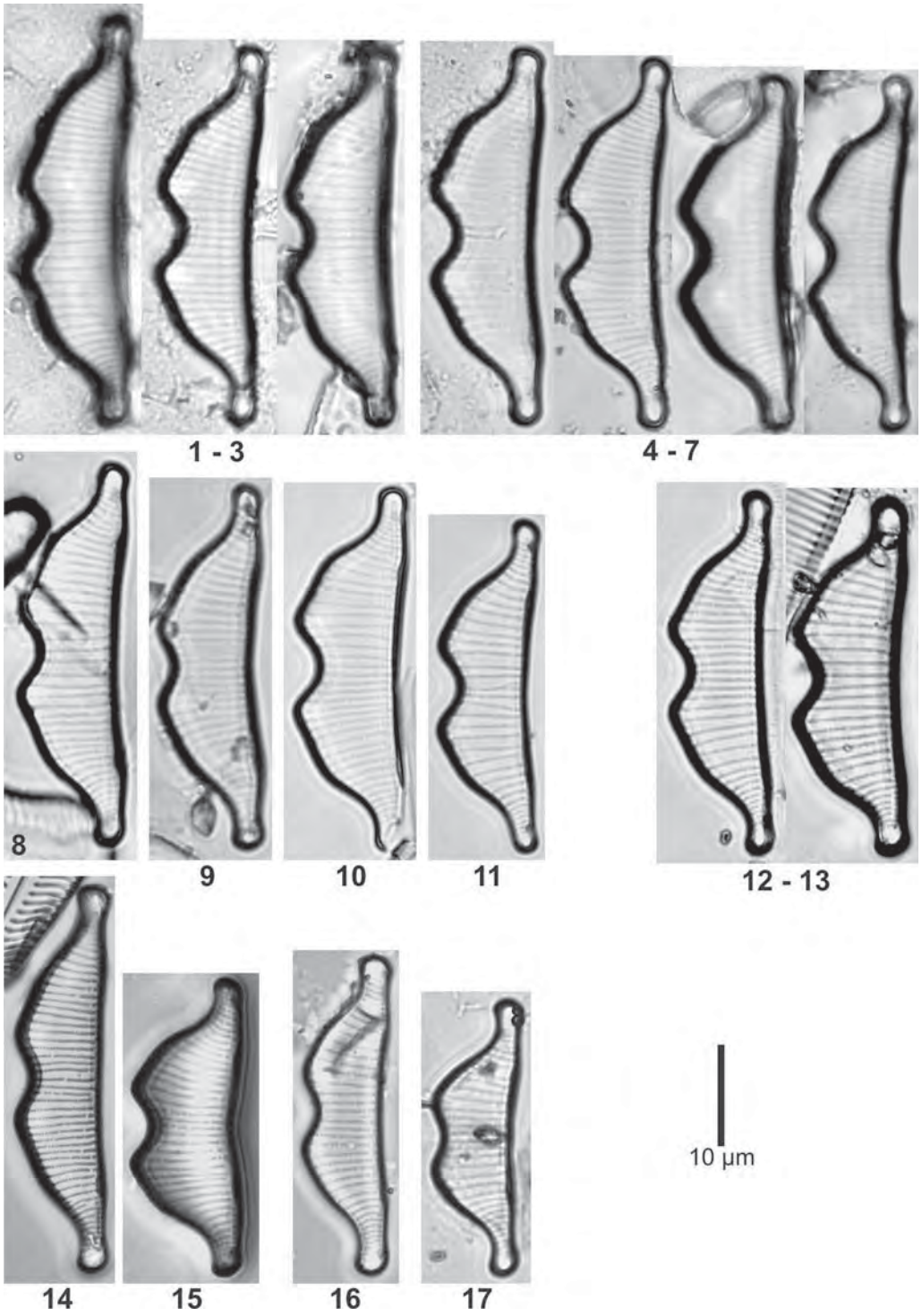

1
2
3
4
5
6 - 7
8 - 10

Prancha 194

MO (figs 1-17, x1500)

Figs 1-17 ***Eunotia kayaporum*** Wetzel *et al.* (2011)

Wetzel, C.E., L. Ector, L. Hoffmann, H. Lange-Bertalot & D.C. Bicudo (no prelo). The genus *Eunotia* Ehrenberg in the Neotropical diatom flora: Two new periphytic taxa from Amazonian 'blackwaters' and type analysis of *Eunotia braunii* Hustedt. *Diatom Research* 26 (1).

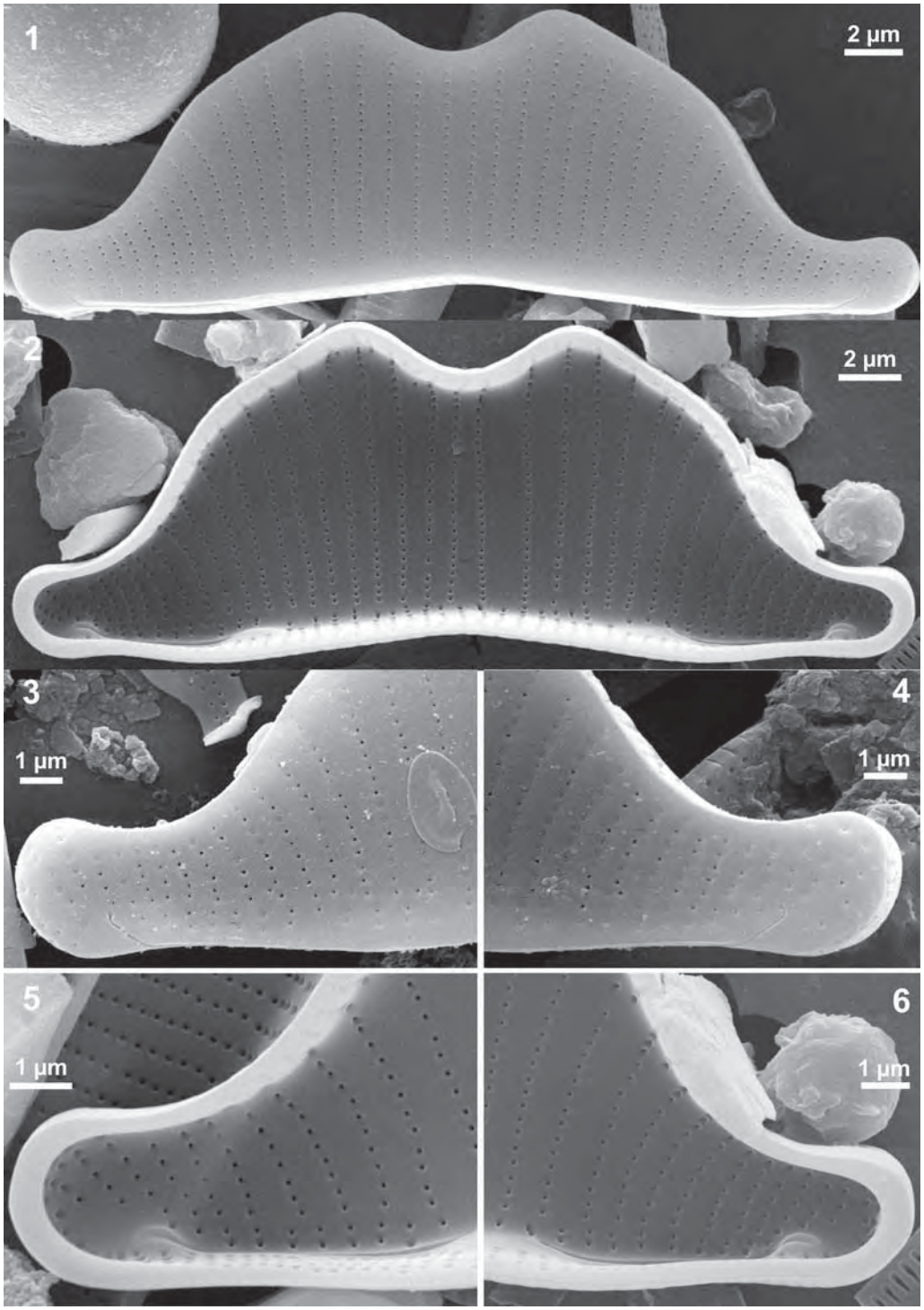

1 - 3
4 - 7
8
9
10
11
12 - 13
14
15
16
17
10 µm

Prancha 195

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-6 *Eunotia kayaporum* Wetzel *et al.*

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna.
Figs 3-4: Detalhe externo das extremidades mostrando a terminação distal da rafe e a réolas ocluídas.
Figs 5-6: Detalhe interno das extremidades mostrando a helictoglossa, rafe reduzida e ausência de rimopórtula.


1
2 µm
2
2 µm
3
1 µm
4
1 µm
5
1 µm
6
1 µm

Prancha 196

MEV (escala indicada na figura)

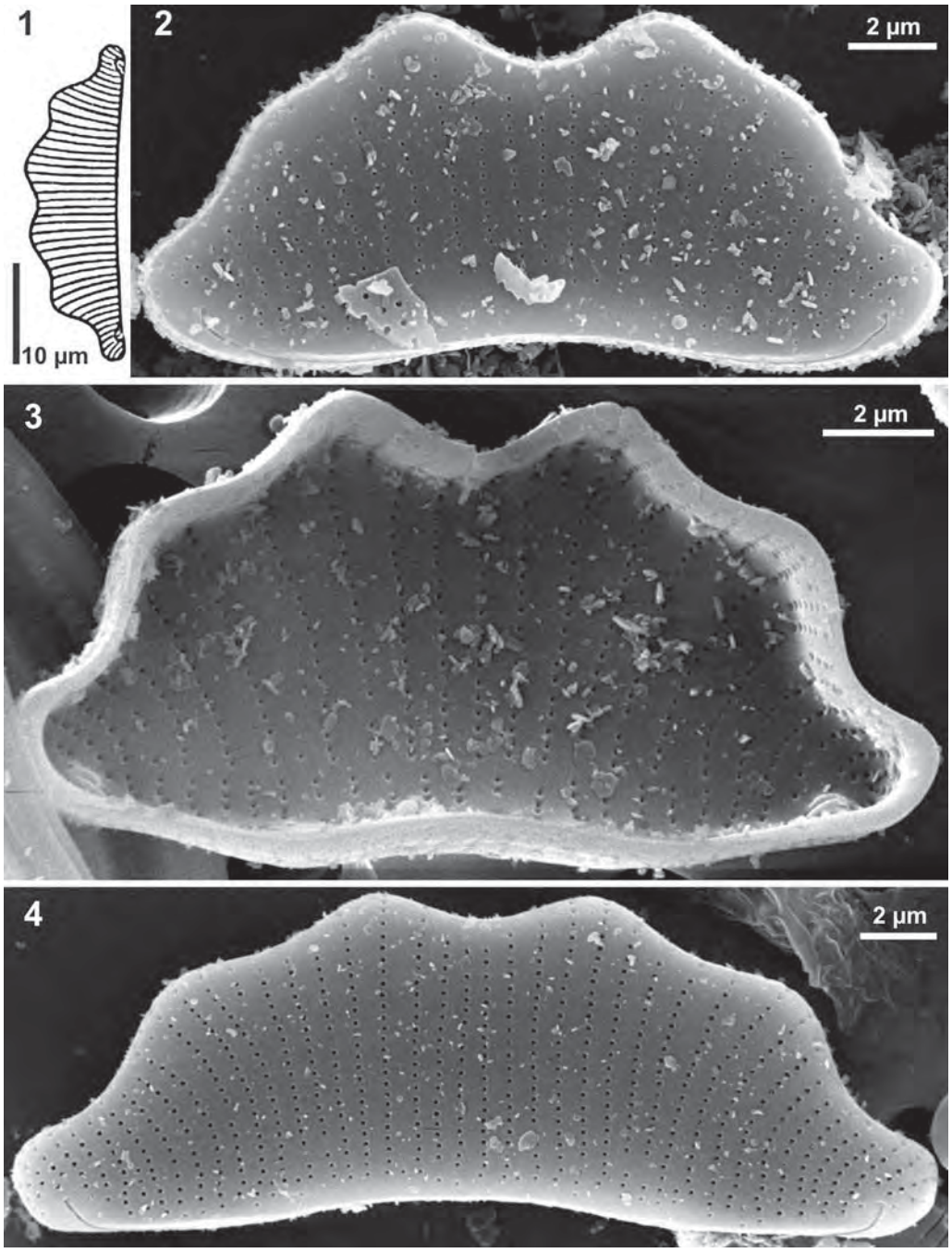
Figs 1-6 *Eunotia braunii* Hustedt

Figs 1-4: Espécimes oriundos do Rio Tapajós.
Figs 2-4: AM1027 (Hustedt Collection). *Brasilien, Braun 252, Lago Jurucui, an Pflanzen, 25.10.1947*.

Fig. 1: Desenho original publicado em Hustedt (1952*a*, pl.5: 23).
Figs 2,4: Vista valvar externa.
Fig. 3: Vista valvar interna. Rimopórtula ausente.

Wetzel, C.E., L. Ector, L. Hoffmann, H. Lange-Bertalot & D.C. Bicudo (2011). The genus *Eunotia* Ehrenberg in the Neotropical diatom flora: Two new periphytic taxa from Amazonian 'blackwaters' and type analysis of *Eunotia braunii* Hustedt. *Diatom Research* 26 (1).

Hustedt, F. (1952*a*). Neue und wenig bekannte Diatomeen. III. Phylogenetische Variationen bei den raphidioiden Diatomeen. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*, 65, 133-145.

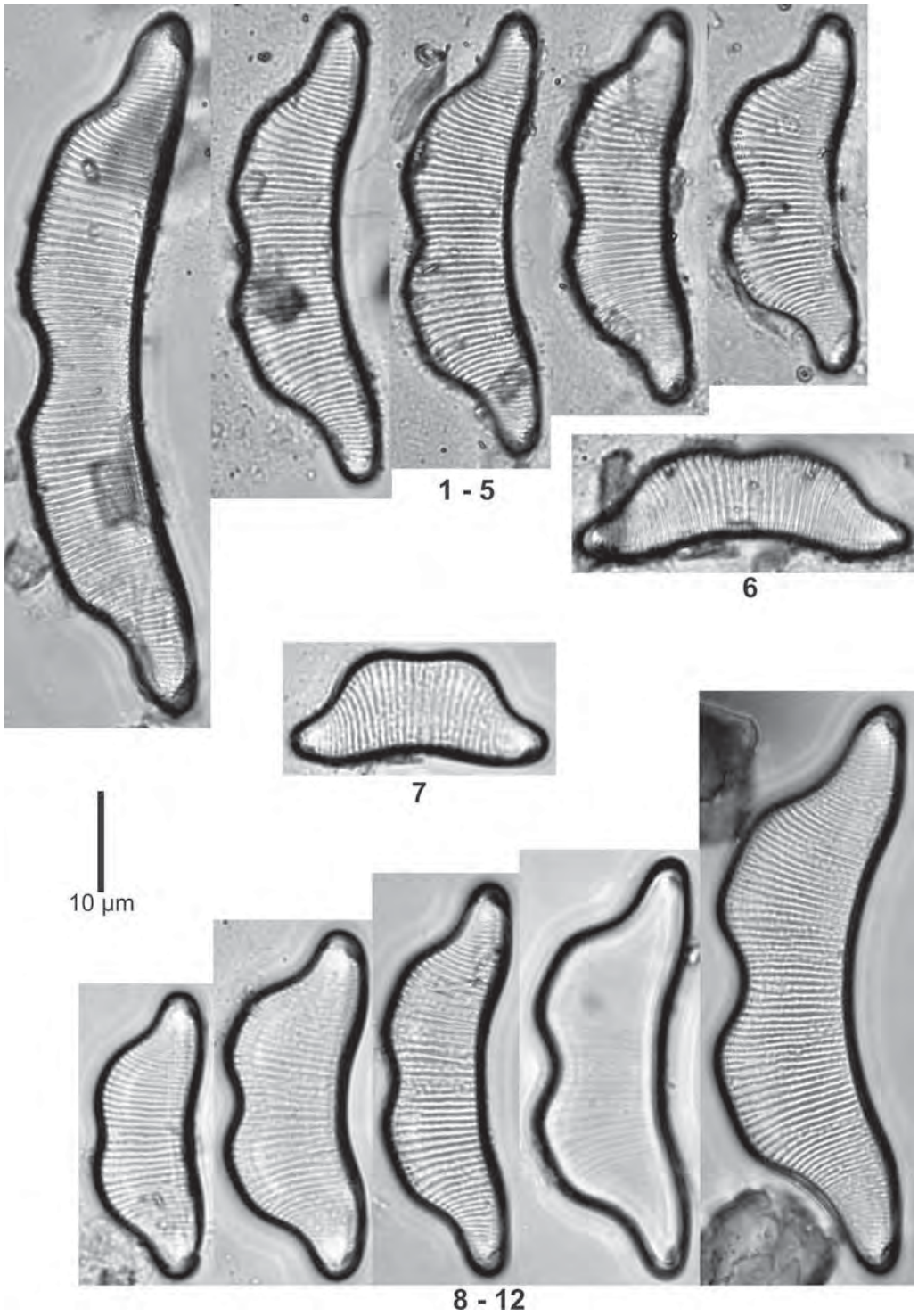

1
10 µm
2
2 µm
3
2 µm
4
2 µm

Prancha 197

MO (figs 1-12, x1500)

Figs 1-12 *Eunotia cameliopsis* Metzeltin & Lange-Bertalot

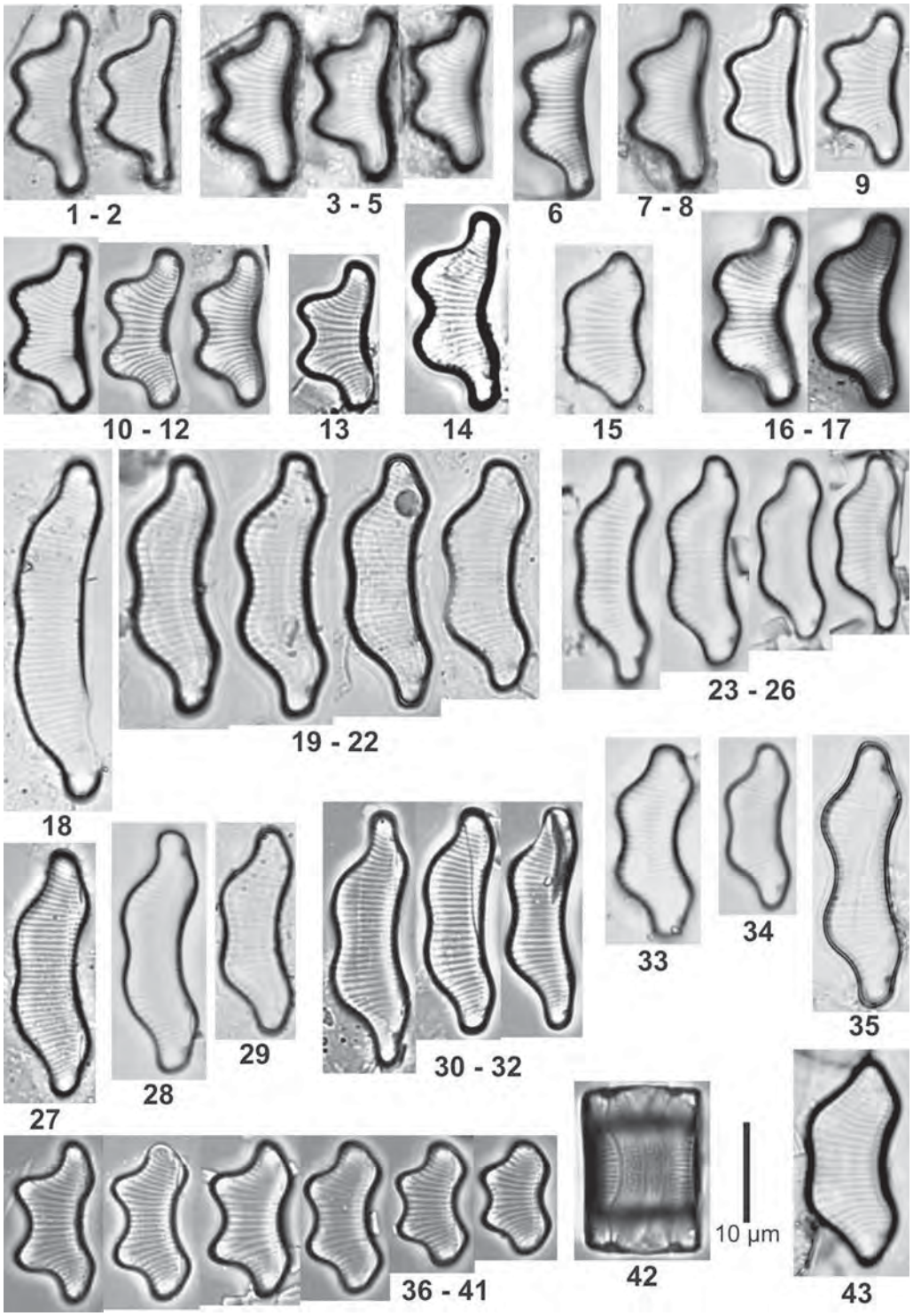
Figs 1-12: Perifíton. Rio Negro.


1 - 5
6
7
10 µm
8 - 12

Prancha 198

MO (figs 1-43, x1500)

Figs 1-14 ***Eunotia*** **sp. nov.4**
Fig. 15 ***Eunotia ventriosa*** **var** ***brevis*** (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 16-17 ***Eunotia*** **sp. nov.4**
Figs 18-35 ***Eunotia bicornigera*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 36-42 ***Eunotia*** **sp. nov.5**
Fig. 43 ***Eunotia ventriosa*** **var** ***brevis*** (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot


1 - 2
3 - 5
6
7 - 8
9
10 - 12
13
14
15
16 - 17
18
19 - 22
23 - 26
27
28
29
30 - 32
33
34
35
36 - 41
42
10 µm
43

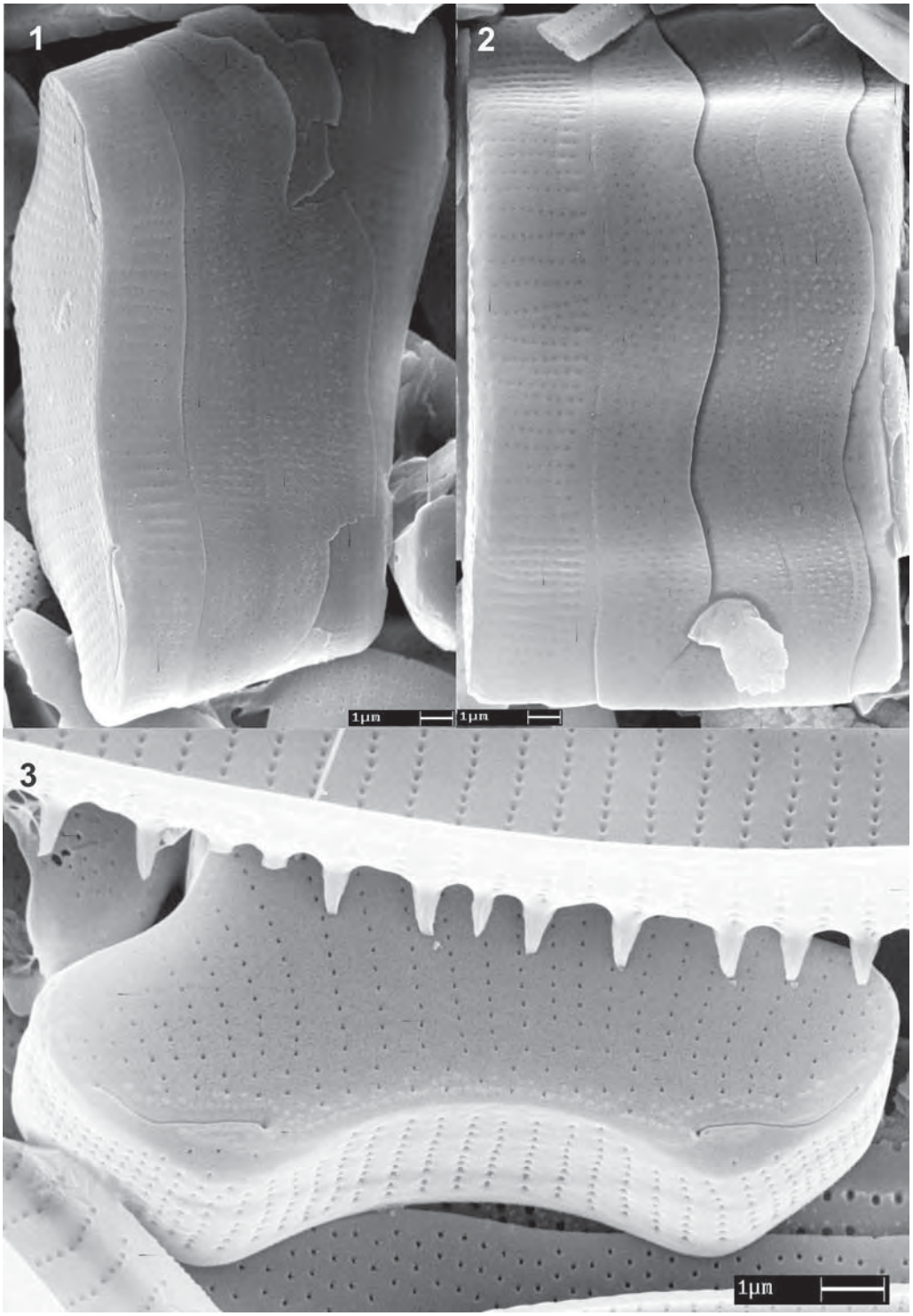
Prancha 199

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia* sp. nov.5

Figs 1-2: SP-400312
Fig. 3: SP-400330

Fig. 1: Vista conectiva da parte ventral externa mostrando ornamentações das bandas conectivas, estrias, e praticamente a ausência de rafe, geralmente localizada no manto valvar.
Fig. 2: Vista conectiva da parte dorsal externa ilustrando as bandas conectivas, estrias e ondulações.
Fig. 3: Vista oblíqua externa. Rafe localizada exclusivamente na face valvar.


1
1µm
2
1µm
3
1µm

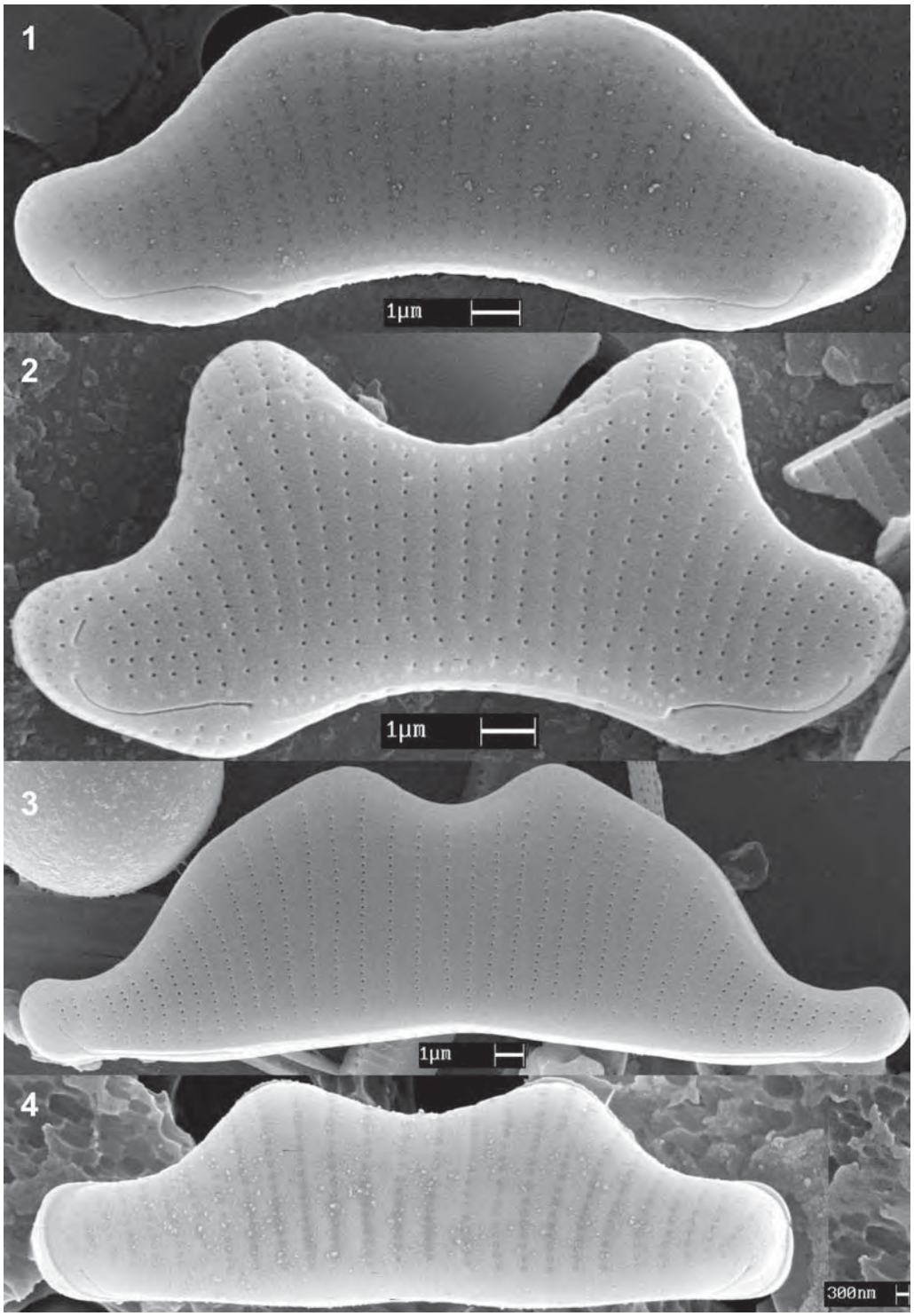
Prancha 200

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Eunotia bicornigera*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Eunotia* sp. nov.5**
Fig. 3 ***Eunotia kayaporum*** Wetzel *et al.*
Fig. 4 ***Eunotia flowerii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400309
Fig. 2: SP-400295
Fig. 3: SP-400278
Fig. 4: SP-400288

Figs 1-4: Vista valvar externa.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
300nm

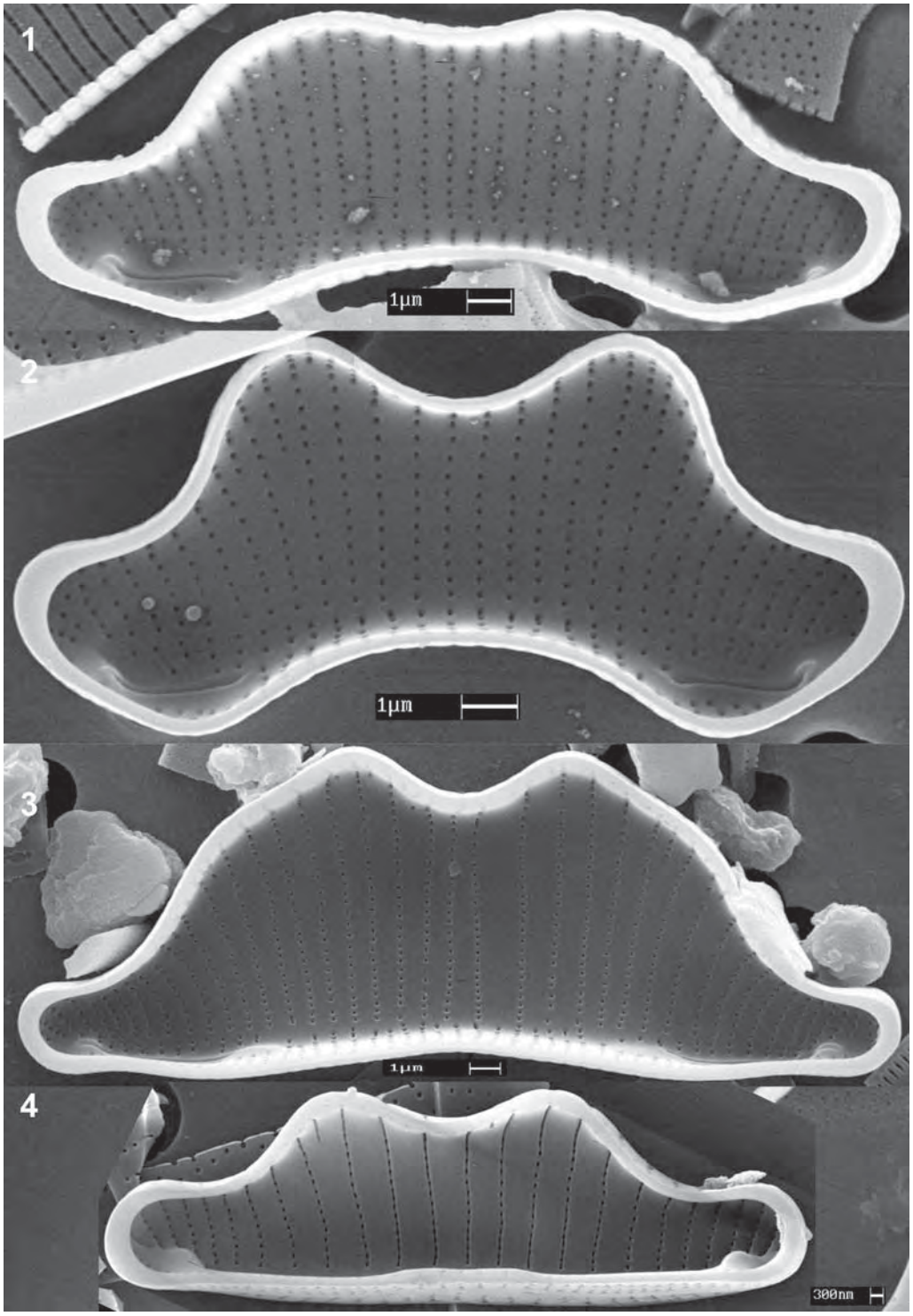
Prancha 201

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Eunotia bicornigera*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Eunotia*** **sp. nov.5**
Fig. 3 ***Eunotia kayaporum*** Wetzel *et al.*
Fig. 4 ***Eunotia flowerii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400309
Fig. 2: SP-400295
Fig. 3: SP-400278
Fig. 4: SP-400288

Figs 1-4: Vista valvar interna.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
300nm

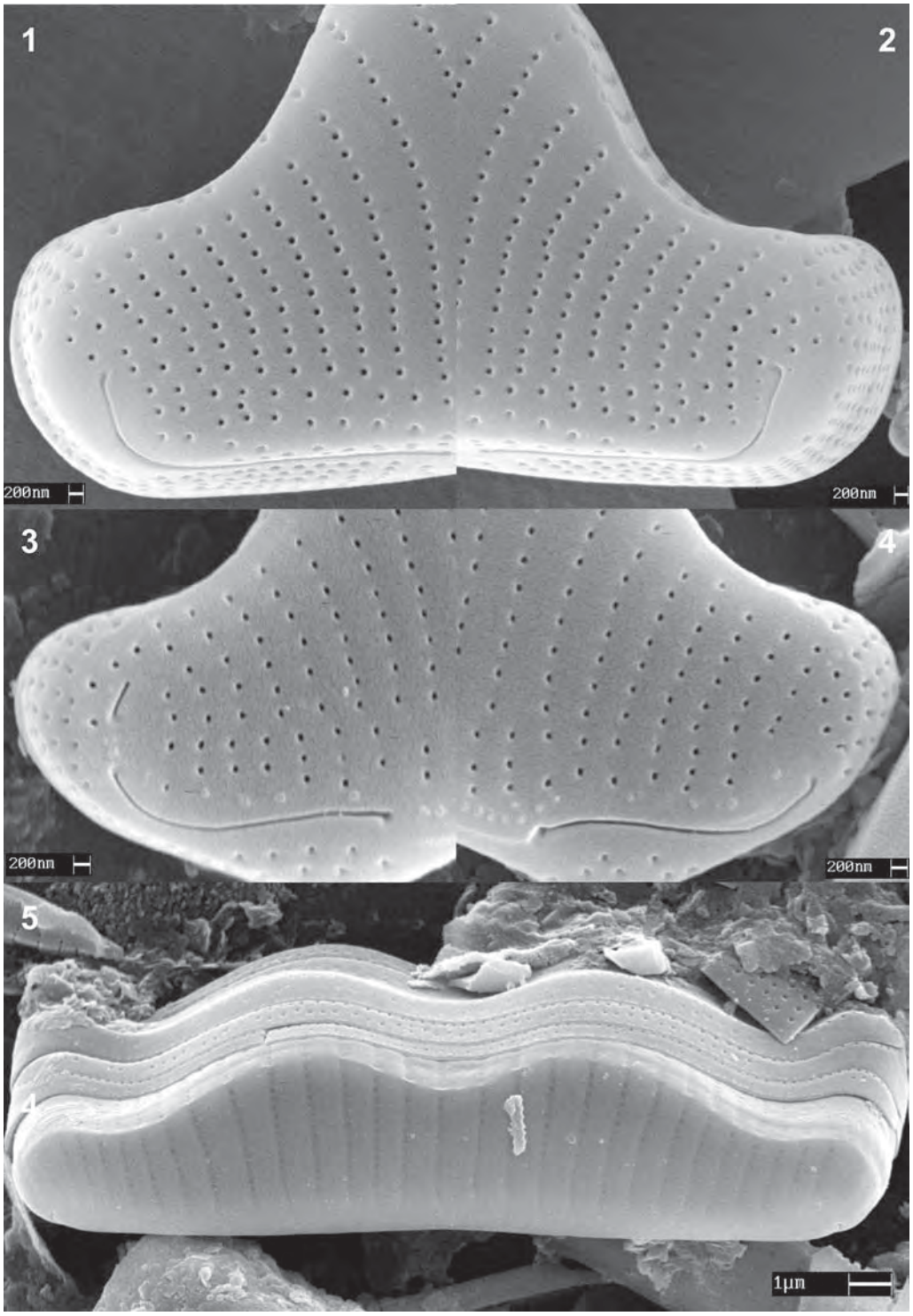
Prancha 202

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Eunotia* sp. nov.4**
Figs 3-4 ***Eunotia* sp. nov.5**
Fig. 5 ***Eunotia flowerii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-2: SP-400332
Figs 3-4: SP-400295
Fig. 5: SP-400279

Figs 1-4: Detalhe externo da rafe e padrões de estrias próximas à extremidade.
Fig. 5: Vista oblíqua externa.


1
2
200nm
200nm
3
4
200nm
200nm
5
1µm

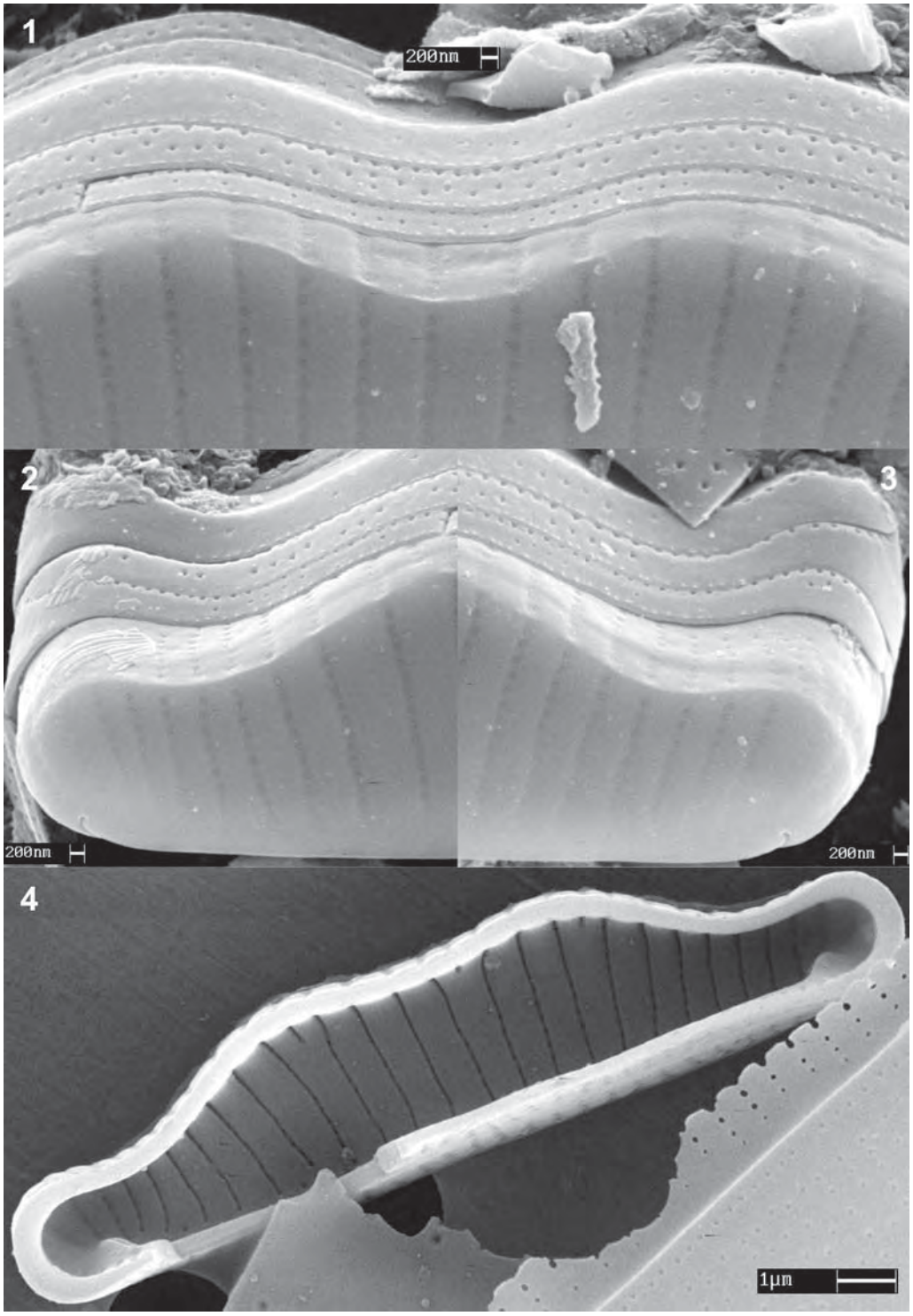
Prancha 203

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia flowerii* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400286

Figs 1-3: Detalhe externo mostrando aréolas ocluídas e ornamentação das bandas conectivas.
Fig. 4: Vista oblíqua interna.


1
200nm
2
3
200nm
200nm
4
1µm

Prancha 204

MO (figs 1-9, x1500)

Fig. 1 ***Eunotia ventriosa*** Patrick
Fig. 2 ***Eunotia pileus* var. *guianense*** (Ehrenberg) Reichardt
Fig. 3 ***Eunotia ventriosa*** Patrick
Fig. 4 ***Eunotia coringii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 5-9 ***Eunotia ventriosa* var. *brevis*** (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 4: = *Eunotia didyma* var. *media* Hustedt *ex* Zimmermann (1915, p.53, pl.6: 3). Ver também Patrick (1940*a*,*b*), Torgan (1983) e Torgan & Delani (1988) para mais informações e discussões a respeito do complexo de espécies, que segue, todavia, indefinido e bastante confuso.
Bicudo *et al.* (1995, figs 21-28) atribuem um conceito bastante amplo para o nome *Eunotia didyma* var. *didyma.* No presente trabalho, optou-se por utilizar os nomes e espécies propostos recentemente por Reichardt (1995) e Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, 2007), que demonstraram que a complexidade em torno do grupo pode ser ainda maior do que a observada anteriormente.

Figs 5-6: = *Eunotia brevis* Patrick (1940*b*).

Bicudo, D. C.; De-Lamonica-Freire, E. M. Figueiredo, D. M.; Lima, D. (1995). Ficoflórula do Pantanal de Poconé, Estado do Mato Grosso, Brasil: Centrales e Eunotiaceae (Bacillariophyceae). *Hoehnea* 22, 165-182.

Patrick, R. (1940a). Diatoms of northeastern Brazil. Part I. Coscinodiscaceae, Fragilariaceae and Eunotiaceae. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 92, 191-226.

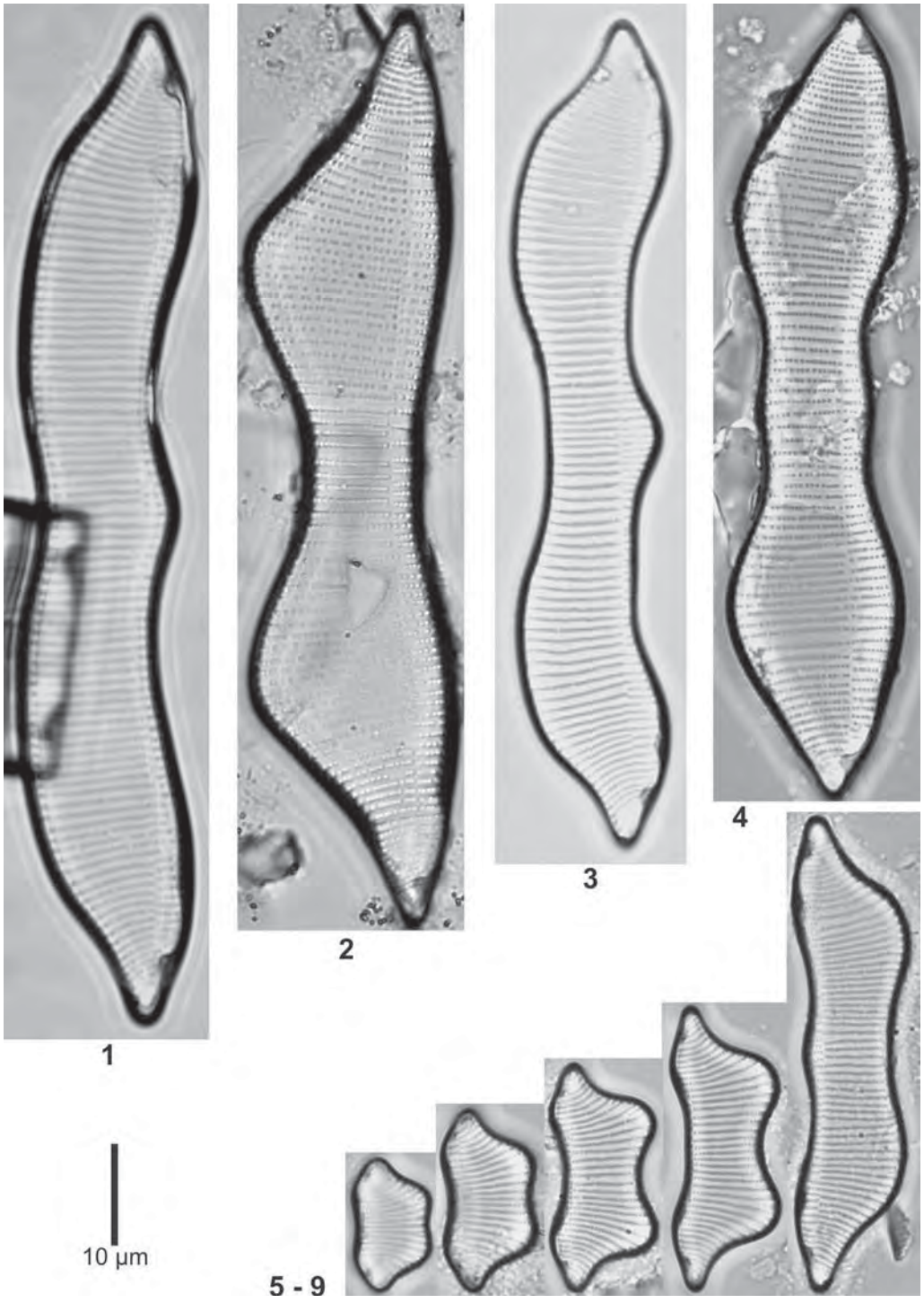
Patrick, R. (1940b). Some new diatoms from Brazil. *Notulae Naturae of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 59, 1-7.

Reichardt**,** E**.** 1995. Die Diatomeen (Bacillariophyceae) in Ehrenbergs Material von Cayenne, Guyana Gallica. *Iconographia Diatomologica,* 1: 1-100.

Torgan, L.C. (1983). Uma variedade nova de *Eunotia didyma* Hustedt ex Zimmermann (Bacillariophyceae) do sul do Brasil. *Iheringia Séria Botânica*, 31, 31-36.

Torgan, L.C. & Delani, M.O. (1988). Estudo taxonômico de diatomáceas (Bacillariophyceae) do 'Complexo Banhado Grande', RS, Brasil: representantes do gênero *Eunotia* Ehrenberg.

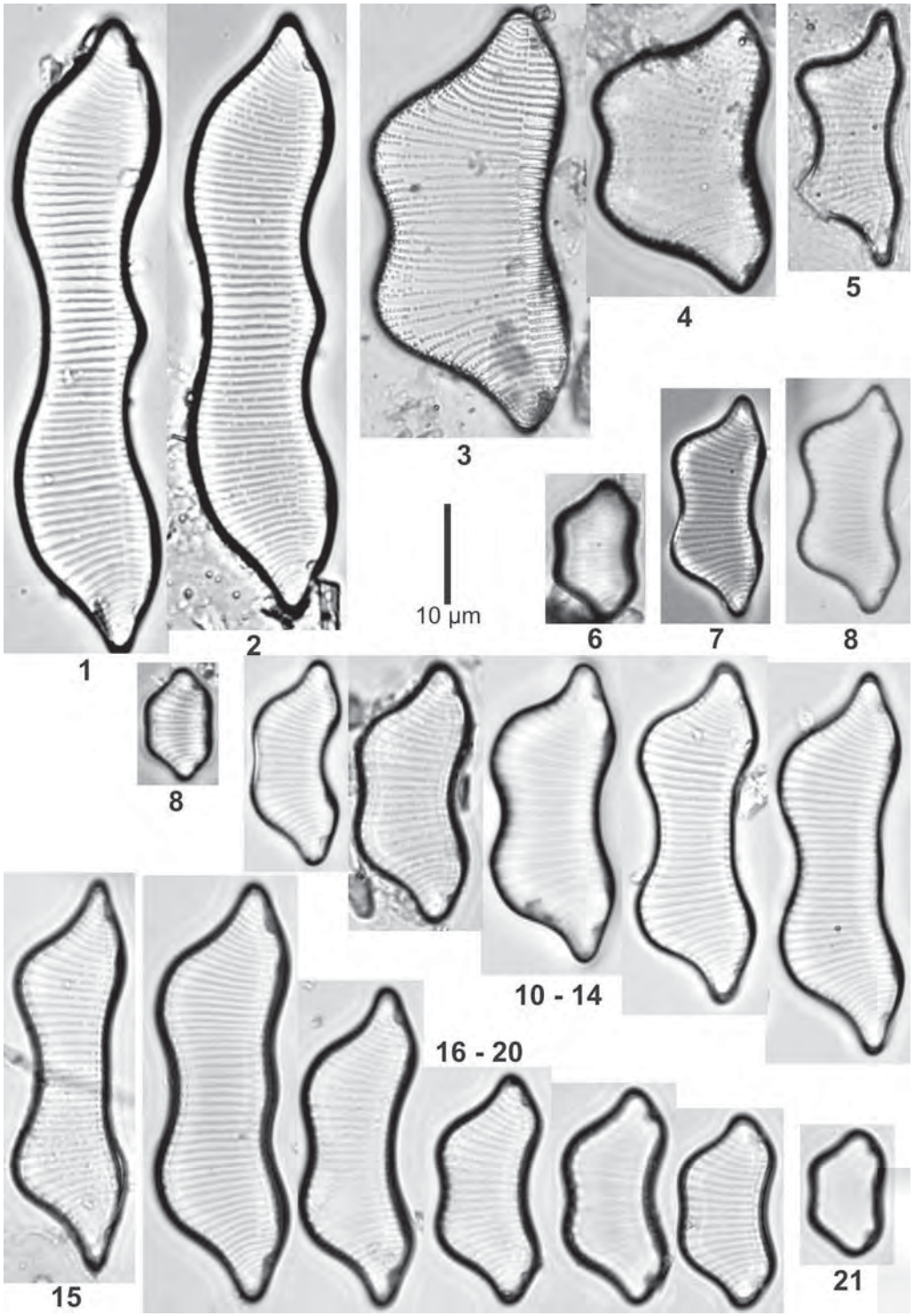
Zimmermann, C. (1915). II Contribuição para o estudo das diatomáceas dos Estados do Brasil. *Brotéria, Série Botânica*, 13, 37-59.


1
2
3
4
10 µm
5 - 9

Prancha 205

MEV (figs 1-21, x1500)

Figs 1-2 ***Eunotia ventriosa*** Patrick
Figs 3-4 ***Eunotia pileus*** Ehrenberg
Fig. 5 ***Eunotia torganiae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 6-21 ***Eunotia ventriosa*** **var.** ***brevis*** (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot


1
2
3
4
5
10 µm
6
7
8
8
10 - 14
16 - 20
15
21

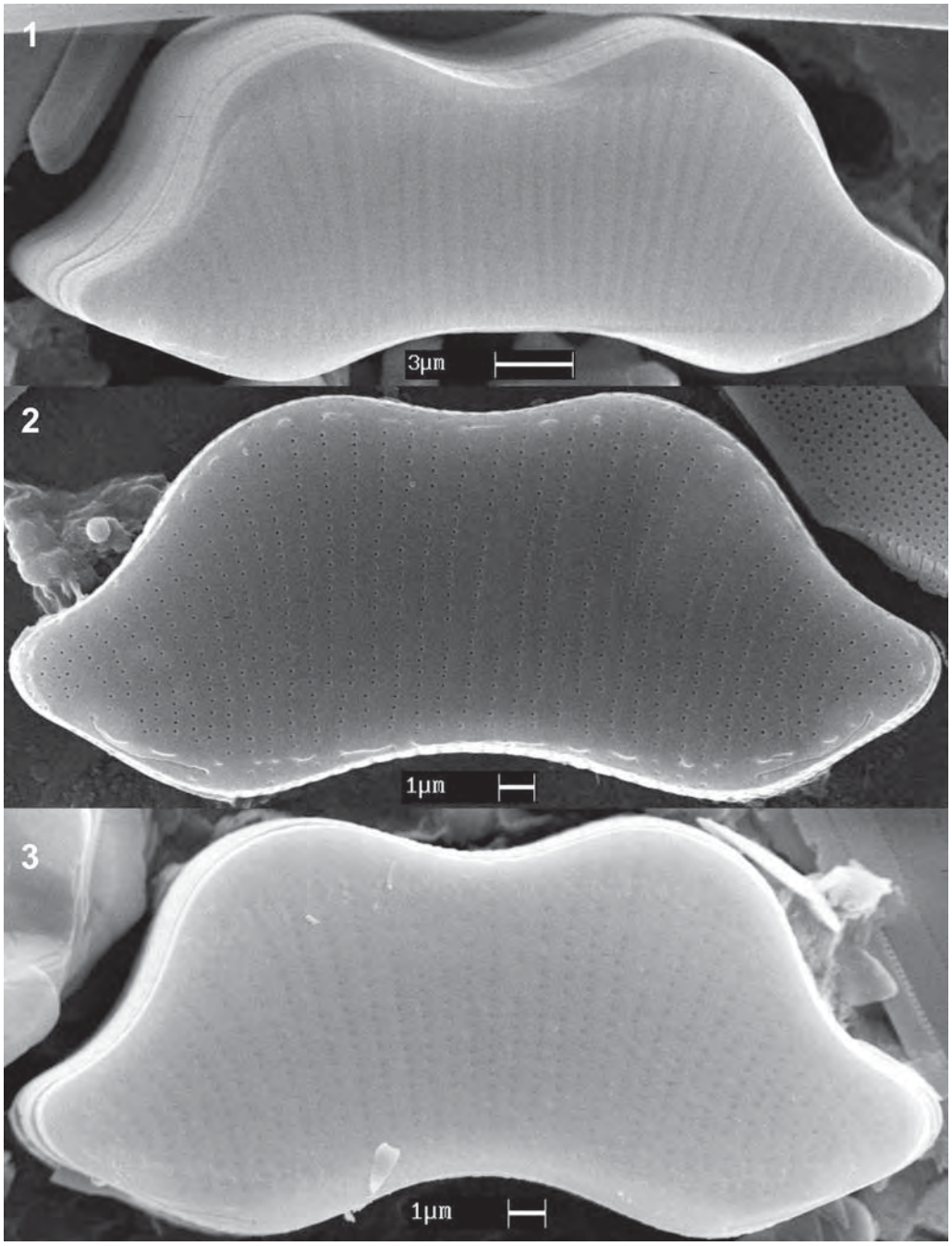
Prancha 206

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia ventriosa* var. *brevis* (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400312
Fig. 2: SP-400286
Fig. 3: SP-400312

Figs 1-3: Vista valvar externa. Notar a posição da rafe, quase exclusivamente localizada na face valvar.


1
3µm
2
1µm
3
1µm

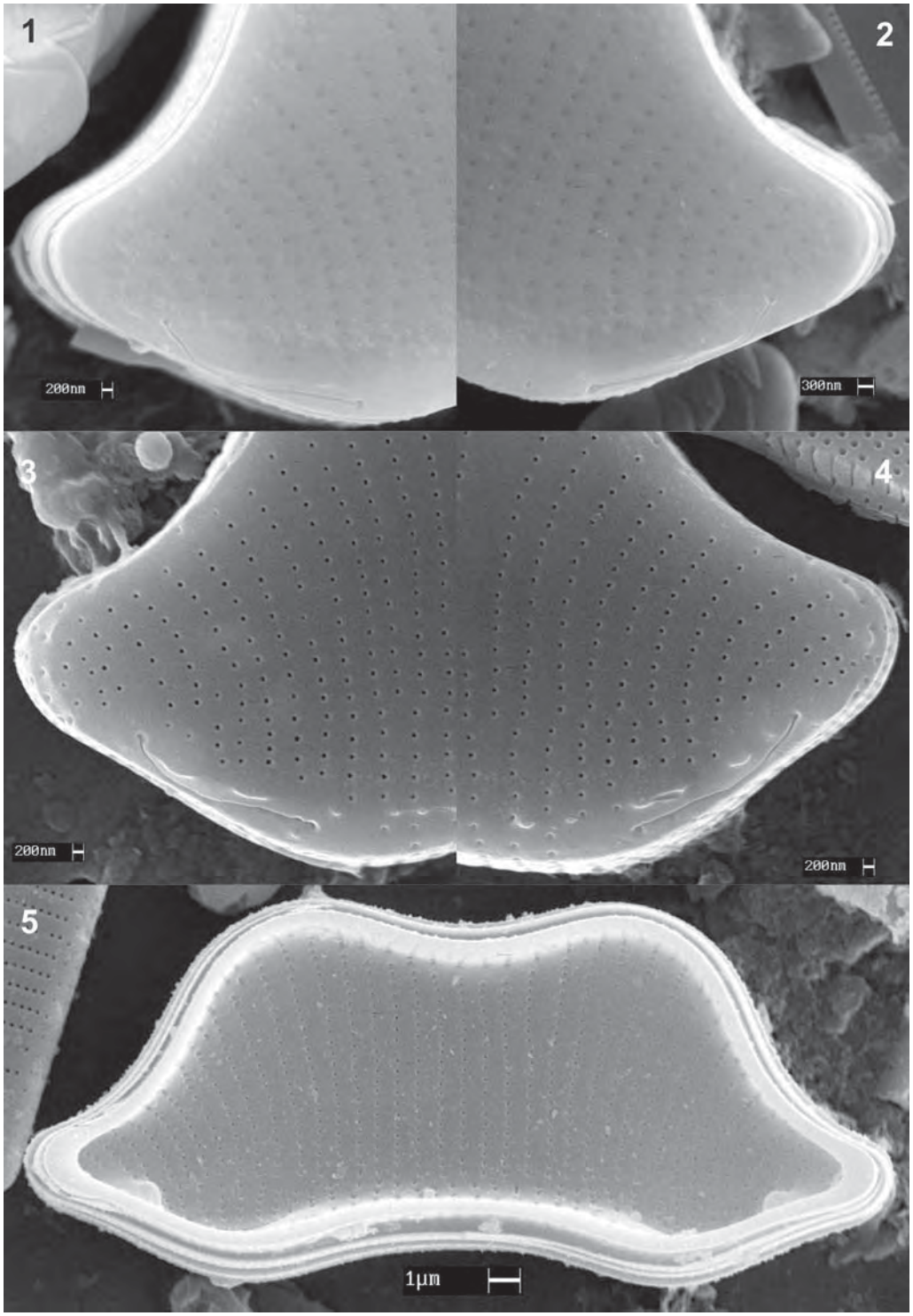
Prancha 207

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Eunotia ventriosa* var. *brevis* (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-2: SP-400312
Figs 3-4: SP-400286
Fig. 5: SP-400276

Figs 1-4: Vista valvar externa. Notar a posição da rafe localizada na face valvar em ambas as extremidades.
Fig. 5: Vista valvar interna.


1
200nm
2
300nm
3
200nm
4
200nm
5
1µm

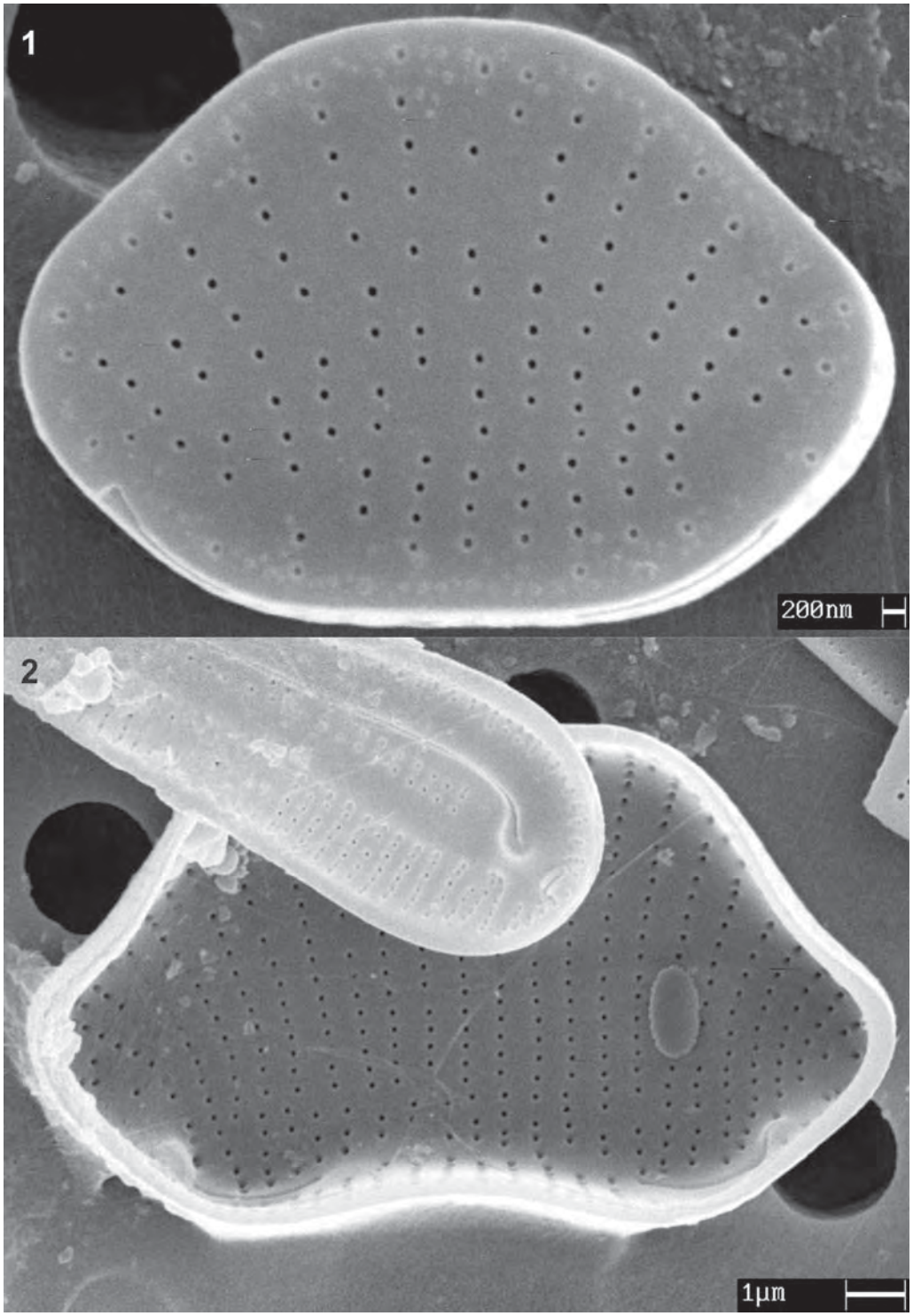
Prancha 208

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Eunotia ventriosa* var. *brevis* (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400286
Fig. 2: SP-400006

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna.

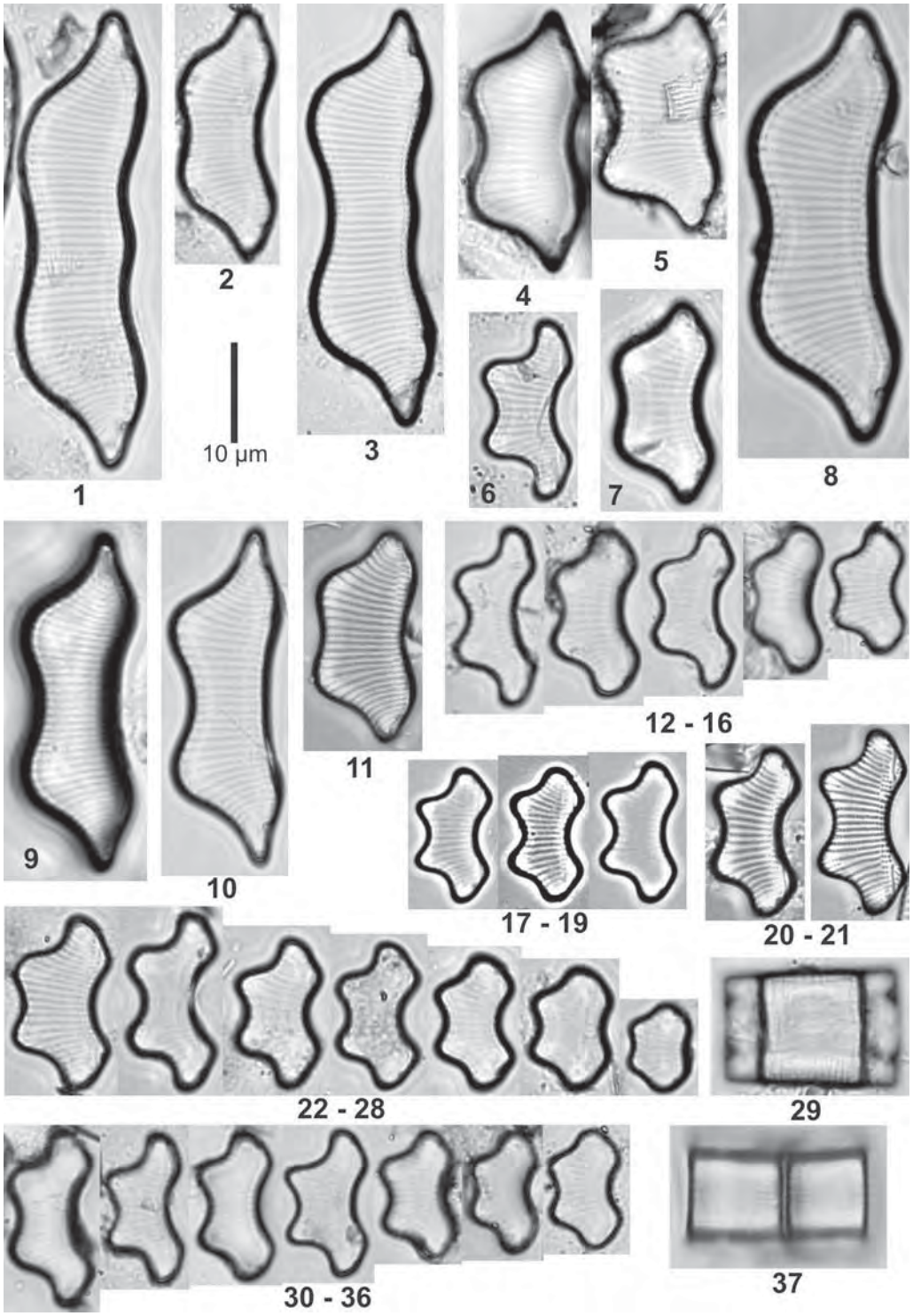

1
200nm
2
1µm

Prancha 209

MO (figs 1-37, x1500)

Figs 1-5	***Eunotia ventriosa* var. *brevis*** (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 6	***Eunotia* sp. nov.4**
Figs 7-8	***Eunotia ventriosa* var. *brevis*** (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 9-10	***Eunotia* cf. *torganiae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 11	***Eunotia ventriosa* var. *brevis*** (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 12-37	***Eunotia* sp. nov.4**

Fig. 29: Vista conectiva do manto dorsal externo.
Fig. 37: Vista conectiva do manto dorsal externo mostrando duas células conectadas (colônia).


1
2
10 µm
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12 - 16
17 - 19
20 - 21
22 - 28
29
30 - 36
37

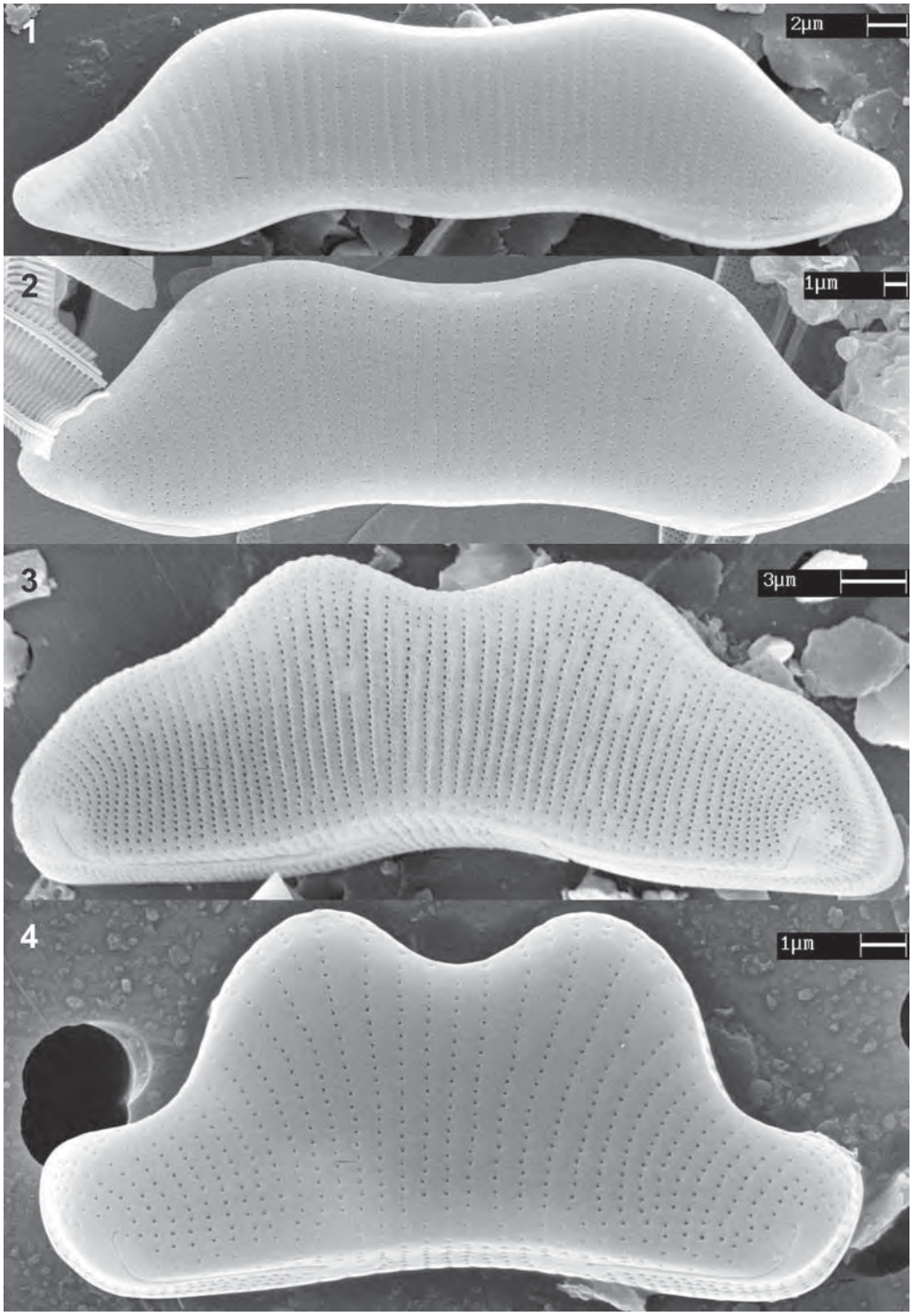
Prancha 210

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Eunotia ventriosa*** Patrick
Fig. 3 ***Eunotia yanomami*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 4 ***Eunotia* sp. nov.4**

Figs 1-2: SP-400326
Fig. 3: SP-400422
Fig. 4: SP-400295

Figs 1-4: Vista valvar externa.


1
2µm
2
1µm
3
3µm
4
1µm

Prancha 211

MO (figs 1-68, x1500)

Figs 1-9 ***Eunotia trinacria*** Krasske
Figs 10-17 ***Eunotia perpusilla* var. *tridentata*** (Mayer) Å. Berg ex Cleve-Euler
Figs 18-46 ***Eunotia trinacria*** Krasske
Figs 47-68 ***Eunotia schneideri*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: Célula inicial.
Figs 9, 40-43: Vista conectiva.

Figs 1-9, 18-46: *Eunotia trinacria* Krasske sensu Alles *et al.* (1991). Figs 10-17: Cleve-Euler (1953, 1953, p. 102; fig. 430 d-f). Espécie próxima ao complexo *Eunotia trinacria* descrito por Krasske (1929). Comparar com *Eunotia trinacria* var. *undulata* Hustedt ilustrada em Camburn (1982, p. 38, f ig. 10) e Simonsen (1987, pl. 191, figs 8-11). Citado igualmente por Compère (1966, p. 28).

Recentemente, Metzeltin & Lange-Bertalot (2007) descreverem *Eunotia flowerii* Metzeltin & Lange-Bertalot (2007, p.96, pl.89: 15-18, 90: 14-16) como uma espécie próxima de *Eunotia schneiderii* (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, pl.15: 1-2), justificando sua separação com base na diferença do nú mero de estrias entre as duas espécies. Entretanto, a população aqui encontrada apresenta variações que coindicidem com ambos os táxons, tanto em número de estrias, quanto em medidas de comprimento e l argura. Ainda, deve-se considerar *Eunotia convexa* f. *impressa* Hustedt (1952*a*, p 141, pl.5: 7), descrita para o Rio Amazonas, que difere de ambos por apresentar maiores dimensões valvares e menor número de estrias (8 a 10 em 10 μm).

Alles, E., M. Nörpel-Schempp & H. Lange-Bertalot (1991). Zur Systematik und Ö kologie charakteristischer *Eunotia*-Arten (Bacillariophyceae) in elektrolytarmen Bachoberläufen. *Nova Hedwigia,* 53, 171-213.

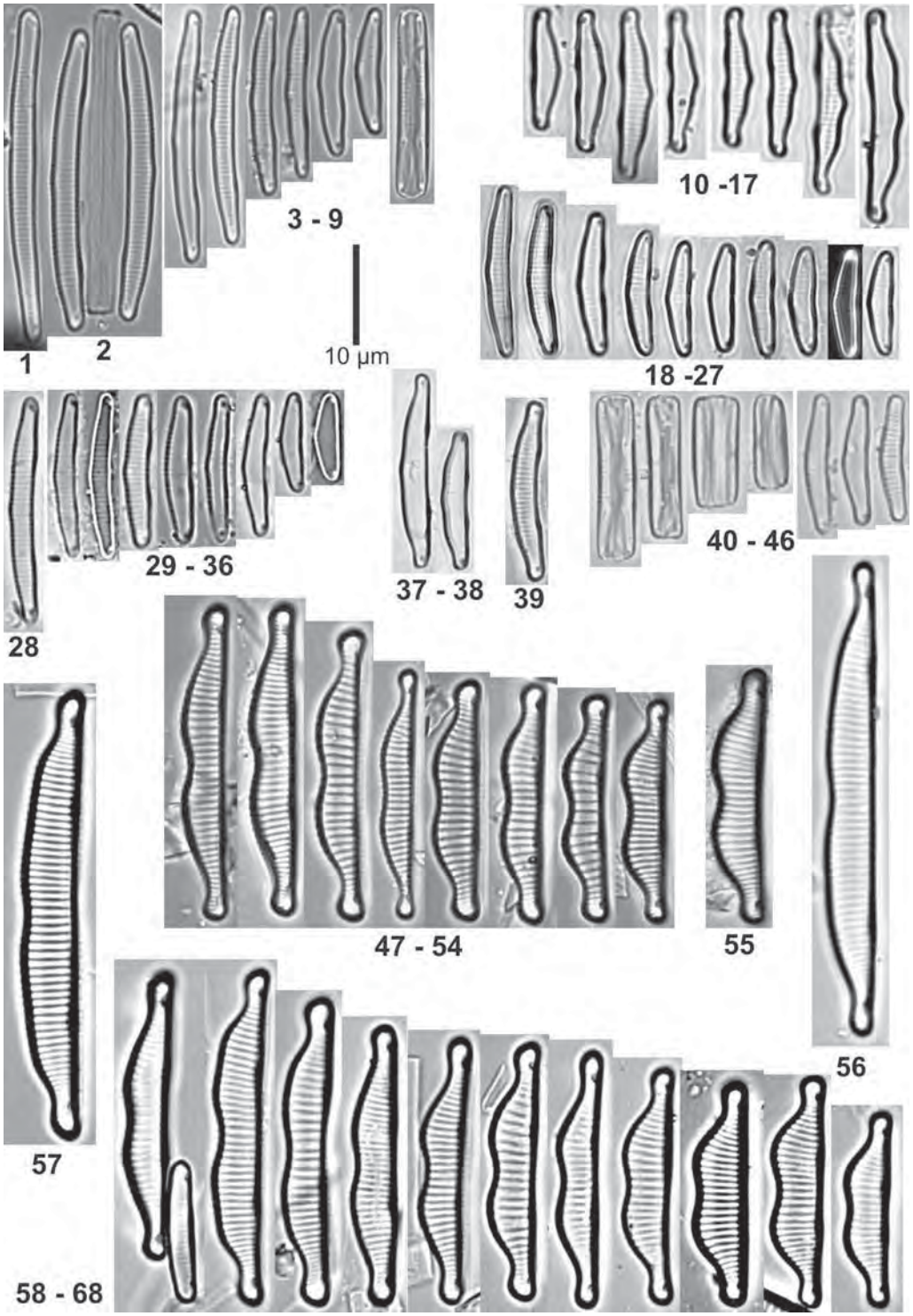
Krasske, G. (1929). Beitrage zur Kenntnis der Diatomeenflora Sachsens. *Bot. Arch*. 27, 348-380.

Berg, Å. (1939). Some new species and forms of the diatom genus Eunotia Ehrenberg 1837. *Botaniska Notiser* 1939, 423-462.

Camburn, K. E. (1982). Subaerial diatom communities in eastern Kentucky. *Transactions of the American Microscopical Society* 101, 375-387.

Cleve-Euler, A. (1953). Die Diatomeen von Schweden und Finnland. Part II, Arraphideae, Brachyraphideae. *Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handligar*, Ser. 4, 4(1),1-158.

Compère, P. (1966). Observations sur les algues des groupements a S phaignes des Hautes-fagnes de Belgique. *Bulletin du Jardin botanique de l'État a Bruxelles*, 36, 5-51.


1
2
3 - 9
10 µm
10 -17
18 -27
28
29 - 36
37 - 38
39
40 - 46
47 - 54
55
56
57
58 - 68

Prancha 212

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia trinacria* Krasske

Fig. 1: SP-400407
Figs 2-3: SP-400365
Fig. 4: SP-400366

Figs 1-2: Vista valvar externa. Rafe bem desenvolvida, quase alcançando o centro da valva.
Figs 3-4: Vista valvar interna. Rimopórtulas presentes em ambas as extremidades.

1
1µm
2
300nm
3
1µm
4
300nm

Prancha 213

MEV (escala indicada na figura)

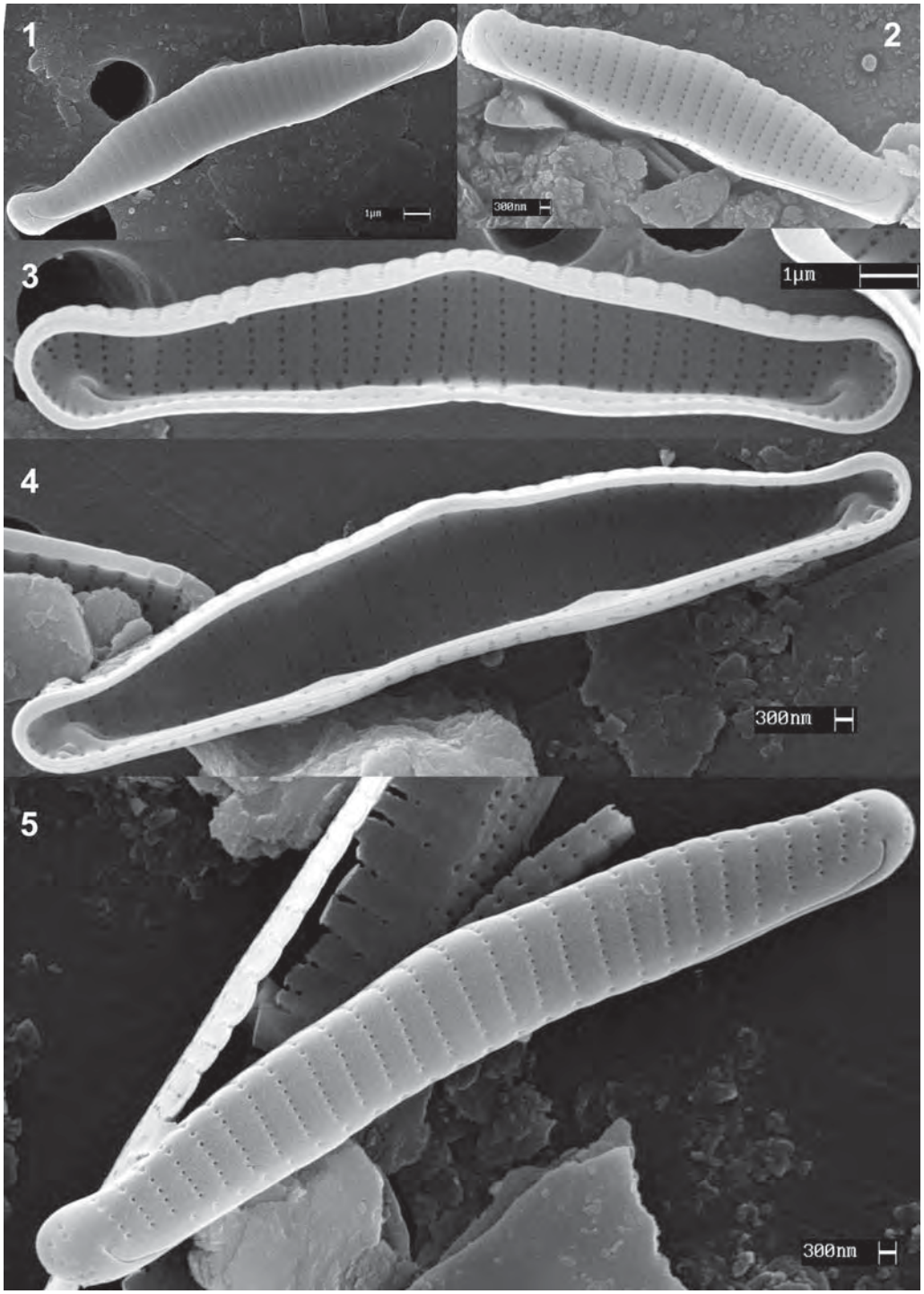
Figs 1-3 ***Eunotia perpusilla* var. *tridentata*** (Mayer) Å. Berg ex Cleve-Euler

Figs 4-5 ***Eunotia trinacria*** Krasske

Fig. 1: SP-400373
Fig. 2: SP-400295
Fig. 3: SP-400327
Fig. 4: SP-400389
Fig. 5: SP-400365

Figs 1-3: Ver Prancha 211: 10-17.
Figs 4-5: Ver Pranchas 211: 1-9, 18-46.

Figs 1-2: Vista valvar externa.
Fig. 3: Rimopórtula presente somente em uma extremidade.
Fig. 4: Rimopórtula presente nas duas extremidades, próxima à helictoglossa e localizada no manto ventral interno.
Fig. 5: Vista valvar externa.

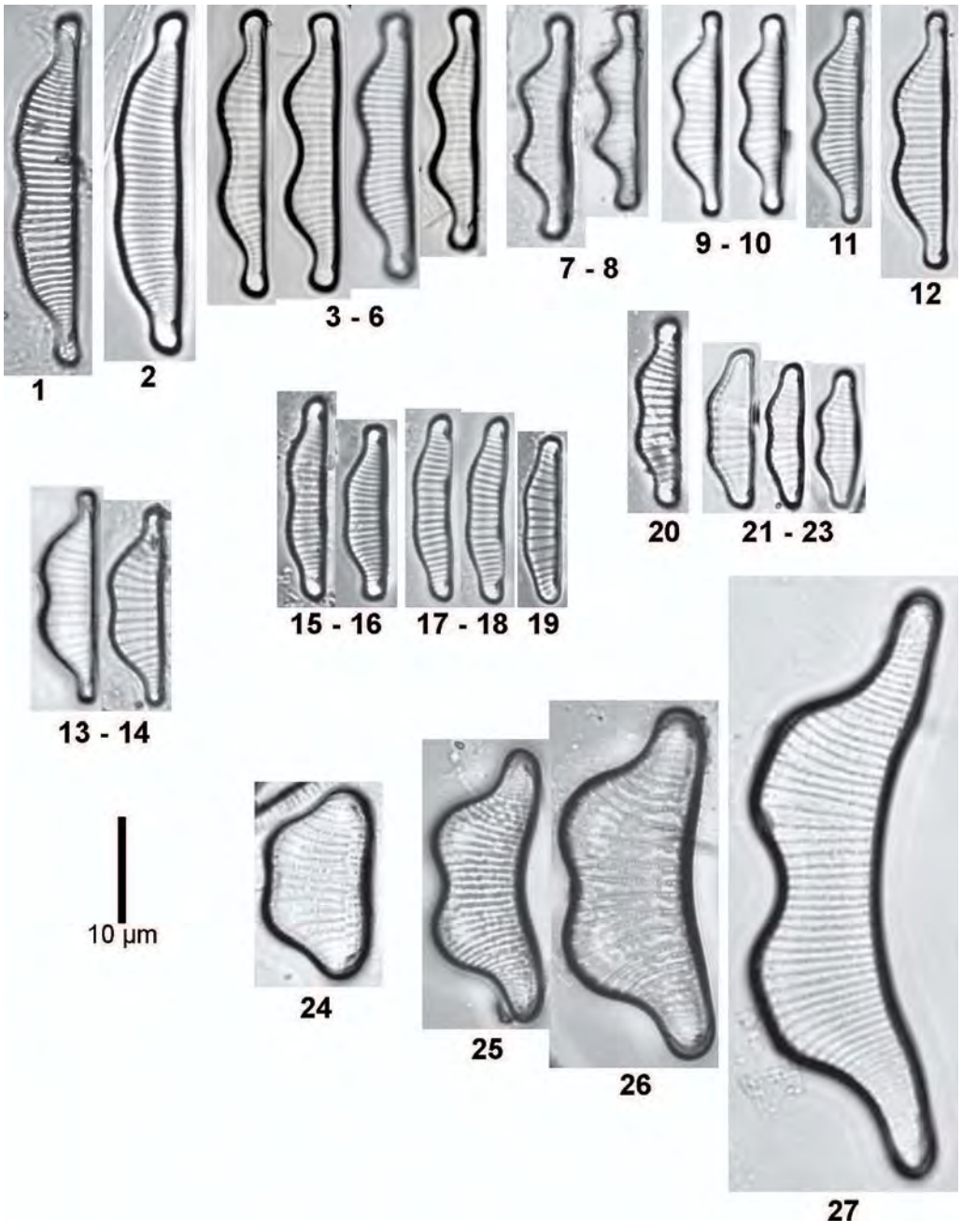

1
1µm
2
300nm
3
1µm
4
300nm
5
300nm

Prancha 214

MO (figs 1-27, x1500)

Figs 1-12 ***Eunotia schneideri*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 13-14 ***Eunotia*** **sp.22**
Figs 15-23 ***Eunotia flowerii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 24 ***Eunotia ventriosa*** **var.** ***brevis*** (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 25-27 ***Eunotia camelopsis*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 25-27: Comparar com a prancha 197: 1-12 para verificar.


1
2
3 - 6
7 - 8
9 - 10
11
12
13 - 14
15 - 16
17 - 18
19
20
21 - 23
10 µm
24
25
26
27

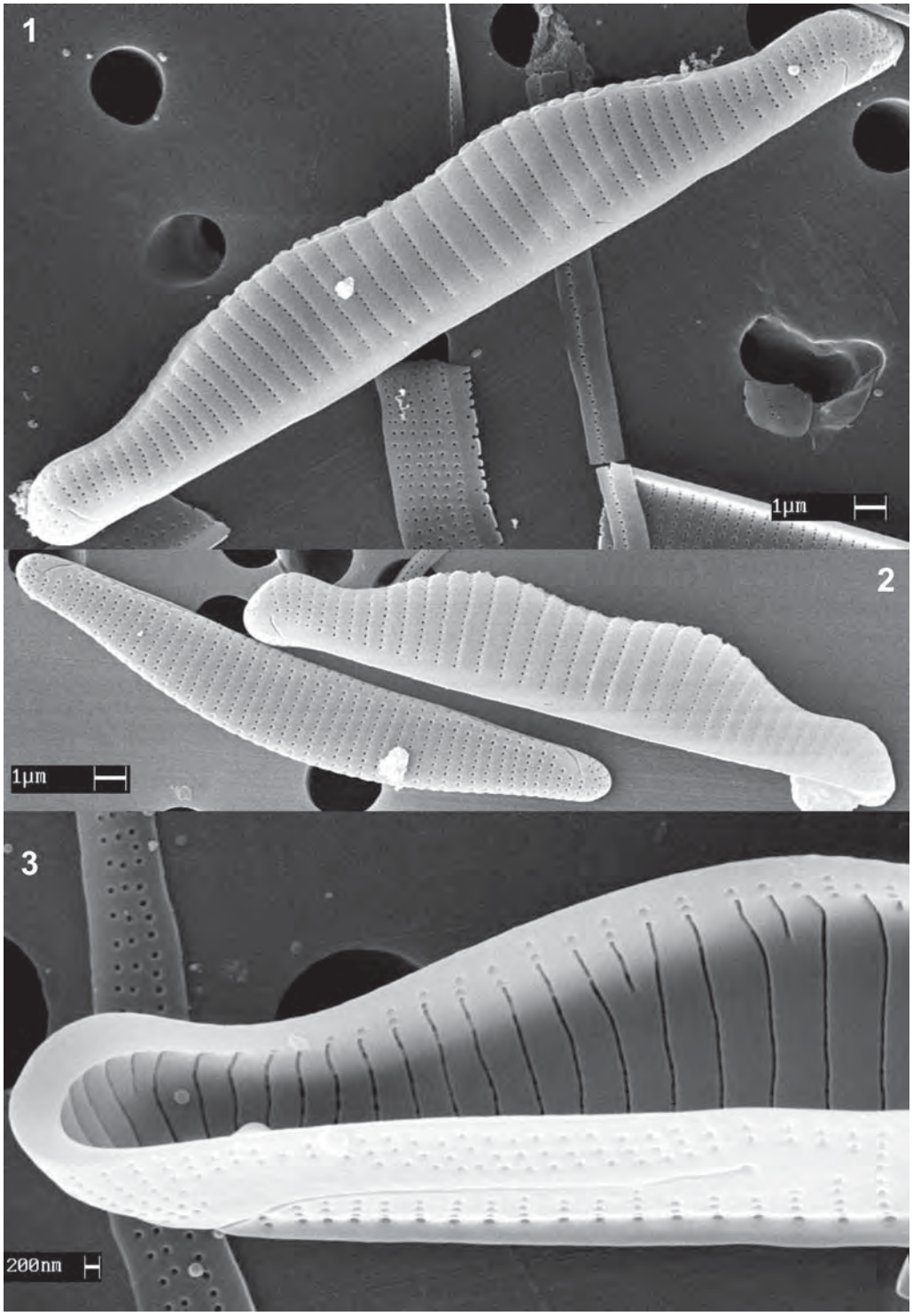
Prancha 215

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia schneideri* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-3: SP-400327

Figs 1-2: Vista valvar externa.
Fig. 3: Detalhe do manto ventral externo ilustrando as estrias formadas por aréolas alinhadas em um canal, e a abertura externa da rafe.


1
1µm
2
1µm
3
200nm

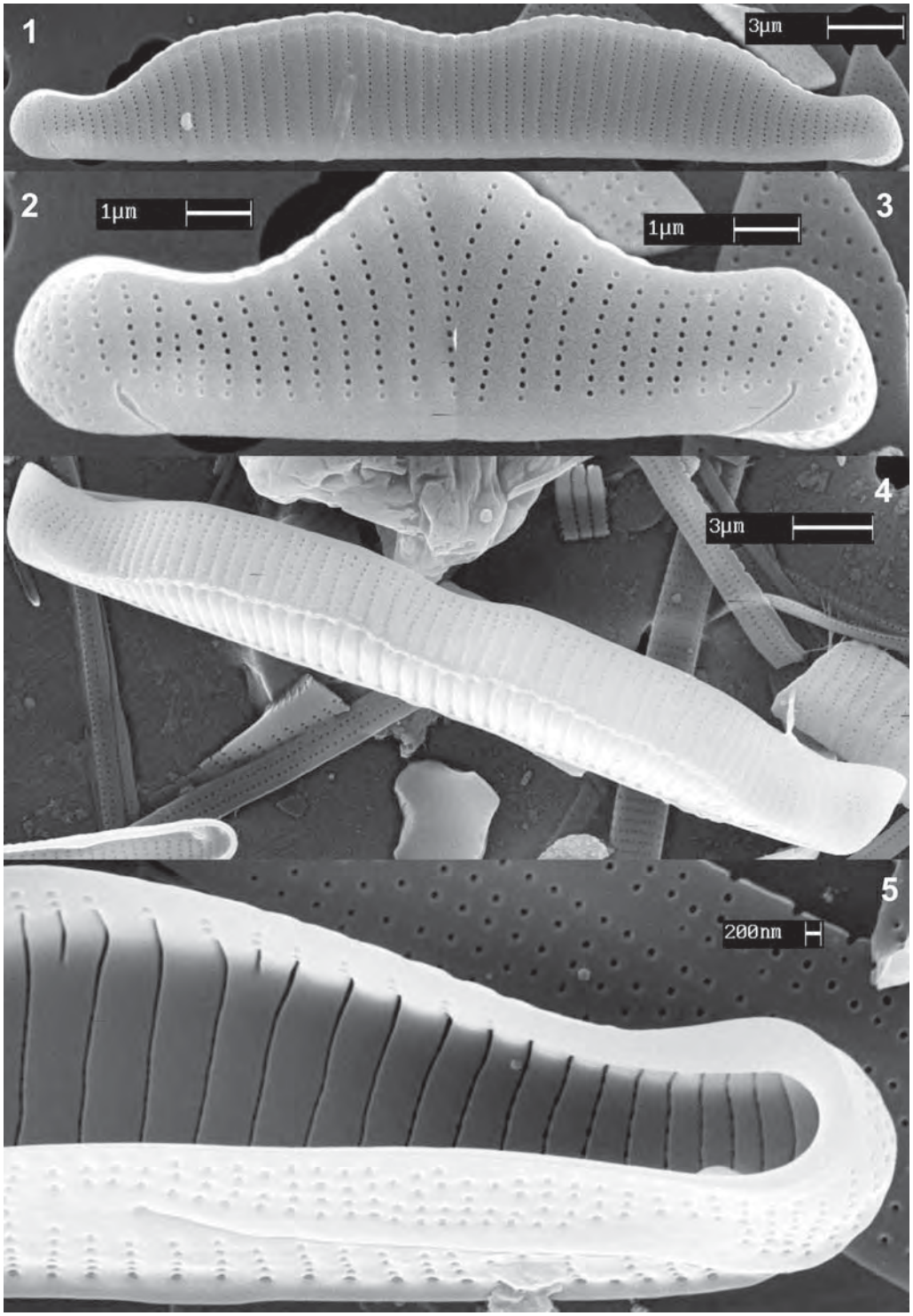
Prancha 216

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Eunotia schneideri* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-3: SP-400327
Fig. 4: SP-400330
Fig. 5: SP-400327

Figs 1-3: Vista valvar externa. Detalhe da terminação externa da rafe.
Fig. 4: Vista conectiva do manto dorsal.
Fig. 5: Detalhe do manto ventral externo ilustrando as estrias formadas por aréolas alinhadas em um canal, e a abertura externa da rafe.

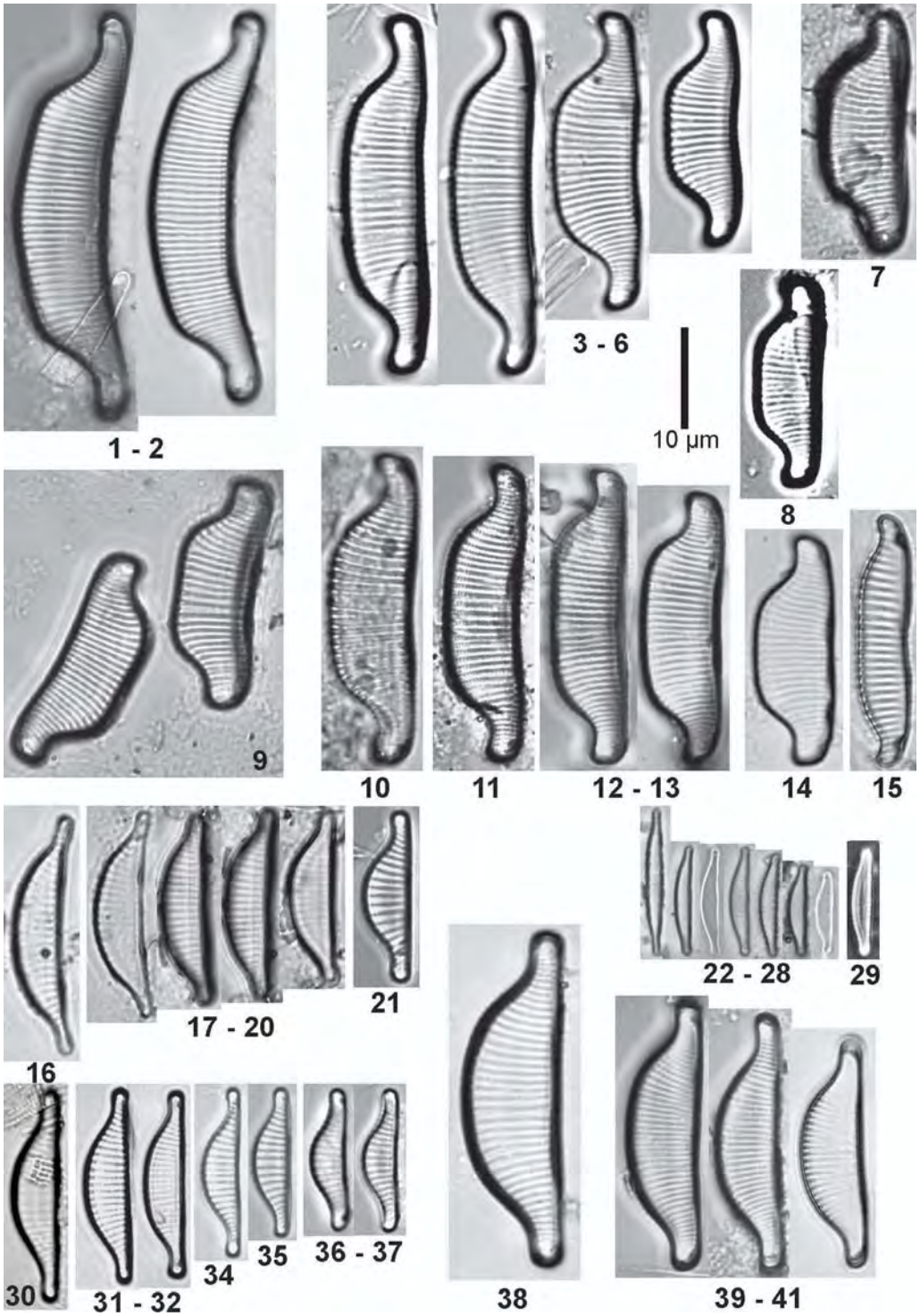

1
3µm
2
1µm
1µm
3
4
3µm
5
200nm

Prancha 217

MO (figs 1-42, x1500)

Figs 1-2 ***Eunotia* cf. *reflexa*** Hustedt
Figs 3-14 ***Eunotia reflexa*** Hustedt
Fig. 15 ***Eunotia* sp.27**
Figs 16-20 ***Eunotia* sp.23**
Fig. 21 ***Eunotia* sp.24**
Figs 22-29 ***Eunotia* sp.25**
Figs 30-37 ***Eunotia* sp.24**
Figs 38-41 ***Eunotia convexa*** Hustedt

Figs 1-2: Citada em Metzeltin & Lange-Bertalot (2007, pl. 90: 28-29) como *Eunotia reflexa* Hustedt. Entretanto, o material tipo ilustrado e validado em Simonsen (1987, pl. 25: 1-2) descarta a possibilidade de ser o mesmo táxon. Os espécimes aqui ilustrados nas figuras 3-14 encaixam-se nos espécimes fotografados por Simonsen (1987). Principal diferença entre as espécies é a margem ventral reta em *E. reflexa.*


1 - 2
3 - 6
7
8
10 µm
9
10
11
12 - 13
14
15
16
17 - 20
21
22 - 28
29
30
31 - 32
34
35
36 - 37
38
39 - 41

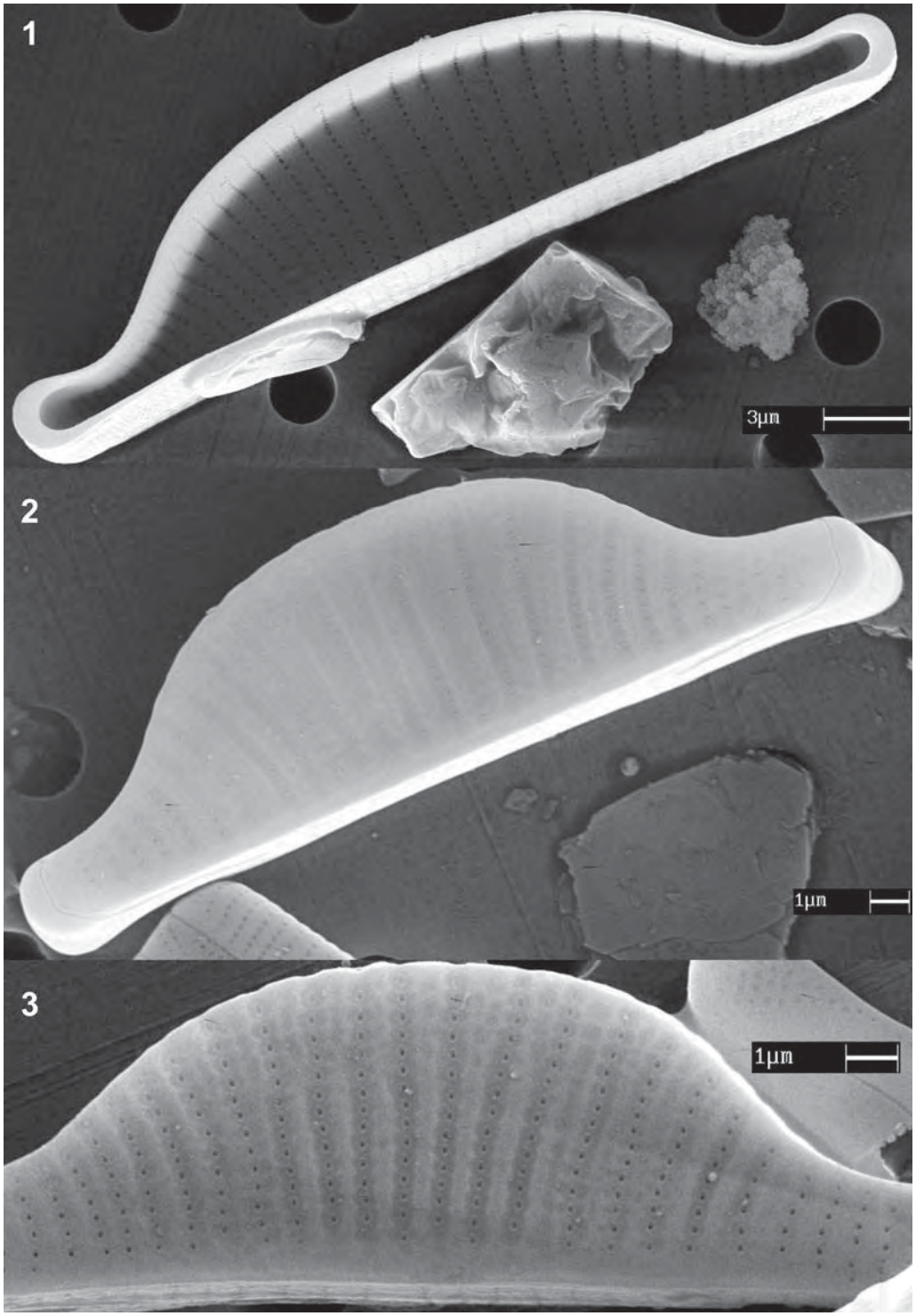
Prancha 218

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia convexa* Hustedt

Figs 1-3: AM1310 (Hustedt Collection*). Brasilien, Sioli 084, Rio Erereri-Tal bei Uitasarang, Moos auf Sand, 17.6.1942.*

Fig. 1: Vista valvar interna.
Figs 2-3: Vista valvar externa.


1
3µm
2
1µm
3
1µm

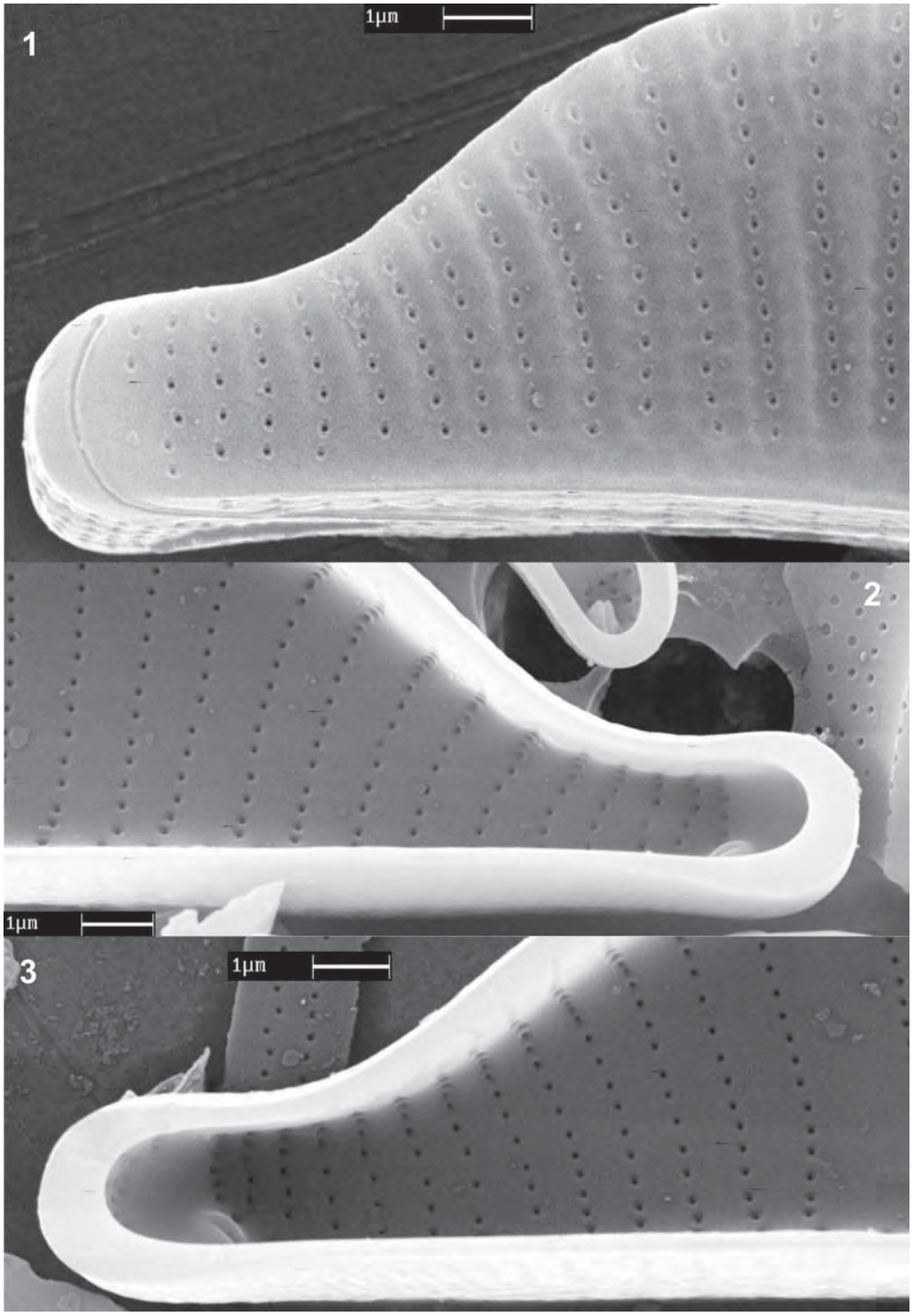
Prancha 219

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia convexa* Hustedt

Figs 1-3: AM1310 (Hustedt Collection*). Brasilien, Sioli 084, Rio Erereri-Tal bei Uitasarang, Moos auf Sand, 17.6.1942.*

Fig. 1: Detalhe externo mostrando a rafe estendida quase até a junção do manto dorsal.
Figs 2-3: Vista valvar interna. Espessamento das extremidades e ap arente ausência de rimopórtula.


1
1µm
2
1µm
3
1µm

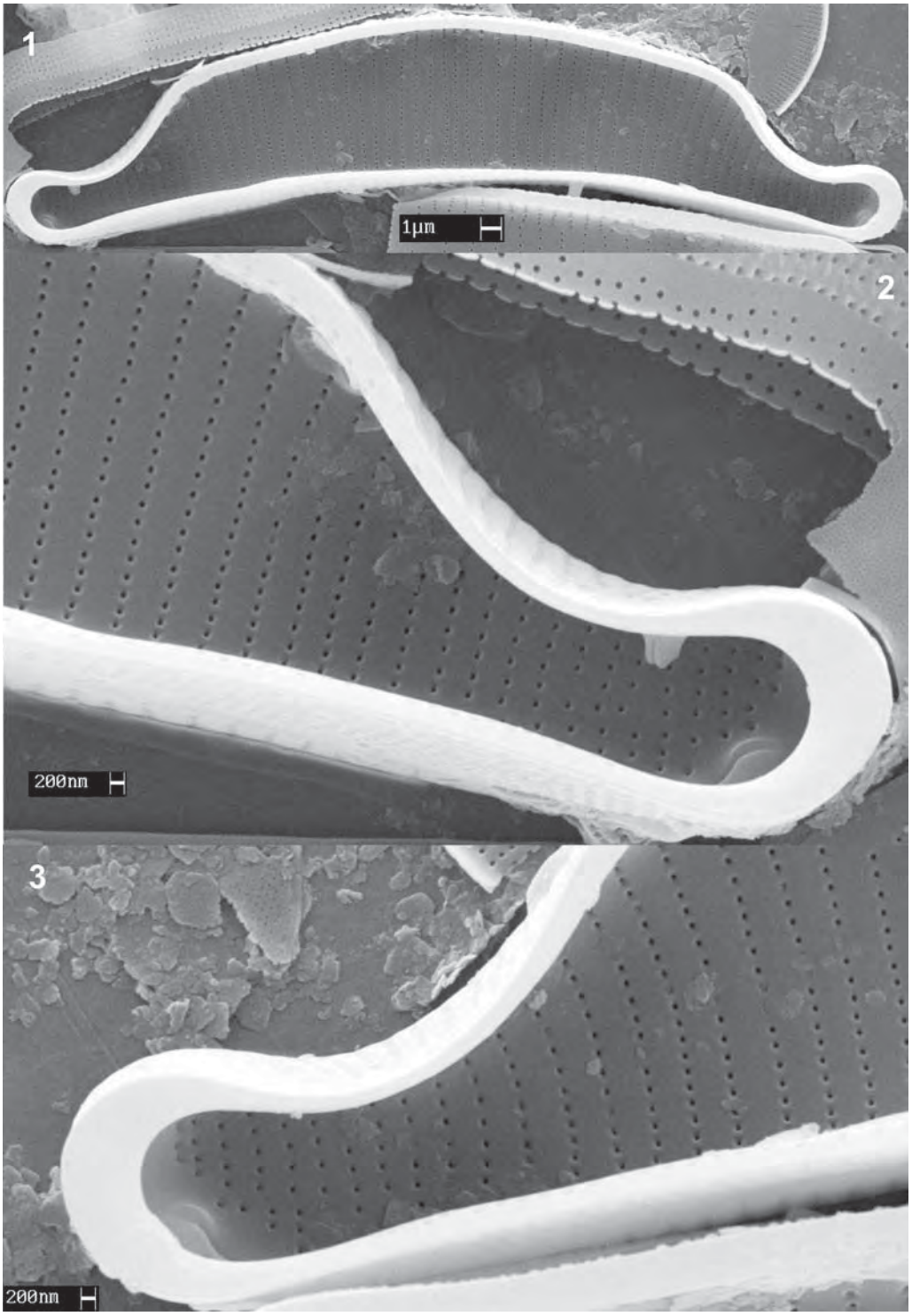
Prancha 220

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia* cf. *reflexa* Hustedt

Figs 1-3: SP-400295

Fig. 1: Vista valvar interna.
Fig. 2: Vista valvar mostrando a rimopórtula posicionada no manto dorsal interno.
Fig. 3: Vista valvar interna da extremidade. Somente uma rimopórtula por valva.


1
1µm
2
200nm
3
200nm

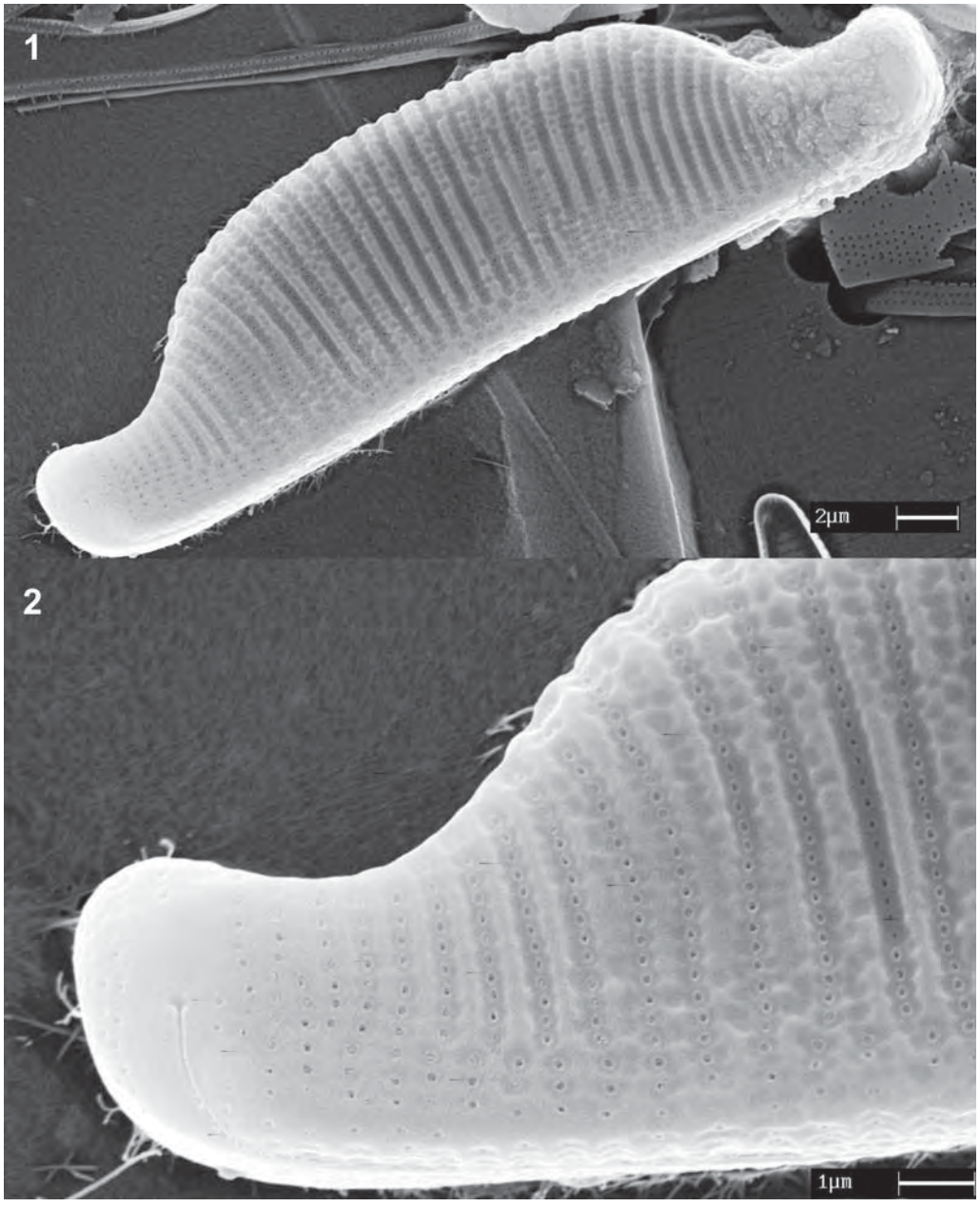
Prancha 221

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Eunotia reflexa* Hustedt

Figs 1-2: SP-400330

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Detalhe externo da extremidade ilustrando o padrão de estriação e a terminação distal da rafe.


1
2µm
2
1µm

Prancha 222

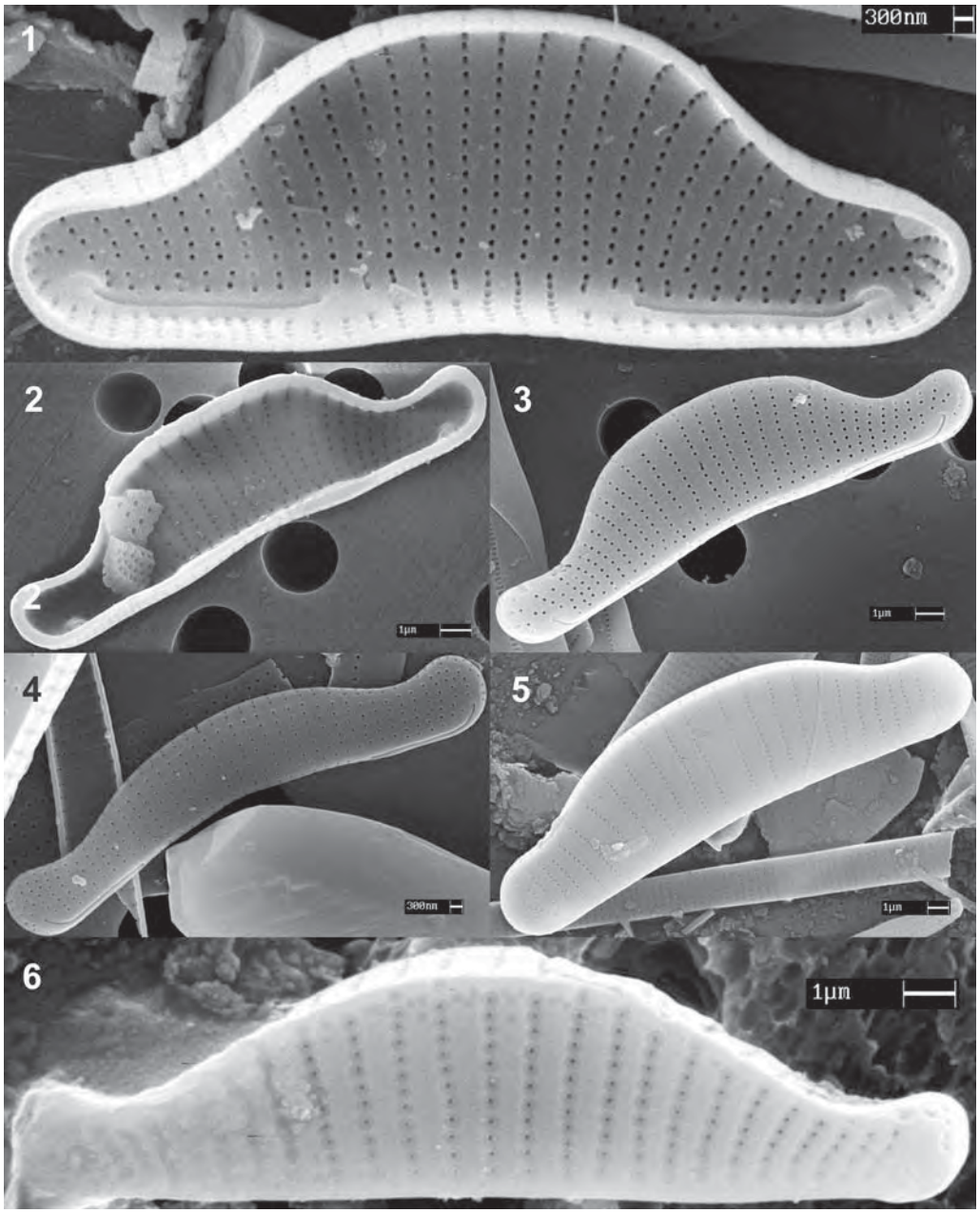
MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Eunotia chelonia*** Nörpel-Schempp, Lange-Bertalot & Metzeltin
Fig. 2 ***Eunotia* cf. *chelonia*** Nörpel-Schempp, Lange-Bertalot & Metzeltin
Fig. 3 ***Eunotia* cf. sp.24**
Fig. 4 ***Eunotia* sp.14**
Fig. 5 ***Eunotia* sp. nov.8**
Fig. 6 ***Eunotia* sp**

Fig. 1: SP-400286
Fig. 2: SP-400284
Fig. 3: SP-400392
Fig. 4: SP-400327
Fig. 5: SP-400295
Fig. 6: SP-400300

Figs 1-2: Vista valvar interna.
Figs 3-6: Vista valvar externa.

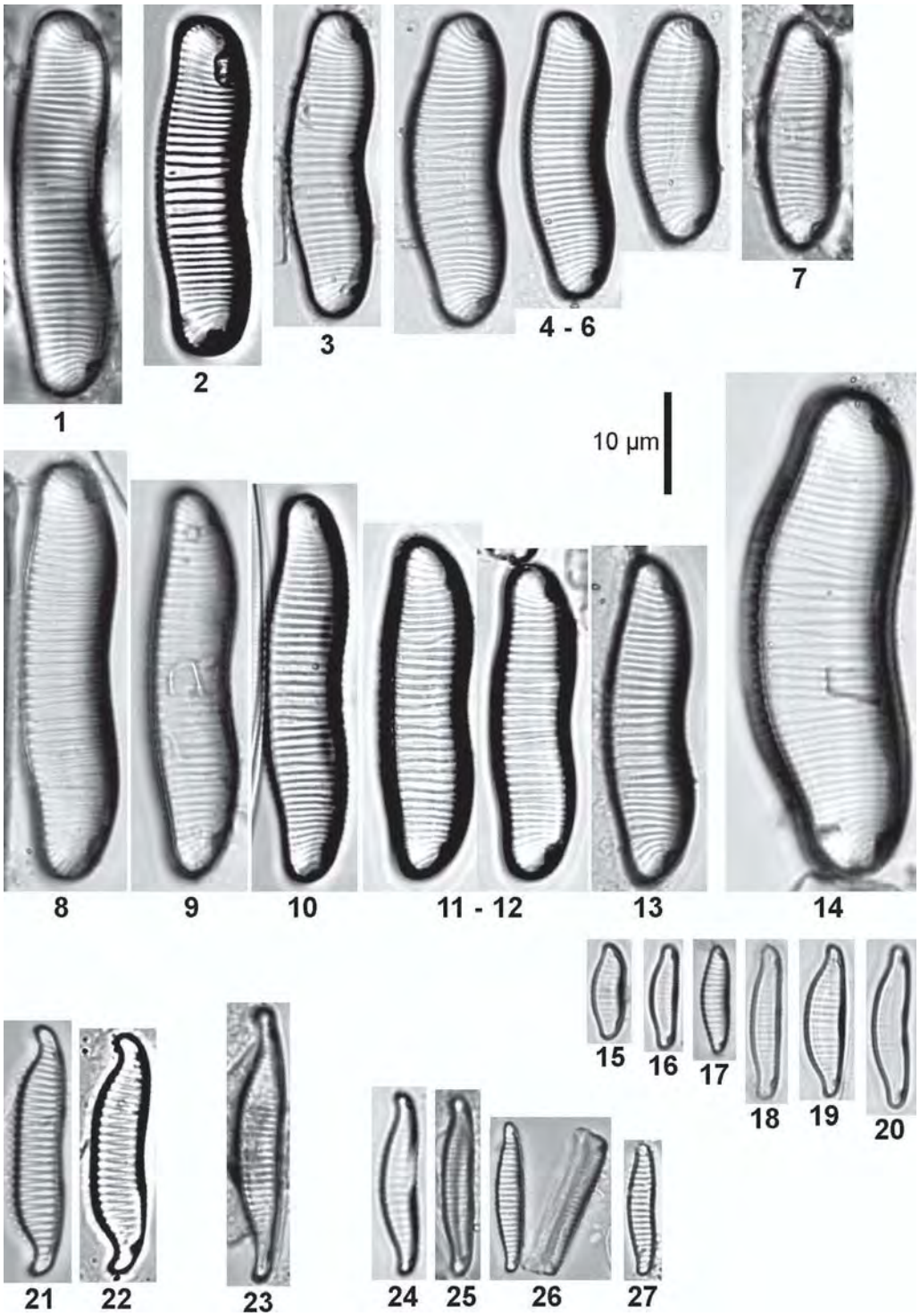
Fig. 1: Comparar com prancha 293: 19-22.
Fig. 4: Comparar com prancha 302: 10-12.
Fig. 5: Comparar com pranchas 238: 15-27; 241: 25-29; 250: 1-5; 251: 1-4.


1
300nm
2
1µm
3
1µm
4
300nm
5
1µm
6
1µm

Prancha 223

MO (figs 1-29, x1500)

Figs 1-7	***Eunotia comica*** Metzeltin & Lange-bertalot
Figs 8-13	***Eunotia informis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 14	***Eunotia* sp.26**
Figs 15-20	***Eunotia gracilimoides*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 21-22	***Eunotia* sp.27**
Fig. 23	***Eunotia* sp.28**
Figs 24-27	***Eunotia gracilimoides*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1
2
3
4 - 6
7
10 µm
8
9
10
11 - 12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27

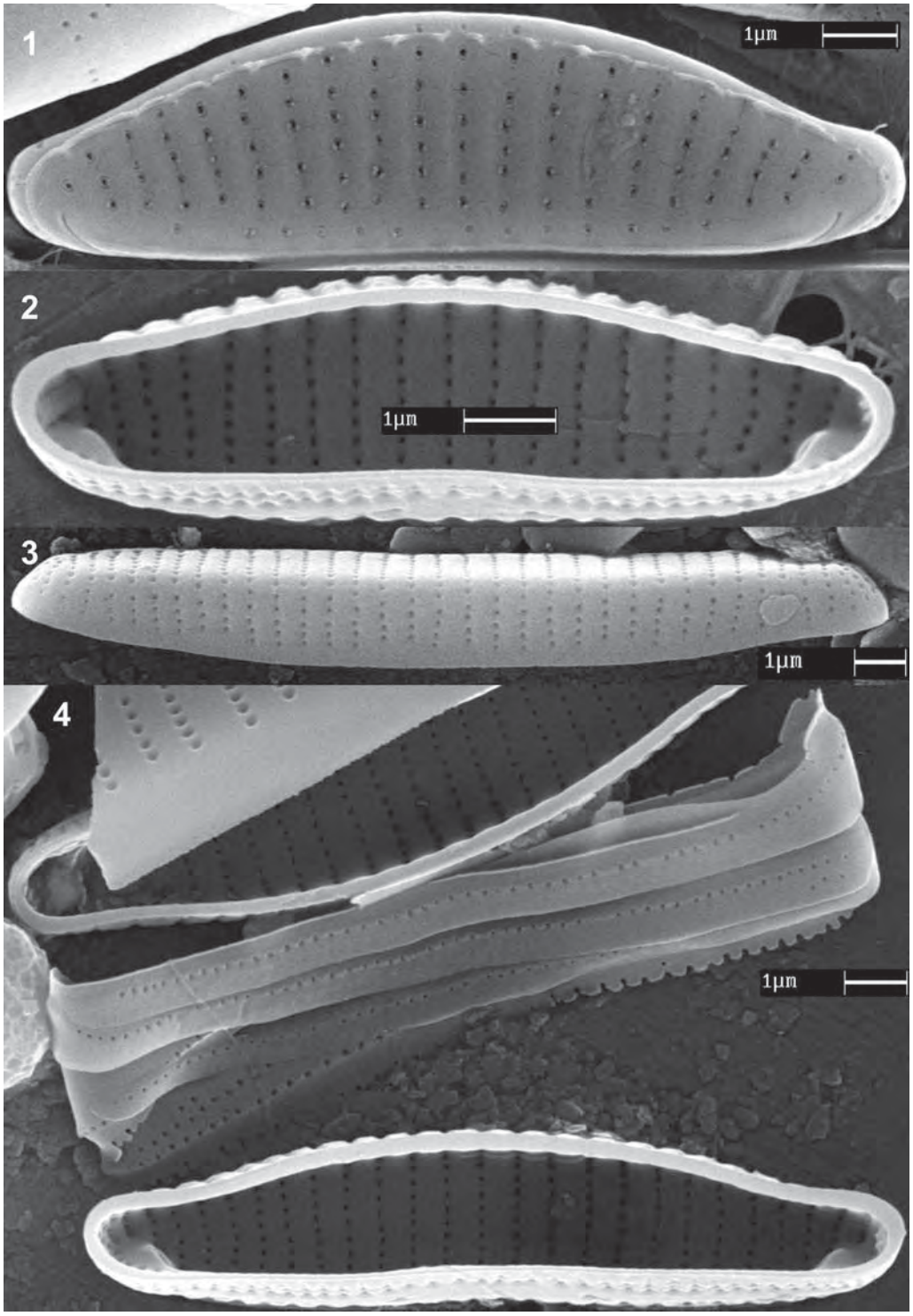
Prancha 224

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia gracilimoides* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-2: SP-400330
Figs 3-4: SP-400346

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna.
Fig. 3: Vista conectiva do manto dorsal externo.
Fig. 4: Vista valvar interna e bandas conectivas. Rimopórtula presente em uma extremidade.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm

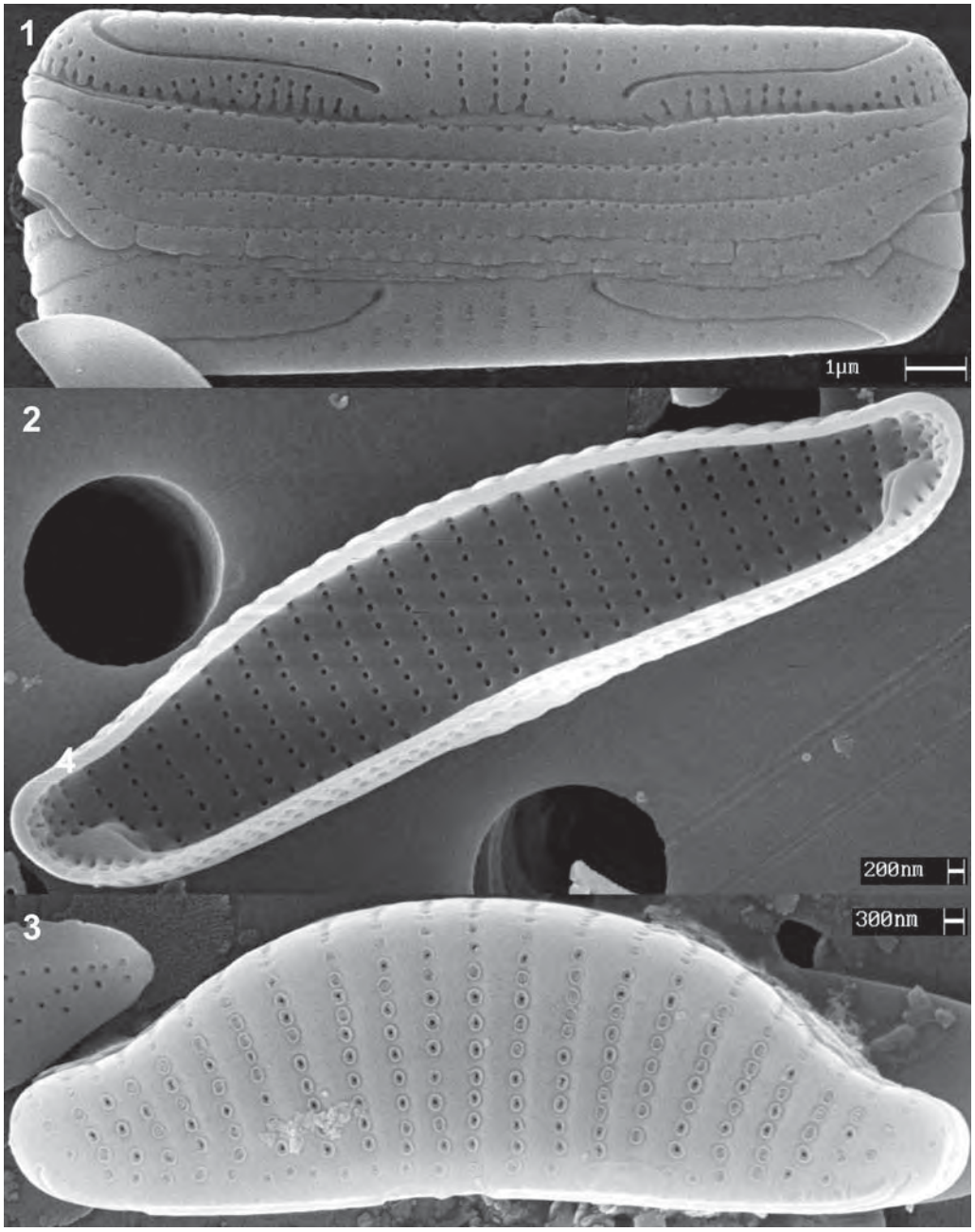
Prancha 225

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Eunotia gracilimoides*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 3 ***Eunotia schwabei*** Krasske

Fig. 1: SP-400346
Fig. 2: SP-400327
Fig. 3: SP-400295

Fig. 1: Vista conectiva externa do manto ventral.
Fig. 2: Vista valvar interna. Rimopórtula presente em ambas as extremidades.
Fig. 3: Vista valvar externa.


1
1µm
2
200nm
3
300nm

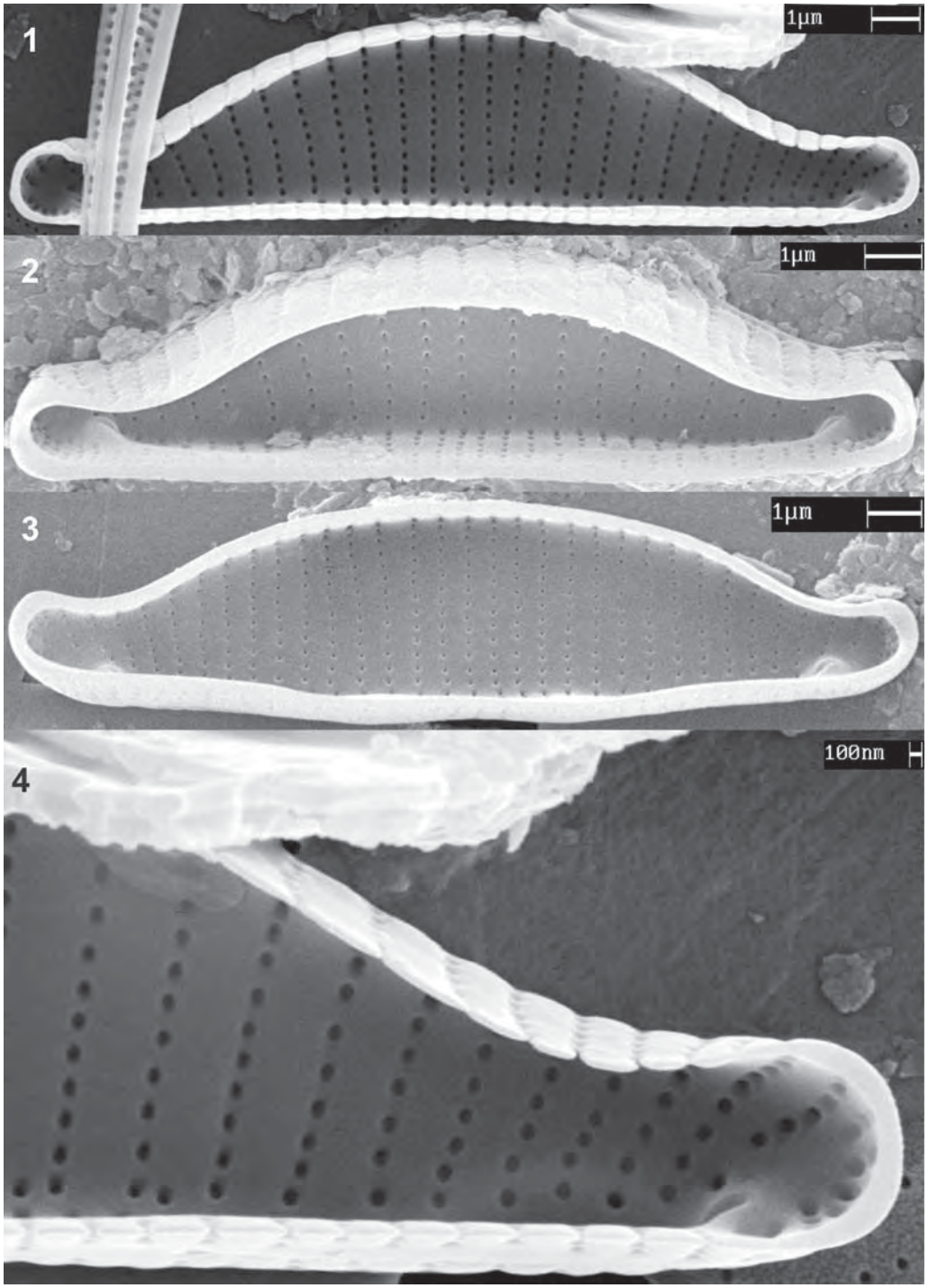
Prancha 226

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Eunotia*** **sp.24**
Fig. 3 ***Eunotia gracilimoides*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 4 ***Eunotia*** **sp.24**

Fig. 1: SP-400295
Figs 2-3: SP-400276
Fig. 4: SP-400295

Figs 1-4: Vista valvar interna.
Fig. 3: Uma rimopórtula reduzida localizada próximo à helictoglossa.
Fig. 4: Detalhe da fig. 1. Rimopórtula ausente.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
100nm

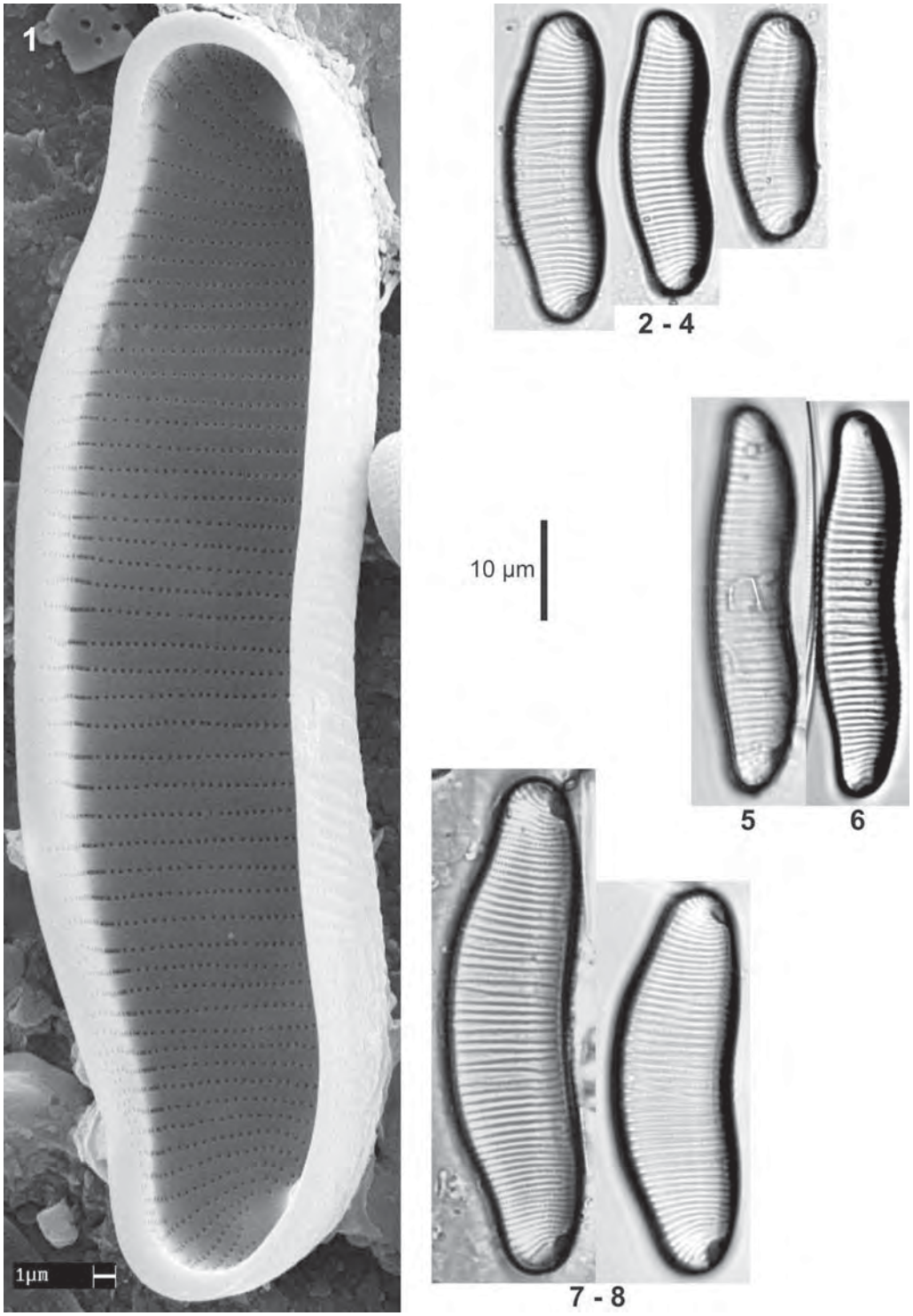
Prancha 227

MO (figs 2-8, x1500), MEV (fig. 1, escala indicada na figura)

Figs 1-4 ***Eunotia comica*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 5-6 ***Eunotia informis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 7-8 ***Eunotia* sp.26**

Fig. 1: SP-400295

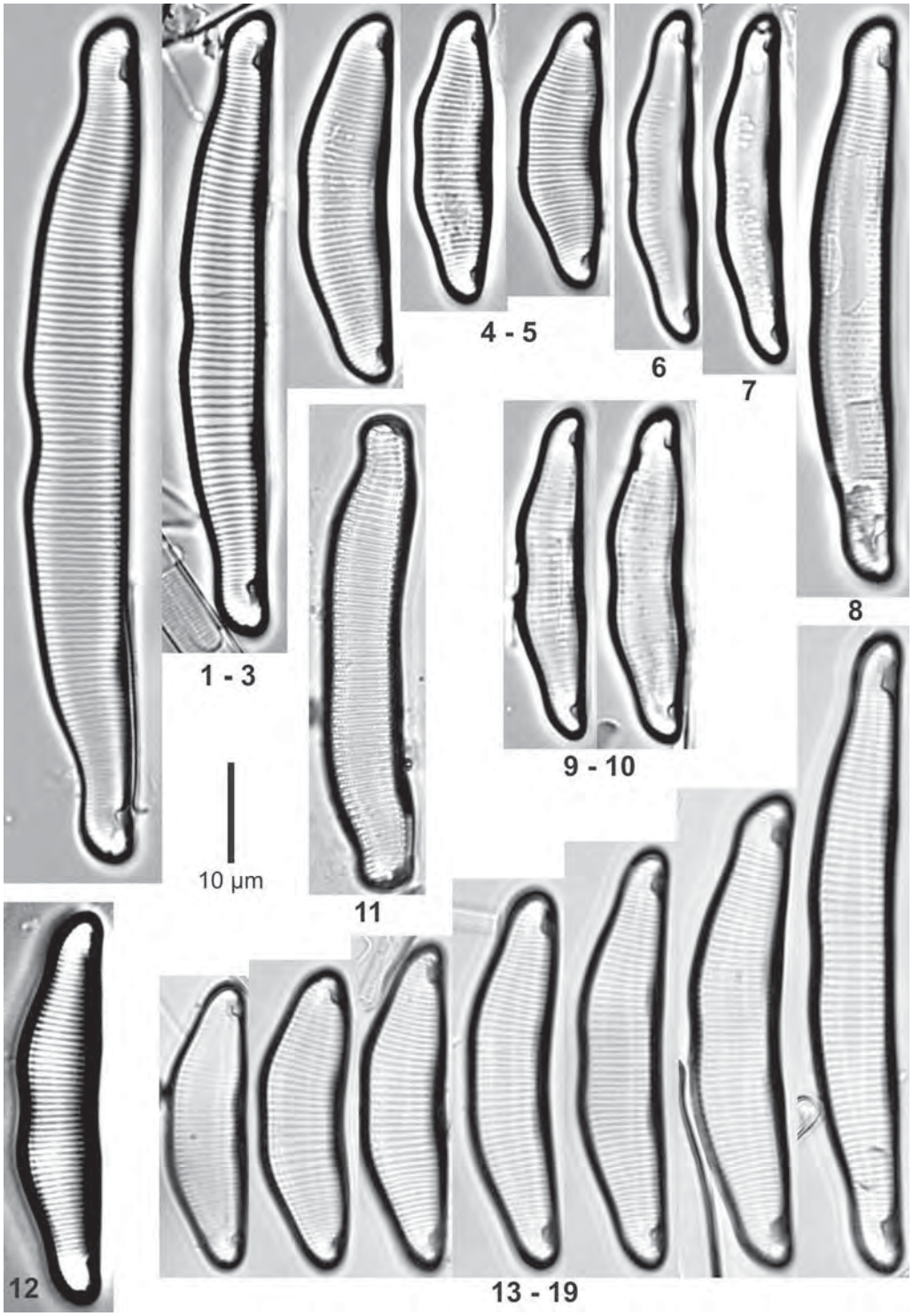
Fig. 1: Vista valvar interna.
Figs 7-8: Comparar com a prancha 223:14.


1
1µm
2 - 4
10 µm
5
6
7 - 8

Prancha 228

MO (figs 1-19, x1500)

Figs 1-10 ***Eunotia sulcatoides*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 11 ***Eunotia tropico-arcus*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 12-19 ***Eunotia sulcatoides*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1 - 3
4 - 5
6
7
8
9 - 10
10 µm
11
12
13 - 19

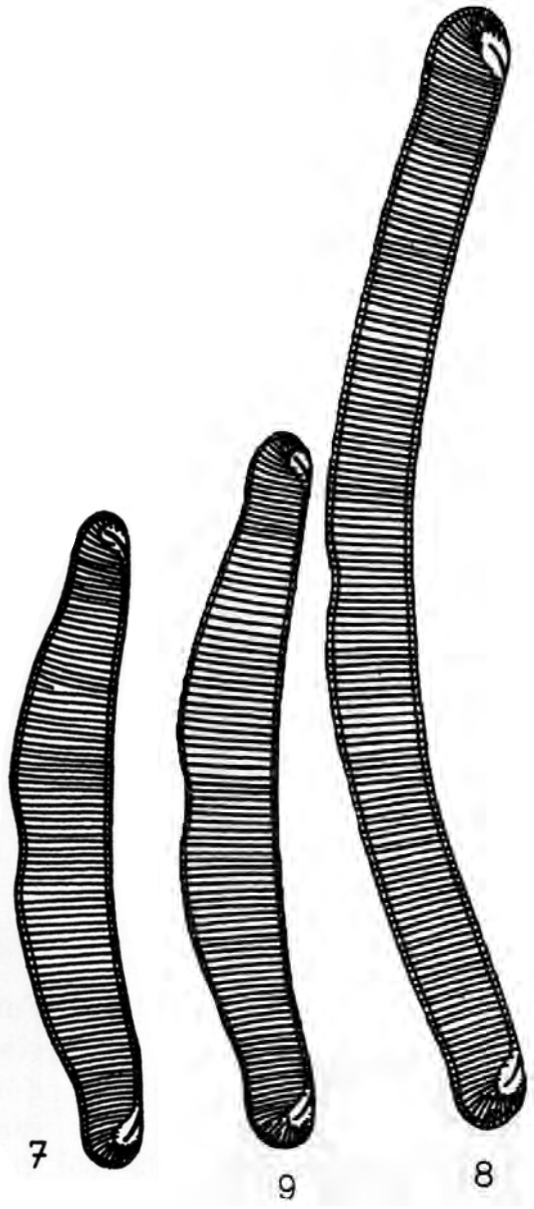
Prancha 229

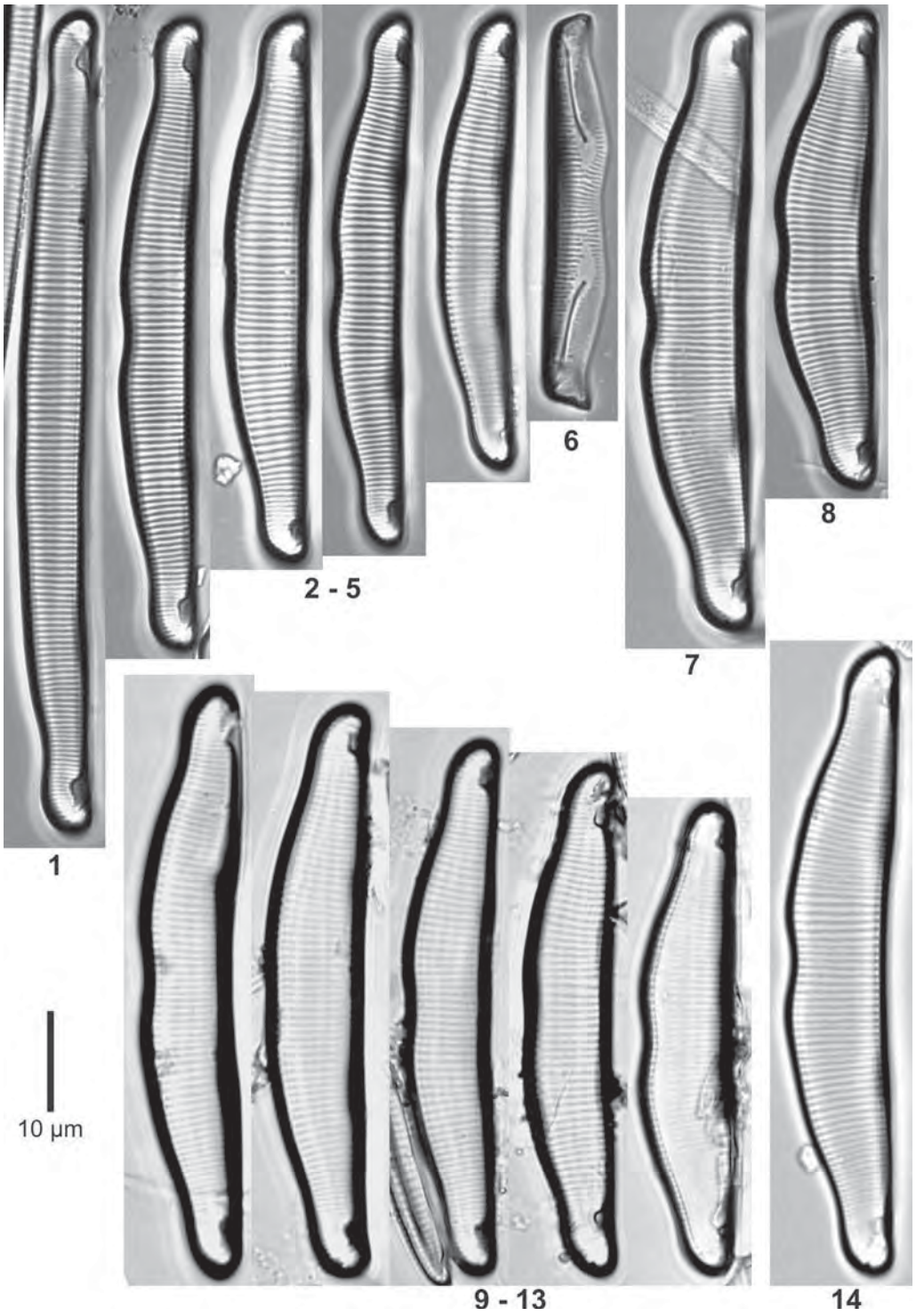
MO (figs 1-14, x1500)

Figs 1-14 *Eunotia sulcatoides* Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 6: Vista conectiva do manto ventral.

Reprodução de *Eunotia sulcata* Hustedt (1938, pl.11, figs 7-9). → As formas maiores apresentam margem Ventral fortemente curvada enquanto em *Eunotia sulcatoides* ela é sempre reta.



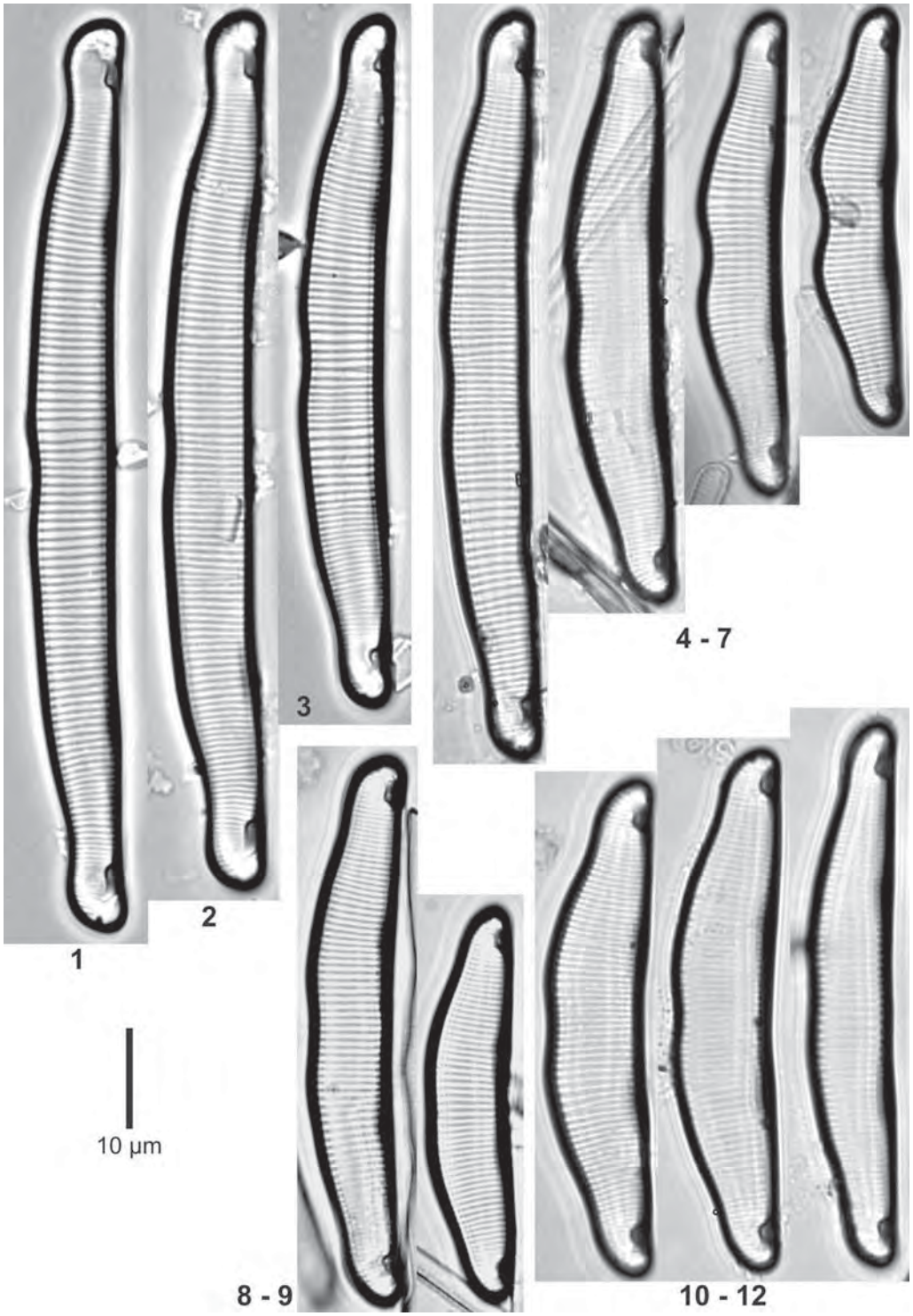

1
2 - 5
6
7
8
9 - 13
14
10 µm

Prancha 230

MO (figs 1-12, x1500)

Figs 1-12 ***Eunotia sulcatoides*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Distintas populações. Comparar com as pranchas 228 e 229.


1
2
3
4 - 7
8 - 9
10 - 12
10 µm

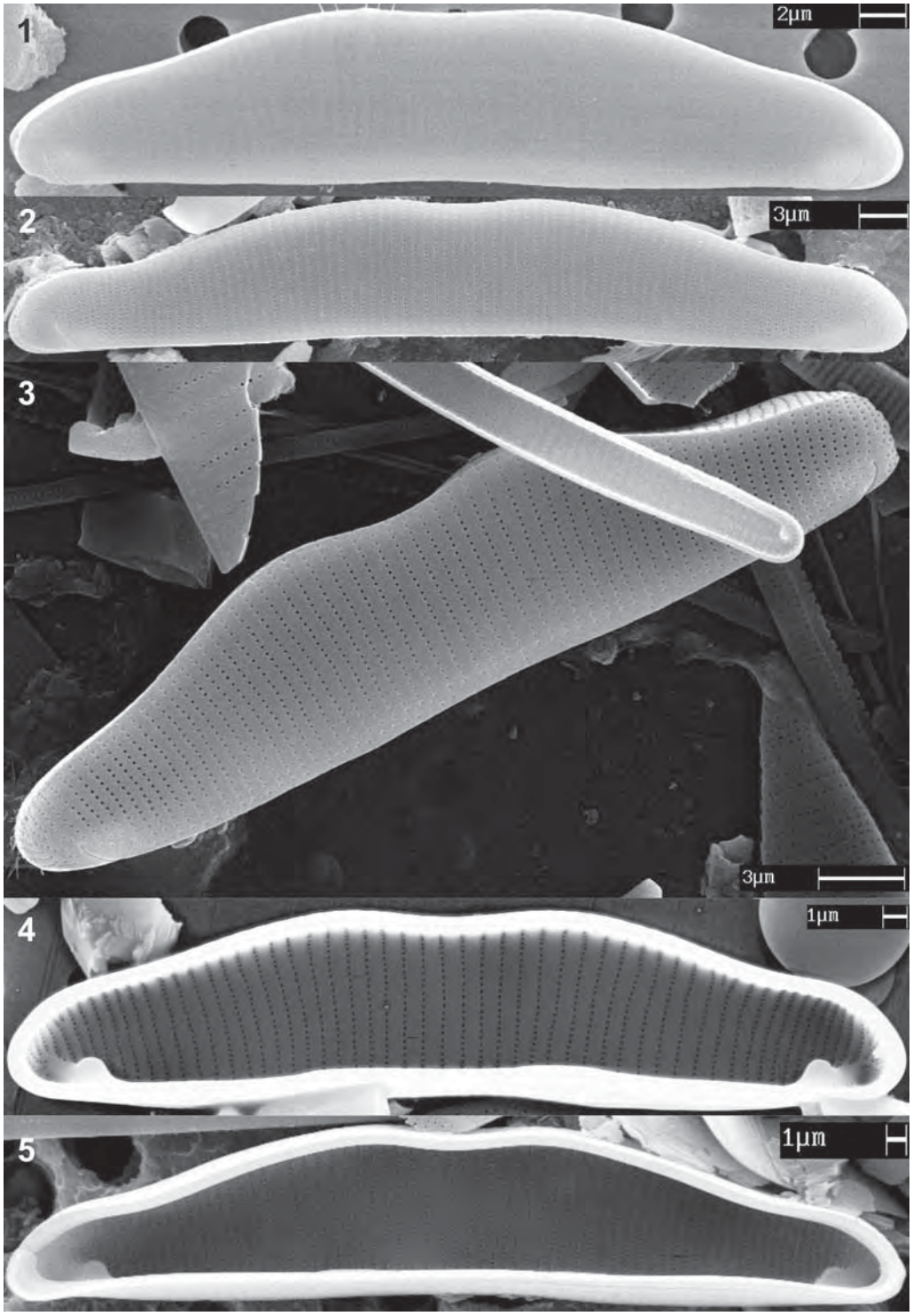
Prancha 231

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Eunotia sulcatoides* Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400279
Fig. 2: SP-400295
Fig. 3: SP-400330
Fig. 4: SP-400324
Fig. 5: SP-400318

Figs 1-3: Vista valvar externa.
Figs 4-5: Vista valvar interna.


1
2µm
2
3µm
3
3µm
4
1µm
5
1µm

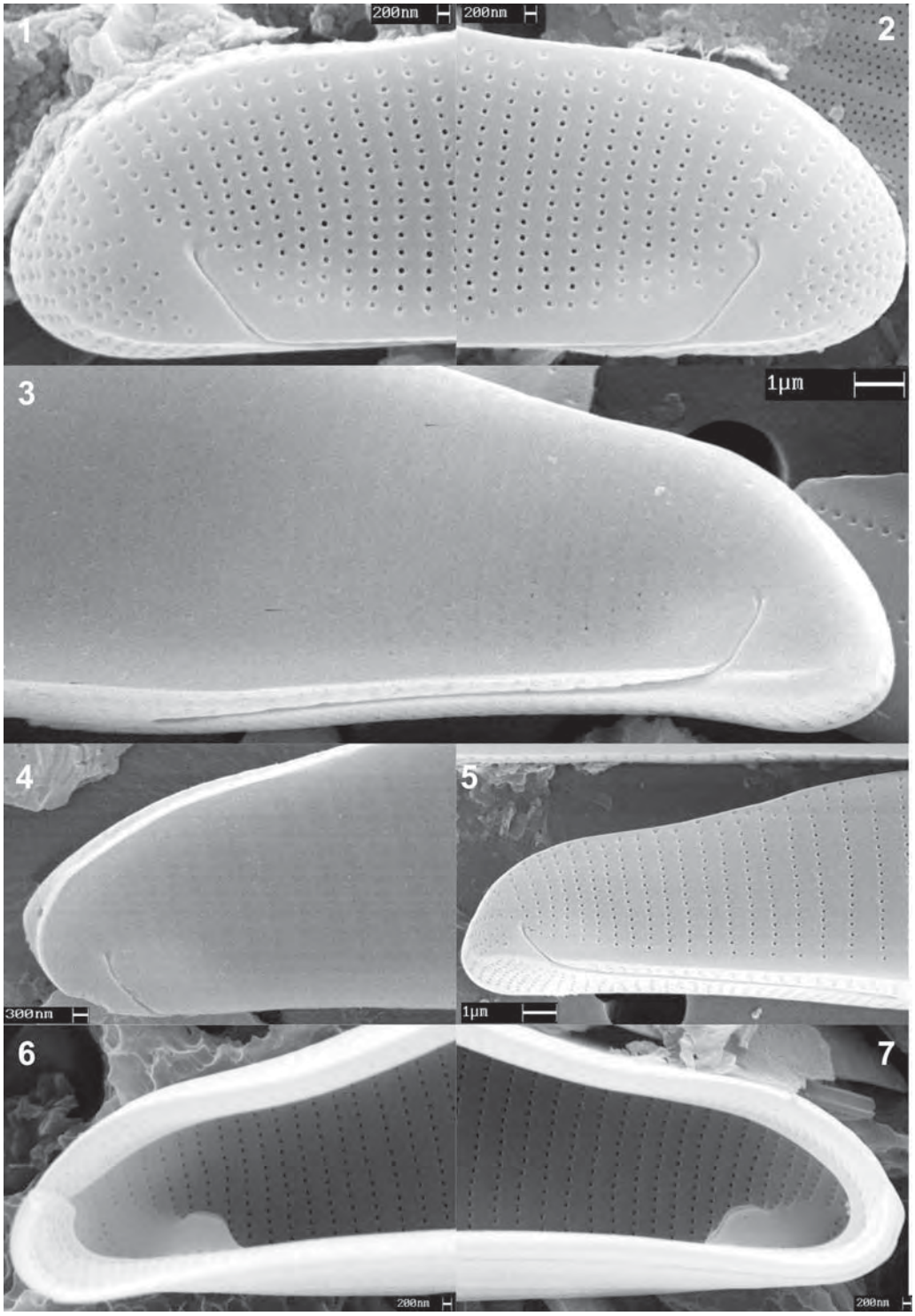
Prancha 232

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-7 *Eunotia sulcatoides* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-2: SP-400295
Figs 3-4: SP-400279
Fig. 5: SP-400327
Figs 6-7: SP-400318

Figs 1-5: Vista valvar externa. Notar a diferença entre espécimes de distintas populações no que concerne ao padrão de aréolas. Rafe bem desenvolvida estendida até a face valvar.
Figs 1, 4: Abertura externa da rimopórtula visível.
Figs 6-7: Detalhe interno das extermidades. Uma rimopórtula presente.

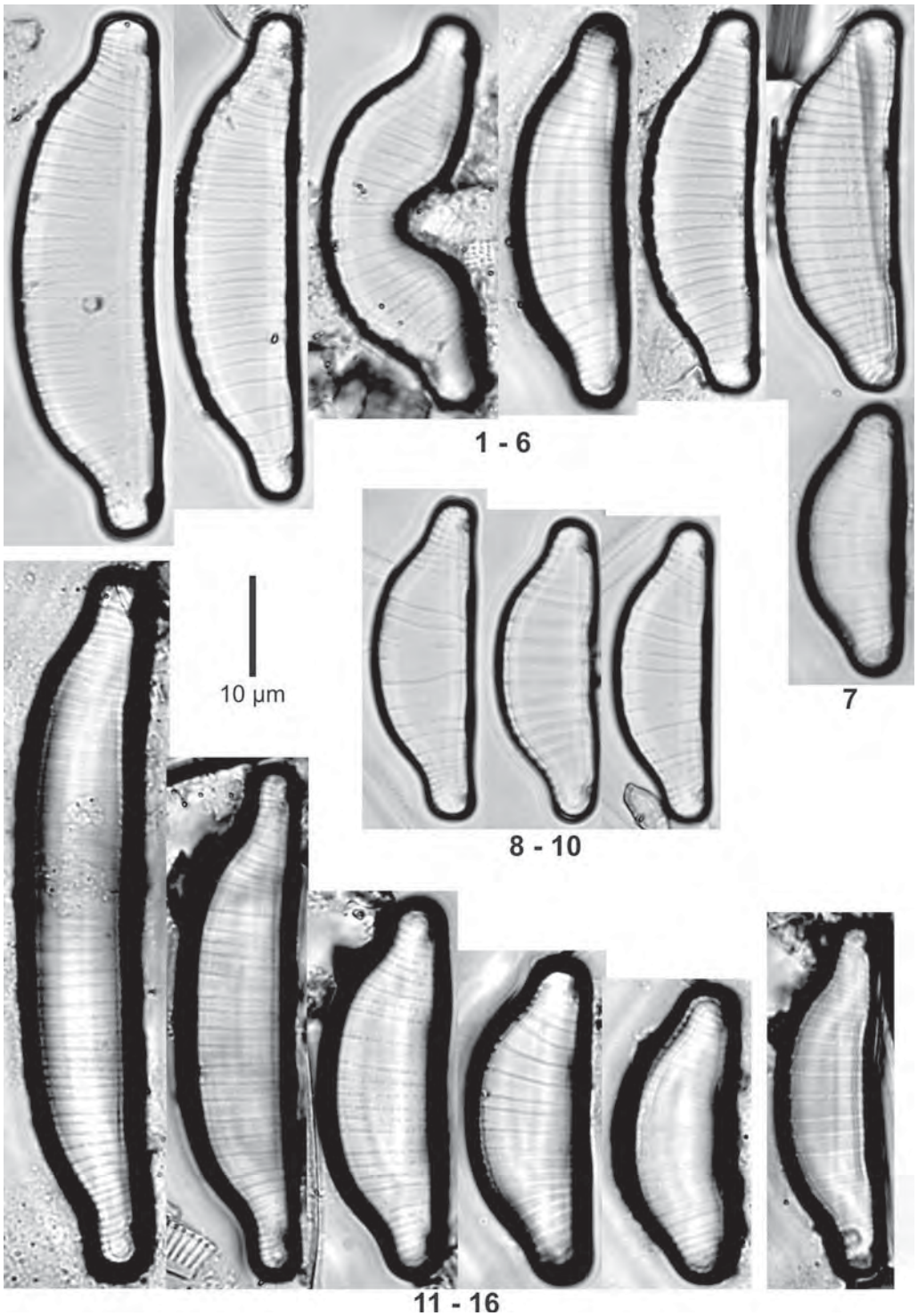

1
200nm
200nm
2
3
1µm
4
300nm
5
1µm
6
200nm
7
200nm

Prancha 233

MO (figs 1-16, x1500)

Figs 1-16 *Eunotia hirudo* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-16: Indivíduos de distintas populações. Notar grande variabilidade do número de estrias.

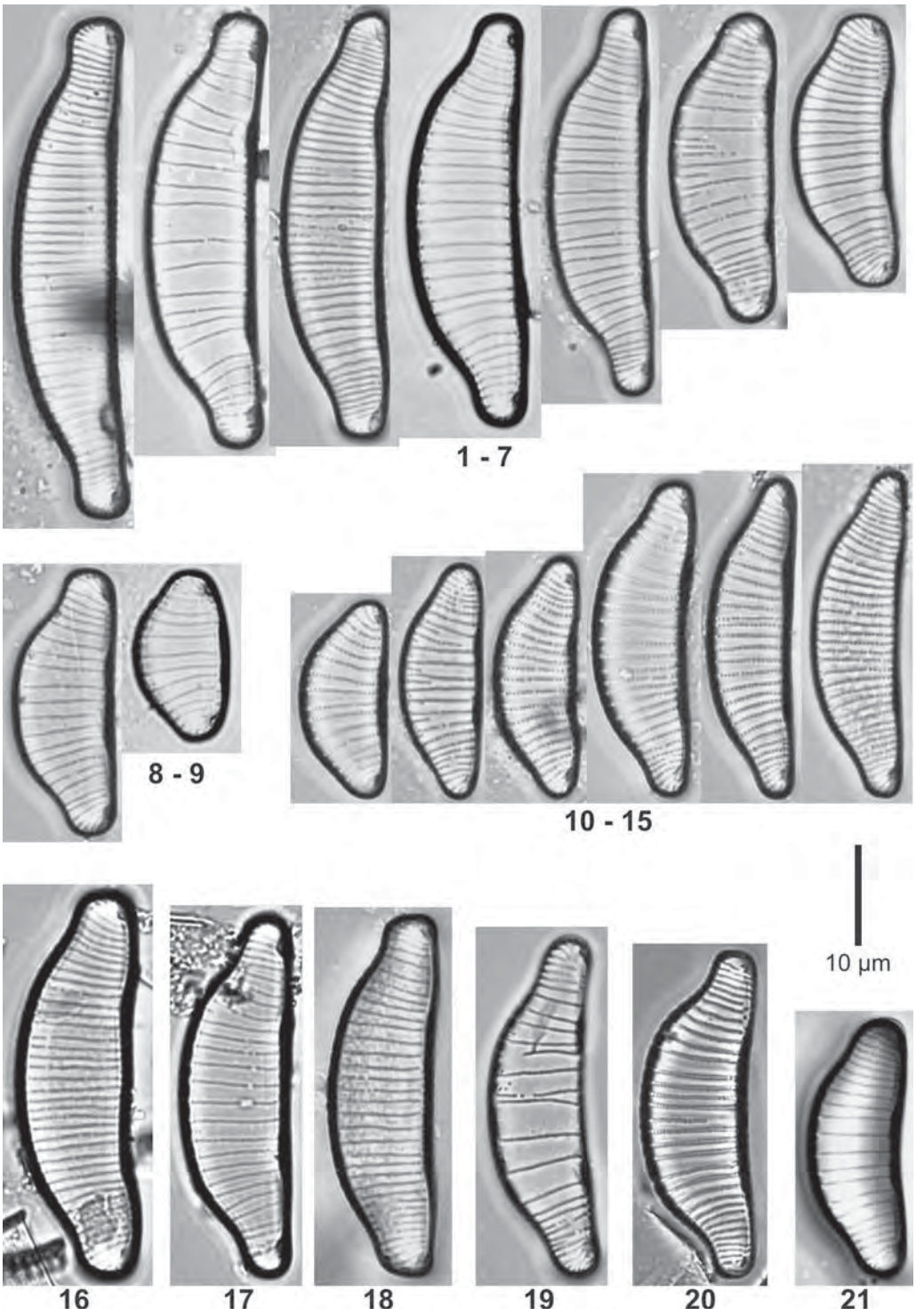

1 - 6
10 µm
7
8 - 10
11 - 16

Prancha 234

MO (figs 1-16, x1500)

Figs 1-7 ***Eunotia hirudo*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 10-15 ***Eunotia*** **sp.1**
Figs 16-21 ***Eunotia*** **cf.** ***hirudo*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-21: Complexo de espécies. Indivíduos de distintas populações.


1 - 7
8 - 9
10 - 15
10 µm
16
17
18
19
20
21

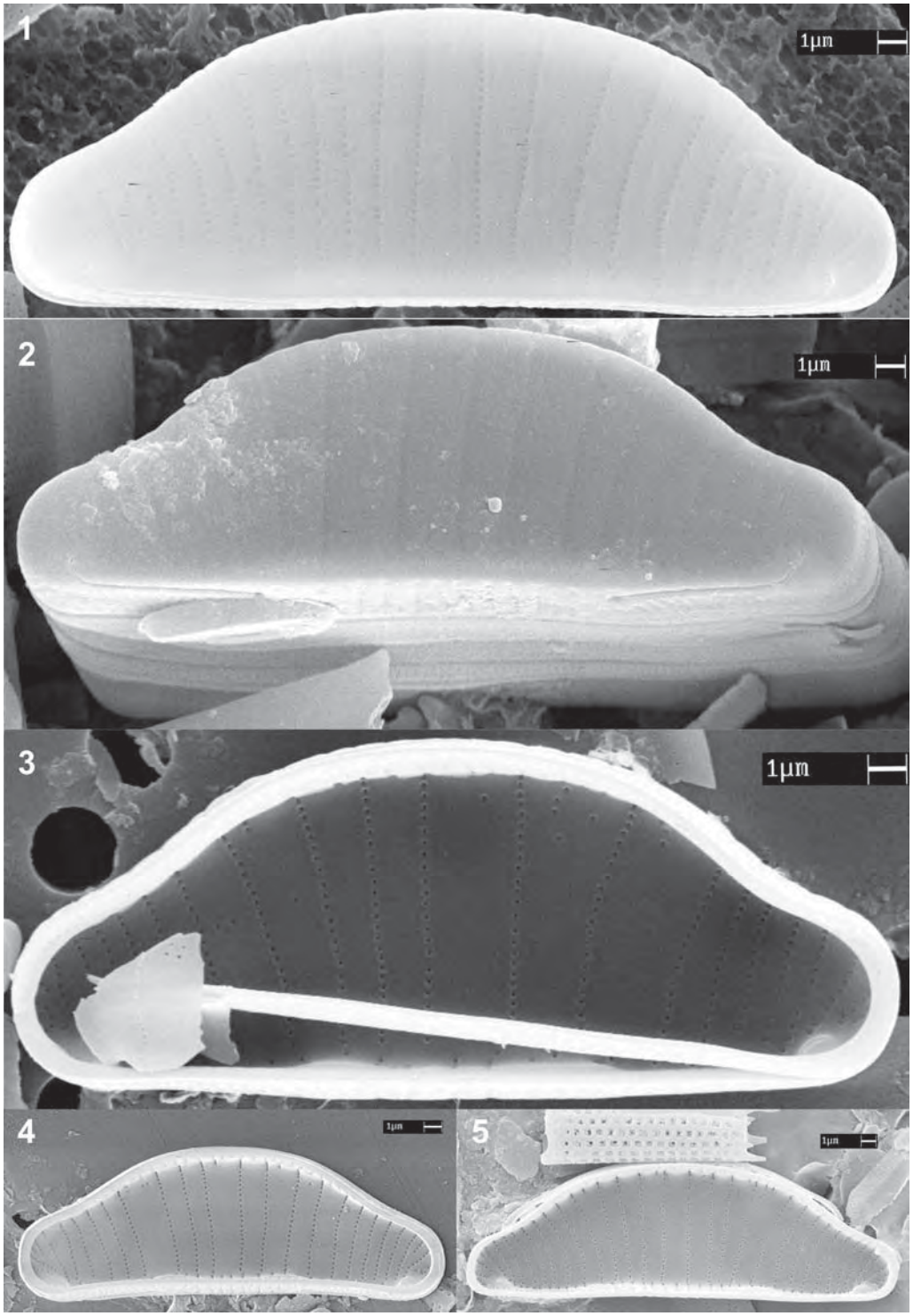
Prancha 235

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Eunotia hirudo* Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400288
Figs 2-3: SP-400279
Fig. 4: SP-400361
Fig. 5: SP-400276

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista oblíqua externa mostrando o posicionamento da rafe.
Figs 3-5: Vista valvar interna.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
5

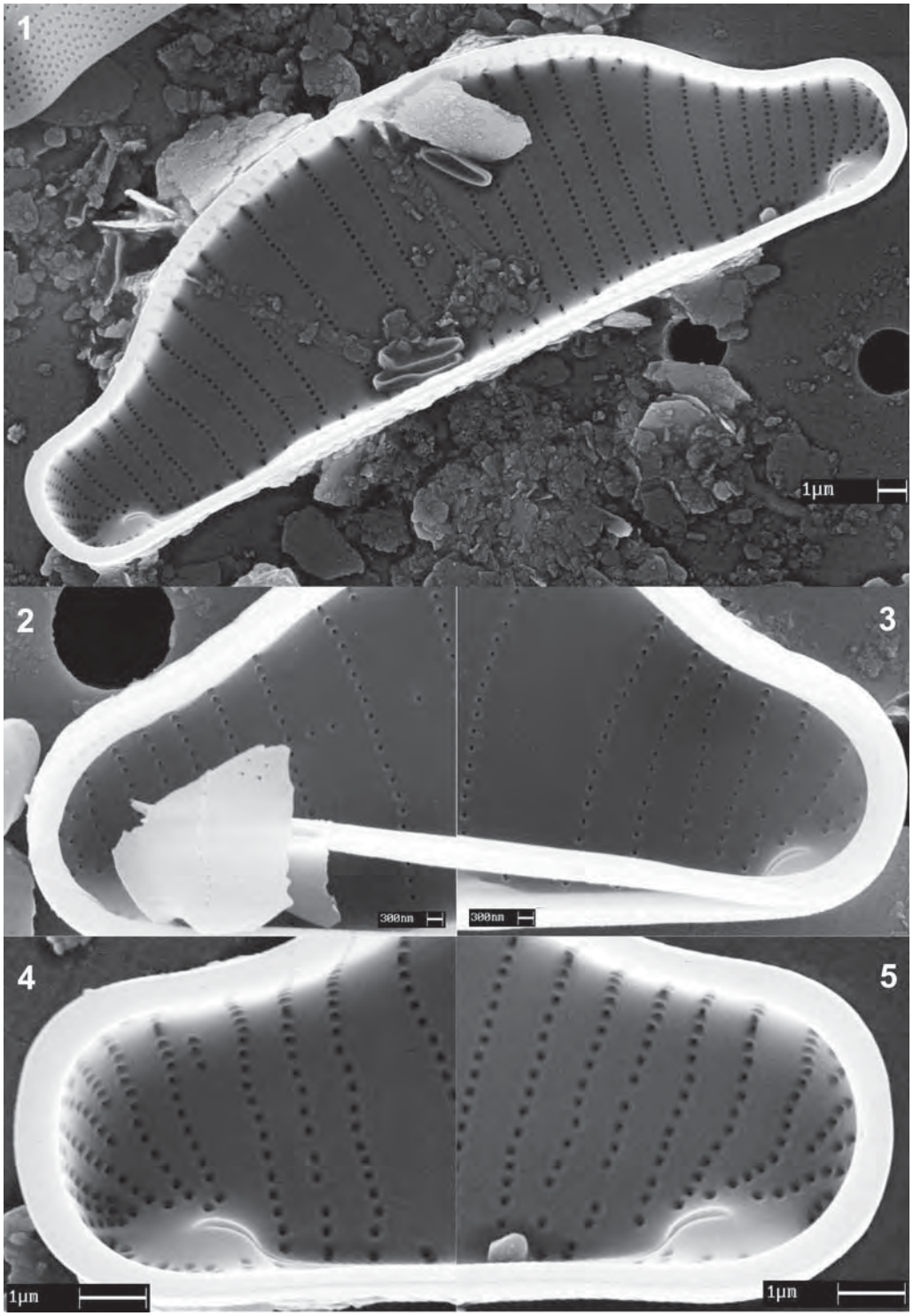
Prancha 236

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Eunotia hirudo* Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400365
Figs 2-3: SP-400279
Figs 4-5: SP-400365

Fig. 1: Vista valvar interna.
Figs 2-3: Vista interna das extremidades.
Figs 4-5: Vista da extremidade interna. Ausência de rimopórtula. Helictoglossa desenvolvida.


1
1µm
2
300nm
3
300nm
4
1µm
5
1µm

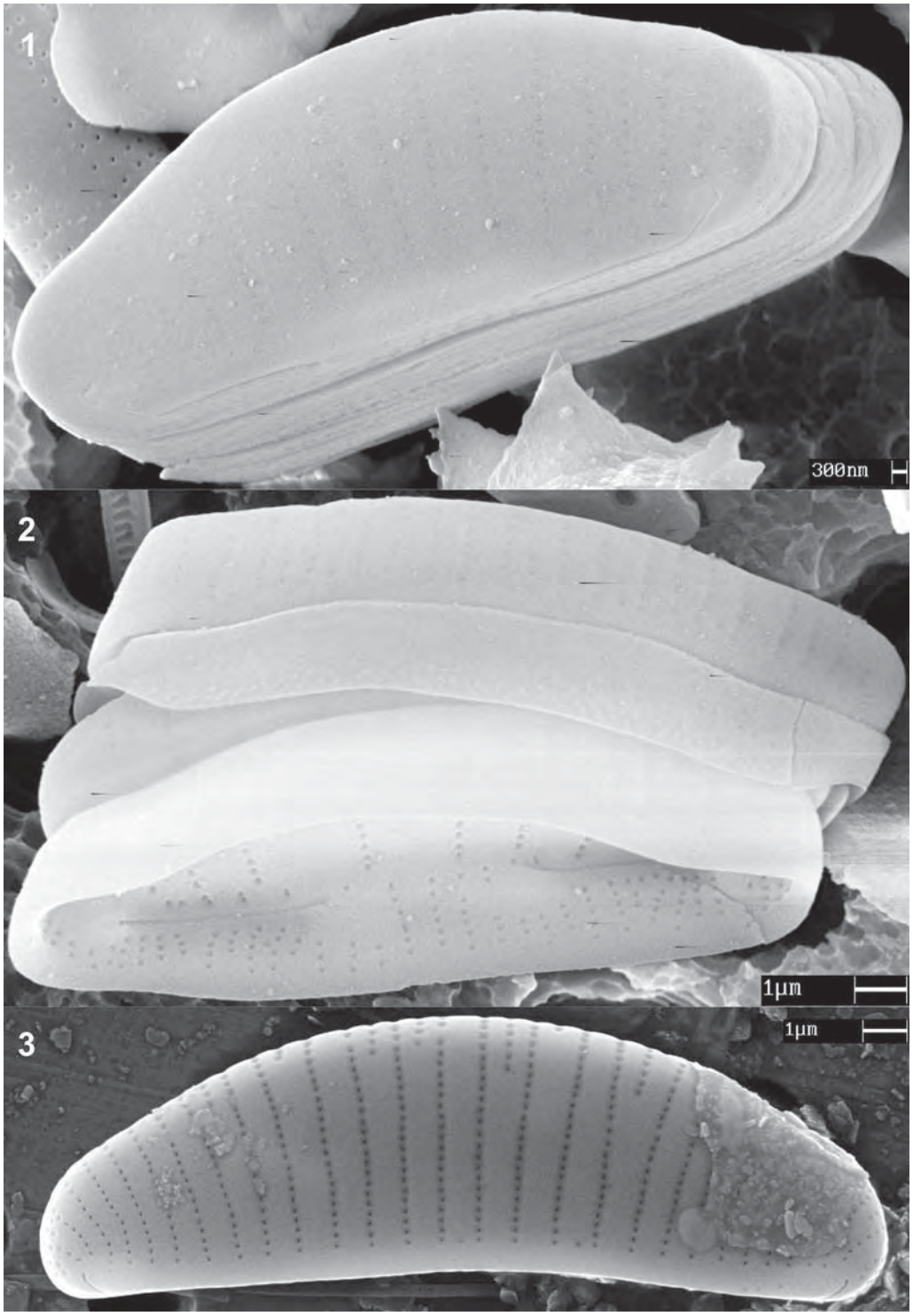
Prancha 237

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Eunotia hirudo* Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 3 *Eunotia* sp. nov.8

Figs 1-2: SP-400288
Fig. 3: SP-400365

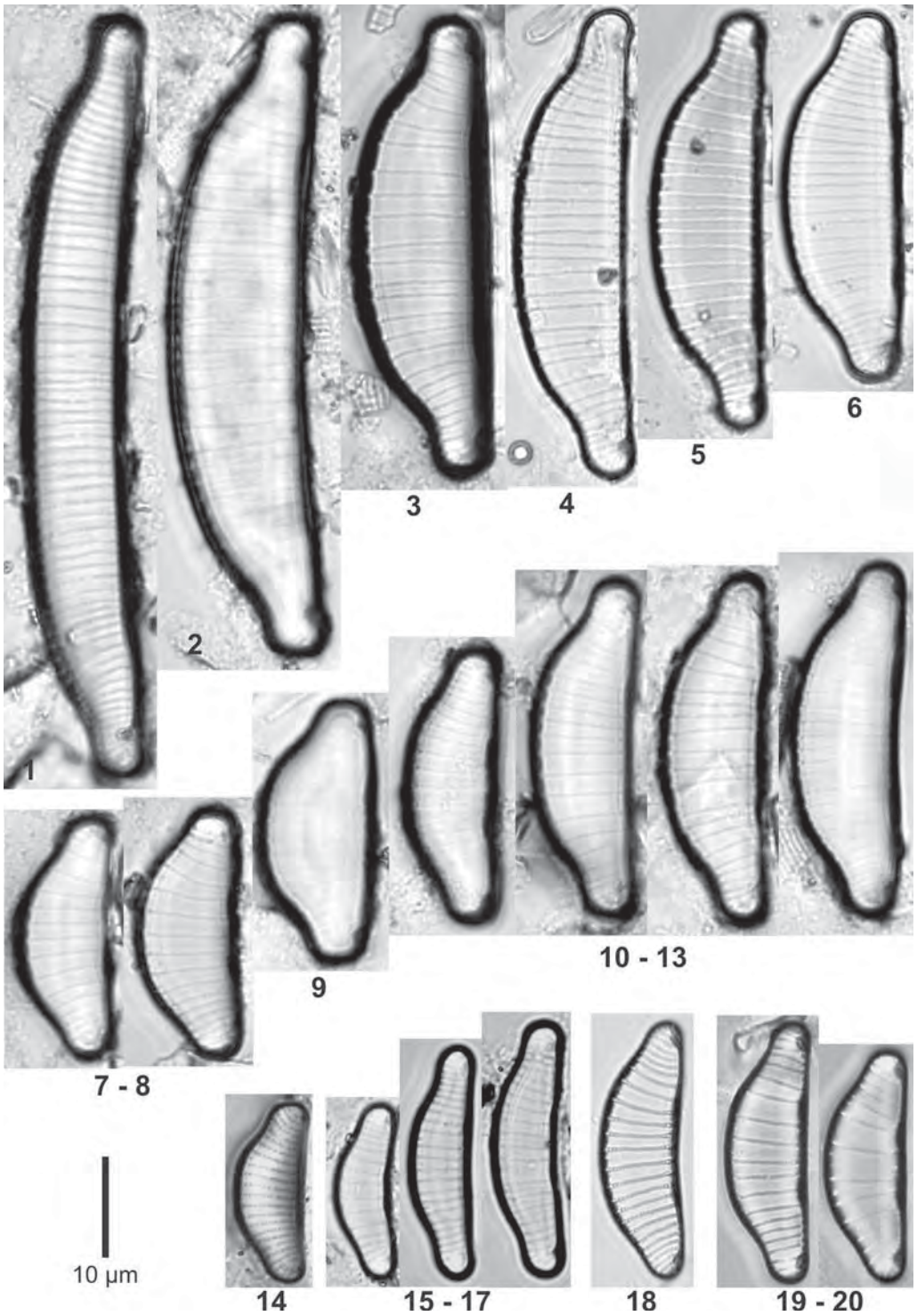
Fig. 1: Vista oblíqua externa.
Fig. 2: Vista externa do manto dorsal e interna do manto ventral.
Fig. 3: Vista valvar externa.


1
300nm
2
1µm
3
1µm

Prancha 238

MO (figs 1-16, x1500)

Figs 1-13 ***Eunotia hirudo*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 14-17 ***Eunotia*** **sp. nov.8**
Fig. 18 ***Eunotia*** **sp.1**
Figs 19-20 ***Eunotia hirudo*** Metzeltin & Lange-Bertalot

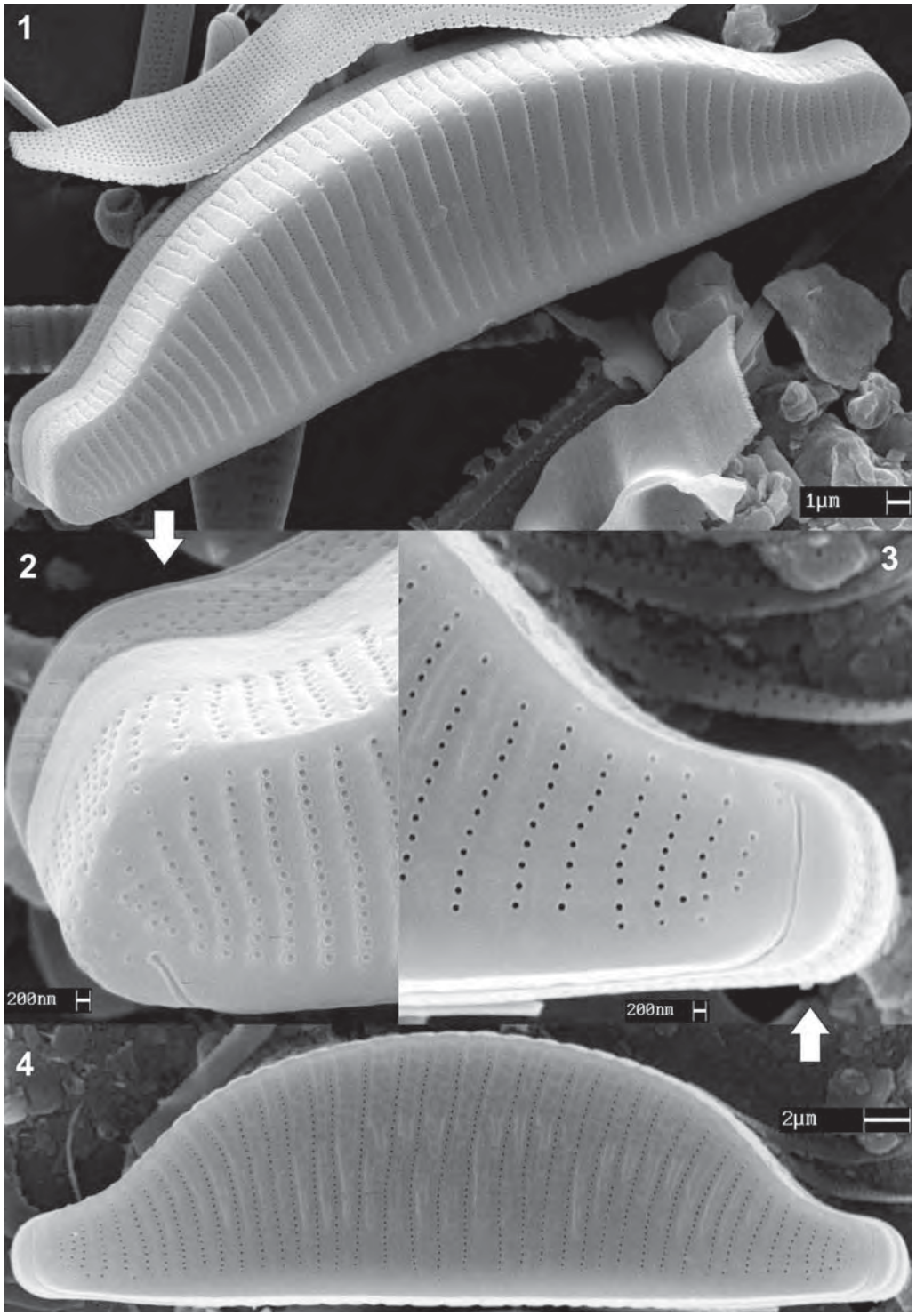

1
2
3
4
5
6
7 - 8
9
10 - 13
10 µm
14
15 - 17
18
19 - 20

Prancha 239

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Eunotia hirudo*** Metzltin & Lange-Bertalot
Figs 3-4 ***Eunotia* sp.**

Figs 1-2: SP-400276
Figs 3-4: SP-400295

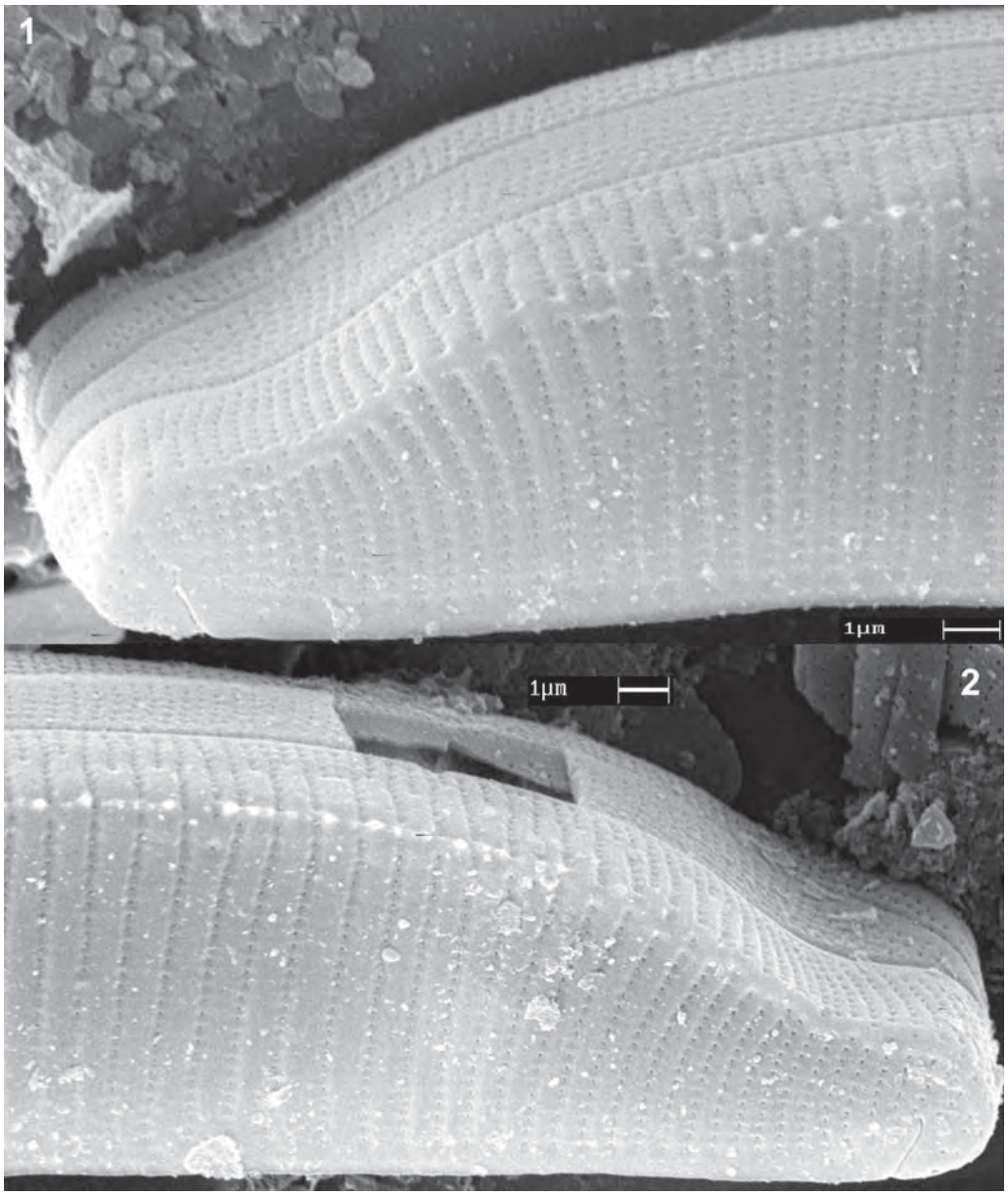

1
1µm
2
200nm
3
200nm
4
2µm

Prancha 240

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Eunotia hirudo* Metzltin & Lange-Bertalot

Figs 1-2: SP-400276

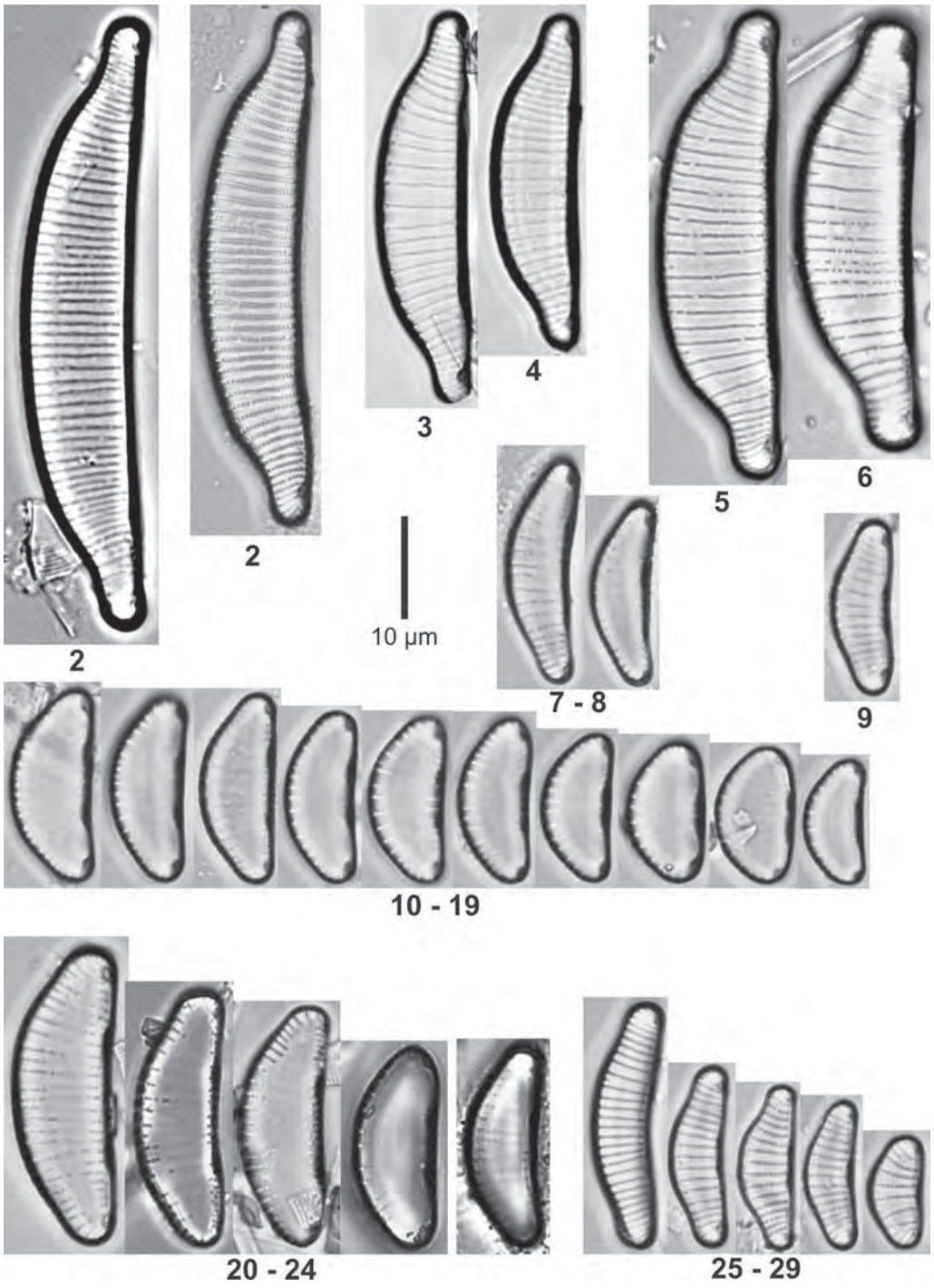

1
1µm
1µm
2

Prancha 241

MO (figs 1-29, x1500)

Fig. 1 ***Eunotia* cf. *hirudo*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Eunotia* sp.1**
Figs 3-4 ***Eunotia* cf. *hirudo*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 5-6 ***Eunotia hirudo*** Metzltin & Lange-Bertalot
Figs 7-8 ***Eunotia emedii*** Wetzel *et al.*
Fig. 9 ***Eunotia hirudo*** Metzltin & Lange-Bertalot
Figs 10-24 ***Eunotia emedii*** Wetzel *et al.*
Figs 25-29 ***Eunotia* sp. nov.8**

Figs 1-6: Espécies do complexo *Eunotia hirudo* Metzeltin & Lange-Bertalot (ver prancha 234).
Fig. 2: Notar em *Eunotia sp.1* as aréolas que compõem as estrias são claramente discerníveis em MO (ver prancha 234: 10-15).


2
2
3
4
5
6
10 µm
7 - 8
9
10 - 19
20 - 24
25 - 29

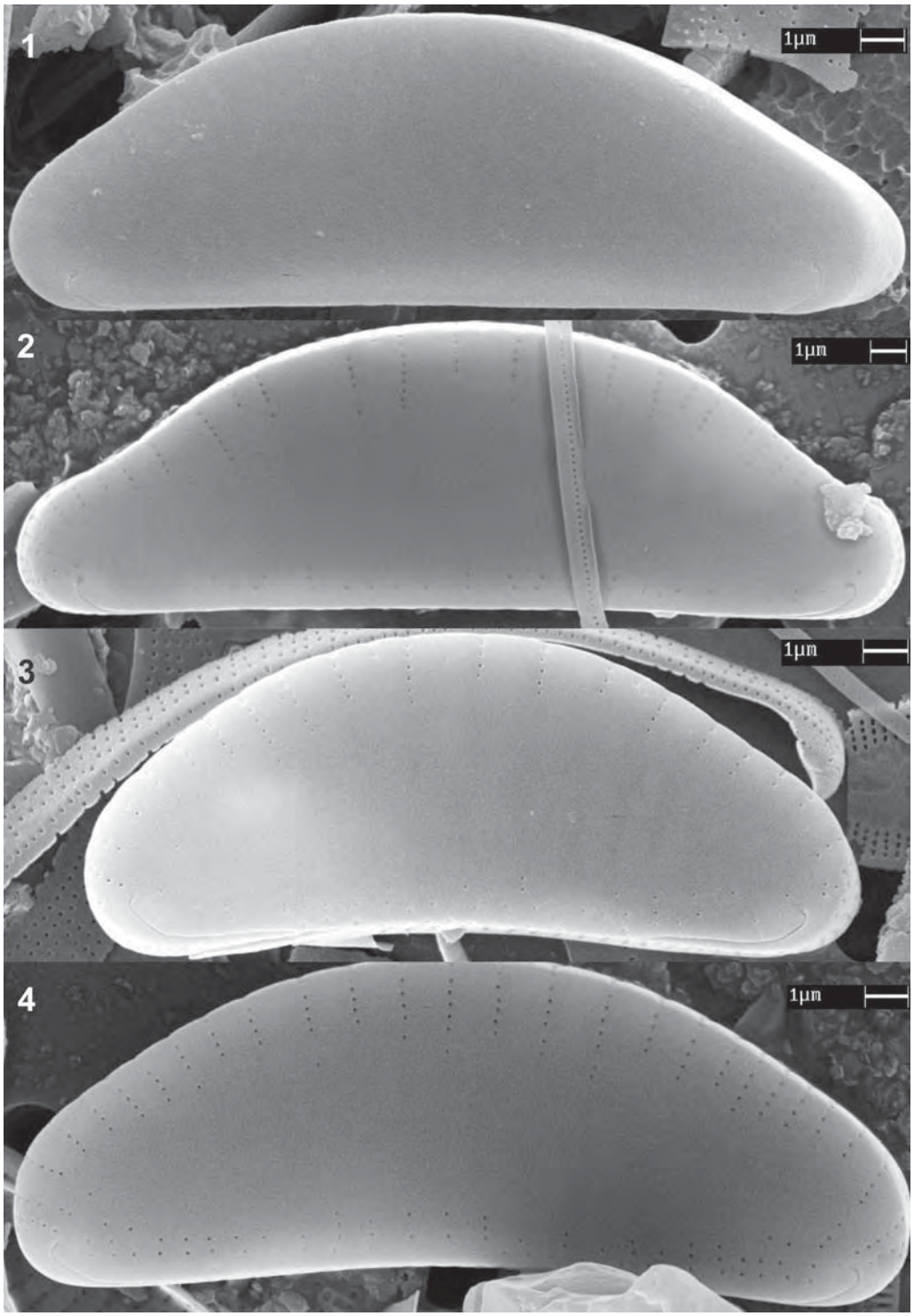
Prancha 242

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia emedii* Wetzel *et al.*

Fig. 1: SP-400318
Figs 2-4: SP-400295

Figs 1-4: Vista valvar externa. Notar interrupção das estrias em direção ao centro valvar.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm

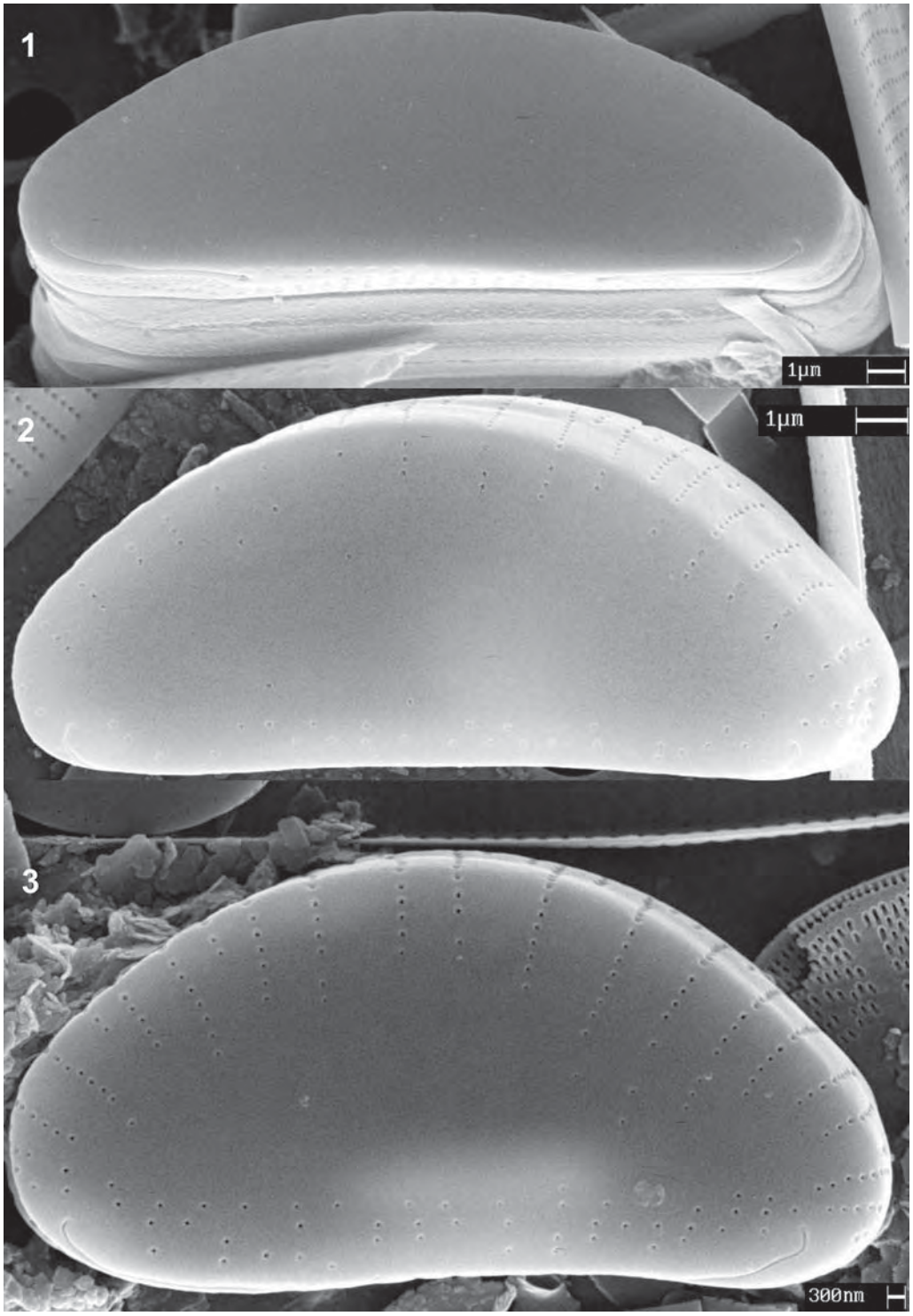
Prancha 243

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia emedii* Wetzel *et al.*

Fig. 1: SP-400279
Figs 2-3: SP-400295

Fig. 1: Vista oblíqua externa do manto ventral mostrando a posição da rafe e bandas conectivas.
Fig. 2: Vista oblíqua externa do manto dorsal mostrando as estrias ininterruptas da face valvar em direção ao manto.
Fig. 3: Vista valvar externa.


1
1µm
2
1µm
3
300nm

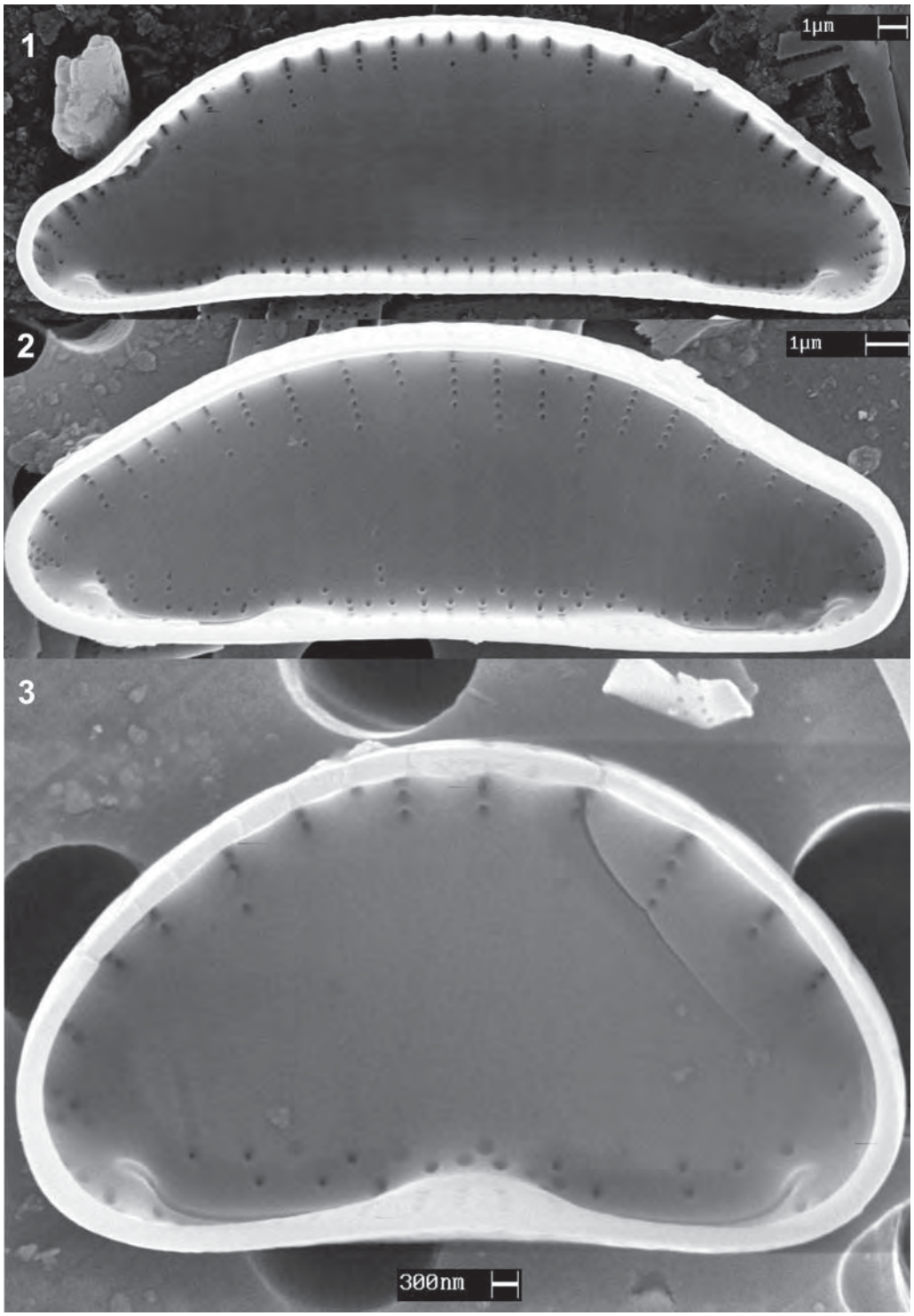
Prancha 244

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia emedii* Wetzel *et al.*

Figs 1-3: SP-400295

Figs 1-3: Vista valvar interna. Rimopórtula ausente.

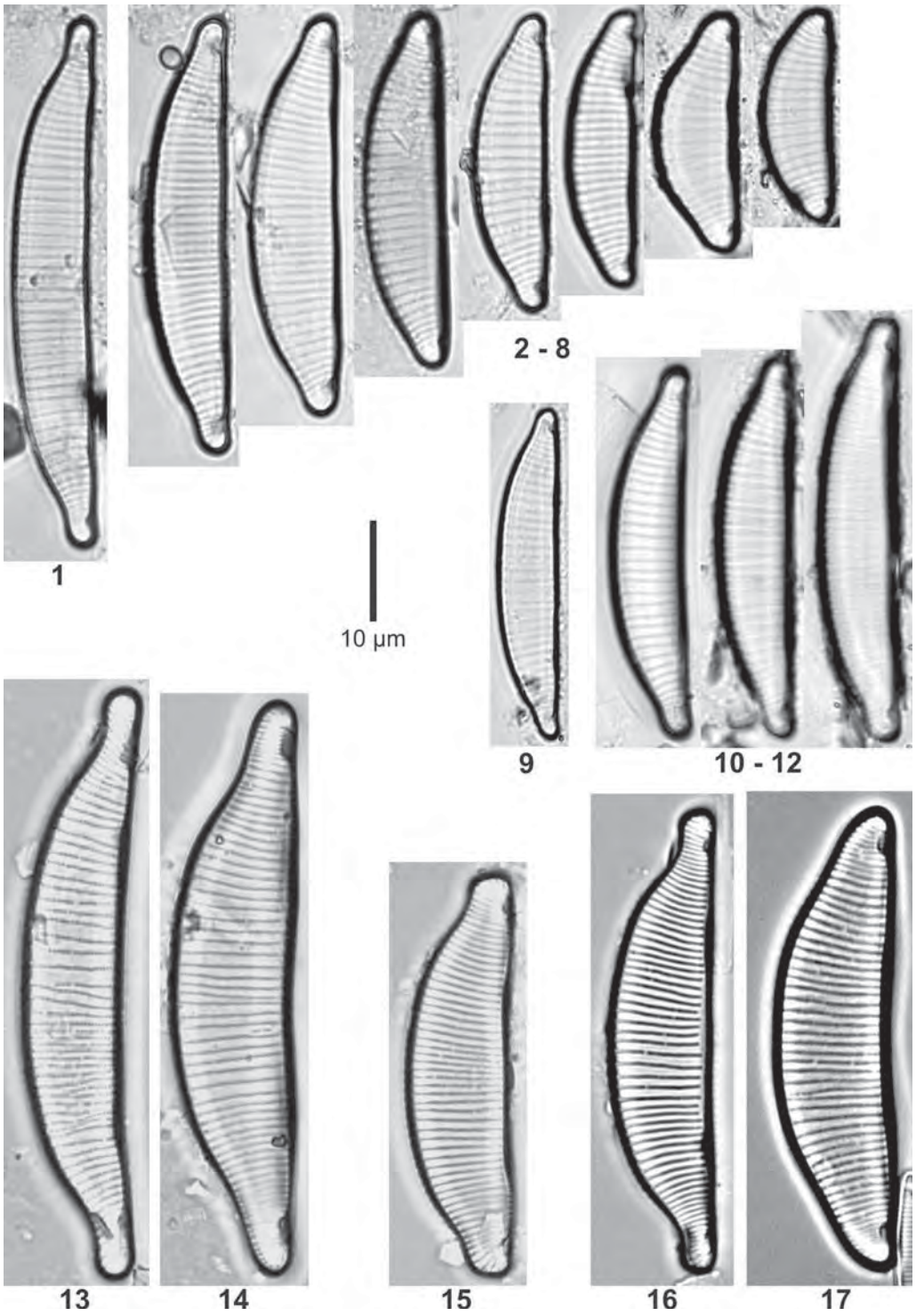

1
1µm
2
1µm
3
300nm

Prancha 245

MO (figs 1-17, x1500)

Figs 1-12 ***Eunotia meridiana*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 13-14 ***Eunotia floridana*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 15 ***Eunotia hirudo*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 16 ***Eunotia carolina*** Patrick
Fig. 17 ***Eunotia* sp. nov. 11**

Fig. 17: comparar com pranchas 395:1-10; 396:1-2; 397:1-3; 398:1-9; 399:4, 8-9; 403:4; 413:7.


1
2 - 8
9
10 - 12
10 µm
13
14
15
16
17

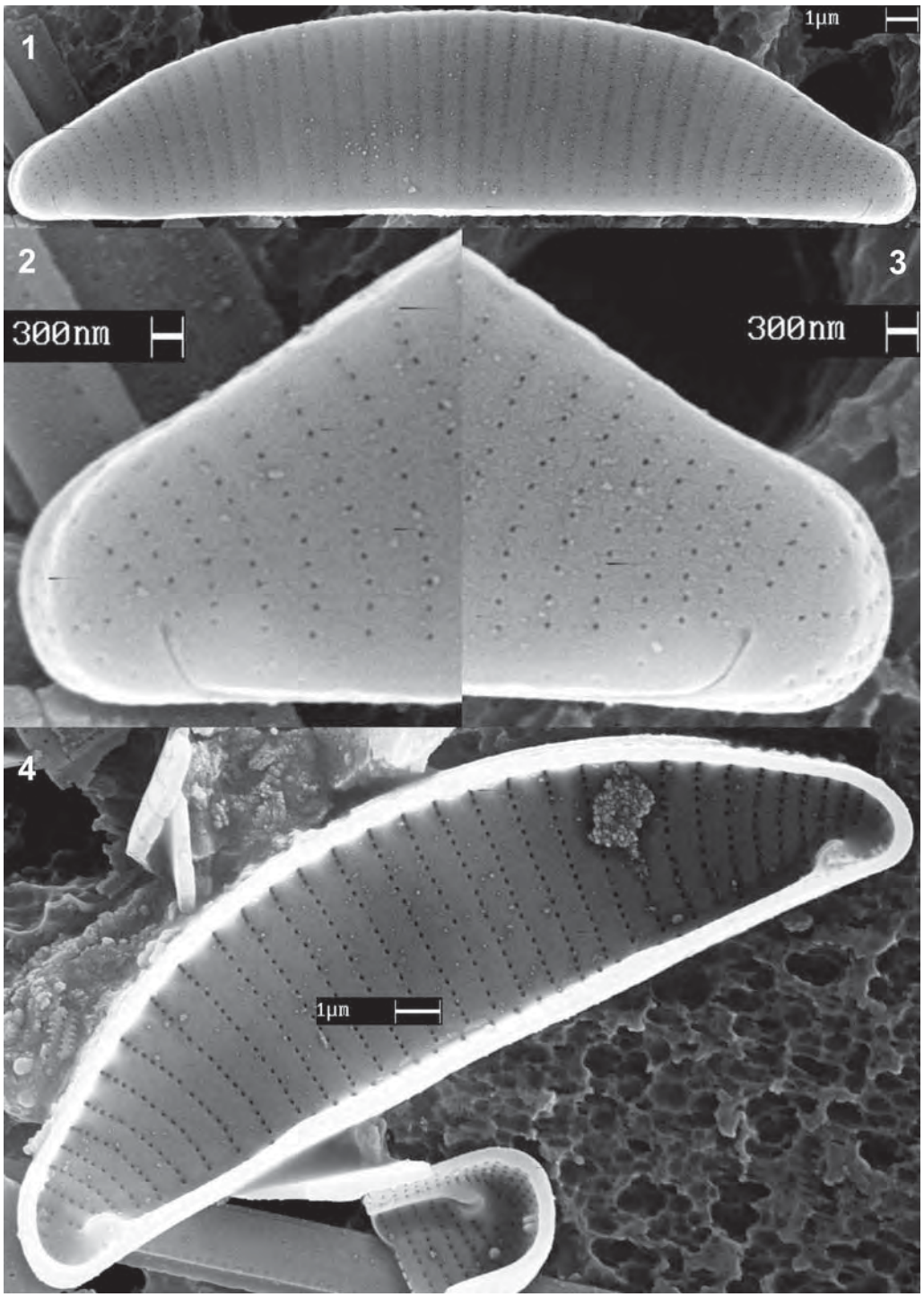
Prancha 246

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia meridiana* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400284

Fig. 1: Vista valvar externa.
Figs 2-3: Detalhe externo das extremidades.
Fig. 4: Vista valvar interna. Uma rimopórtula presente.

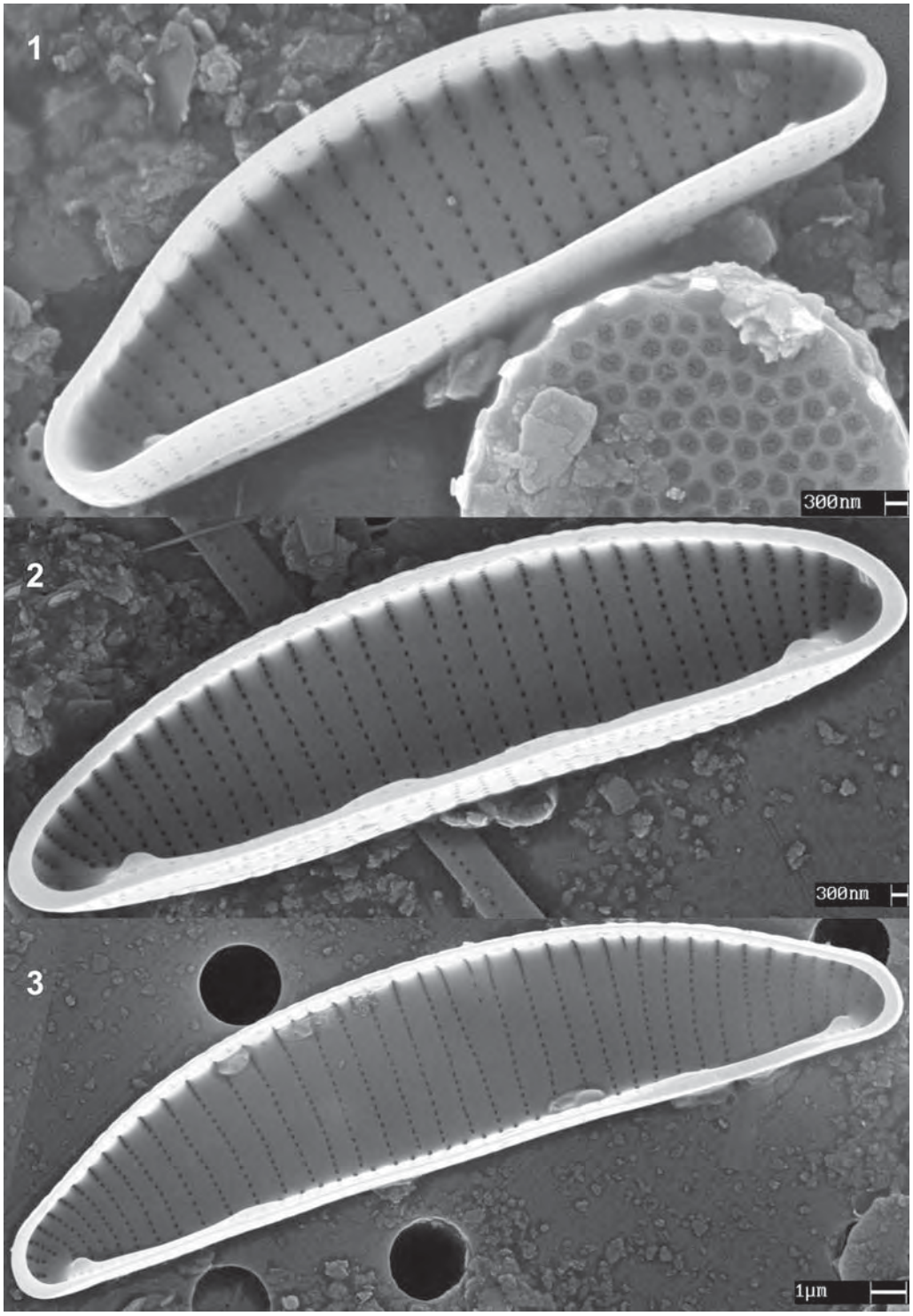

1
1µm
2
300nm
3
300nm
4
1µm

Prancha 247

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Eunotia meridiana*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Eunotia*** **sp.3**
Fig. 3 ***Eunotia meridiana*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-3: SP-400295


1
300nm
2
300nm
3
1µm

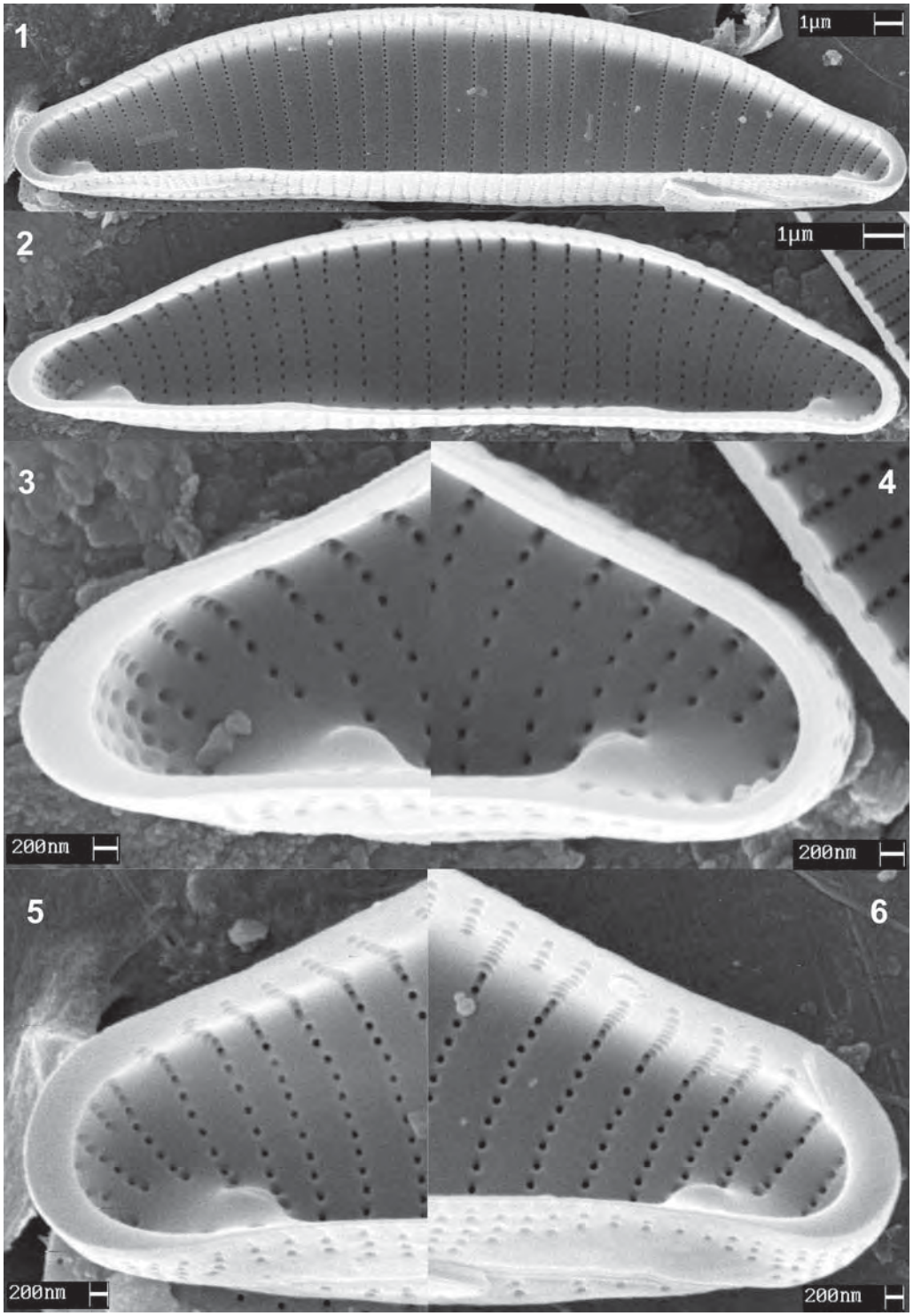
Prancha 248

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-6 *Eunotia* cf. *meridiana* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1, 5-6: SP-400286
Figs 2-4: SP-400295

Fig. 2: Ver prancha 250: 15-16.


1
1µm
2
1µm
3
200nm
4
200nm
5
200nm
6
200nm

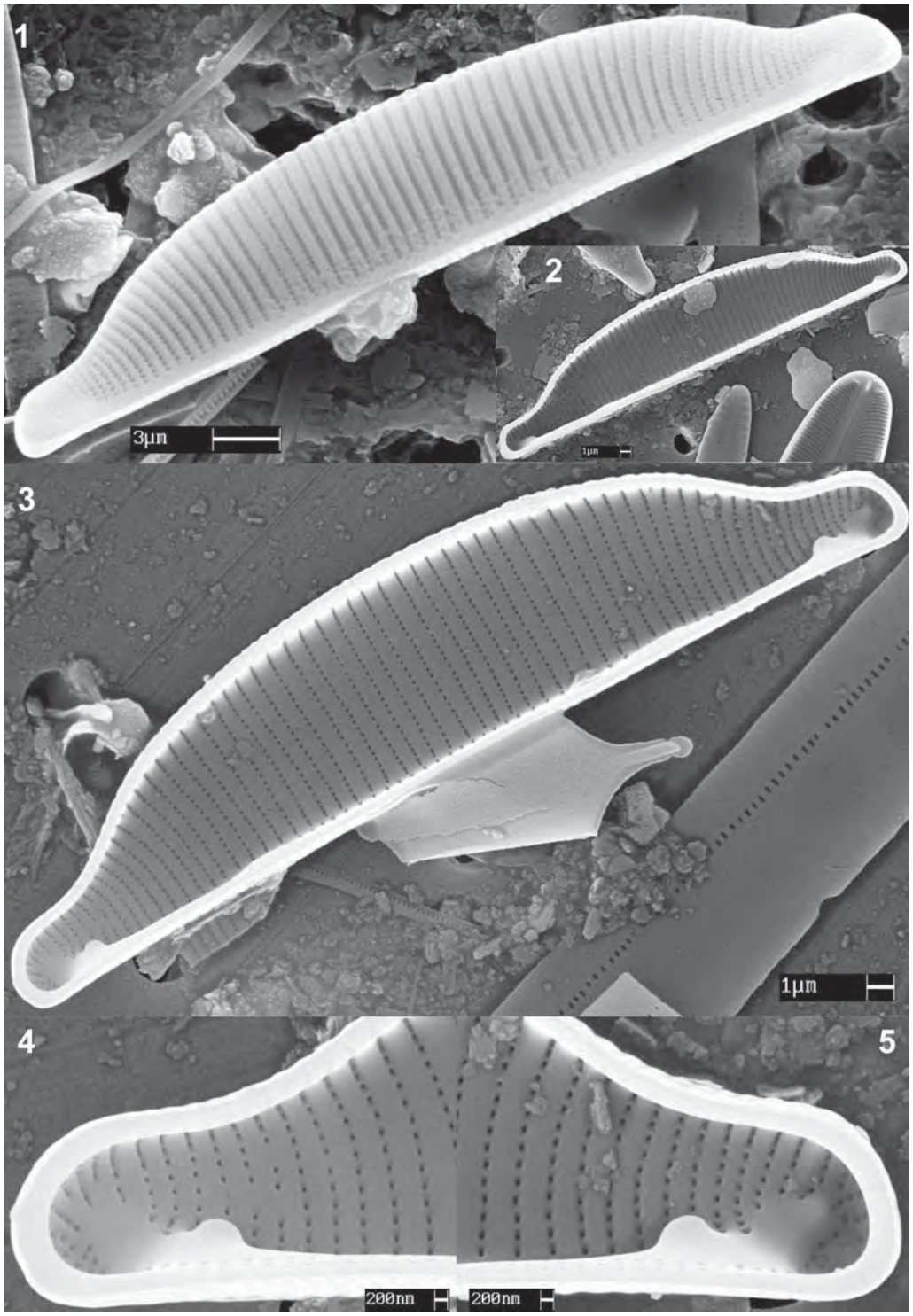
Prancha 249

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Eunotia carolina* Patrick

Fig. 1: SP-400300
Figs 2-5: SP-400295

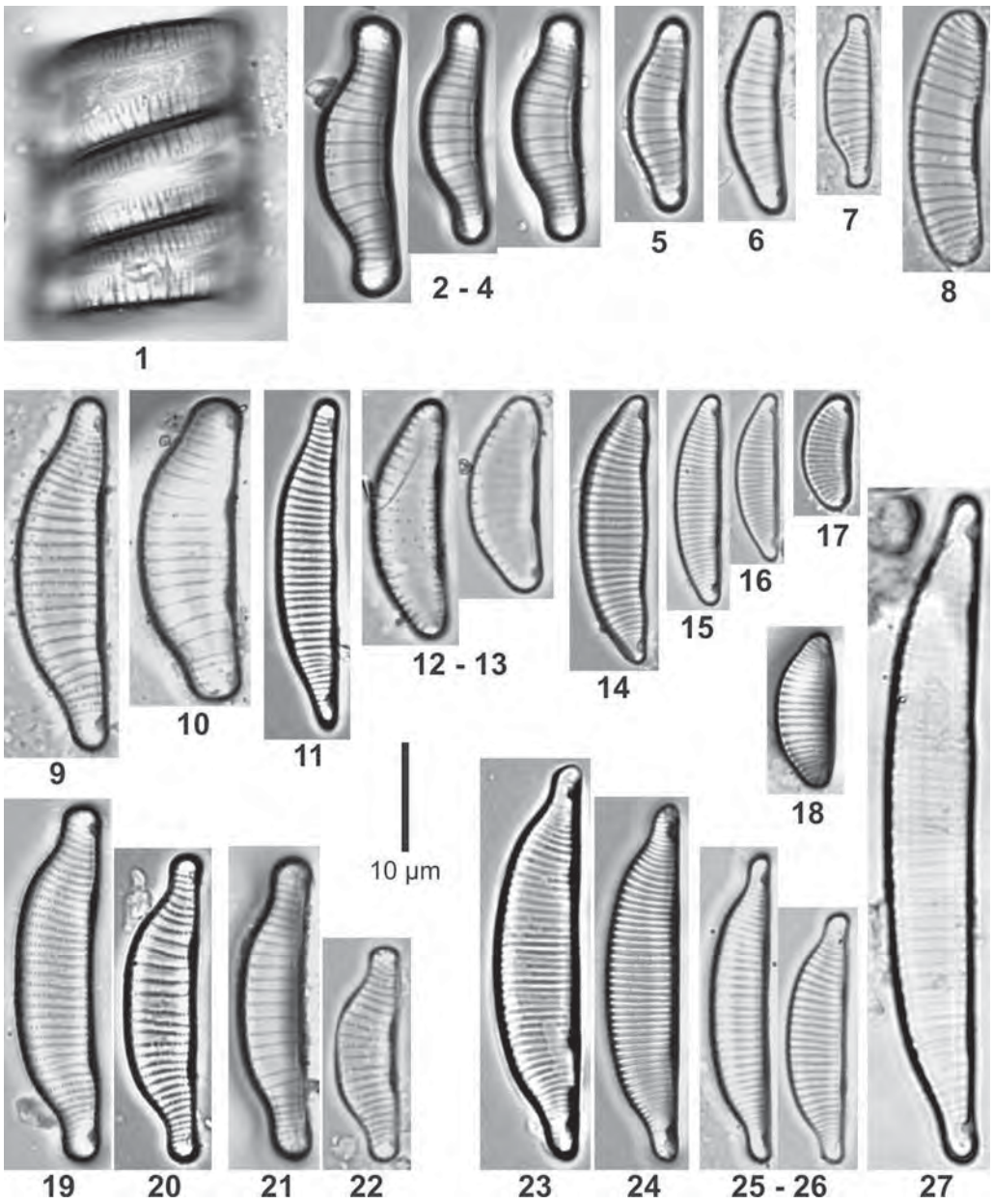
Fig. 1: Vista valvar externa.
Figs 2-5: Vista valvar interna.
Fig. 5: Pequena rimopórtula localizada em uma extremidade.


1
3µm
2
1µm
3
1µm
4
200nm
200nm
5

Prancha 250

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4	***Eunotia* sp. nov.8**
Figs 5-6	***Eunotia hirudo*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 7	***Eunotia* sp. n.250/7**
Fig. 8	***Eunotia* sp. n. 250/8**
Figs 9-10	***Eunotia hirudo*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 11	***Eunotia minor*** (Kützing) Grunow
Figs 12-13	***Eunotia emedii*** Wetzel *et al.*
Fig. 14	***Eunotia pirla*** Carter & Flower
Figs 15-16	***Eunotia* sp.3**
Fig. 17	***Eunotia* sp. nov.2**
Fig. 18	***Eunotia* sp.n. 250/18**
Fig. 19	***Eunotia* sp.n. 250/19**
Figs 20-22	***Eunotia* sp.4**
Figs 23-26	***Eunotia carolina*** Patrick
Fig. 27	***Eunotia meridiana*** Metzeltin & Lange-Bertalot

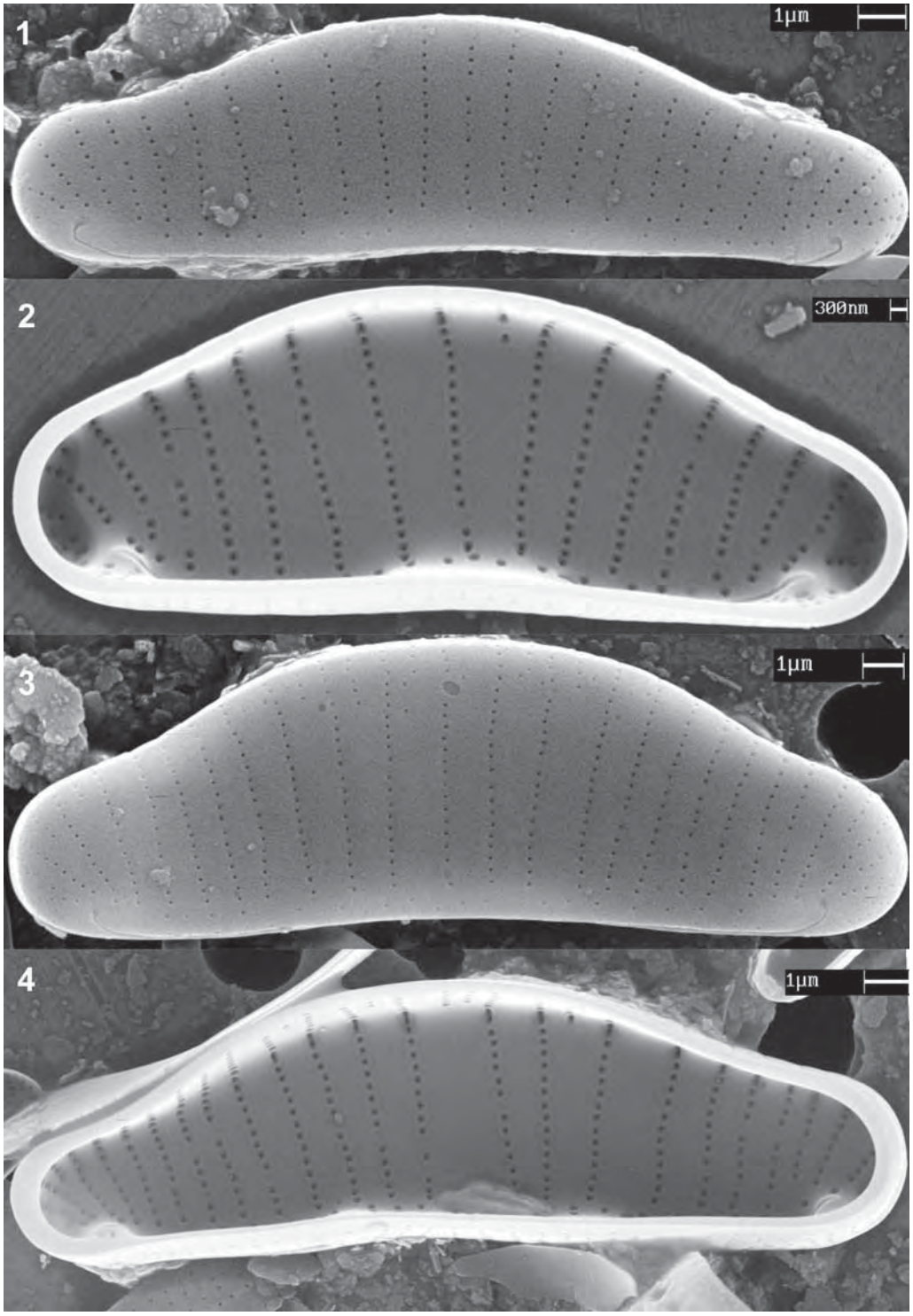

1
2 - 4
5
6
7
8
9
10
11
12 - 13
14
15
16
17
18
10 µm
19
20
21
22
23
24
25 - 26
27

Prancha 251

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia* sp. nov.8

Figs 1-4: SP-400295

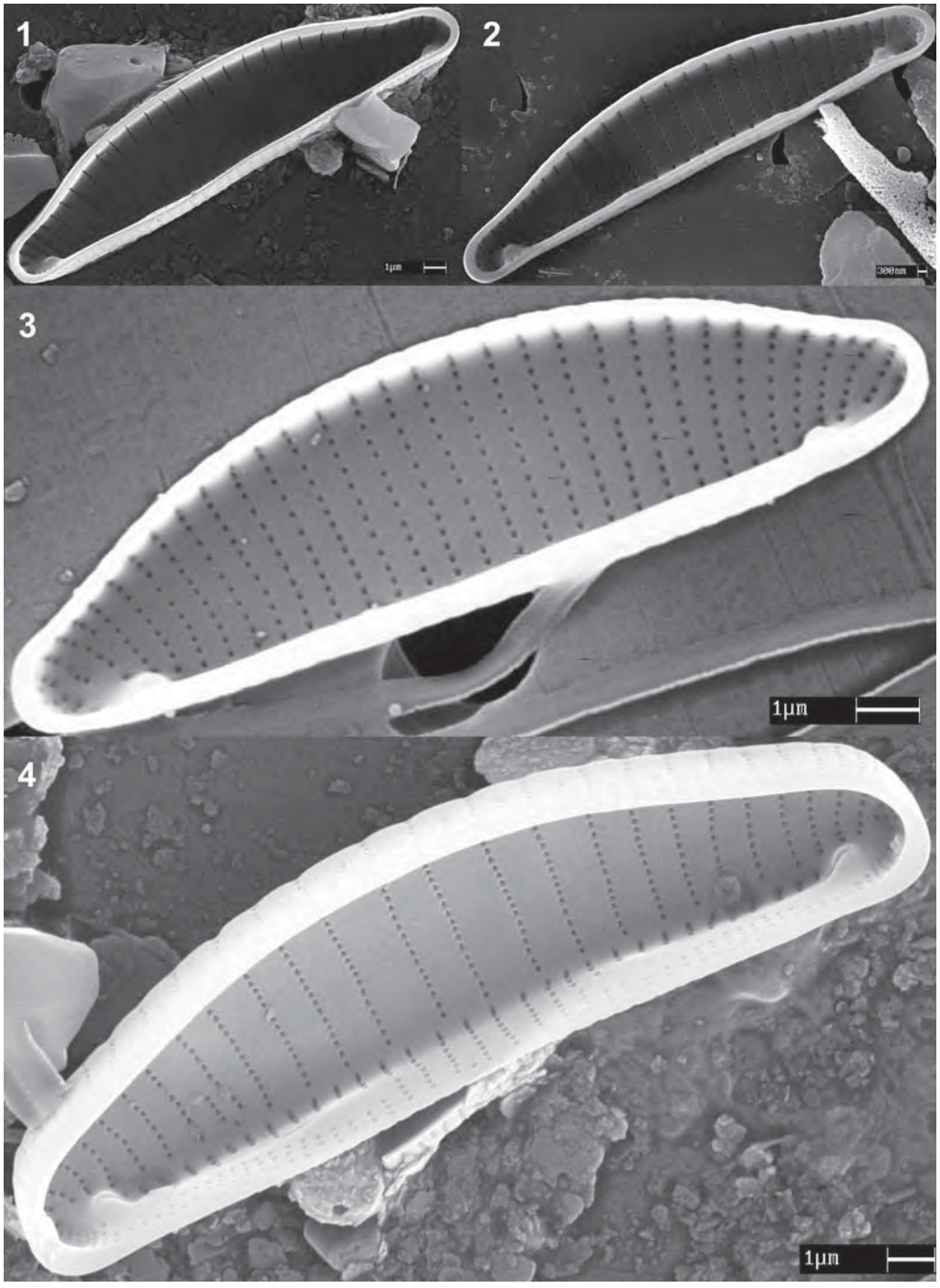

1
1µm
2
300nm
3
1µm
4
1µm

Prancha 252

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Eunotia*** **sp.**
Fig. 3 ***Eunotia*** **sp.3**
Fig. 4 ***Eunotia*** **sp.**

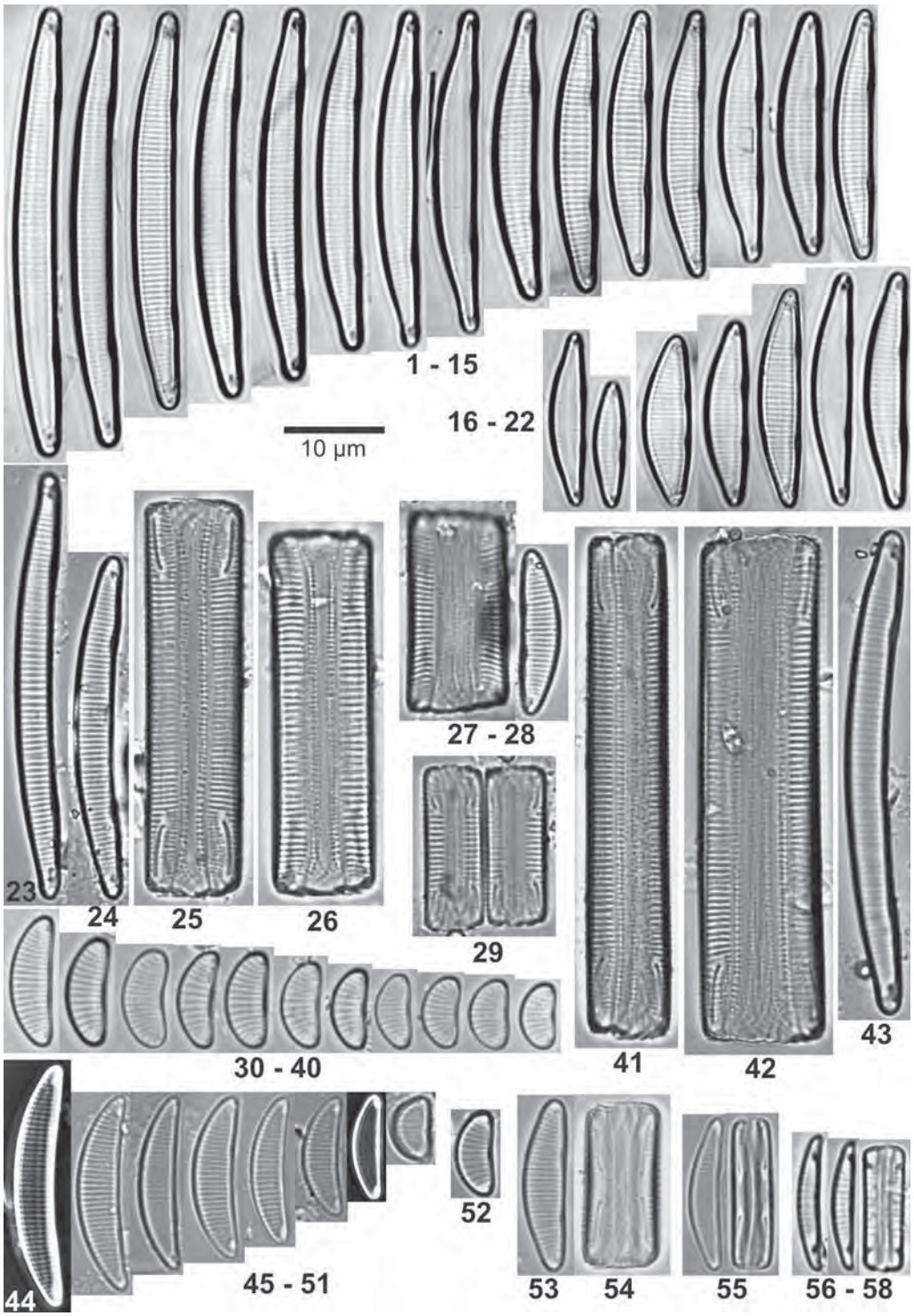
Fig. 1: SP-400346
Fig. 2: SP-400410
Fig. 3: SP-400315
Fig. 4: SP-400295


1
2
3
4
1µm
1µm

Prancha 253

MO (figs 1-58, x1500)

Figs 1-29	***Eunotia souzae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 30-40	***Eunotia* sp. nov.2**
Figs 41-43	***Eunotia souzae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 44-51	***Eunotia* sp. nov.3**
Fig. 52	***Eunotia* sp. nov.2**
Figs 53-54	***Eunotia camburnii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 55	***Eunotia* sp.**
Figs 56-58	***Eunotia acutinasuta*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1 - 15
16 - 22
10 µm
23
24
25
26
27 - 28
29
30 - 40
41
42
43
44
45 - 51
52
53
54
55
56 - 58

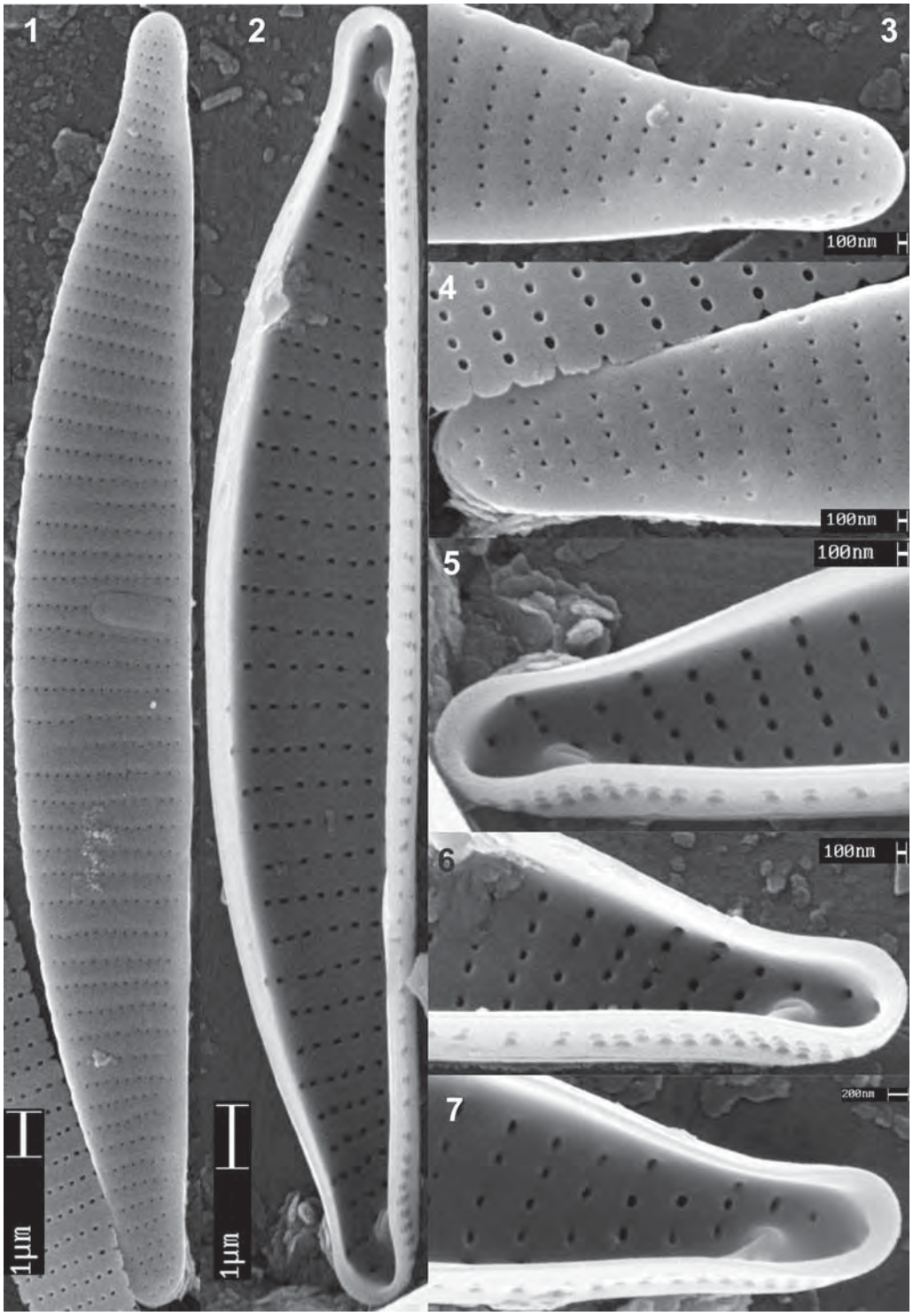
Prancha 254

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-7 *Eunotia friedel-hintzae* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-7: SP-400295

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna.
Figs 3-4: Detalhe externo do ápice.
Figs 5-7: Detalhe interno do ápice.


1
2
3
100nm
4
100nm
5
100nm
6
100nm
7
200nm
1µm
1µm

Prancha 255

MEV (escala indicada na figura)

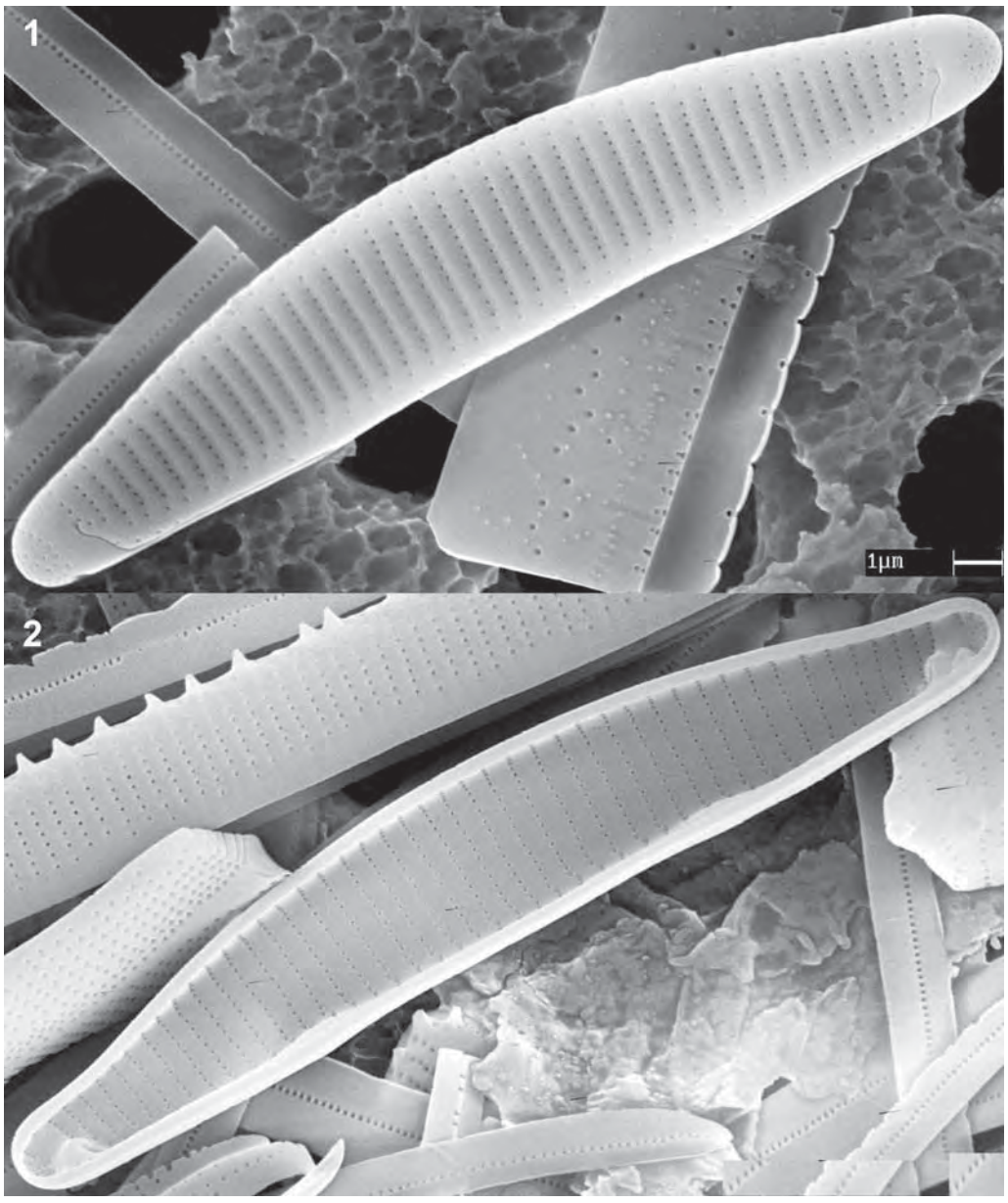
Figs 1-2 *Eunotia souzae* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-7: SP-400282

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna.

WETZEL, C.E.

Diatomáceas (Bacillariophyceae) do Rio Negro, AM, Brasil.



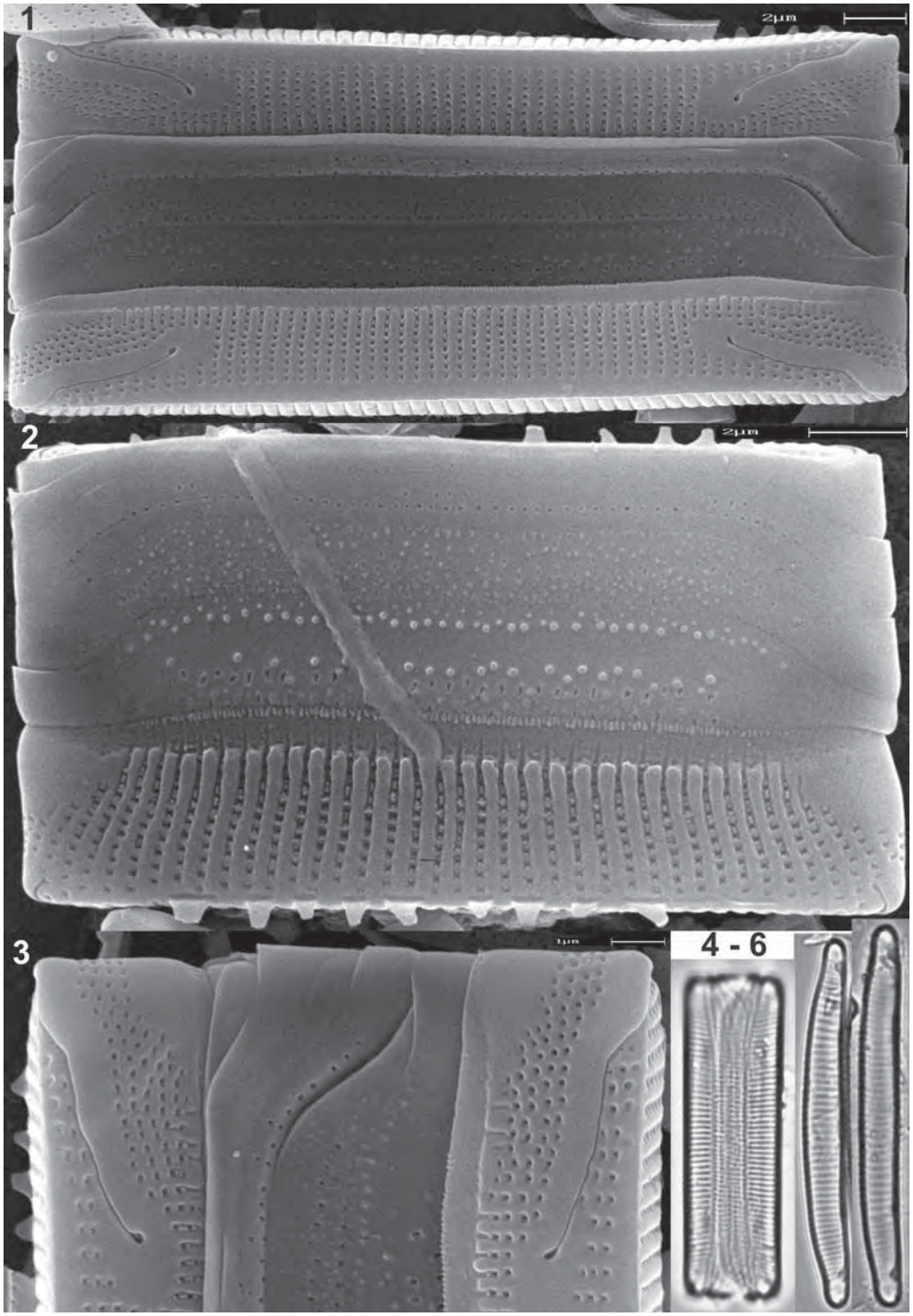
Prancha 256

MO (fig 4-6, x1500), MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-6 *Eunotia souzae* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-6: SP-400346

Fig. 1: Vista conectiva do manto ventral externo.
Fig. 2: Vista conectiva do manto dorsal externo.
Fig. 3: Detalhe do manto ventral externo, mostrando rafes e bandas conectivas.


1
2µm
2
2µm
3
1µm
4 - 6

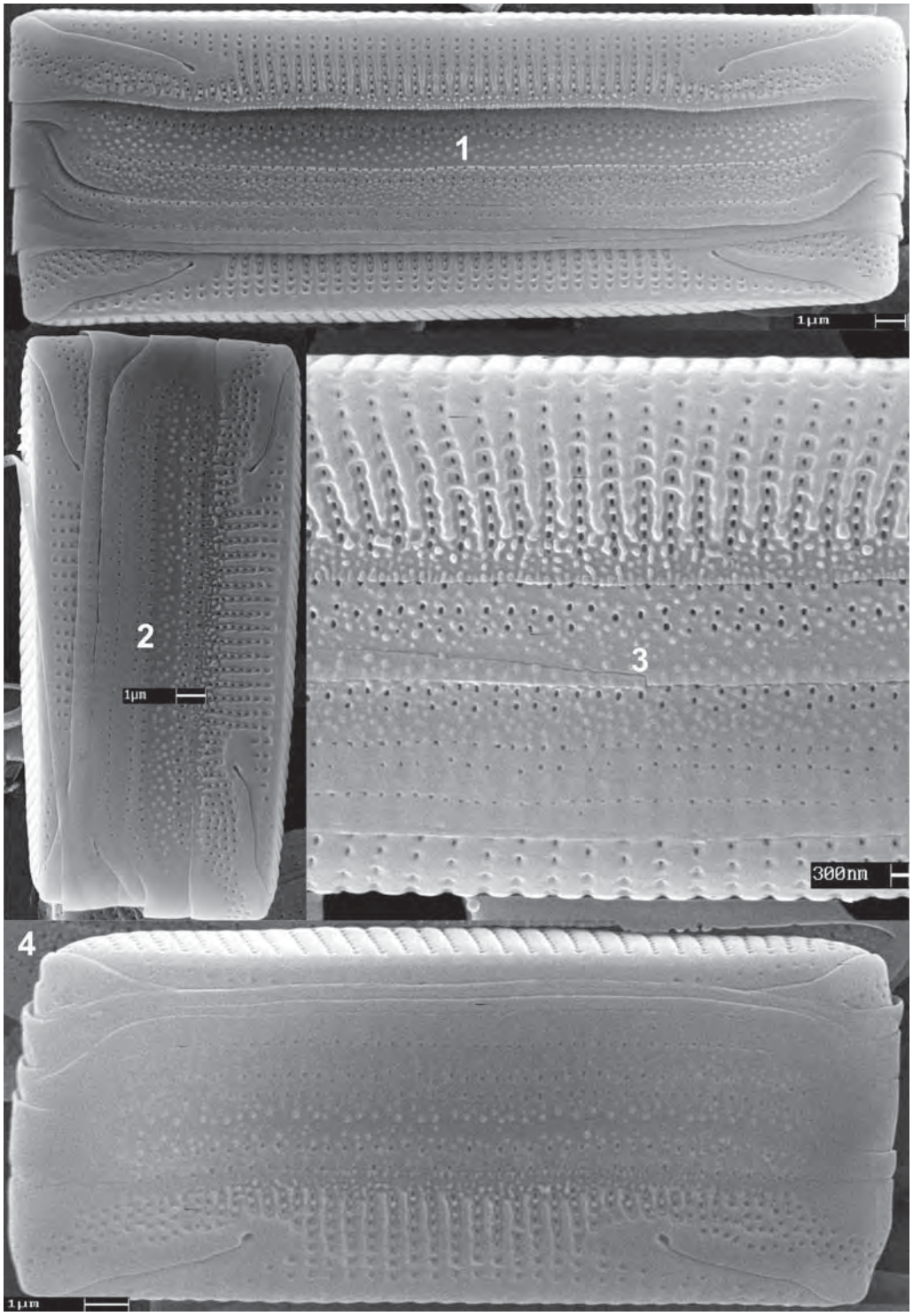
Prancha 257

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia souzae* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400413

Figs 1-2: Vista conectiva do manto ventral externo.
Fig. 3: Detalhe do manto dorsal externo, mostrando ornamentações das bandas conectivas.
Fig. 4: Vista conectiva do manto ventral externo.


1
1µm
2
1µm
3
300nm
4
1µm

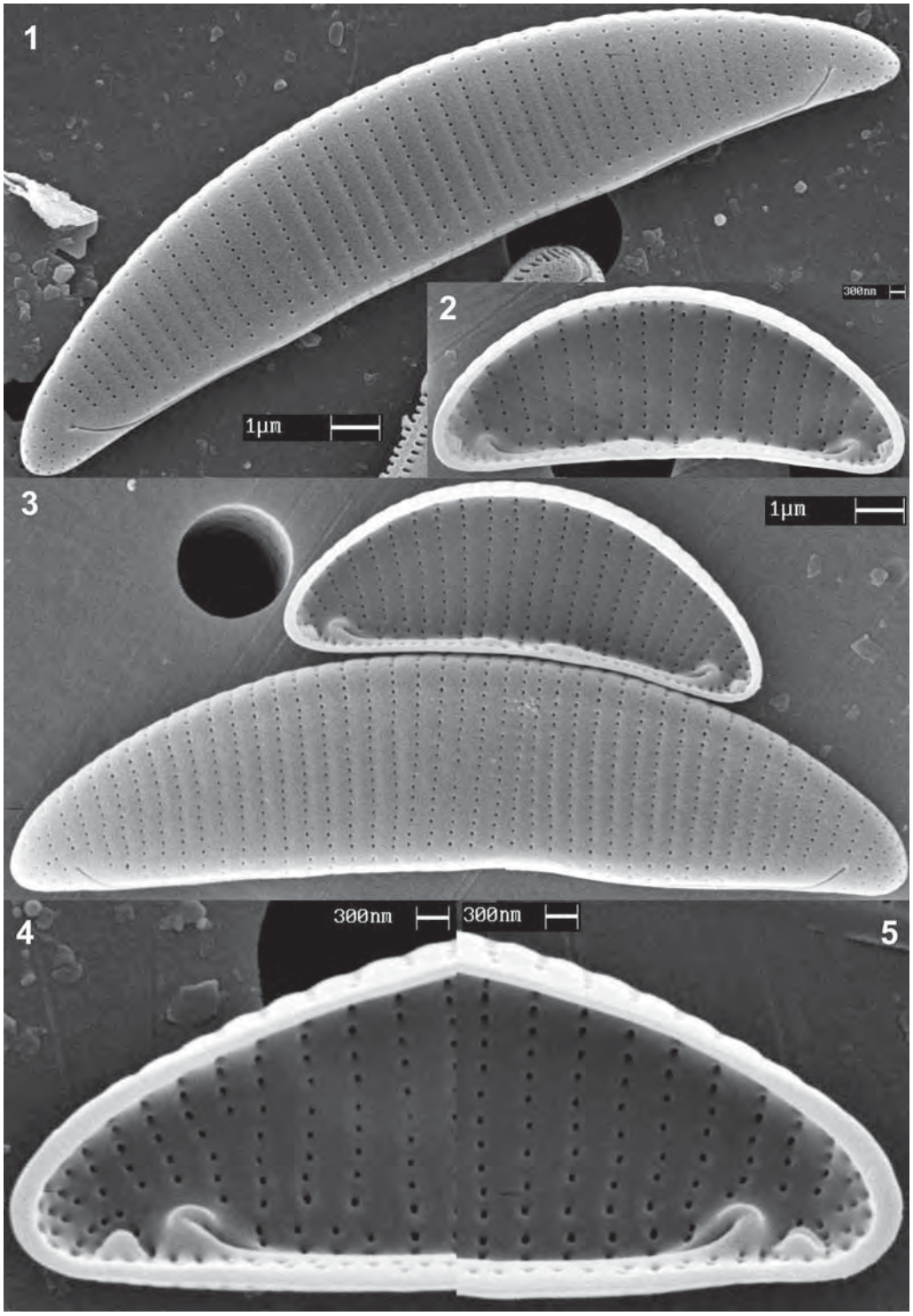
Prancha 258

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Eunotia* sp. nov.3

Figs 1-5: SP-400390

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna.
Fig. 3: Dois indivíduos mostrando estruturas externas e internas.
Fig. 4: Detalhe das extremidades internas. Rimopórtulas localizadas no manto ventral presentes em ambas as extremidades.


1
1µm
2
300nm
3
1µm
4
300nm
300nm
5

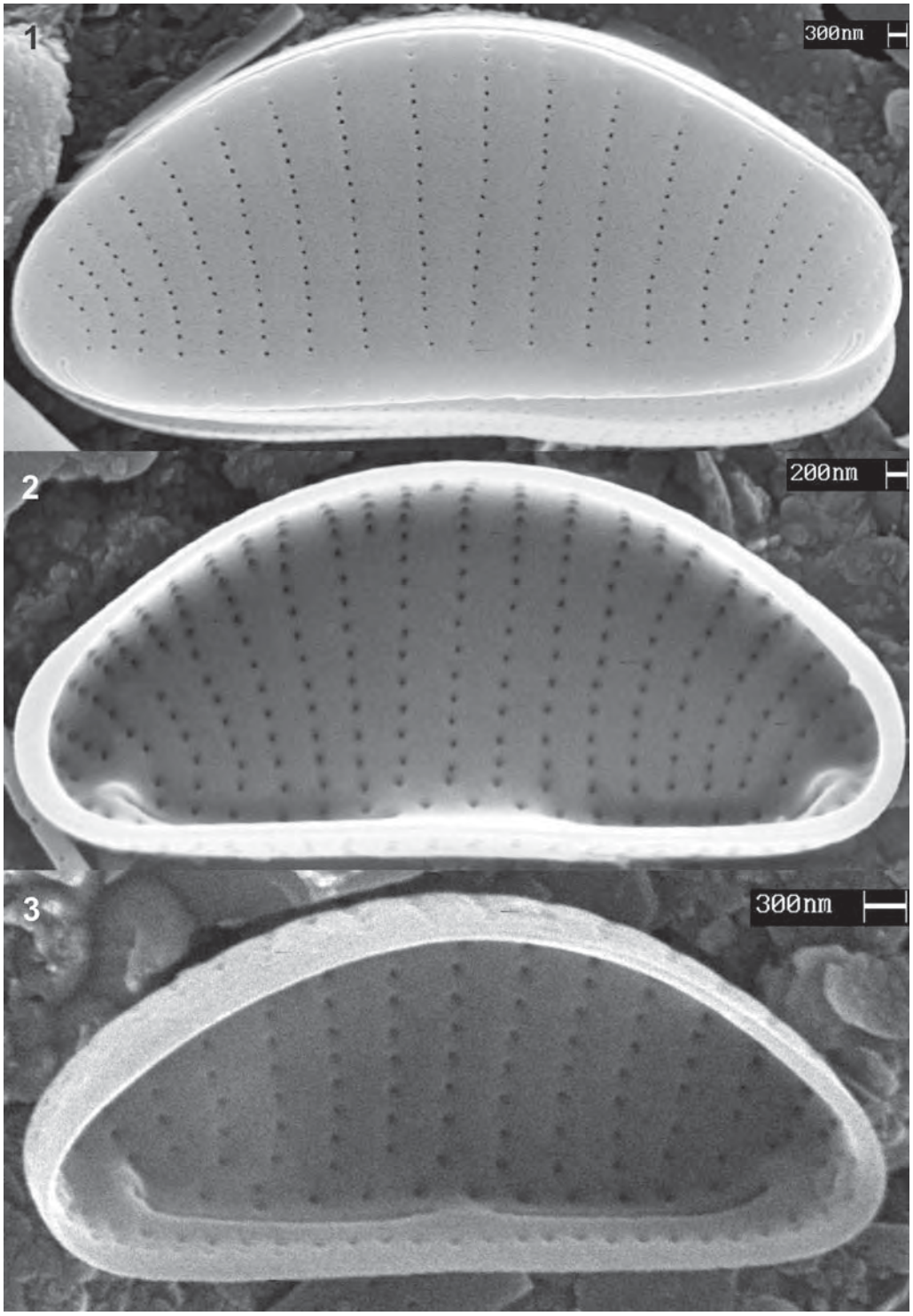
Prancha 259

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia* sp.

Figs 1-2: SP-400295
Fig. 3: SP-400407

Fig. 1: Vista valvar externa.
Figs 2-3: Vista valvar interna.

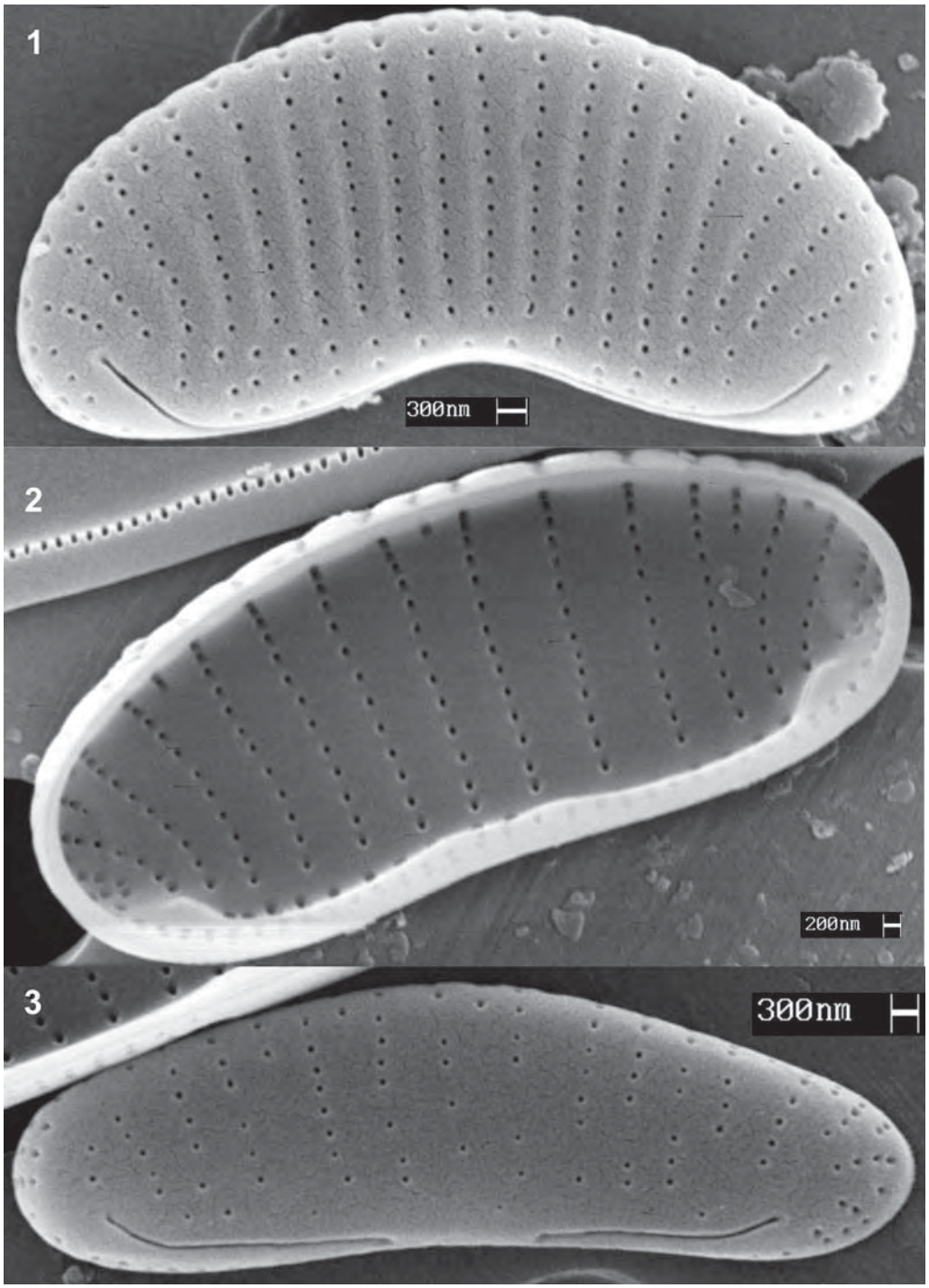

1
300nm
2
200nm
3
300nm

Prancha 260

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Eunotia* sp. nov.2**
Fig. 3 ***Eunotia botuliformis*** Wild, Nörpel & Lange-Bertalot

Figs 1-3: SP-400390

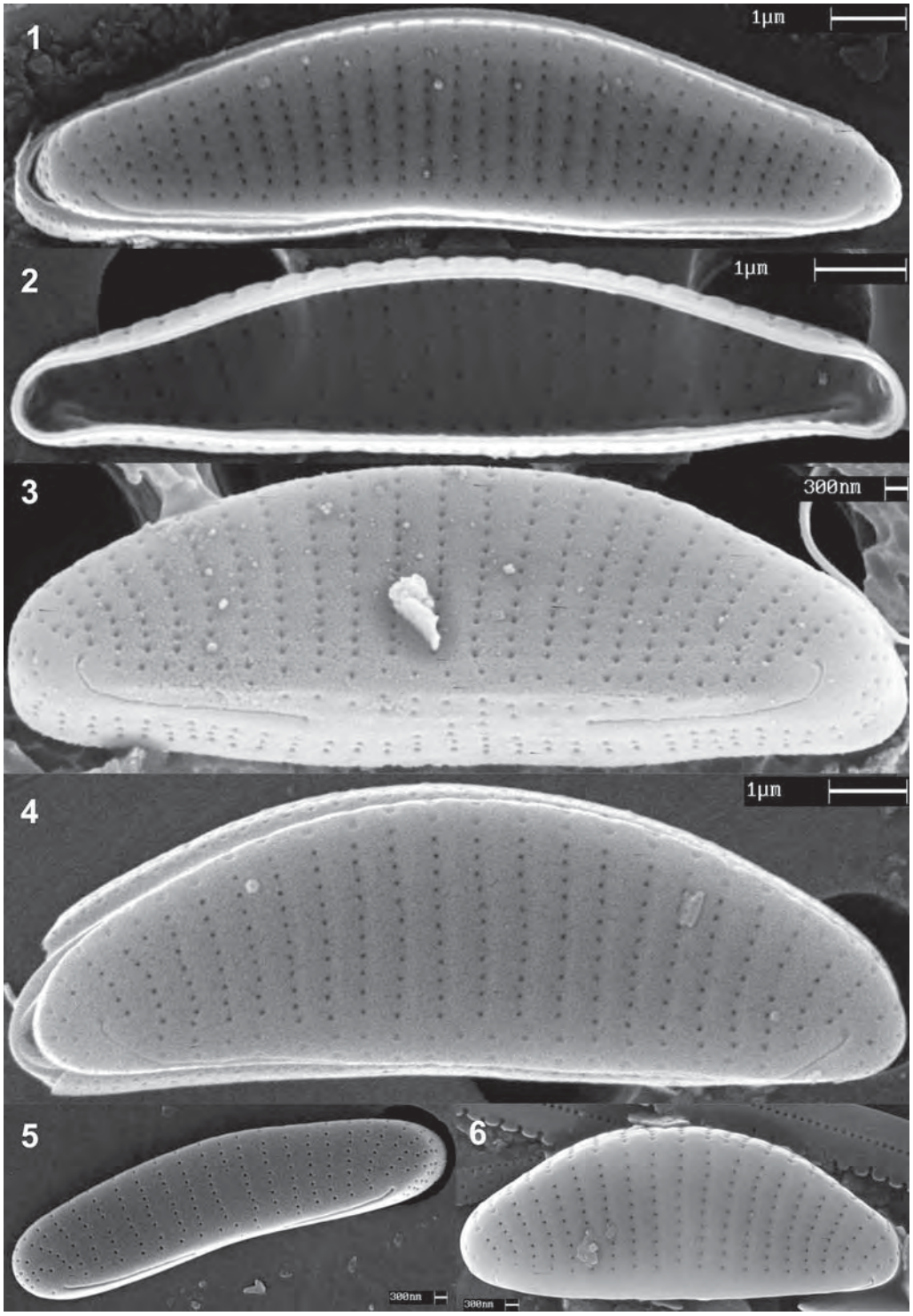

1
300nm
2
200nm
3
300nm

Prancha 261

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Eunotia*** **sp.**
Fig. 3 ***Eunotia*** **sp.**
Fig. 4 ***Eunotia*** **sp.**
Fig. 5 ***Eunotia botuliformis*** Wild, Nörpel & Lange-Bertalot
Fig. 6 ***Eunotia*** **sp.**

Figs 1-2: SP-400343
Fig. 3: SP-400288
Fig. 4: SP-400407
Fig. 5: SP-400390
Fig. 6: SP-400295

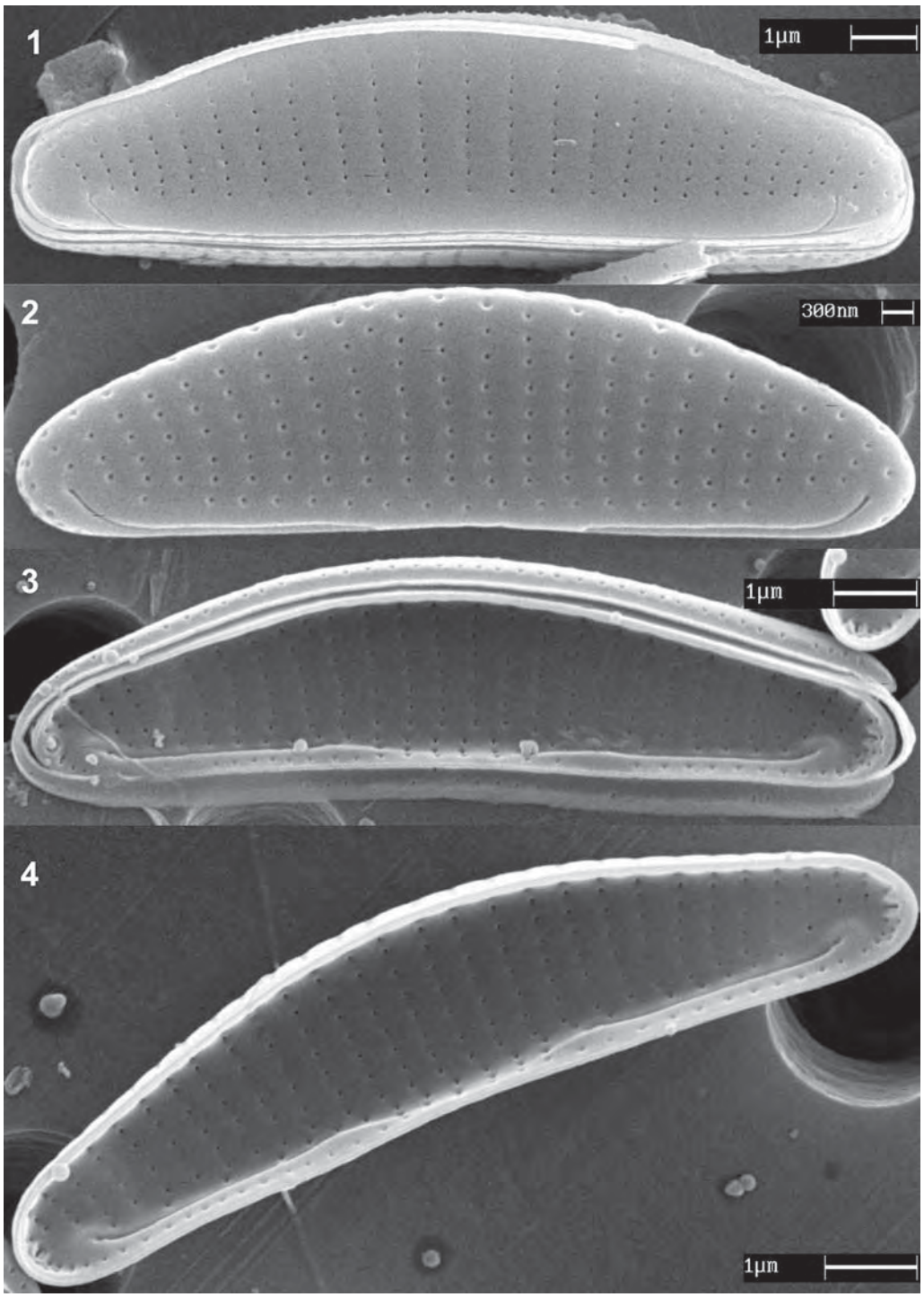

1
1µm
2
1µm
3
300nm
4
1µm
5
300nm
6
300nm

Prancha 262

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 *Eunotia* sp.
Figs 2-4 *Eunotia* sp.

Fig. 1: SP-400413
Figs 2-4: SP-400344

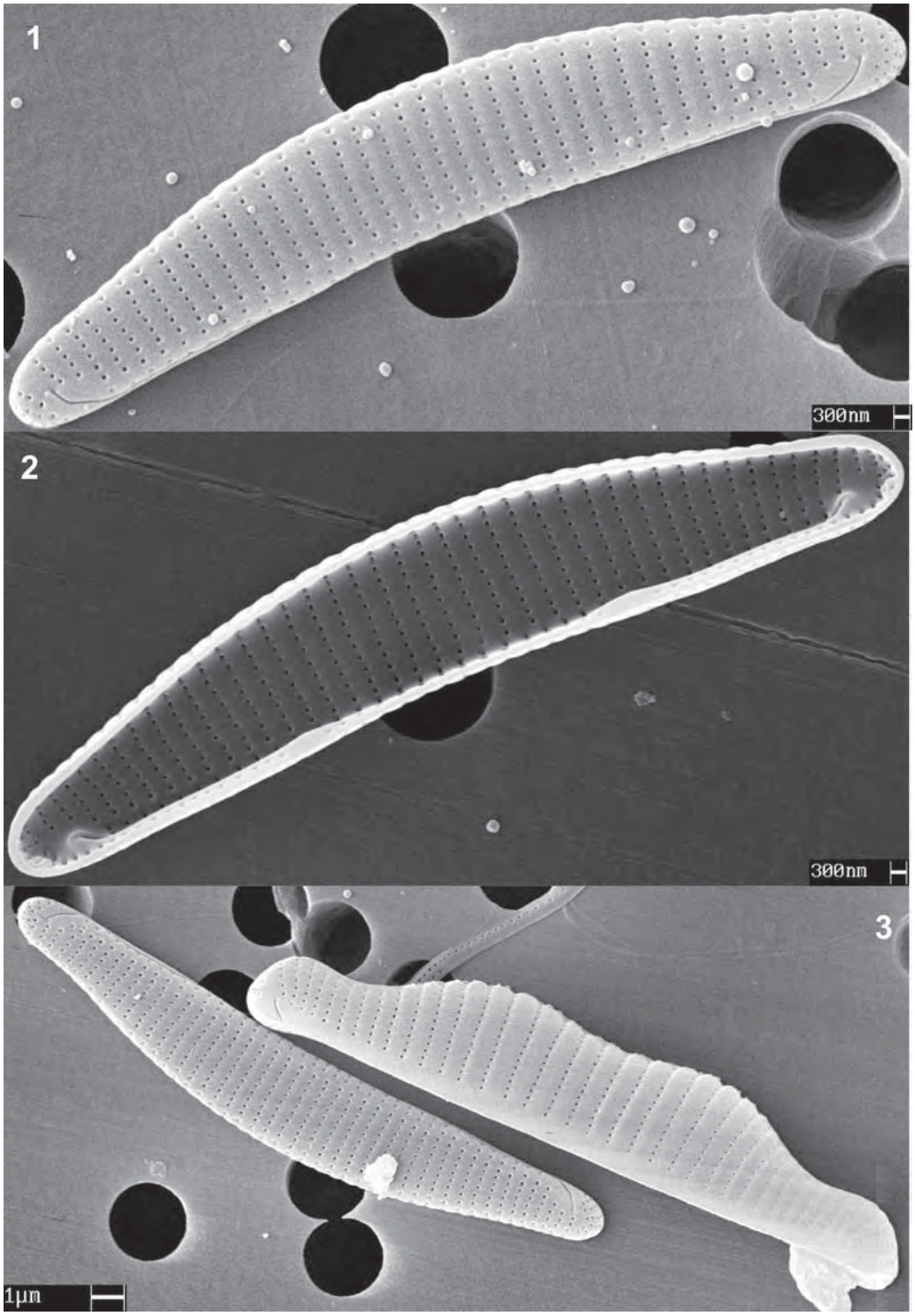

1
1µm
2
300nm
3
1µm
4
1µm

Prancha 263

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia* sp.

Figs 1-3: SP-400327

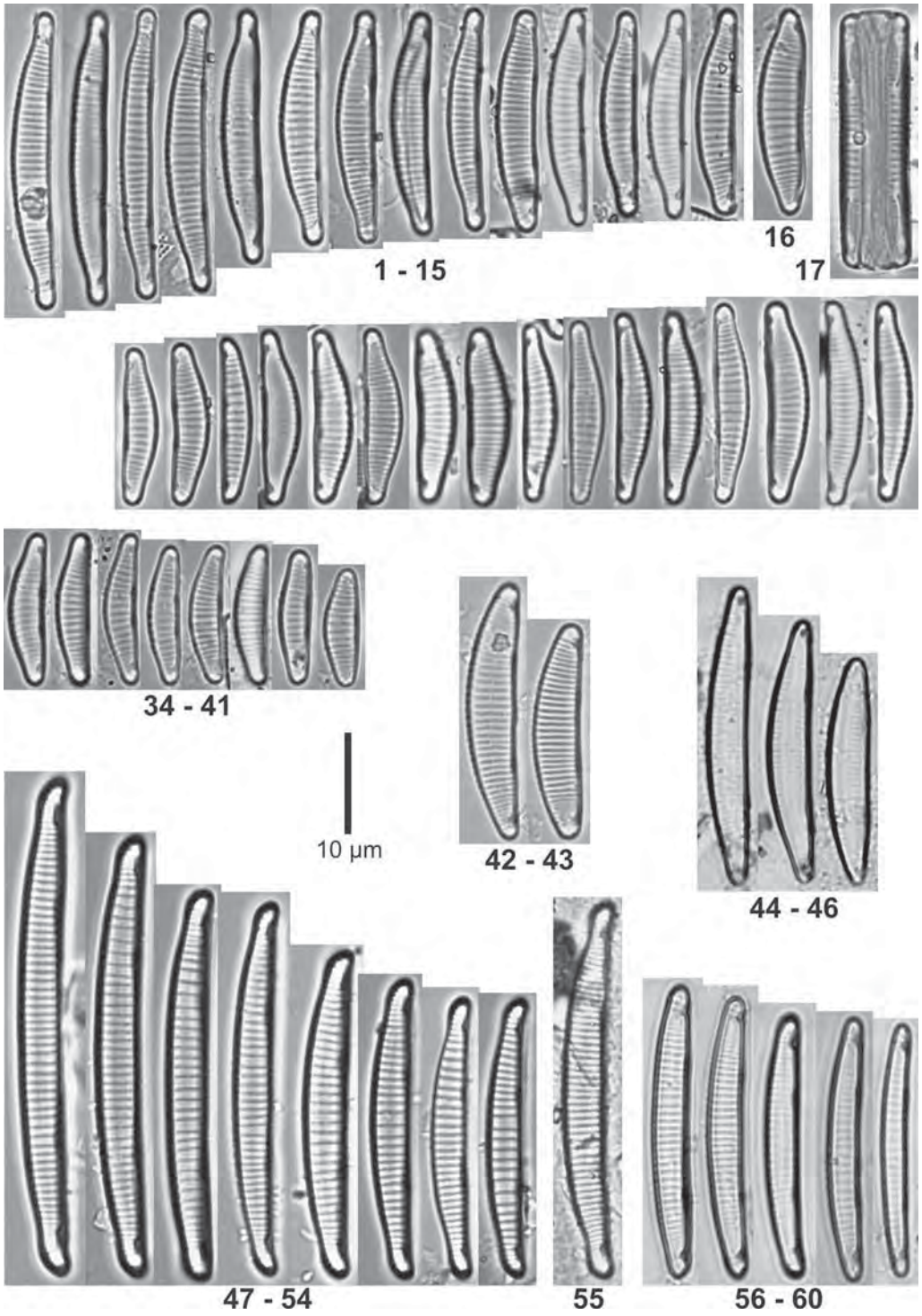

1
300nm
2
300nm
3
1µm

Prancha 264

MO (figs 1-60, x1500)

Figs 1-41 ***Eunotia intricans*** Lange-Bertalot & Metzeltin
Figs 42-43 ***Eunotia camburnii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 44-46 ***Eunotia souzae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 47-60 ***Eunotia parasiolii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-41: Comparar com populações da Prancha 271: 15-35, 44-56.
Figs 47-54: Comparar com demais populações da Prancha 282: 1-43, 44-45, 49-60.


1 - 15
16
17
34 - 41
10 µm
42 - 43
44 - 46
47 - 54
55
56 - 60

Prancha 265

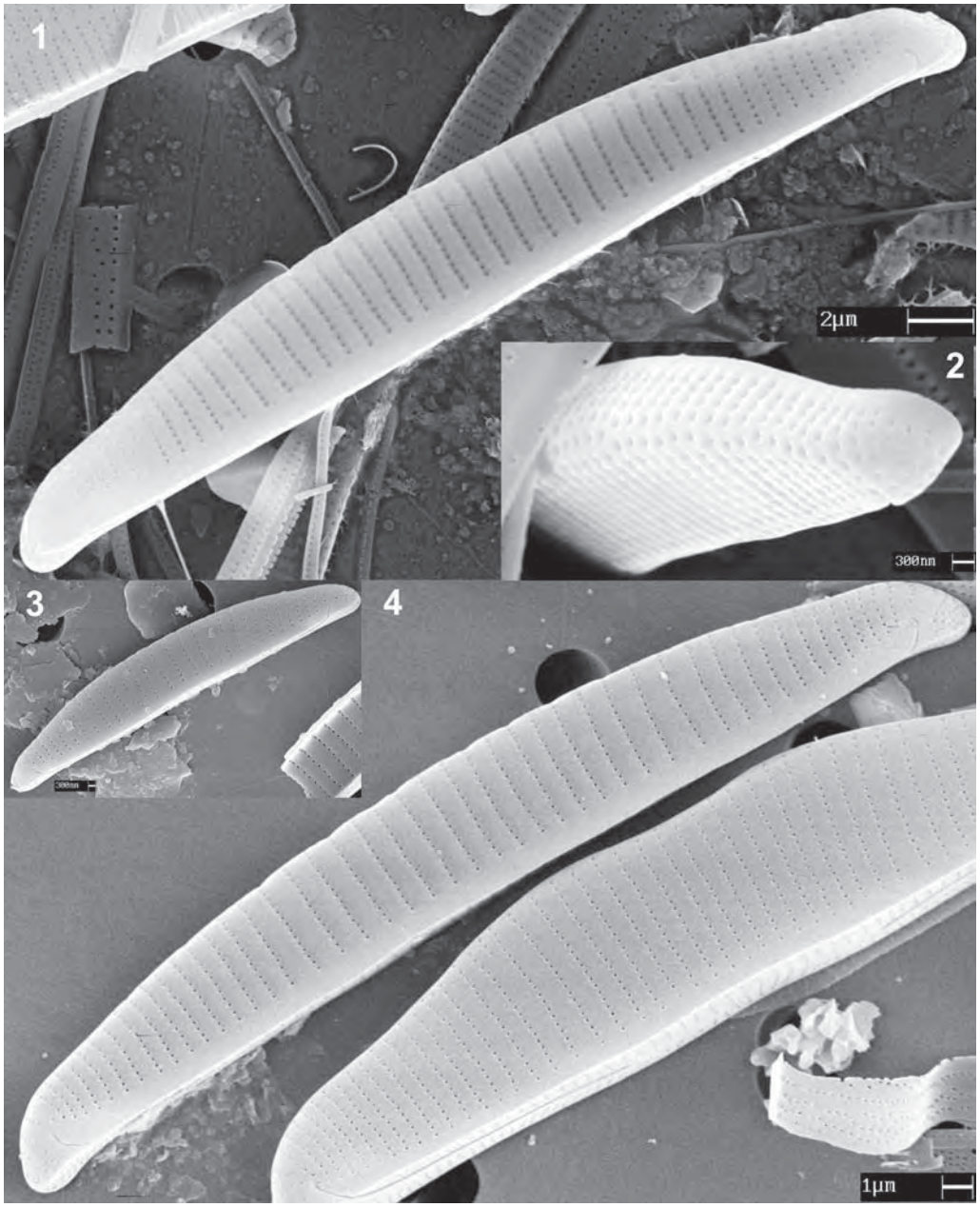
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia parasiolii* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-2: SP-400330
Figs 3-4: SP-400327

WETZEL, C.E.

Diatomáceas (Bacillariophyceae) do Rio Negro, AM, Brasil.

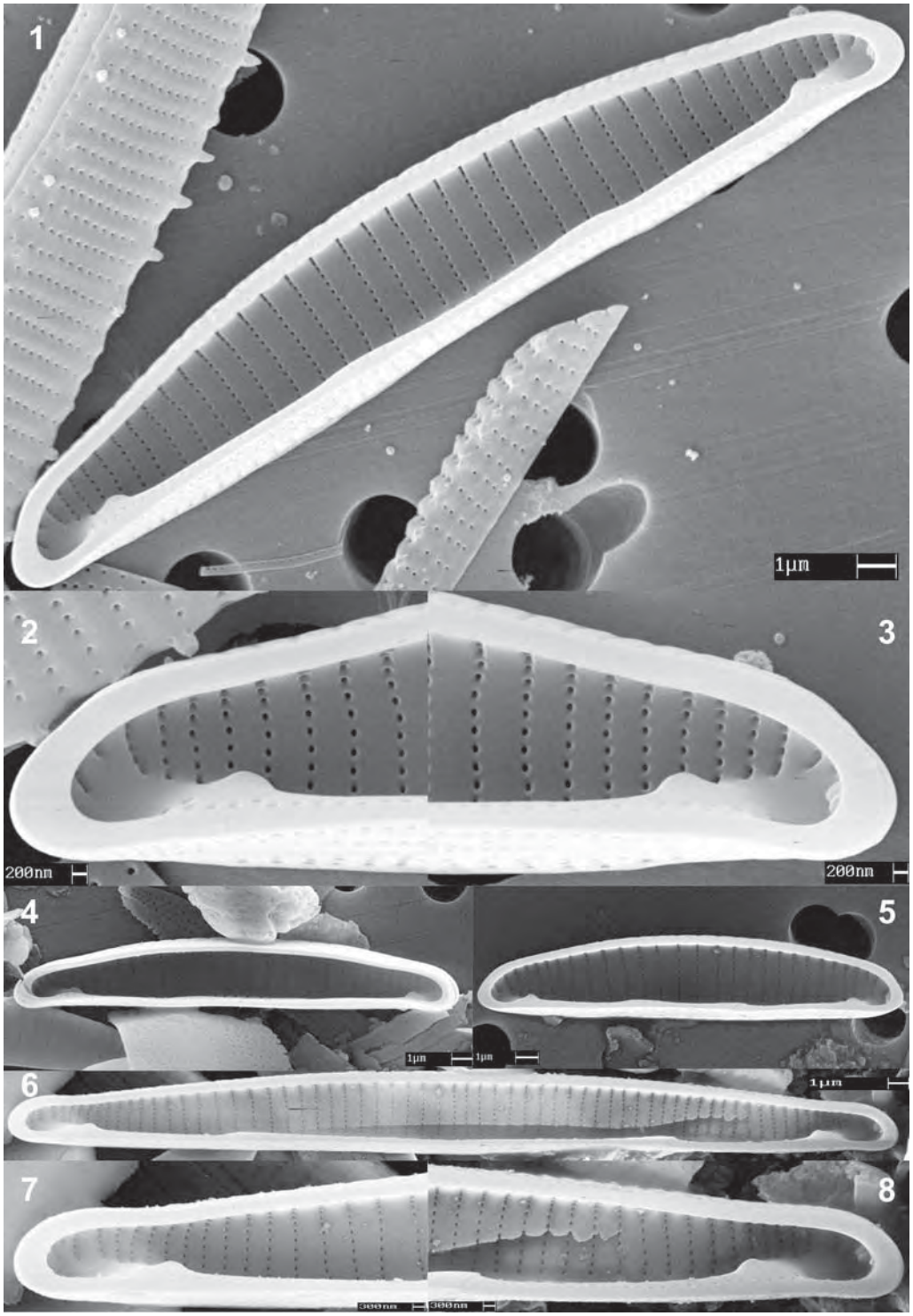


Prancha 266

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-8 *Eunotia parasiolii* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-3: SP-400327
Figs 4-8: SP-400279

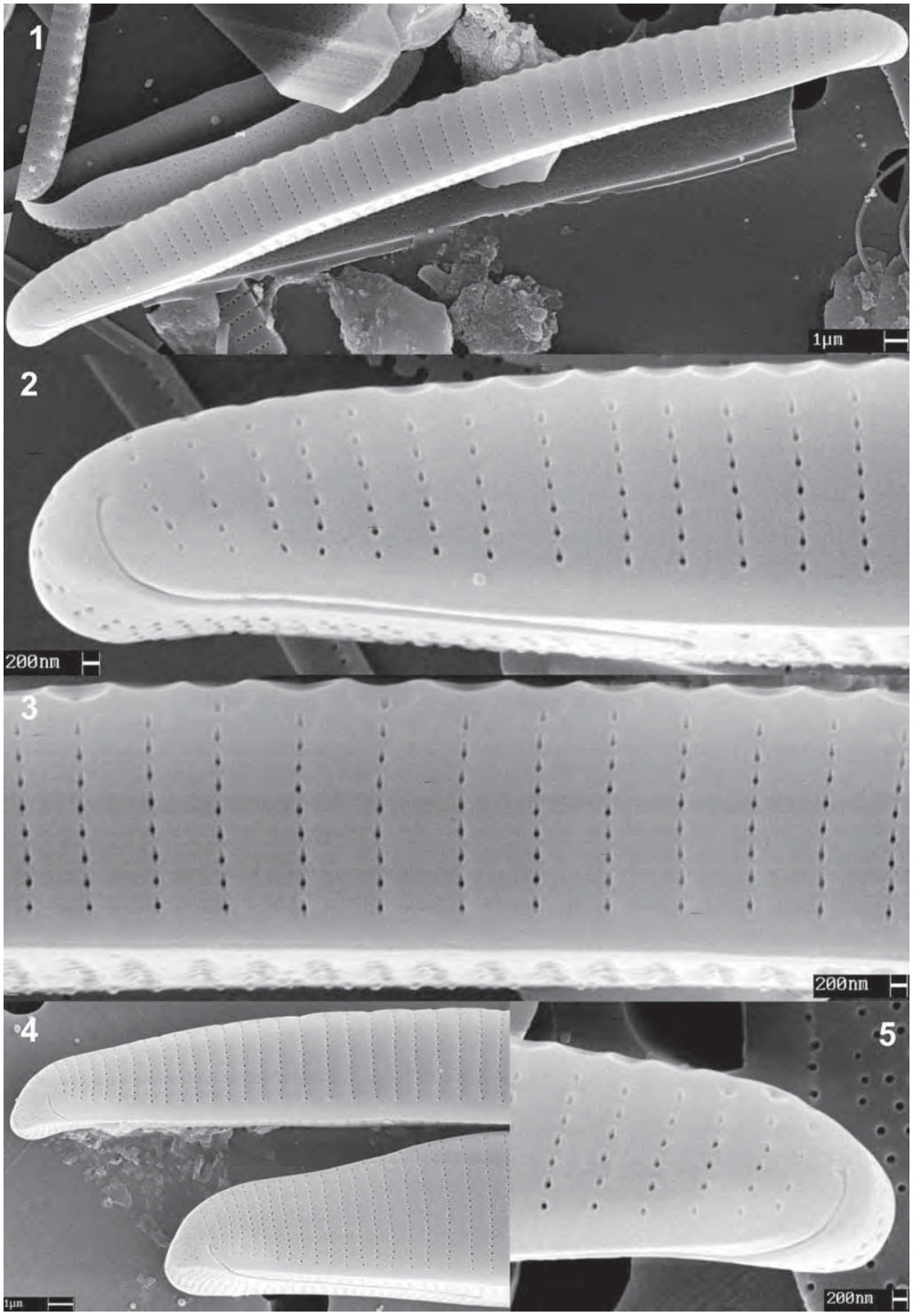

1
1µm
2
3
200nm
200nm
4
5
1µm
1µm
6
1µm
7
8

Prancha 267

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Eunotia parasiolii* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-5: SP-400330


1
1µm
2
200nm
3
200nm
4
5
1µm
200nm

Prancha 268

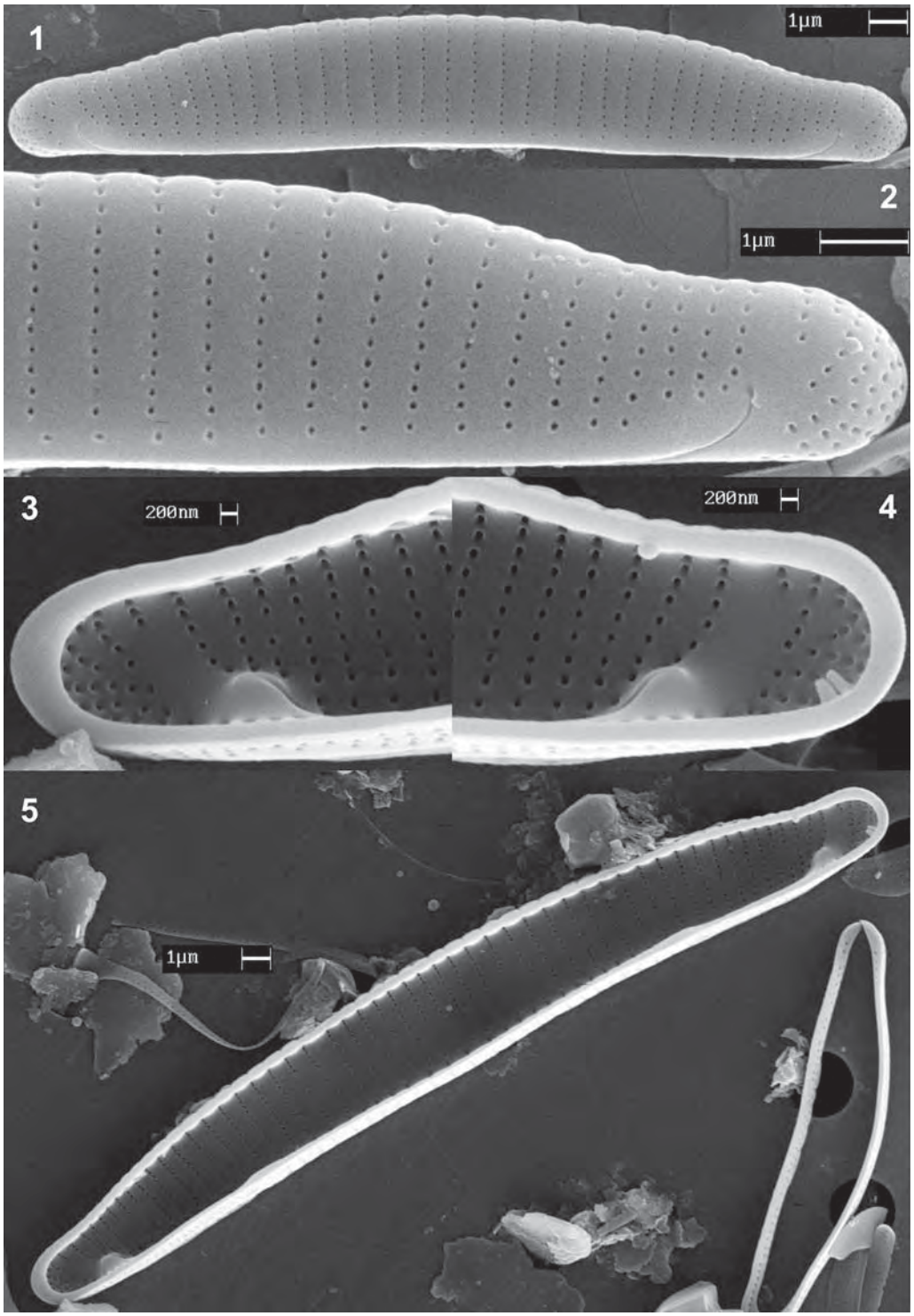
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Eunotia intricans* Lange-Bertalot & Metzeltin

Figs 1-5: SP-400413

Figs 1-2: Vista valvar externa.
Figs 3-5: Vista interna. Rimopórtula presente em uma extremidade.

Comparar com Prancha 264: 1-41.

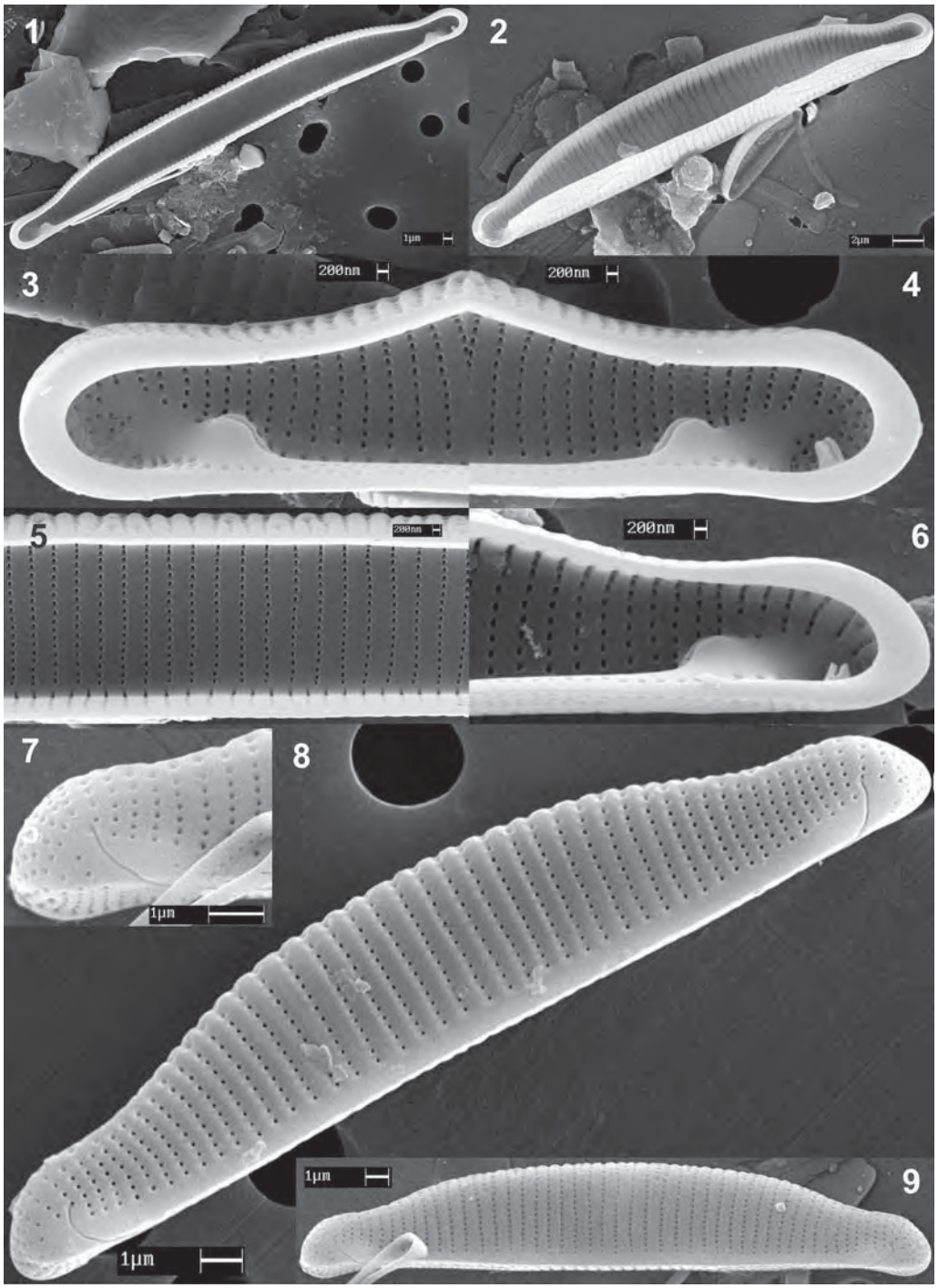

1
1µm
2
1µm
3
200nm
200nm
4
5
1µm

Prancha 269

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-9 *Eunotia* cf. *minor* (Kützing) Grunow

Figs 1, 3-6, 8: SP-400394
Figs 2, 7, 9: SP-400413


1
1µm
2
2µm
3
200nm
200nm
4
5
200nm
200nm
6
7
1µm
8
1µm
1µm
9

Prancha 270

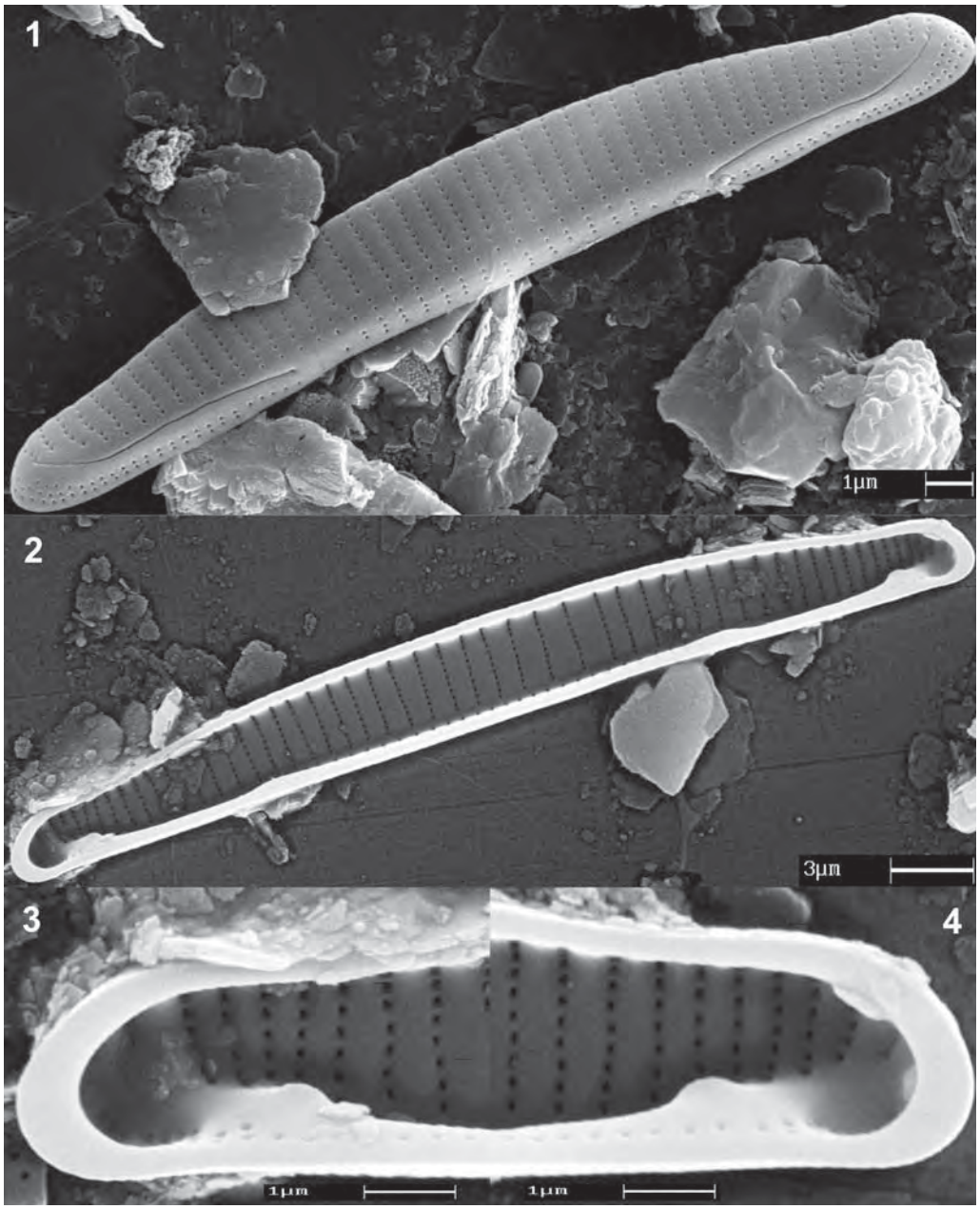
MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Eunotia intricans*** Lange-Bertalot & Metzeltin
Figs 2-4 ***Eunotia parasiolii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400365

WETZEL, C.E.

Diatomáceas (Bacillariophyceae) do Rio Negro, AM, Brasil.



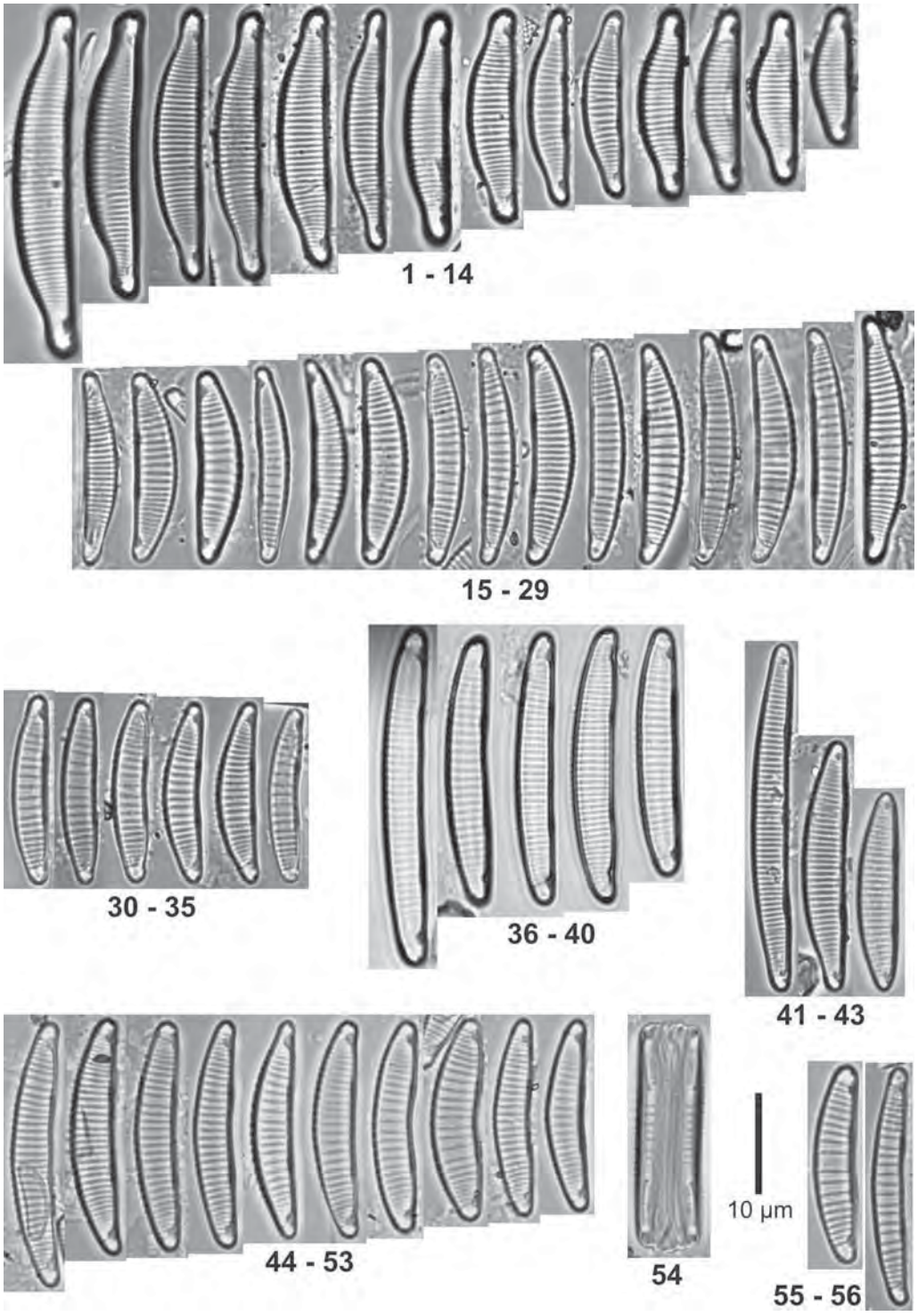
Prancha 271

MO (figs 1-56, x1500)

Figs 1-14 ***Eunotia* cf. *minor*** (Kützing) Grunow
Figs 15-40 ***Eunotia parasiolii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 41-43 ***Eunotia souzae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 44-56 ***Eunotia parasiolii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-14: Comparar com Prancha 264: 1-41.

Figs 15-35, 44-56: *Eunotia parasiolii* Metzeltin & Lange-Bertalot (Morfotipo II). Extremidades fortemente silicificadas.


1 - 14
15 - 29
30 - 35
36 - 40
41 - 43
44 - 53
54
10 µm
55 - 56

Prancha 272

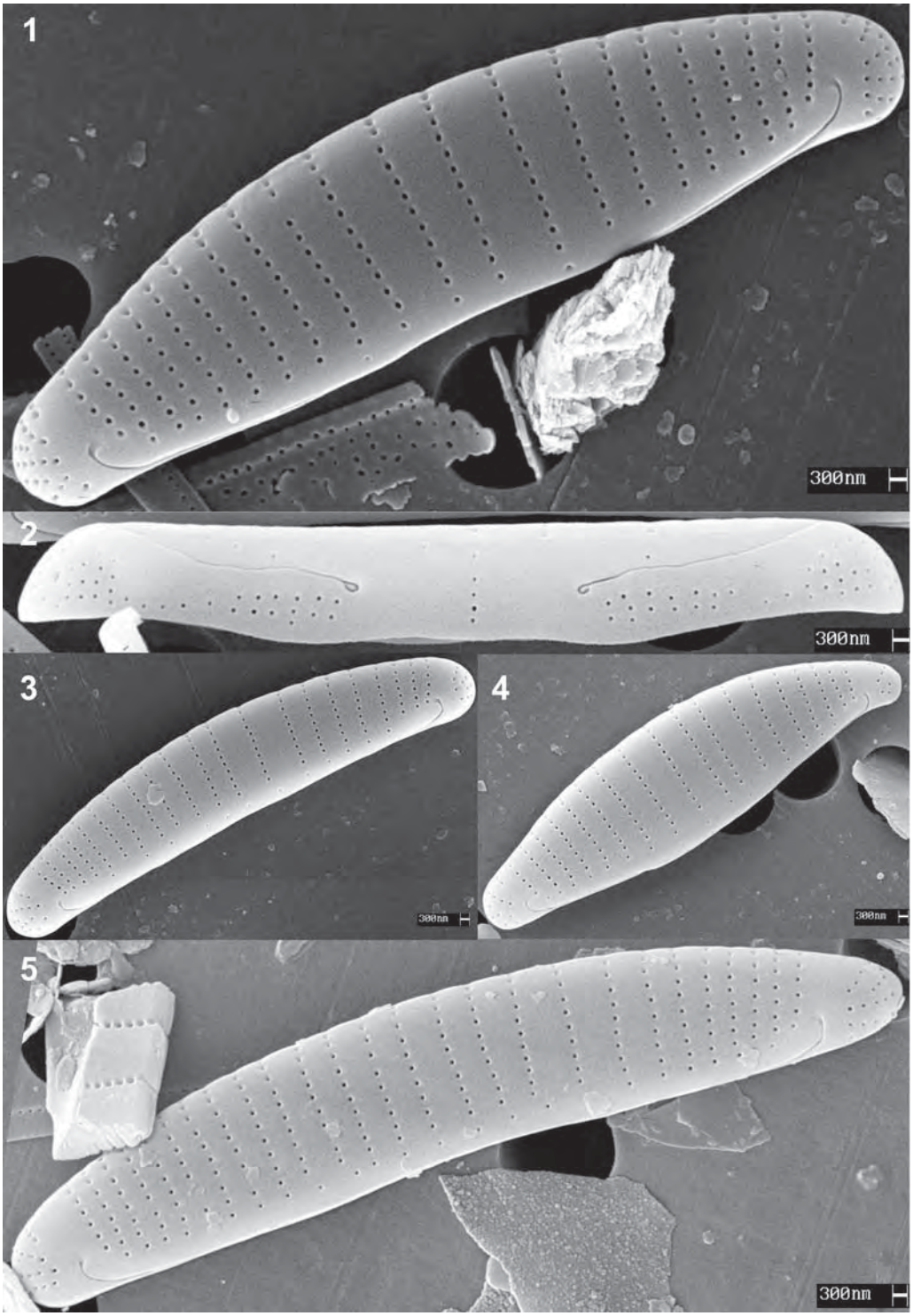
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Eunotia parasiolii* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400390

Eunotia parasiolii Metzeltin & Lange-Bertalot (Morfotipo II). Extremidades fortemente silicificadas. Comparar com prancha 271: 15-35, 44-56.

Figs 1, 3-5: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista conectiva do manto ventral.


1
300nm
2
300nm
3
4
5
300nm

Prancha 273

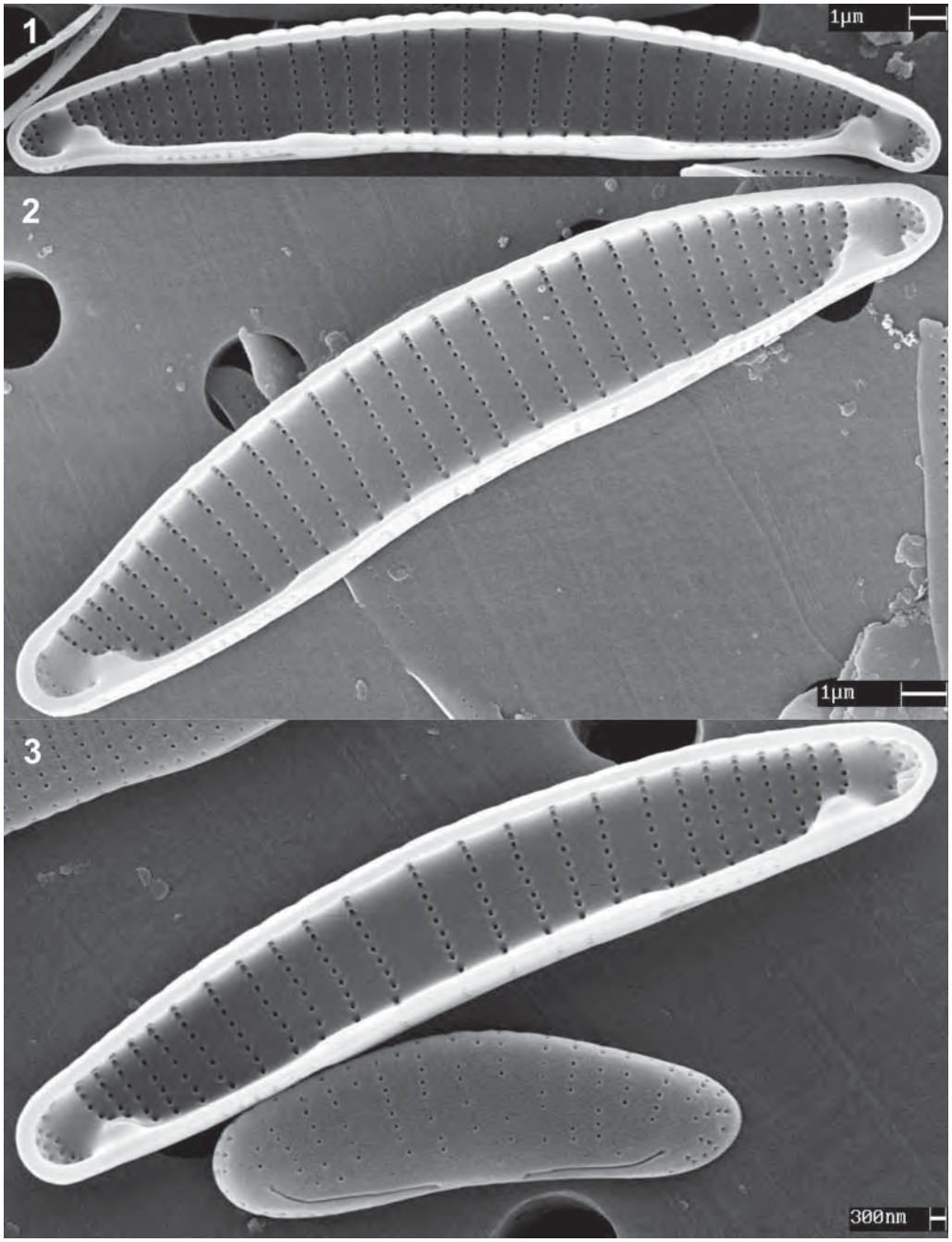
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia parasiolii* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1, 3: SP-400390
Fig. 2: SP-400327

Eunotia parasiolii Metzeltin & Lange-Bertalot (Morfotipo II). Comparar com Prancha 271: 15-35, 44-56. Figs 15-35, 44-56: Extremidades fortemente silicificadas.

Figs 1-3: Vista valvar interna.


1
1µm
2
1µm
3
300nm

Prancha 274

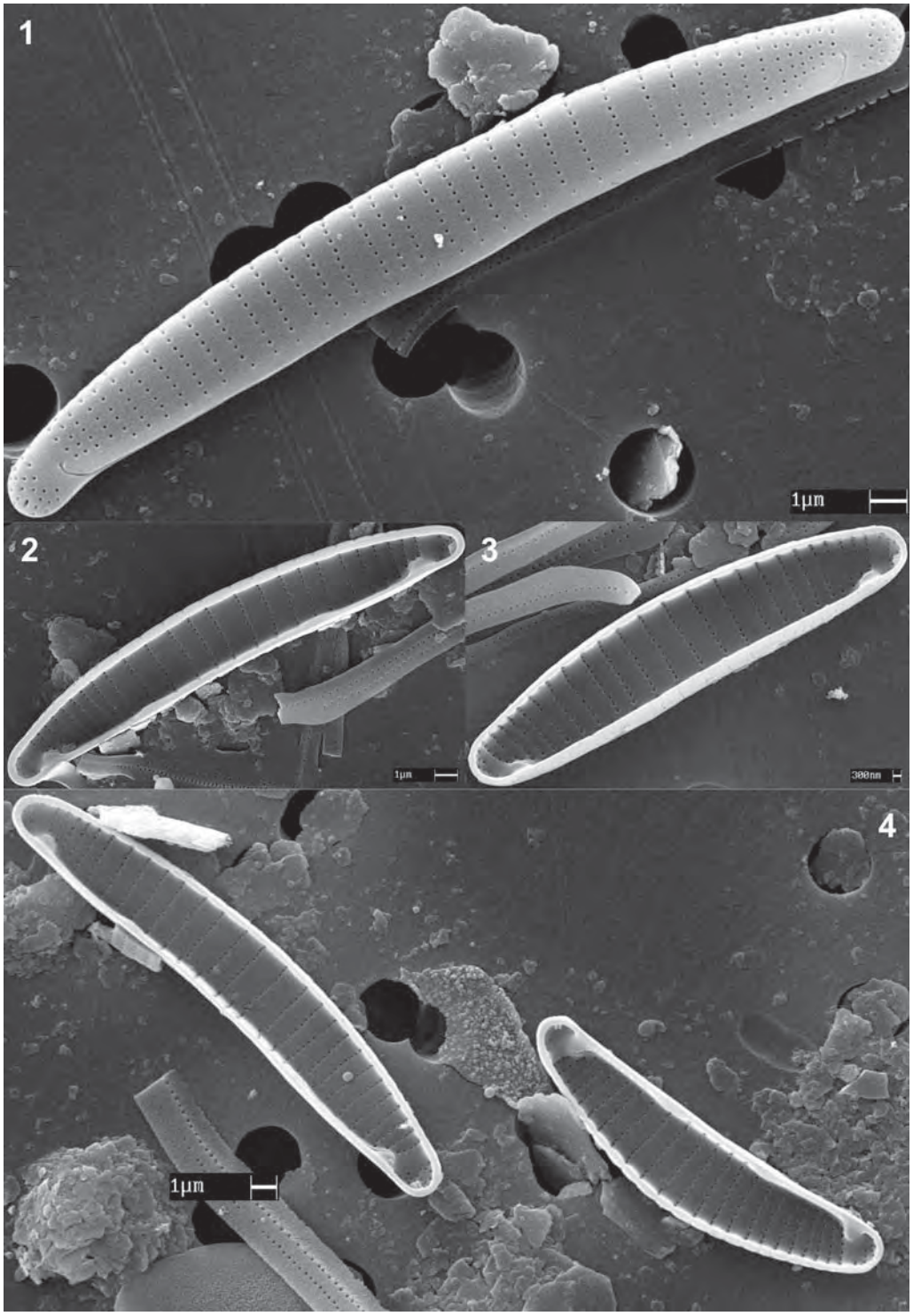
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia parasiolii* Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400390
Figs 2-4: SP-400394

Eunotia parasiolii Metzeltin & Lange-Bertalot (Morfotipo II). Comparar com Prancha 271: 15-35, 44-56. Figs 15-35, 44-56: Extremidades fortemente silicificadas.

Fig. 1: Vista valvar externa.
Figs 2-3: Vista valvar interna.


1
1µm
2
1µm
3
300nm
4
1µm

Prancha 275

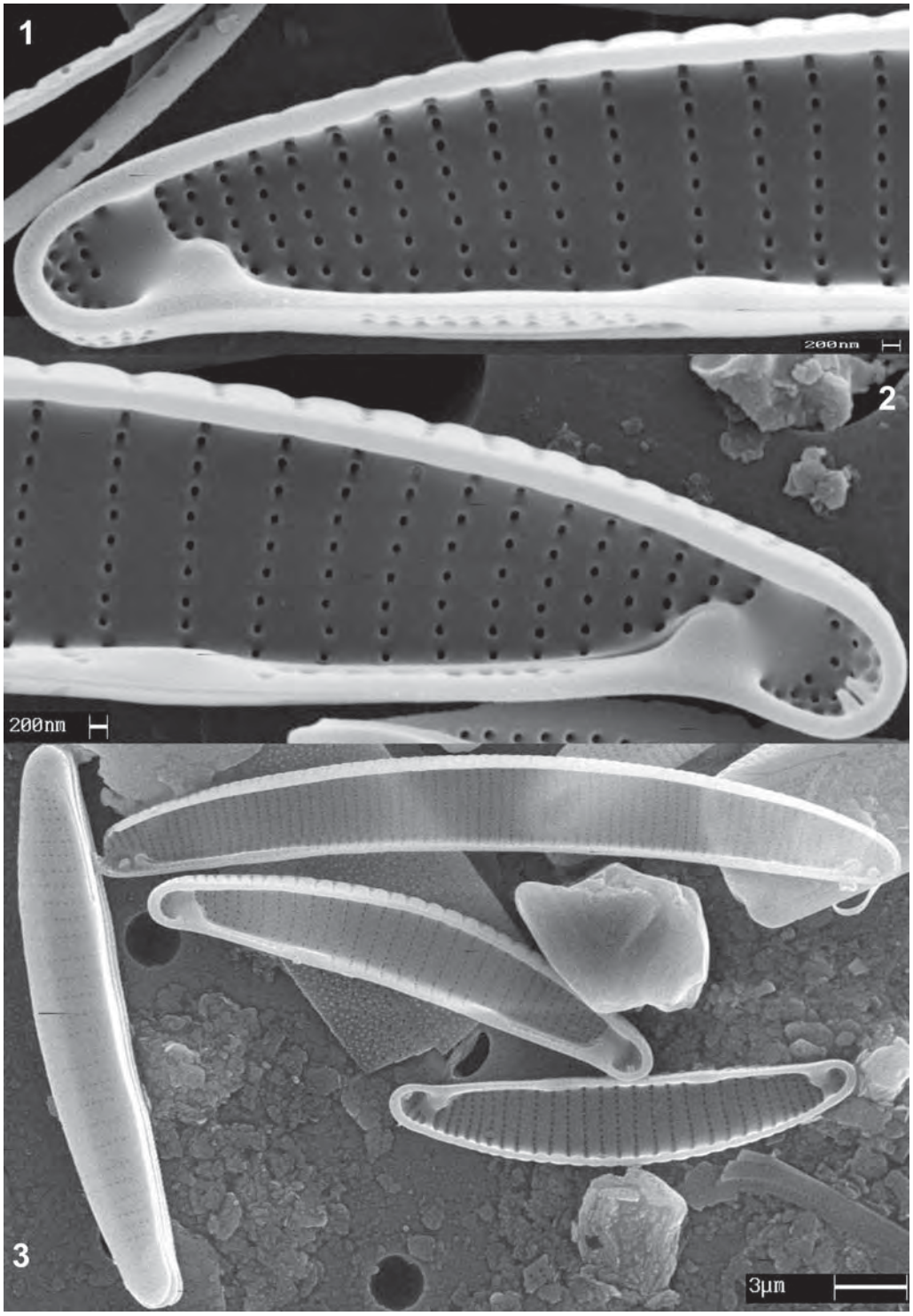
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia parasiolii* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-2: SP-400390
Fig. 3: SP-400397

Eunotia parasiolii Metzeltin & Lange-Bertalot (Morfotipo II). Comparar com Prancha 271: 15-35, 44-56. Figs 15-35, 44-56: Extremidades fortemente silicificadas.

Fig. 1: Detalhe interno da extremidade expessamente silicificada.
Fig. 2: Vista valvar interna. Uma rimopórtula presente.


1
200nm
2
200nm
3
3µm

Prancha 276

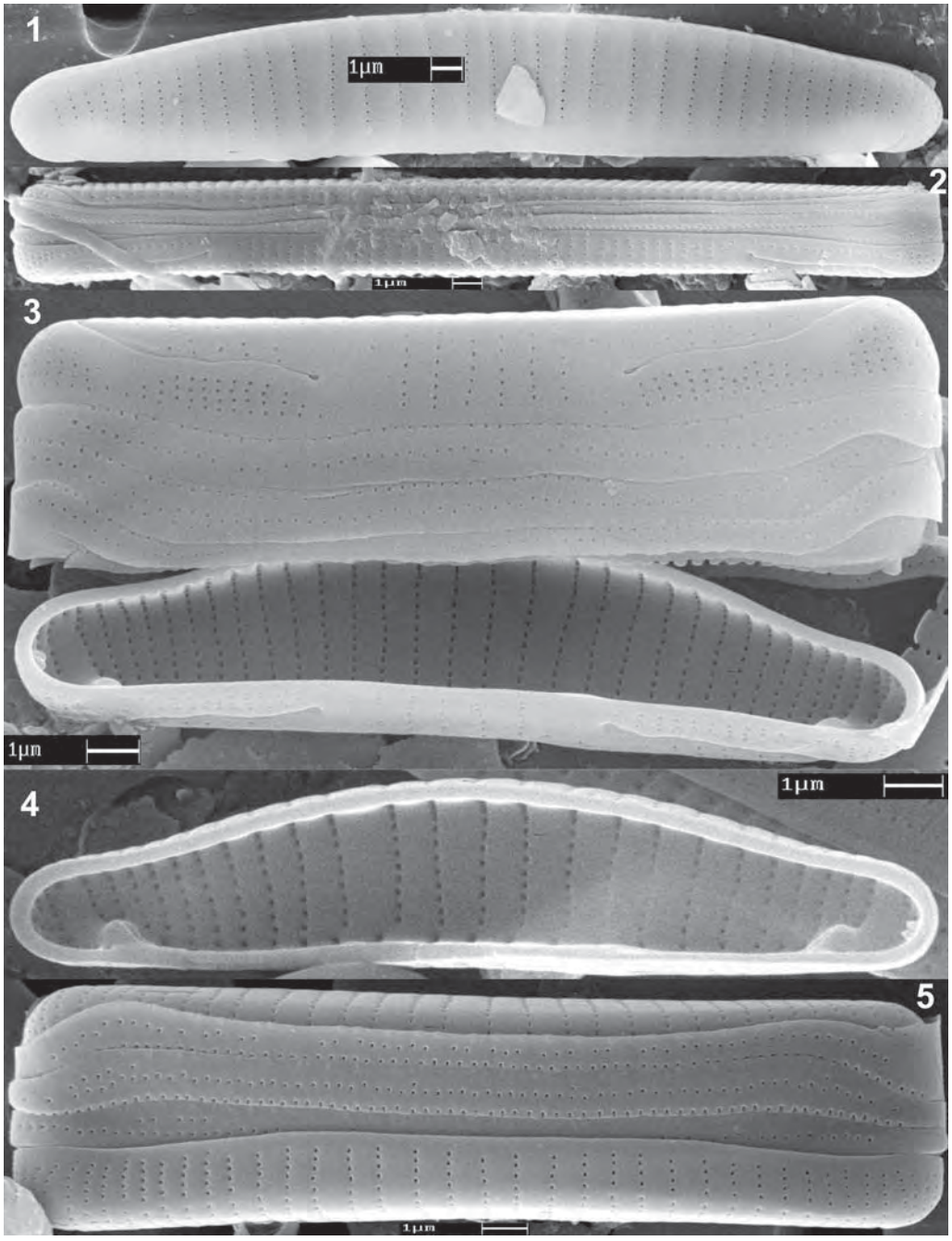
MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Eunotia parasiolii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Eunotia* sp.**
Figs 3-5 ***Eunotia parasiolii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-2: SP-400415
Figs 3-5: SP-400413

Eunotia parasiolii Metzeltin & Lange-Bertalot. Comparar com pranchas 264: 1-41; 268: 1-5.

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista conectiva do manto ventral.
Fig. 3: Frústula aberta mostrando as bandas conectivas, detalhes externos do manto ventral e detalhes da valva interna.
Fig. 4: Vista valvar interna.
Fig. 5: Vista conectiva do manto dorsal.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
1µm
4
5
1µm

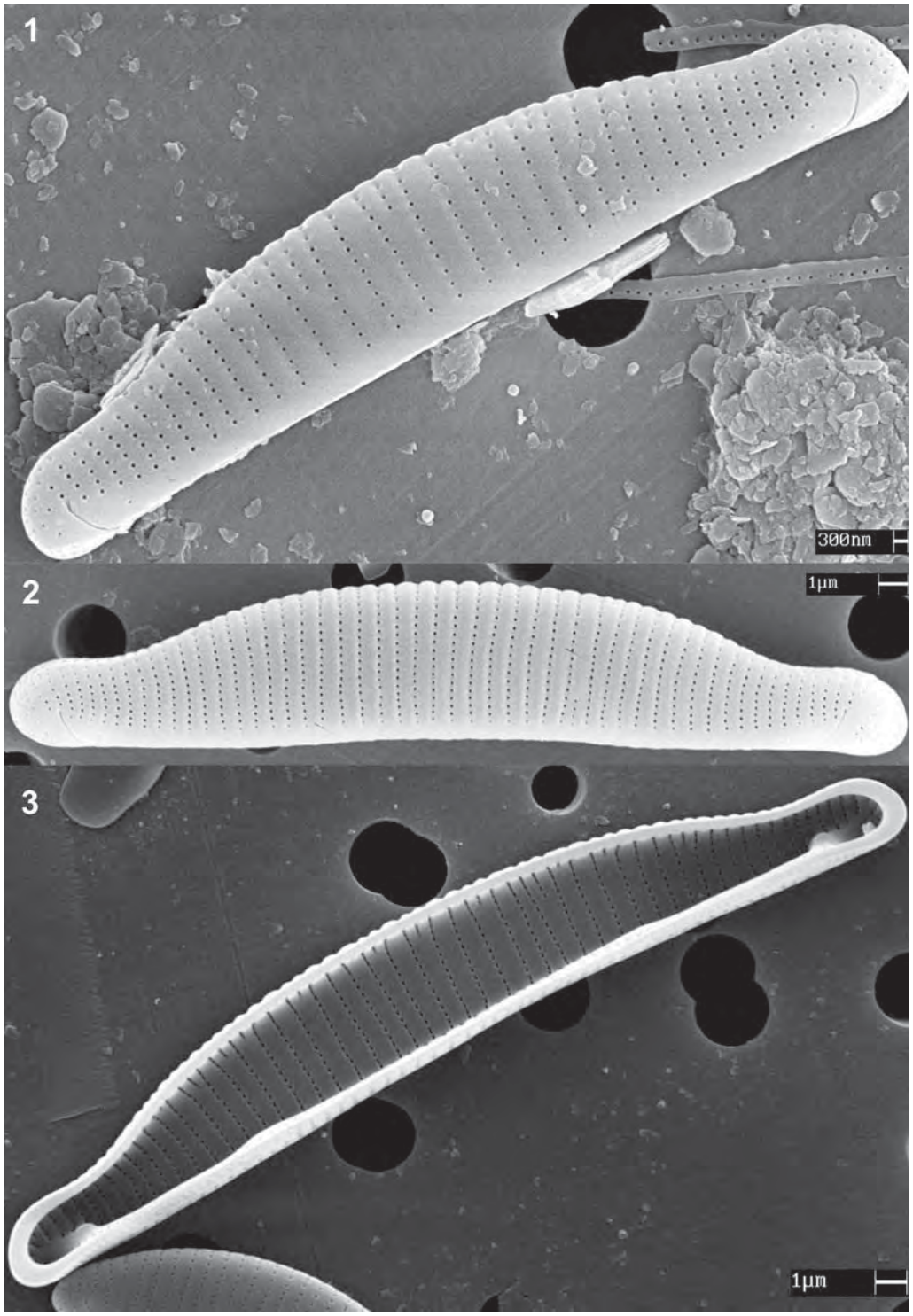
Prancha 277

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia* cf. *minor* (Kützing) Grunow

Fig. 1: SP-400312
Figs 2-3: SP-400390

Figs 1-2: Vista valvar externa.
Fig. 3: Vista valvar interna.


1
300nm
2
1µm
3
1µm

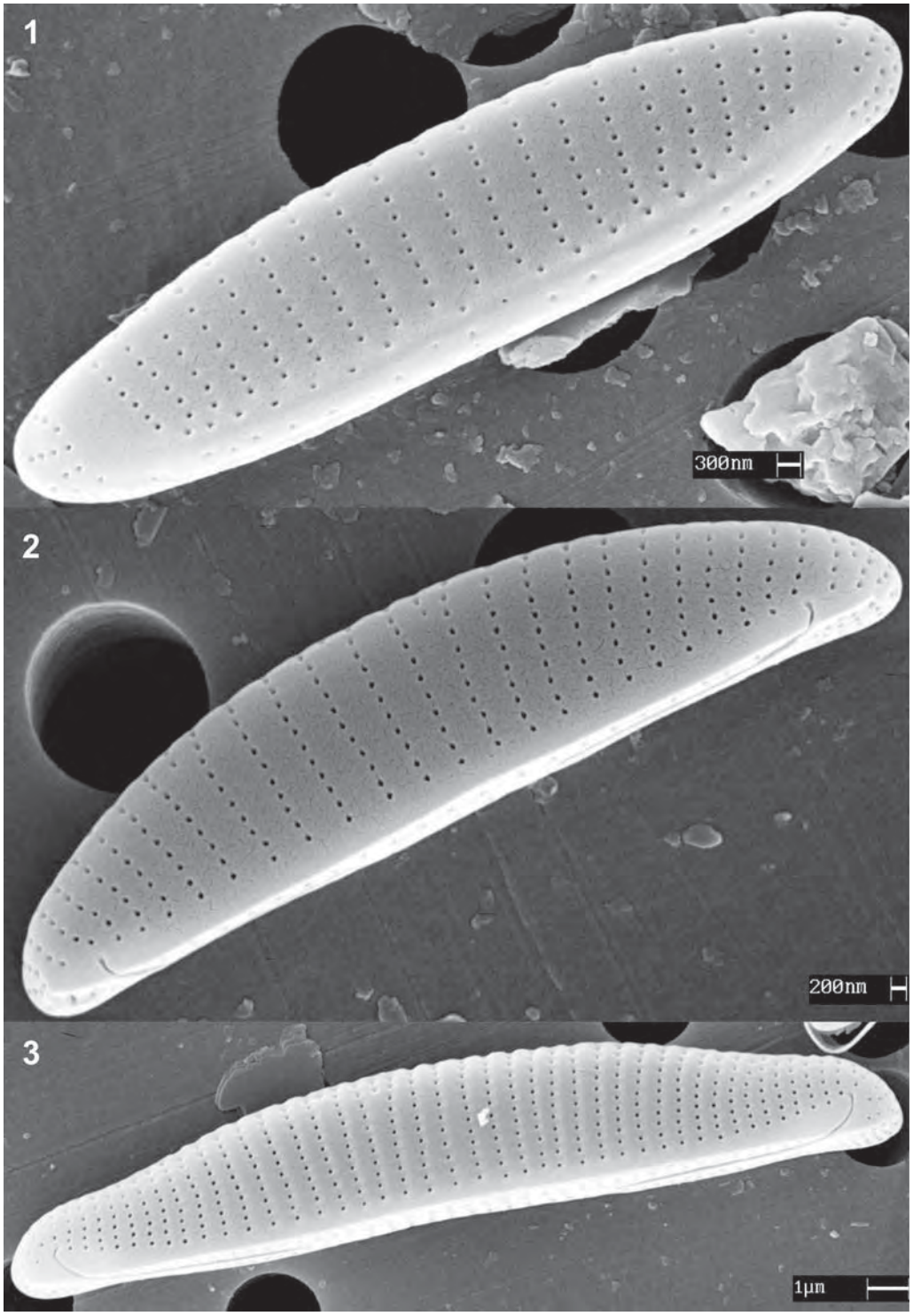
Prancha 278

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Eunotia parasiolii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 3 ***Eunotia* cf. *minor*** (Kützing) Grunow

Figs 1-3: SP-400390

Figs 1-2: Vista valvar externa.
Fig. 3: Vista valvar interna.


1
300nm
2
200nm
3
1µm

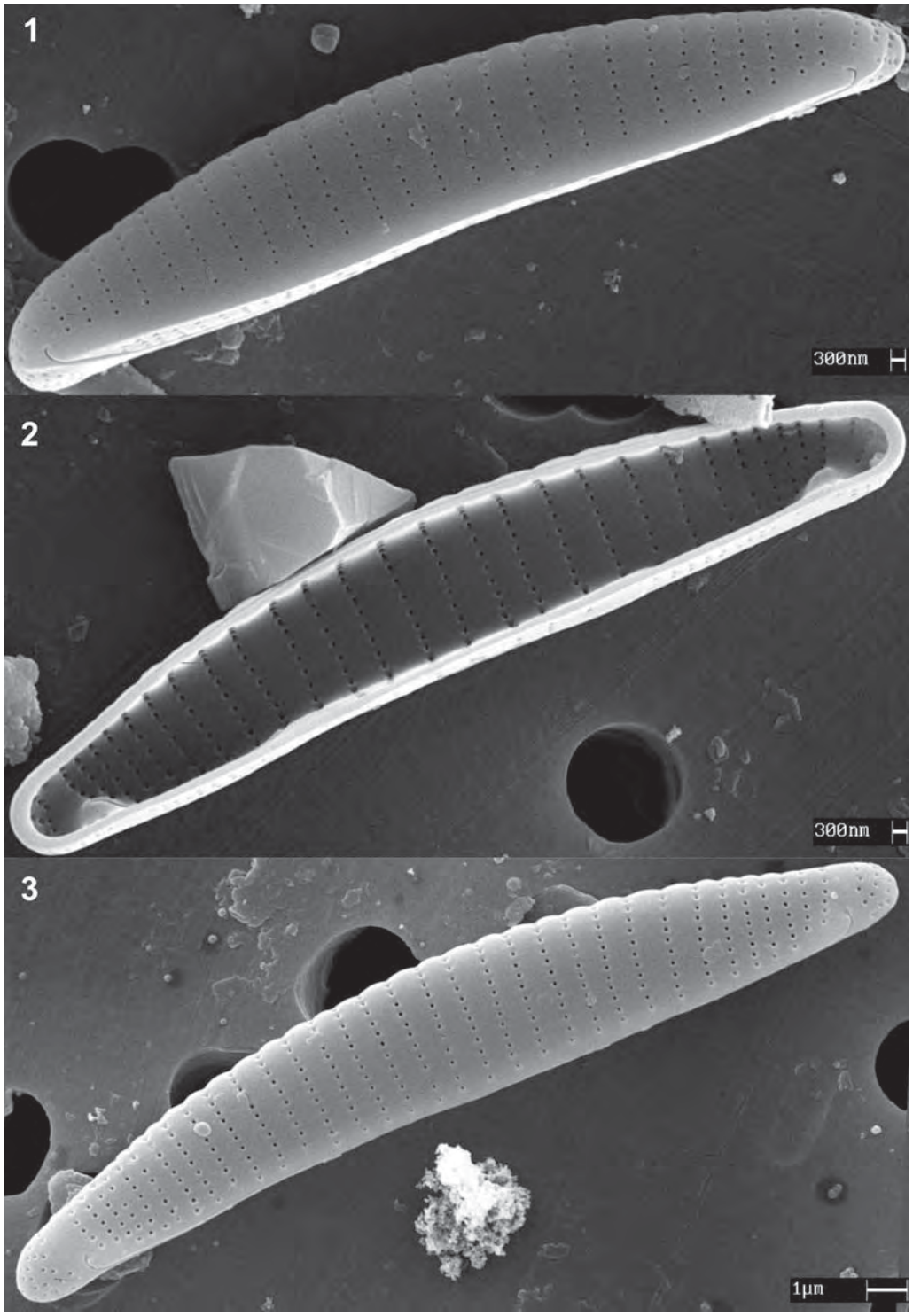
Prancha 279

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia parasiolii* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-3: SP-400394

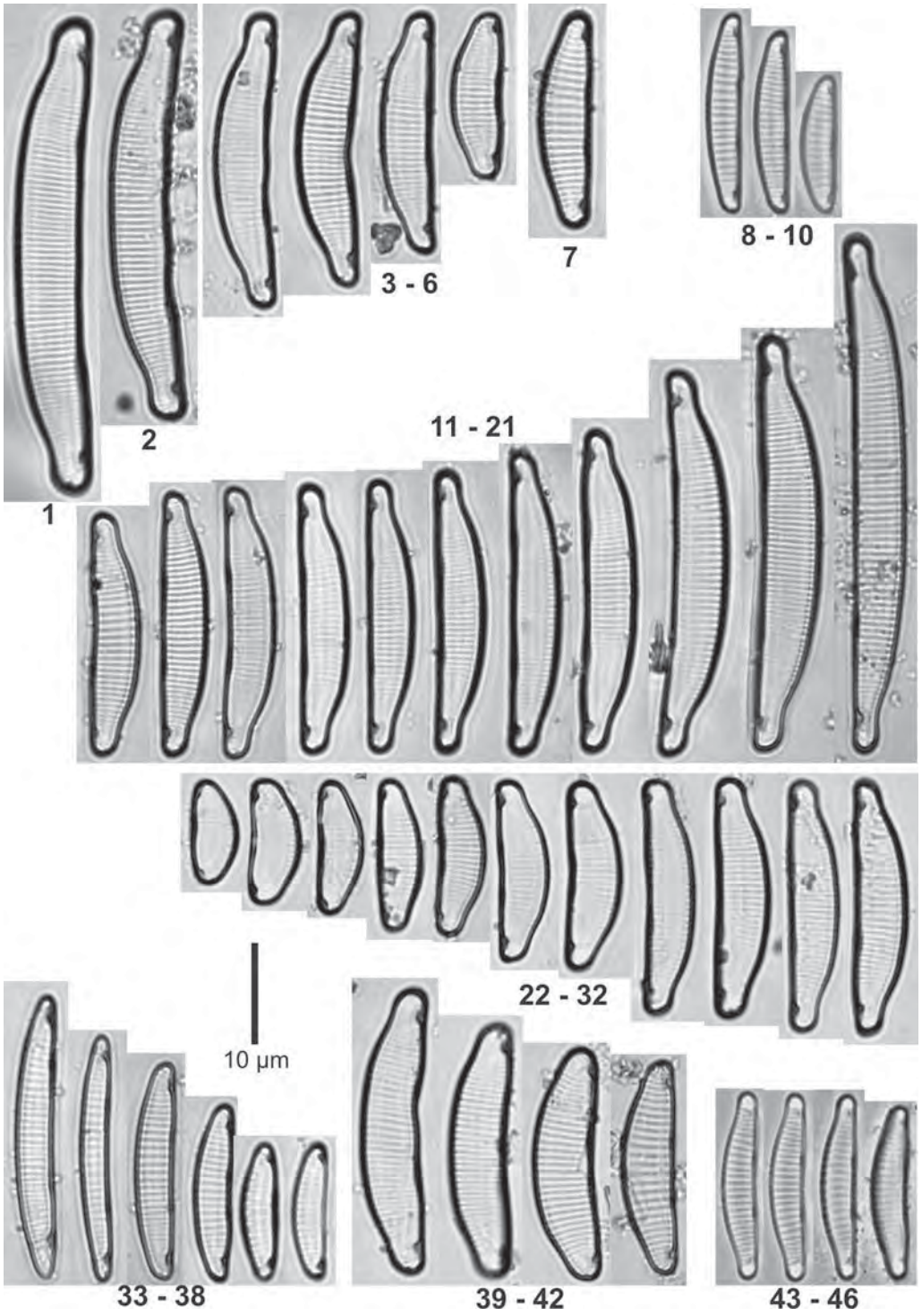
Figs 1, 3: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna.


1
300nm
2
300nm
3
1µm

Prancha 280

MO (figs 1-46, x1500)

Figs 1-7 ***Eunotia sudetica*** O. Müller
Figs 8-10 ***Eunotia intricans*** Lange-Bertalot & Metzeltin
Figs 11-32 ***Eunotia sudetica*** O. Müller
Figs 33-38 ***Eunotia parasiolii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 39-42 ***Eunotia sudetica*** O. Müller
Figs 43-46 ***Eunotia intricans*** Lange-Bertalot & Metzeltin


1
2
3 - 6
7
8 - 10
11 - 21
22 - 32
10 µm
33 - 38
39 - 42
43 - 46

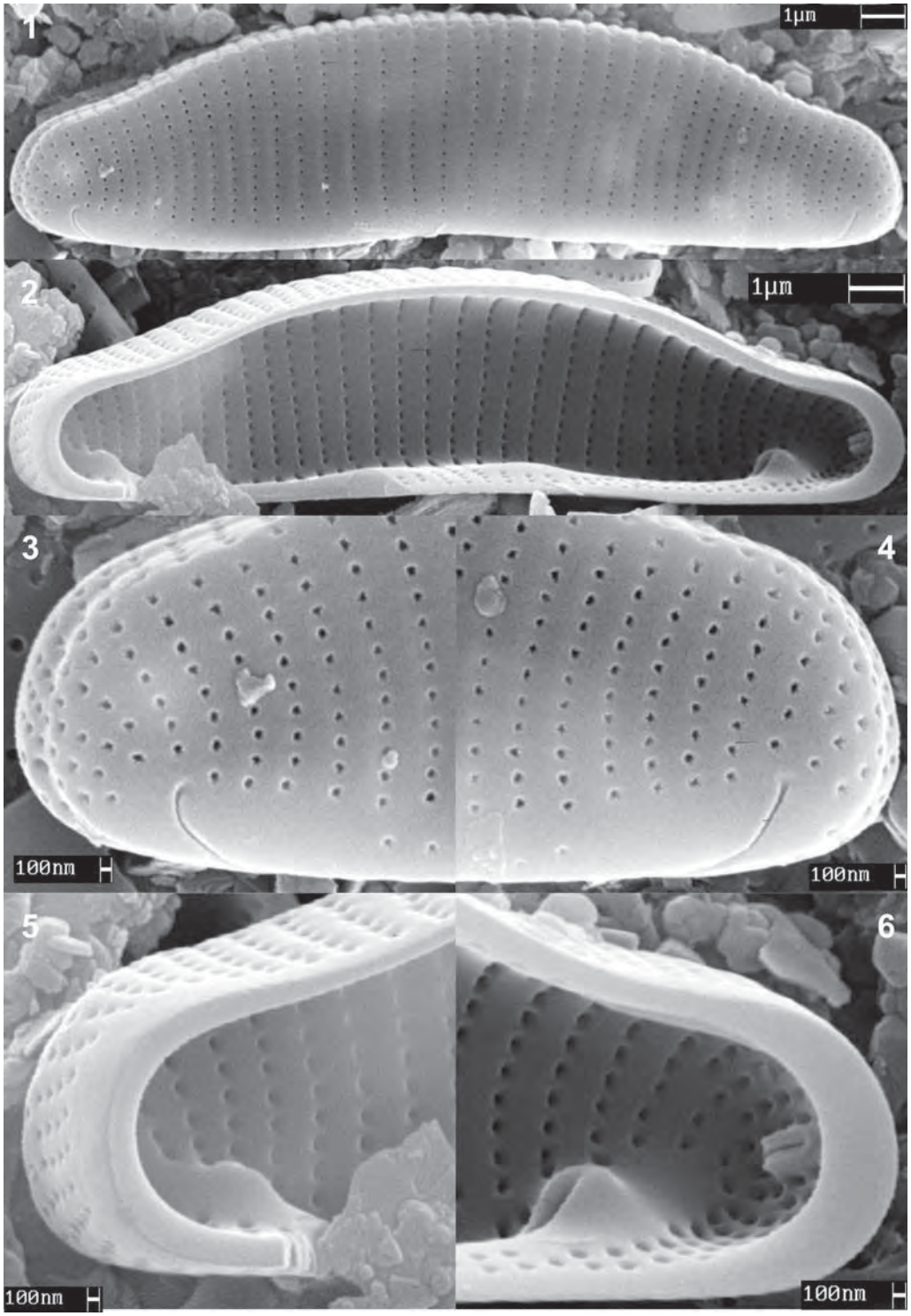
Prancha 281

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-6 *Eunotia sudetica* O. Müller

Figs 1-6: SP-400228

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna.
Figs 3-4: Detalhe das extremidades externas.
Figs 5-6: Detalhe das extremidades internas. Uma rimopórtula presente.


1
1µm
2
1µm
3
100nm
4
100nm
5
100nm
6
100nm

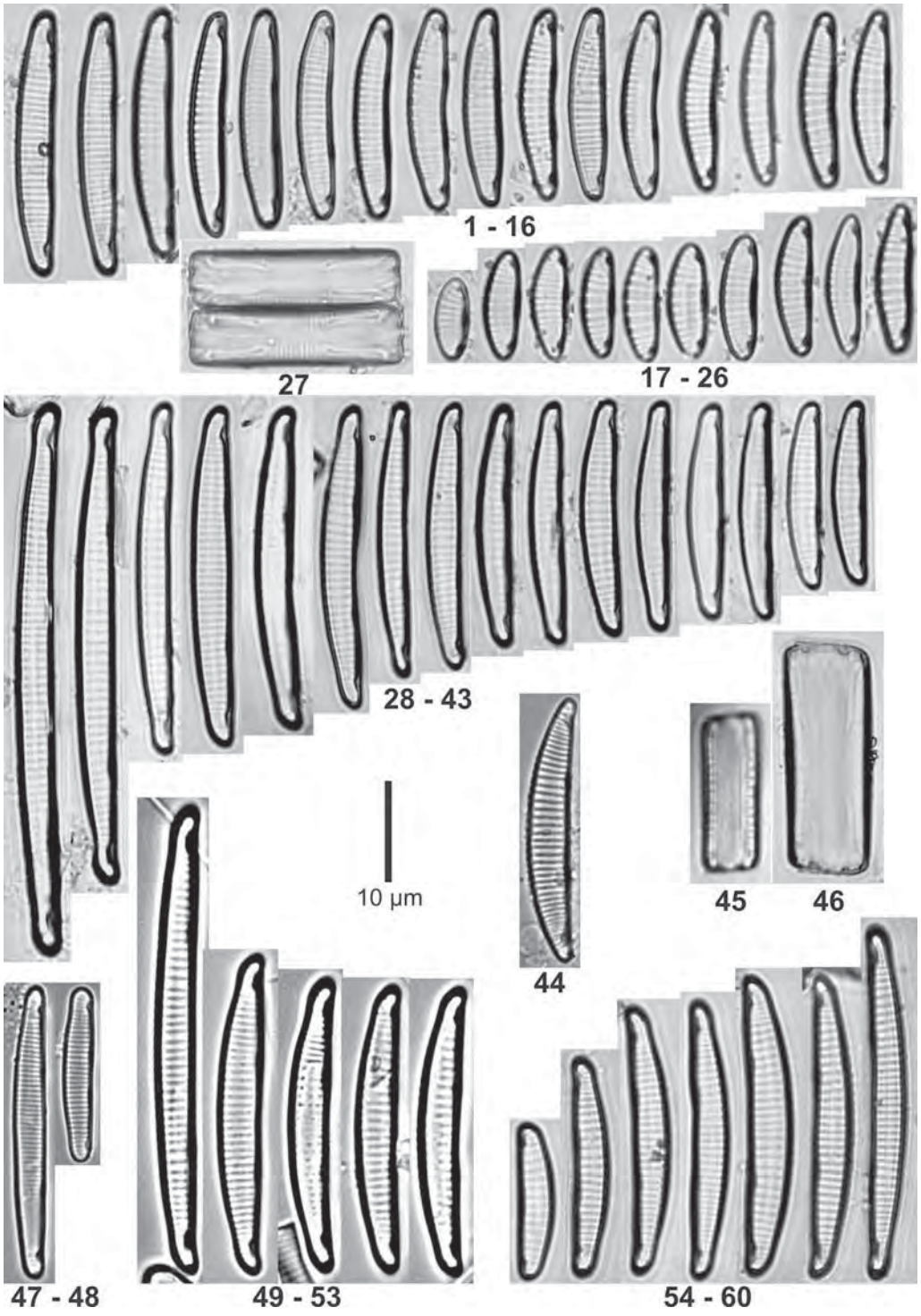
Prancha 282

MO (figs 1-60, x1500)

Figs 1-43 ***Eunotia parasiolii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 44 ***Eunotia* cf. *parasiolii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 45-46 ***Eunotia parasiolii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 47-48 ***Eunotia incisatula*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 49-60 ***Eunotia parasiolii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-43: SP-400228.

Fig. 45: Vista conectiva do manto dorsal.
Fig. 46: Vista conectiva do manto ventral.


1 - 16
27
17 - 26
28 - 43
10 µm
45
46
44
47 - 48
49 - 53
54 - 60

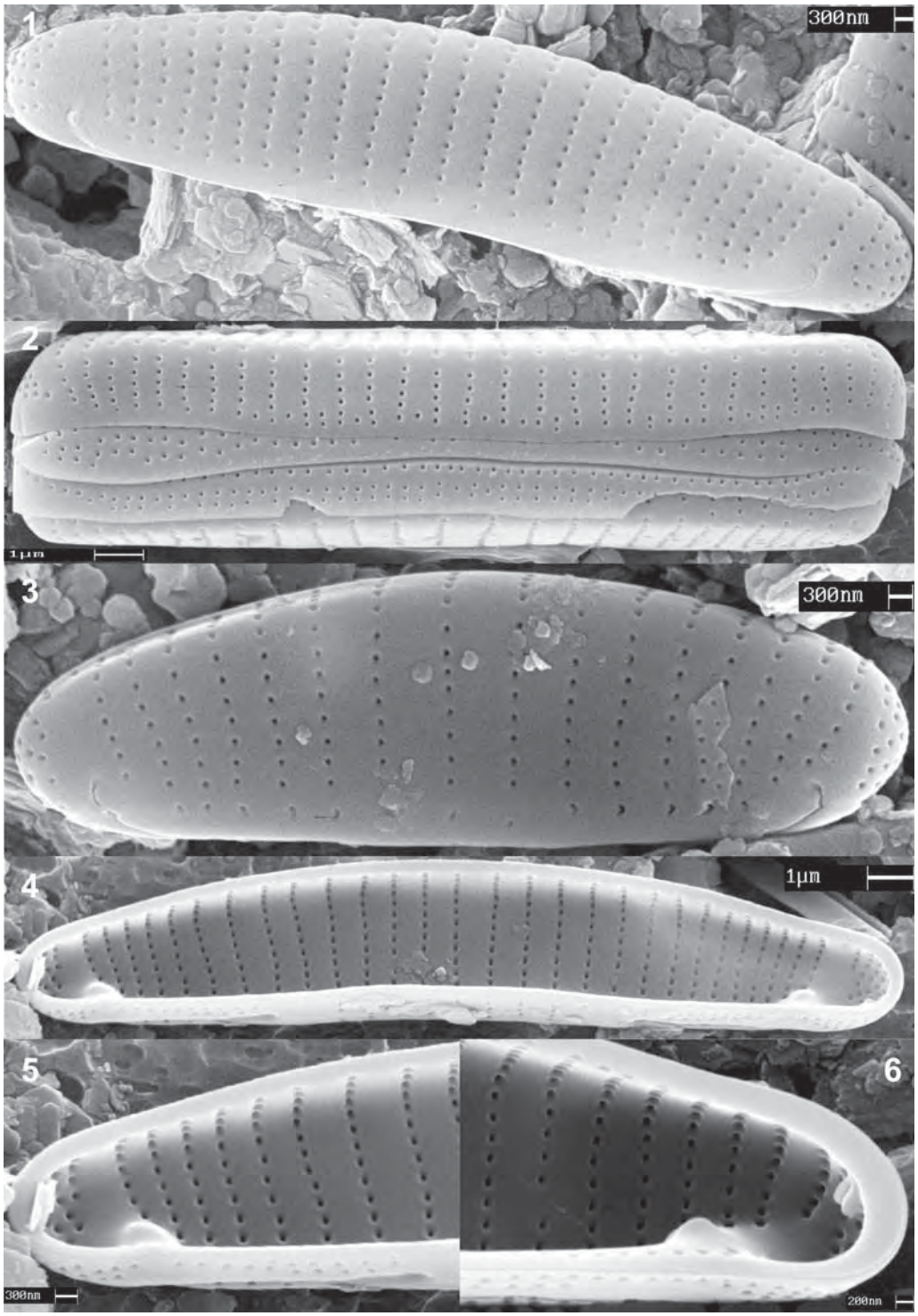
Prancha 283

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-6 *Eunotia parasiolii* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-6: SP-400228.

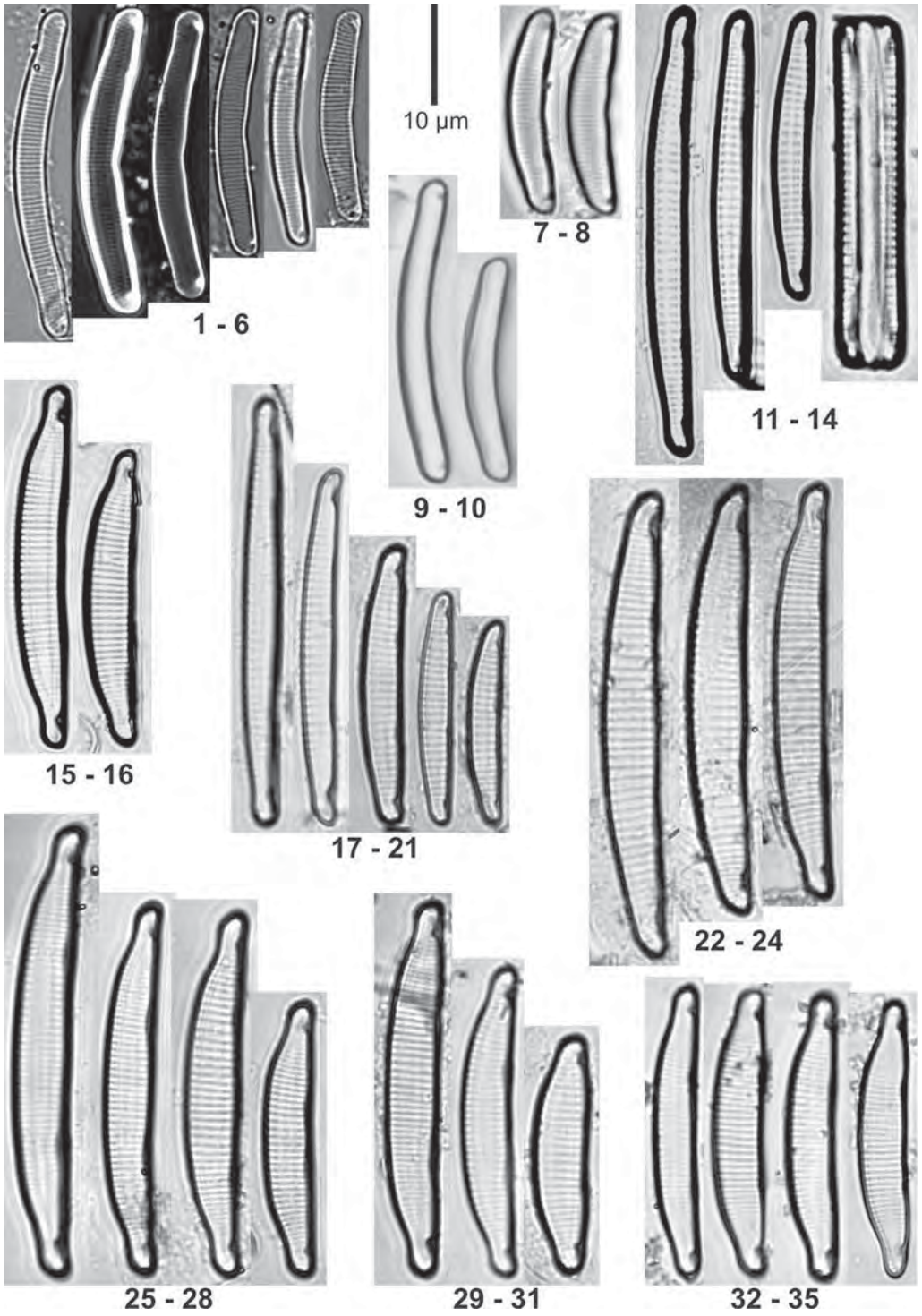
Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista conectiva do manto dorsal externo.
Fig. 3: Vista valvar externa.
Fig. 4: Vista valvar interna.
Figs 5-6: Detalhe do ápice valvar. Uma rimopórtula presente.


1
300nm
2
1µm
3
300nm
4
1µm
5
6
300nm
200nm

Prancha 284

MO (figs 1-35, x1500)

Figs 1-10 ***Eunotia*** **sp.8**
Figs 11-14 ***Eunotia parasiolii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 15-16 ***Eunotia sudetica*** O. Müller
Figs 17-21 ***Eunotia parasiolii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 22-24 ***Eunotia*** **cf.** ***parasiolii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 25-35 ***Eunotia sudetica*** O. Müller


10 µm
1 - 6
7 - 8
11 - 14
9 - 10
15 - 16
17 - 21
22 - 24
25 - 28
29 - 31
32 - 35

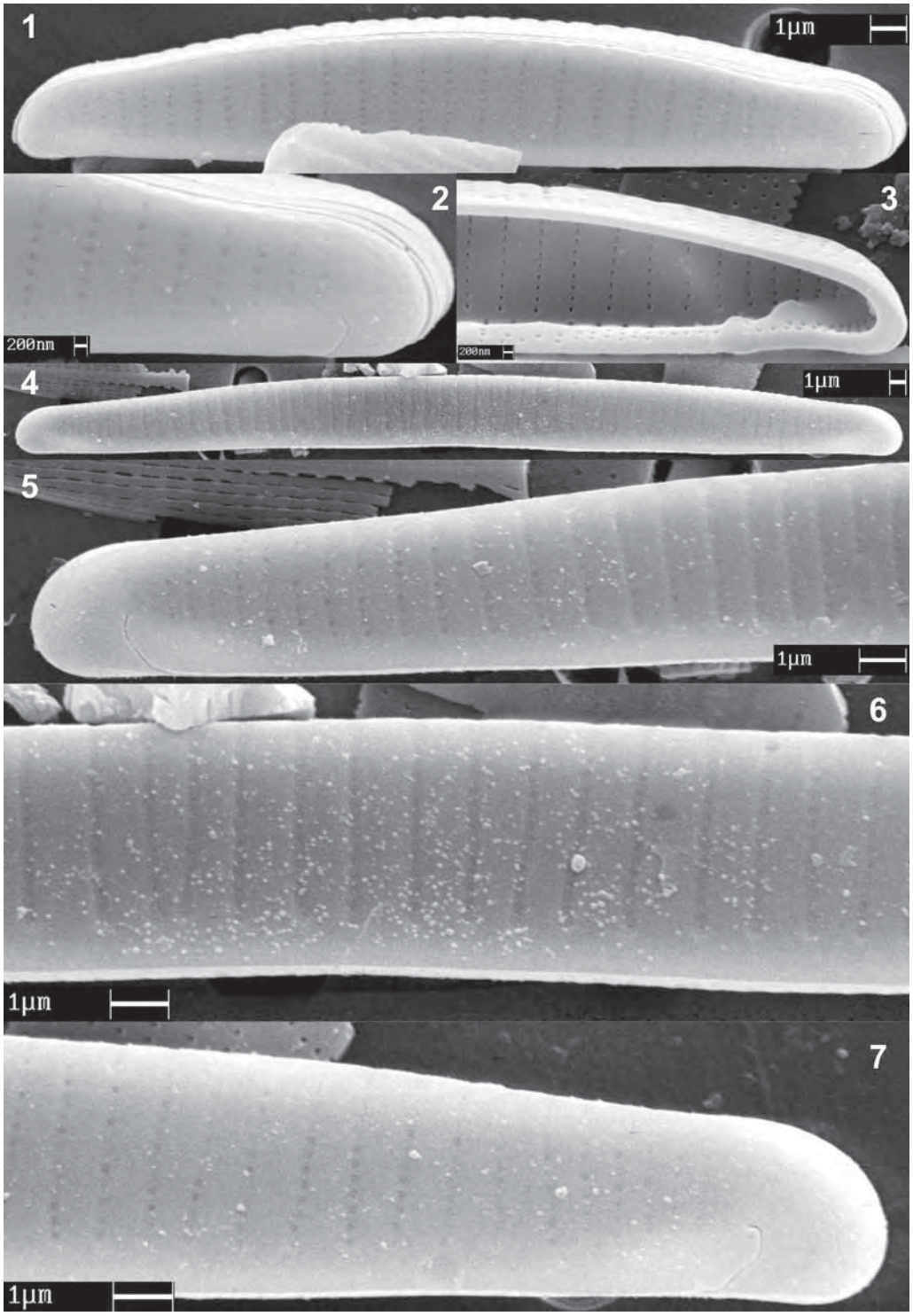
Prancha 285

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-7 *Eunotia* cf. *parasiolii* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-7: SP-400390

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna.
Figs 4-7: Vista valvar externa.


1
1µm
2
200nm
3
200nm
4
1µm
5
1µm
6
1µm
7
1µm

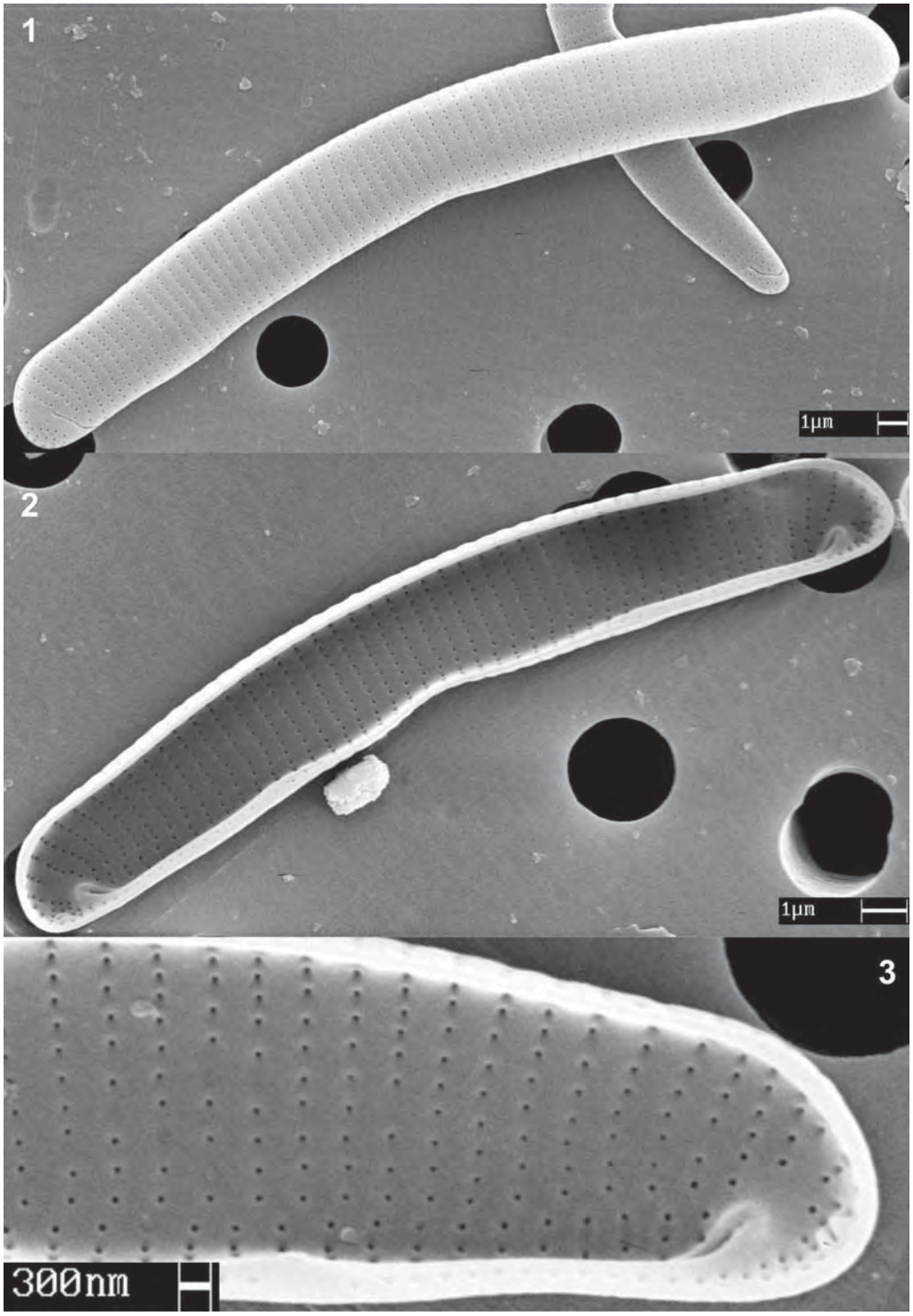
Prancha 286

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia* sp.8

Figs 1-3: SP-400279

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna. Rimopórtula presente em ambas as extremidades.
Fig. 3: Detalhe interno da extremidade. Pequena rimopórtula próximo à helictoglossa.


1
1µm
2
1µm
3
300nm

Prancha 287

MO (figs 1-29, x1500)

Figs 1-29 *Eunotia pseudosudetica* Metzeltin *et al.*

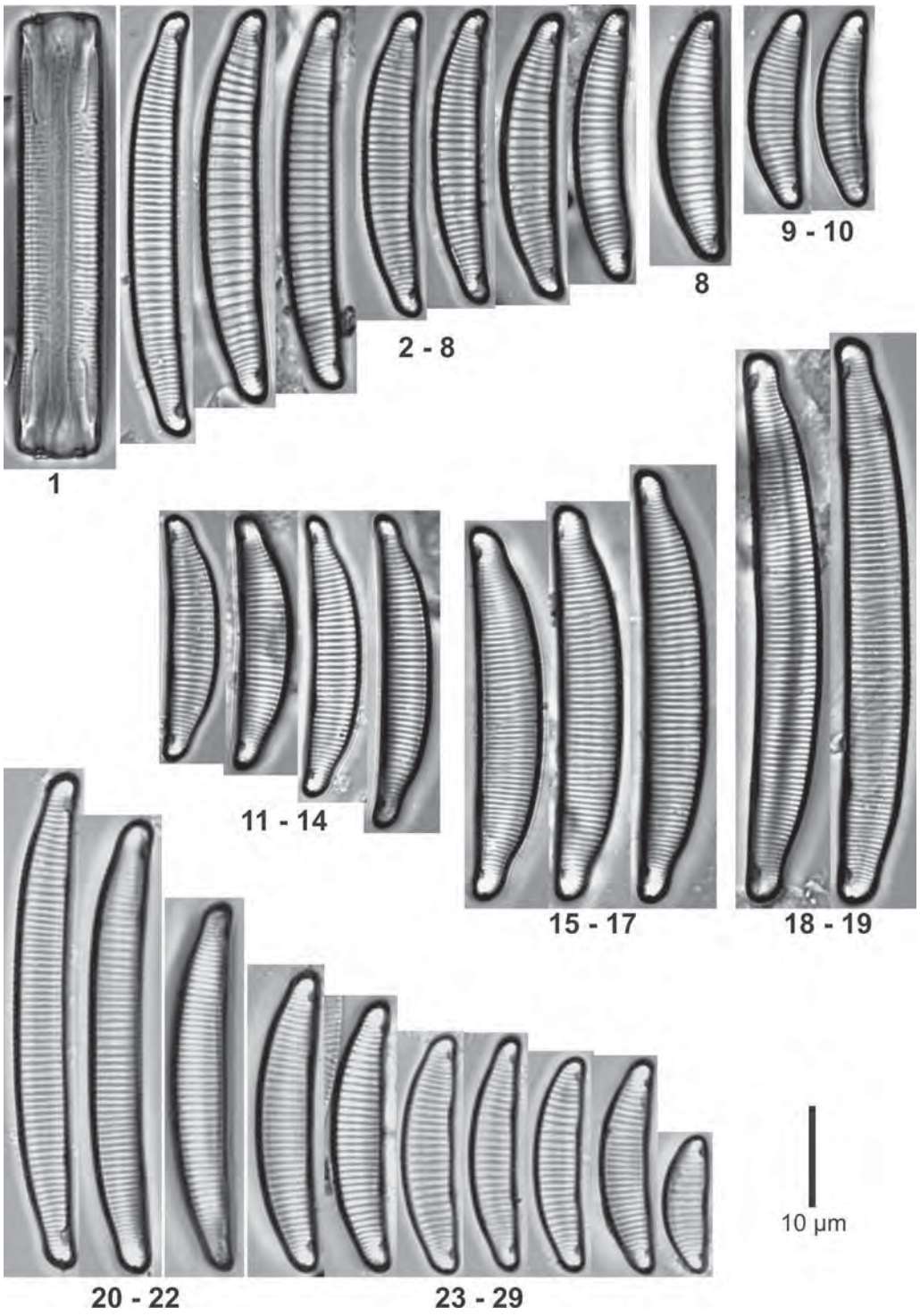
Figs 1-29: SP-400439

Populações oriundas de mesma amostra.

Espécie similar à *Eunotia* sp. em Rumrich *et al.* (2000, pl. 19:11-12) e *Eunotia* (?nov.) spec. Nr. 58/5-10 em Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, pl. 58/5-10).

Metzeltin, D., H. Lange-Bertalot & F. García-Rodríguez (2005). Diatoms of Uruguay. *Iconographia Diatomologica,* 15: 1-736.

Rumrich U., H. Lange-Bertalot & M. Rumrich (2000). Diatomeen der Anden von Venezuela bis Patagonien/Feuerland. *Iconographia Diatomologica*, 9: 1-649.


1
2 - 8
8
9 - 10
11 - 14
15 - 17
18 - 19
20 - 22
23 - 29
10 µm

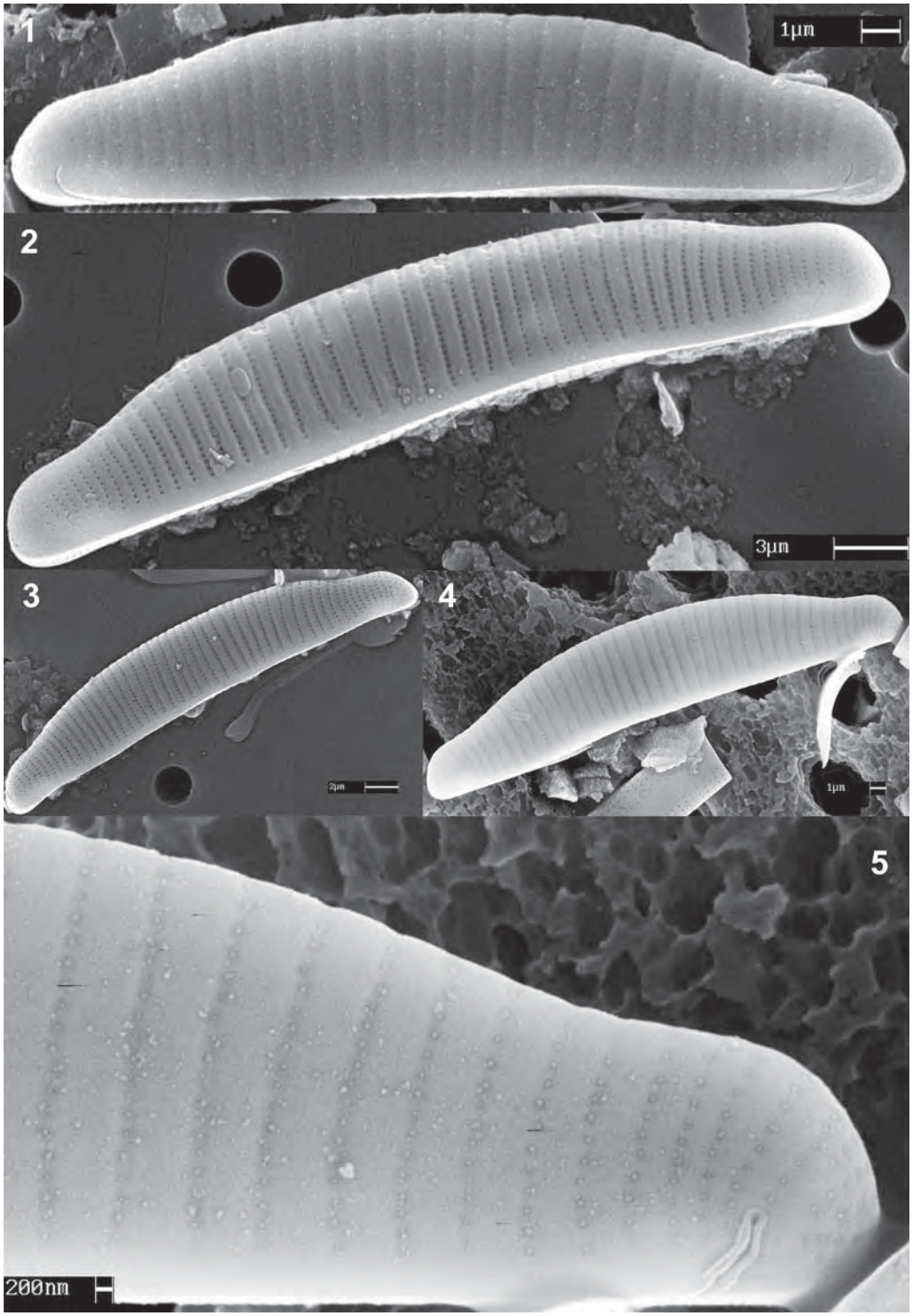
Prancha 288

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Eunotia pseudosudetica* Metzeltin *et al.*

Fig. 1: SP-400279
Fig. 2: SP-400422
Fig. 3: SP-400413
Figs 4-5: SP-400288

Figs. 1-4: Vista valvar externa.
Fig. 5: Detalhe da extremidade.


1
1µm
2
3µm
3
4
1µm
5
200nm

Prancha 289

MO (figs 1-45, x1500)

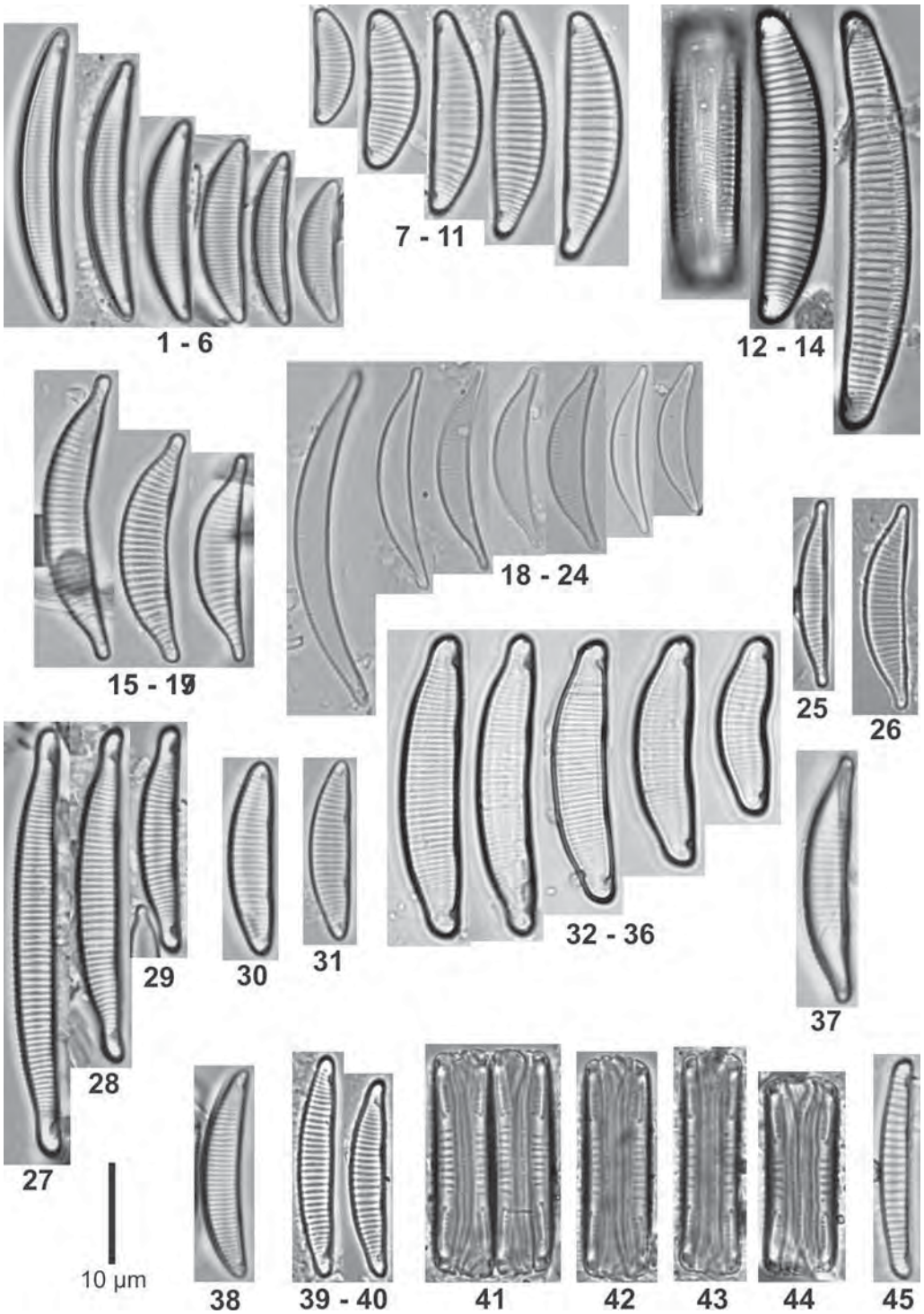
Figs 1-6	***Eunotia* sp. nov.3**
Figs 7-11	***Eunotia meridiana*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 12-14	***Eunotia* sp.9**
Figs 15-17	***Eunotia* sp.10**
Figs 18-24	***Eunotia* sp. nov.1**
Figs 25-26	***Eunotia friedel-hintzae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 27-29	***Eunotia* cf. *minor*** (Kützing) Grunow
Figs 30-31	***Eunotia souzae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 32-36	***Eunotia sudetica*** O.Müller
Fig. 37	***Eunotia friedel-hintzae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 38	***Eunotia* sp. nov.3**
Figs 39-45	***Eunotia parasiolii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 41-44: Vista conectiva do manto ventral de *Eunotia parasiolii* Metzeltin & Lange-Bertalot.

Figs 1-6, 38: O táxon em questão é similar à *Eunotia sarraceniae* Gaiser & Johansen (2000) e *Eunotia charliereimerii* Edlund & Brant no que concerne à presença de duas rimopórtulas e contorno valvar. Entretanto, os táxons citados possuem uma característica peculiar no que diz respeito a sua simetria em vista conectiva, qual seja, amforóide ou epitemioide (Edluand & Brant, in press. 2010). Tal simetria não foi observada nos indivíduos analisados na bacia do Rio Negro. Comparar com Pranchas 253: 44-51; 258: 1-5.

Edlund, M. B. & L.A. Brant (in press, 2010). *Eunotia charliereimeri*, a new *Eunotia* species (Bacillariophyceae) with amphoroid frustule symmetry. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia,* 160.

Gaiser, E.E. & J. Johansen. (2000). Freshwater diatoms from Carolina Bays and other isolated wetlands on the Atlantic coastal plain of South Carolina, U.S.A., with descriptions of seven taxa new to science. *Diatom Research* 15: 75-130.


1 - 6
7 - 11
12 - 14
15 - 17
18 - 24
25
26
27
28
29
30
31
32 - 36
37
38
39 - 40
41
42
43
44
45
10 µm

Prancha 290

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Eunotia* cf. *friedel-hintzae*** Metzeltin & Lange-Bertalot

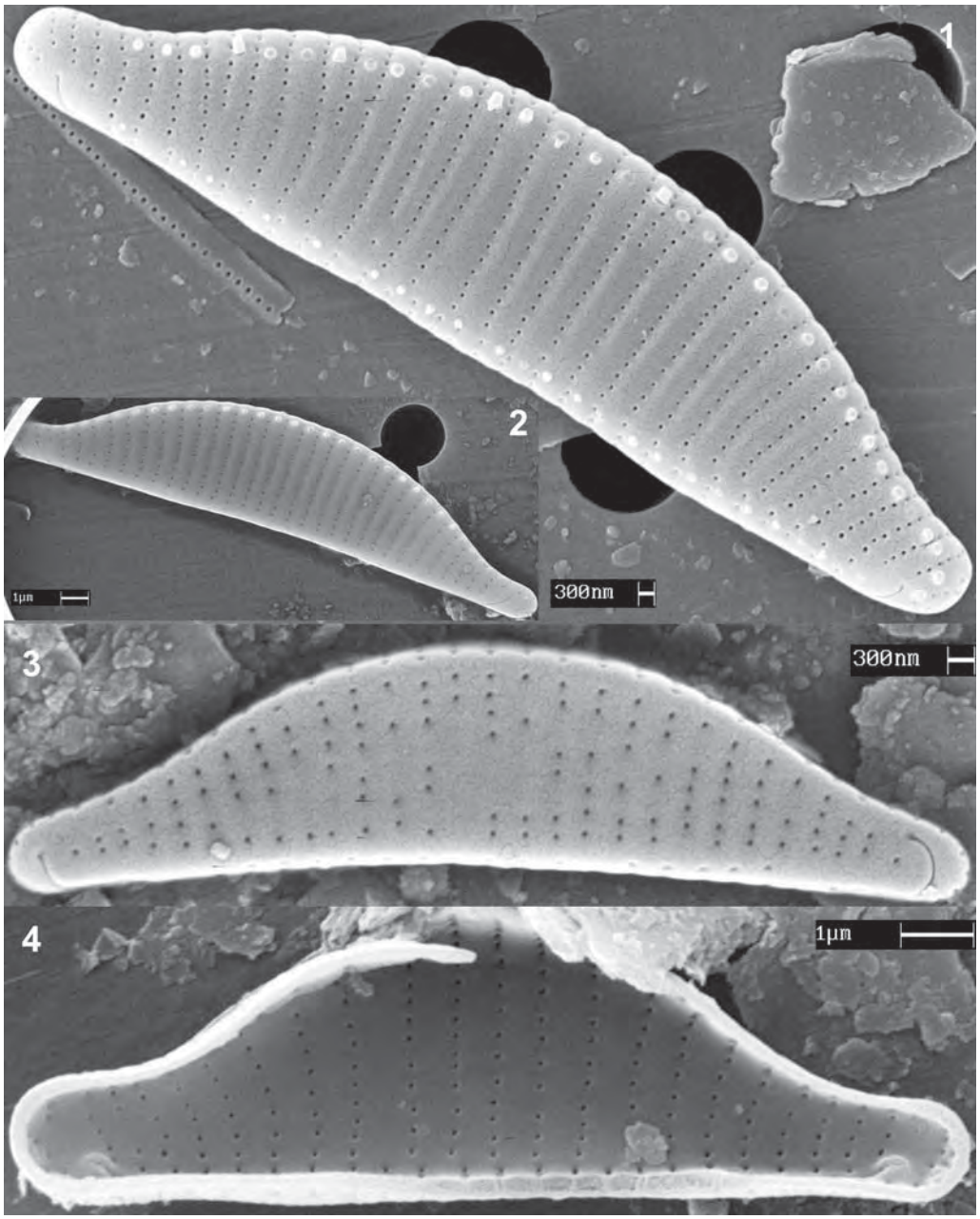
Fig. 3 ***Eunotia angusticuspidata*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 4 ***Actinella sabbei*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400390
Fig. 2: SP-400295
Fig. 3: SP-400379
Fig. 4: SP-400422

WETZEL, C.E.

Diatomáceas (Bacillariophyceae) do Rio Negro, AM, Brasil.



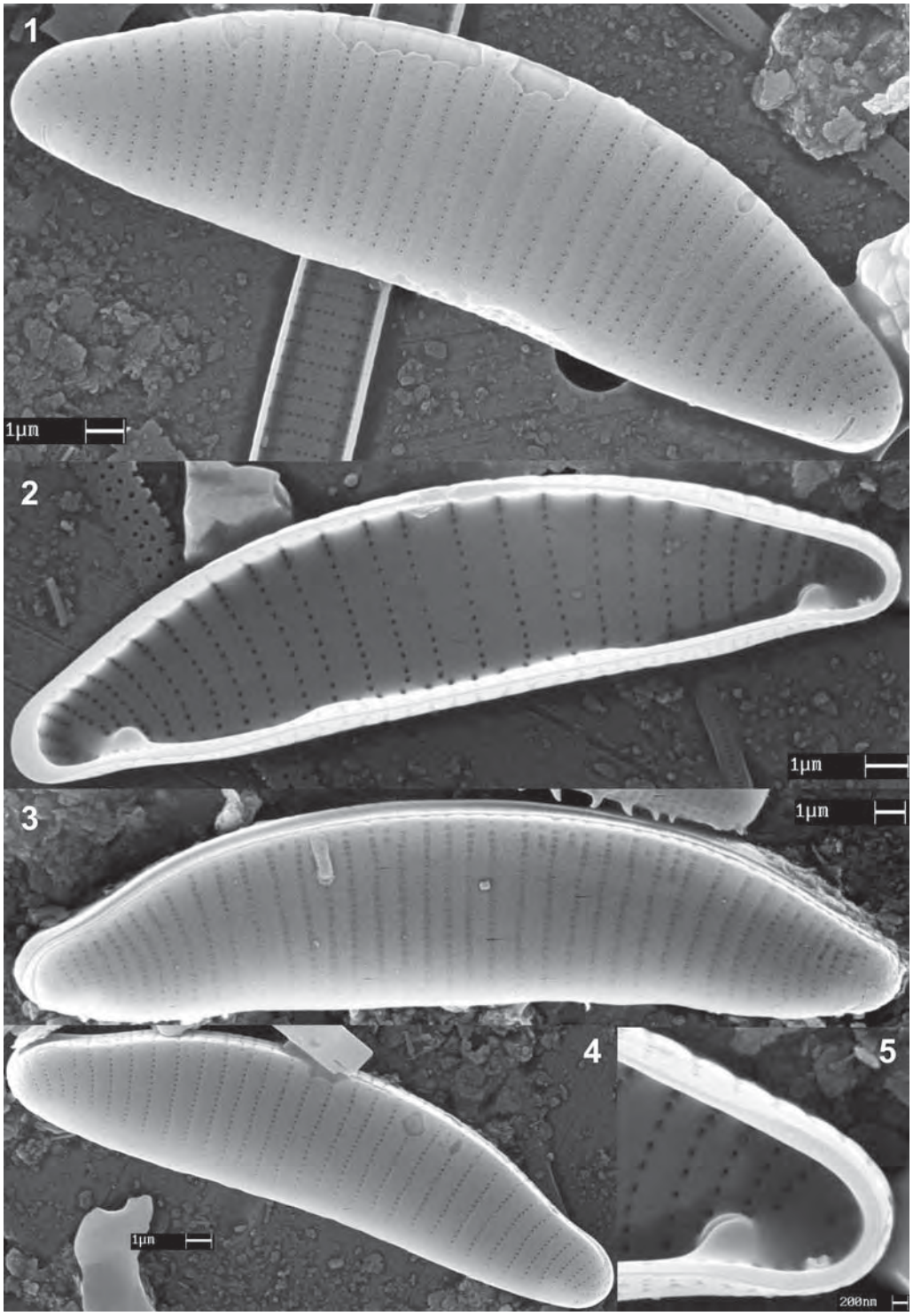
Prancha 291

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2, 4-5 *Eunotia meridiana* Metzeltin *et al.*
Fig. 3 *Eunotia* sp.1

Fig. 1-2, 4-5: SP-400295
Fig. 3: SP-400300

Fig. 3: Comparar com Prancha 234: 10-15.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm
5
200nm

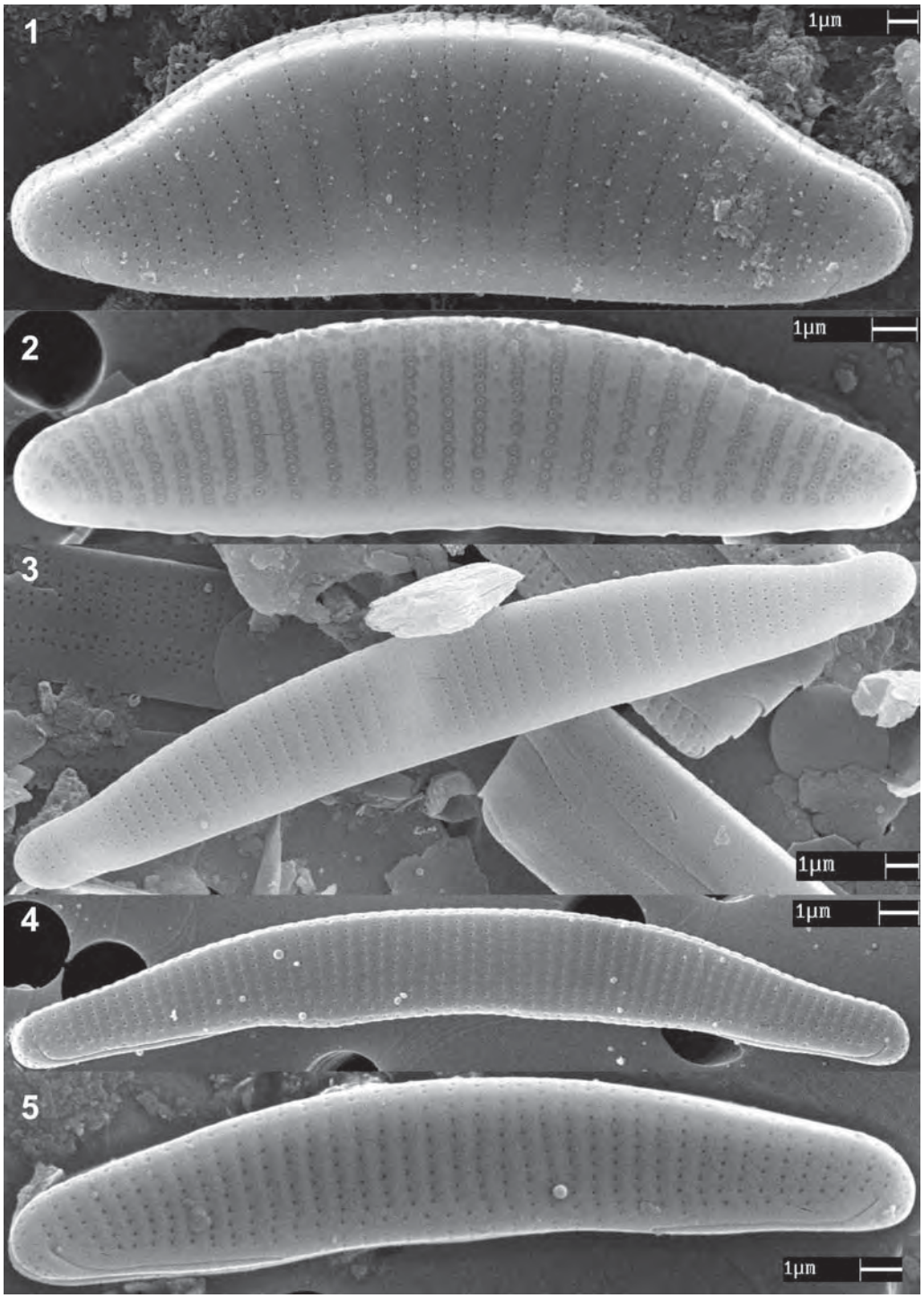
Prancha 292

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Eunotia*** **sp.1**
Fig. 3 ***Eunotia parasiolii*** Metzeltin & Lange-Beralot
Fig. 4 ***Eunotia*** **sp.**
Fig. 5 ***Eunotia*** **sp.11**

Fig. 1: SP-400276
Fig. 2: SP-400295
Fig. 3: SP-400413
Fig. 4: SP-400344
Fig. 5: SP-400407

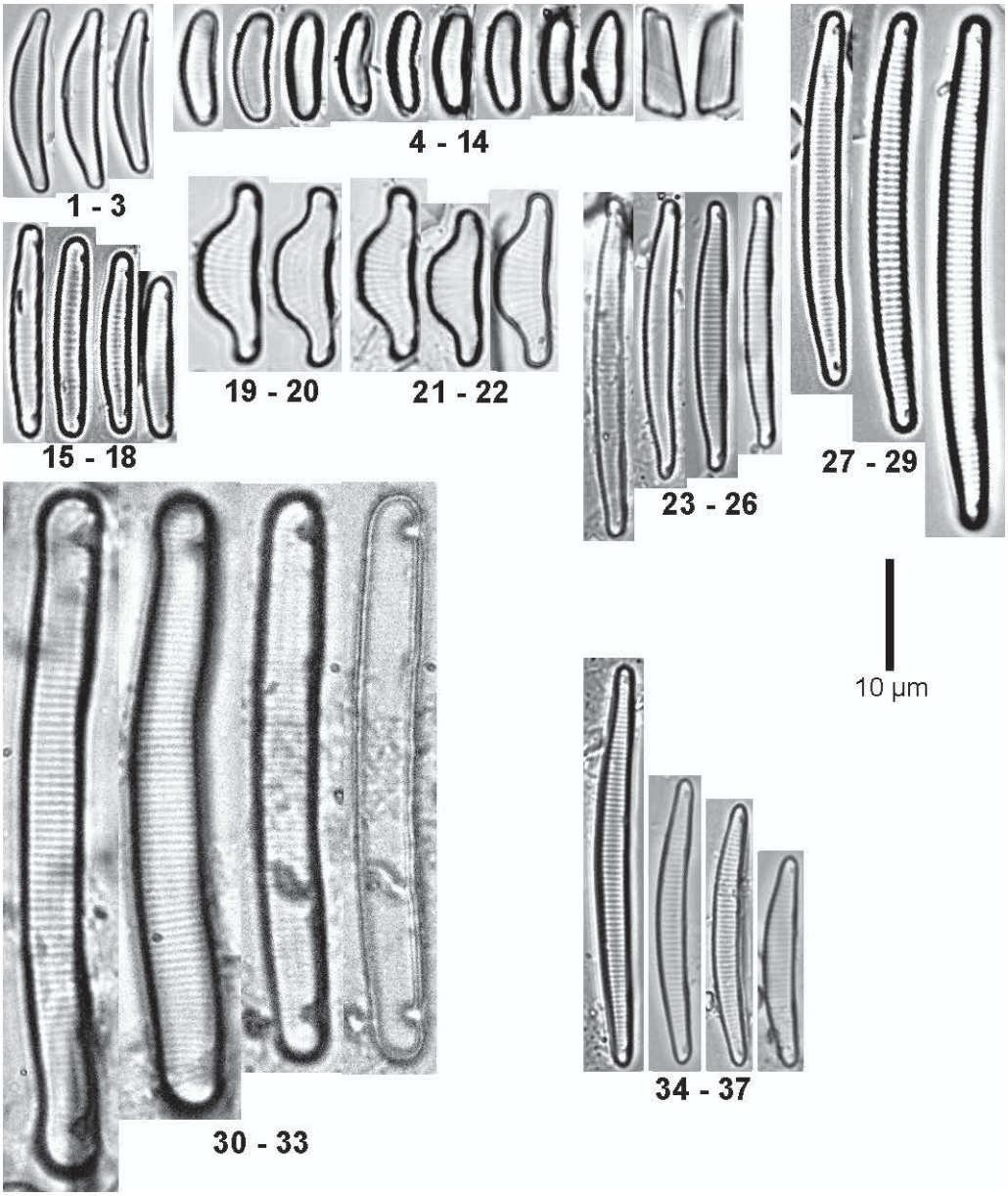
Fig. 1: Comparar com Prancha 234: 10-15.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm
5
1µm

Prancha 293

MO (figs 1-37, x1500)

Figs 1-3 ***Eunotia*** **sp.11**
Figs 4-14 ***Eunotia botuliformis*** Wild, Nörpel & Lange-Bertalot
Figs 15-18 ***Eunotia incisatula*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 19-22 ***Eunotia chelonia*** Norpel-Schempp *et al.*
Figs 23-26 ***Eunotia paludosa*** Grunow
Figs 27-29 ***Eunotia*** **sp.7**
Figs 30-33 ***Eunotia*** **sp. nov.11**
Figs 34-37 ***Eunotia*** **sp.12**


1 - 3
4 - 14
15 - 18
19 - 20
21 - 22
23 - 26
27 - 29
10 µm
30 - 33
34 - 37

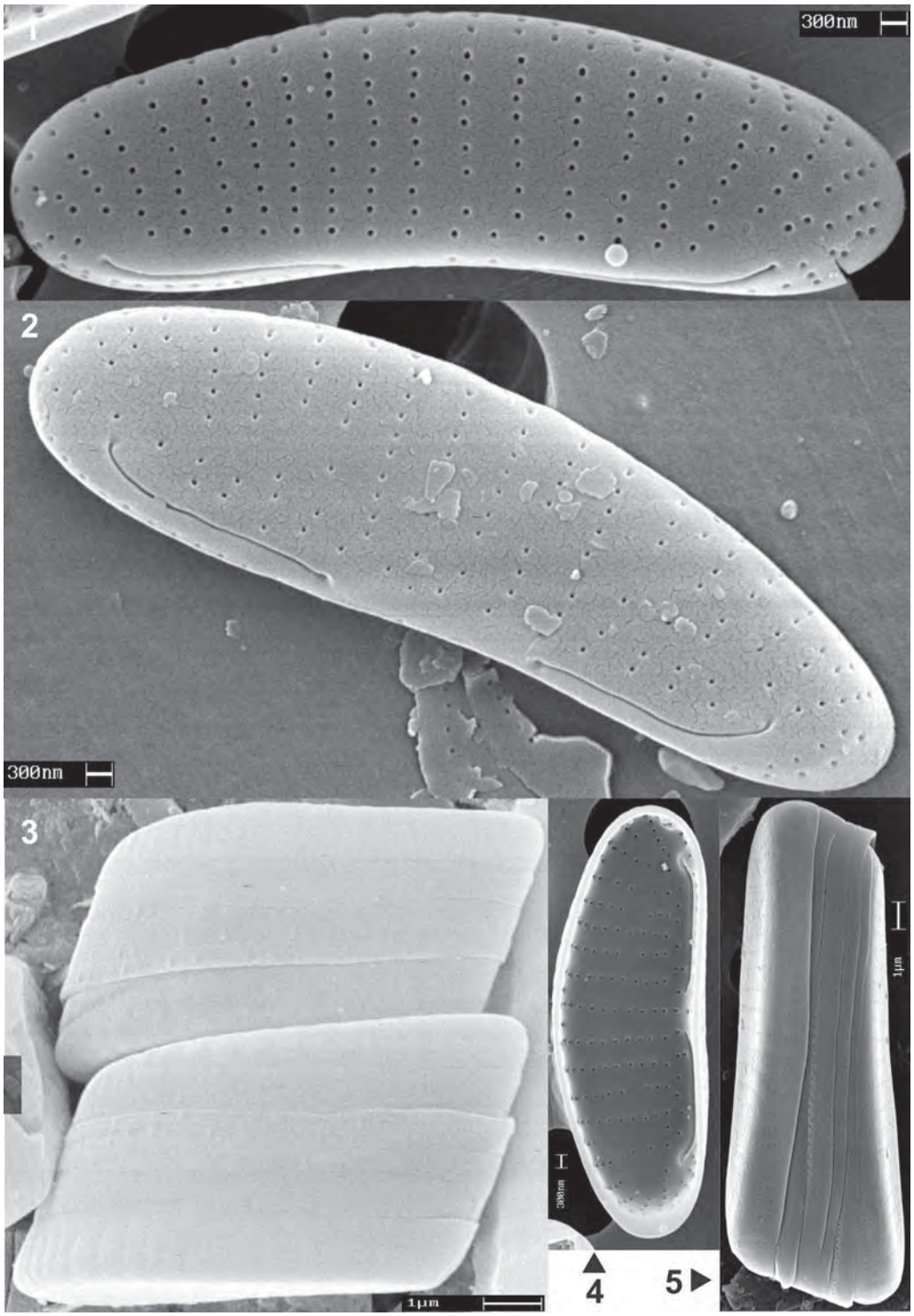
Prancha 294

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Eunotia botuliformis* Wild, Nörpel & Lange-Bertalot

Figs 1-2: SP-400327
Fig. 3: SP-400235
Figs 4-5: SP-400327

Figs 1-2: Vista valvar externa.
Fig. 3: Vista conectiva de duas frústulas.
Fig. 4: Vista valvar interna.
Fig. 5: Vista conectiva do manto dorsal.


1
300nm
2
300nm
3
1µm
4
5
1µm

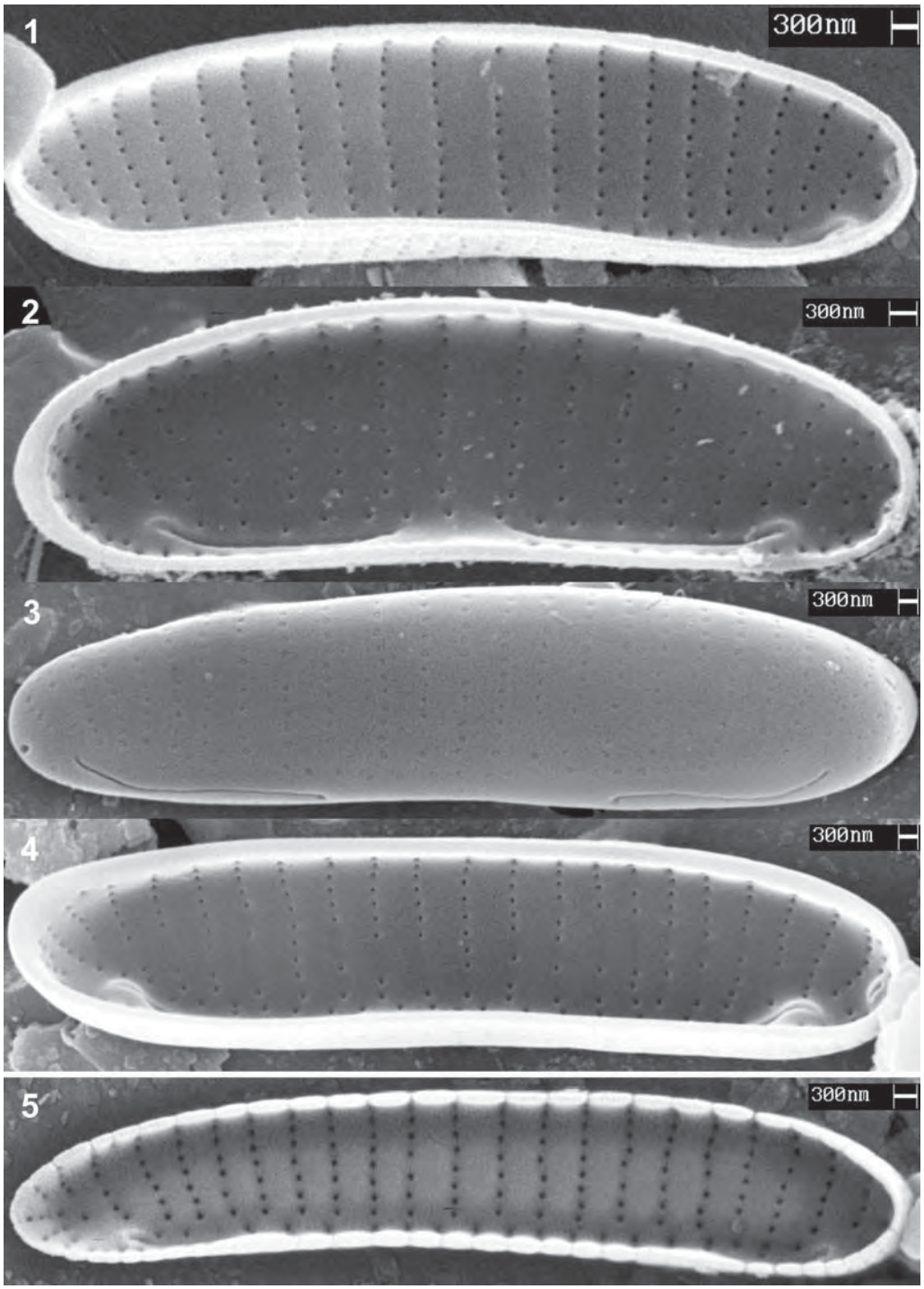
Prancha 295

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 ***Eunotia botuliformis*** Wild, Nörpel & Lange-Bertalot
Fig. 5 ***Actinella* cf. *parva*** K. Vanhoutte & K. Sabbe

Fig. 1: SP-400006
Fig. 2: SP-400276
Figs 3-4: Cachoeira Dindifélou (alto Rio Gambia, Senégal)
Fig. 5: SP-400379

Figs 1-2: Vista valvar interna.
Fig. 3: Vista valvar externa.
Fig. 4: Vista valvar interna.
Fig. 5: Vista conectiva do manto dorsal.


1
300nm
2
300nm
3
300nm
4
300nm
5
300nm

Prancha 296

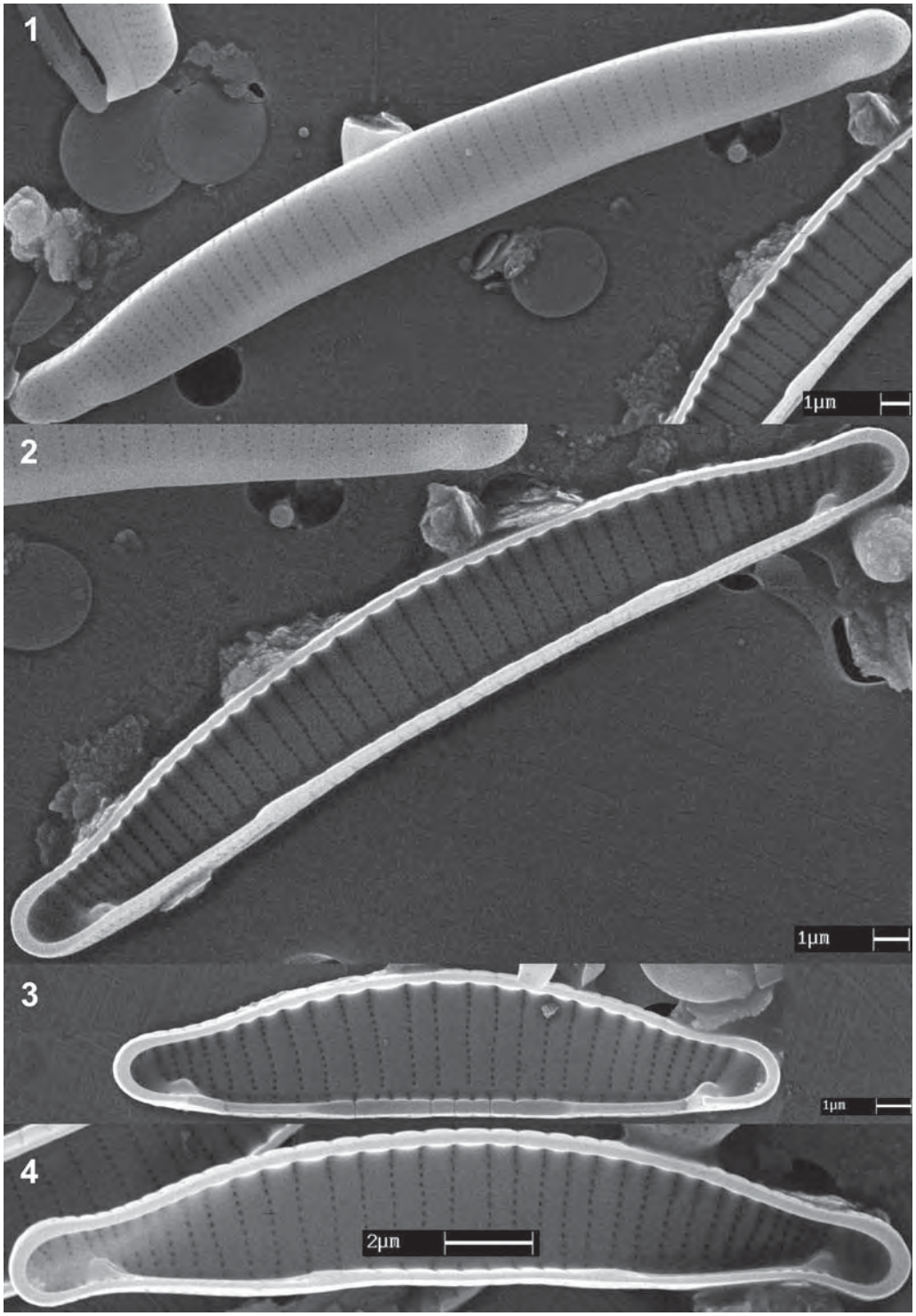
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Eunotia* cf. *parasiolii***
Fig. 3 ***Eunotia gracilimoides*** Metzeltin & Lange-Bertlot
Fig. 4 ***Eunotia* cf. *parasiolii***

Figs 1-4: SP-400413

Figs 1-2: Vista valvar interna.
Fig. 3: Vista valvar externa.
Fig. 4: Vista valvar interna.
Fig. 5: Vista conectiva do manto dorsal.

Fig. 4: Comparar com Prancha 268. Notar posição invertida da rimopórtula.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
2µm

Prancha 297

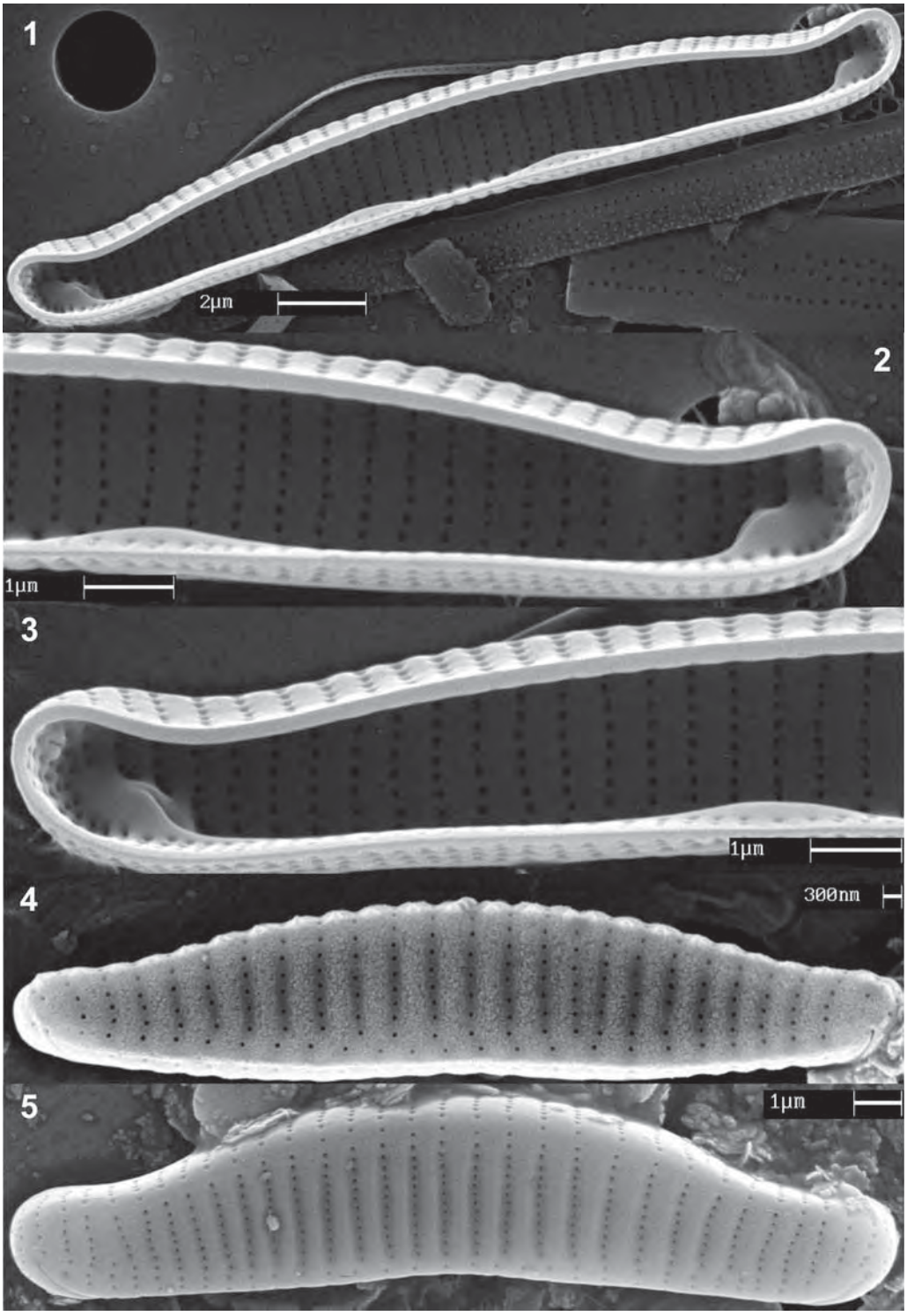
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 ***Eunotia paludosa*** Grunow
Fig. 4 ***Eunotia gracilimoides*** Metzeltin & Lange-Bertlot
Fig. 5 ***Eunotia* sp.17**

Figs 1-3: SP-400413
Fig 4: SP-400276
Fig 5: SP-400295

Figs 1-3: Vista valvar interna.
Figs 4-5: Vista valvar externa.

Figs 1-3: Comparar com Prancha 293: 23-26.


1
2µm
2
1µm
3
1µm
4
300nm
5
1µm

Prancha 298

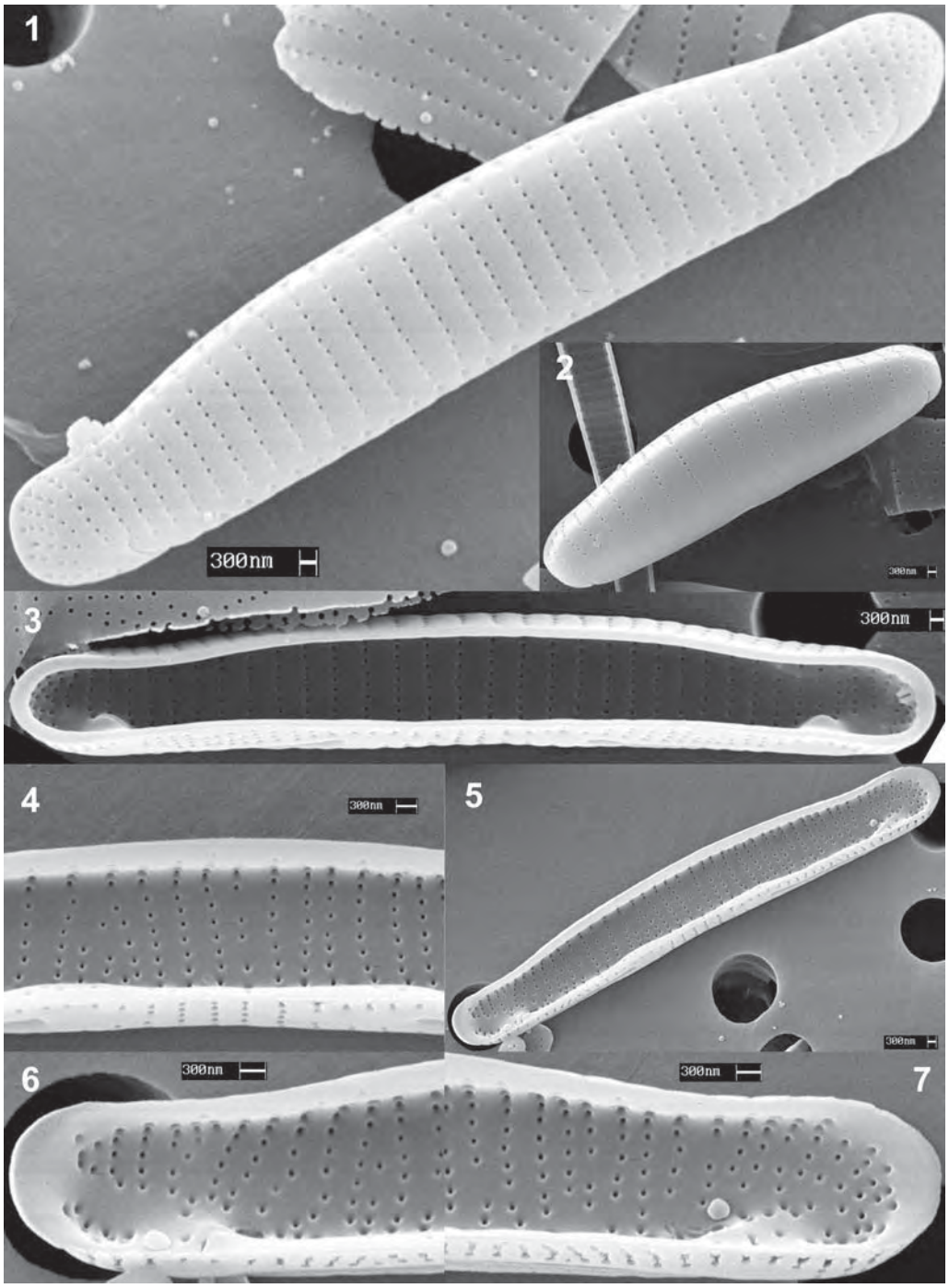
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-7 *Eunotia incisatula* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-7: SP-400327

Figs 1-2: Vista valvar externa.
Fig. 3: Vista valvar interna. Uma rimopórtula presente.
Figs 4-7: Vista valvar interna.
Figs 6-7: Detalhe das extremidades. Valva teratológica. Rimopórtula e helictoglossa ausentes.

Figs 1-7: Comparar com pranchas 282: 47-48; 293: 15-18.


1
300nm
2
3
300nm
4
300nm
5
6
300nm
300nm
7

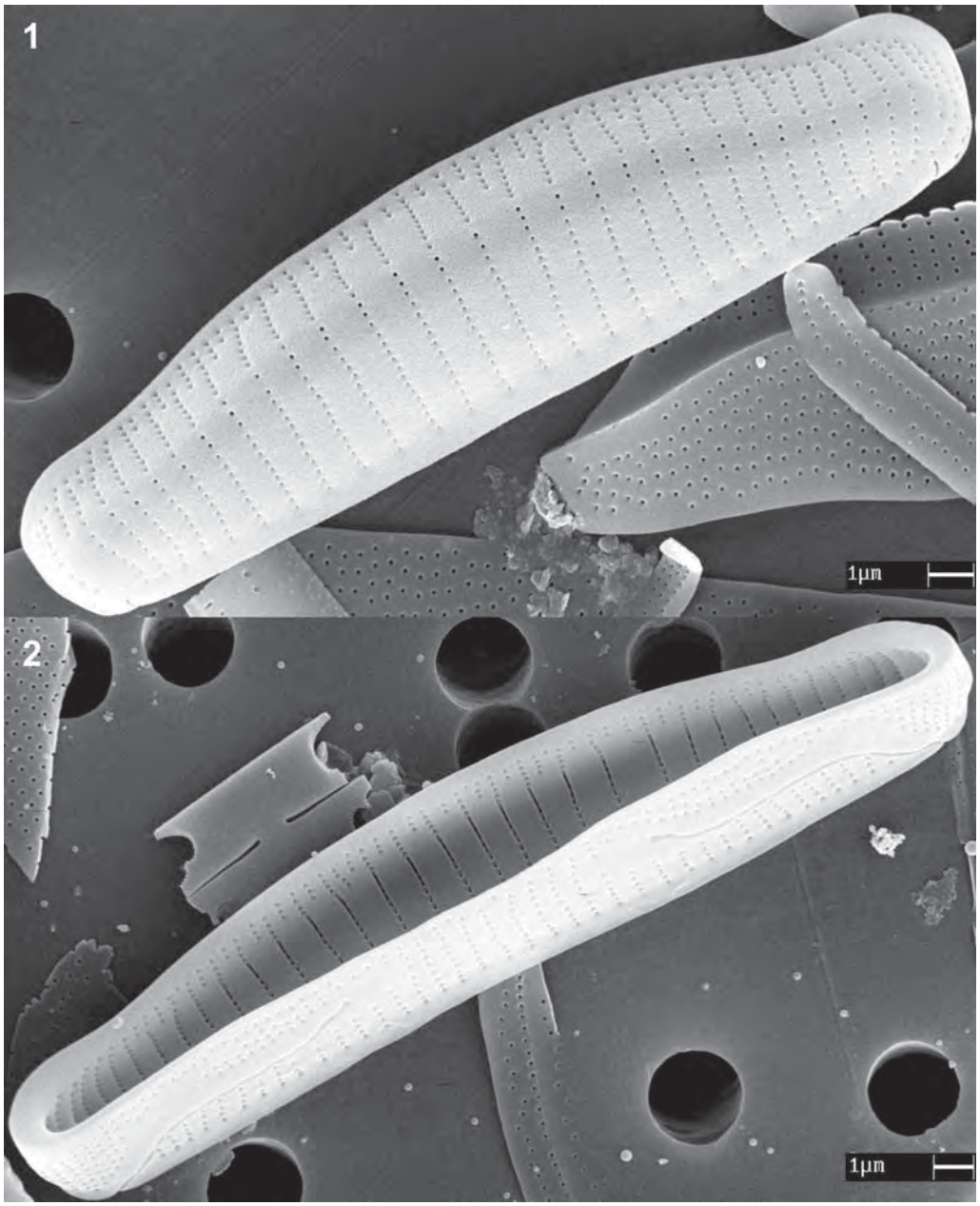
Prancha 299

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Eunotia incisatula* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-2: SP-400327

Fig. 1: Vista oblíqua externa do manto dorsal.
Fig. 2: Vista oblíqua externa do manto ventral.

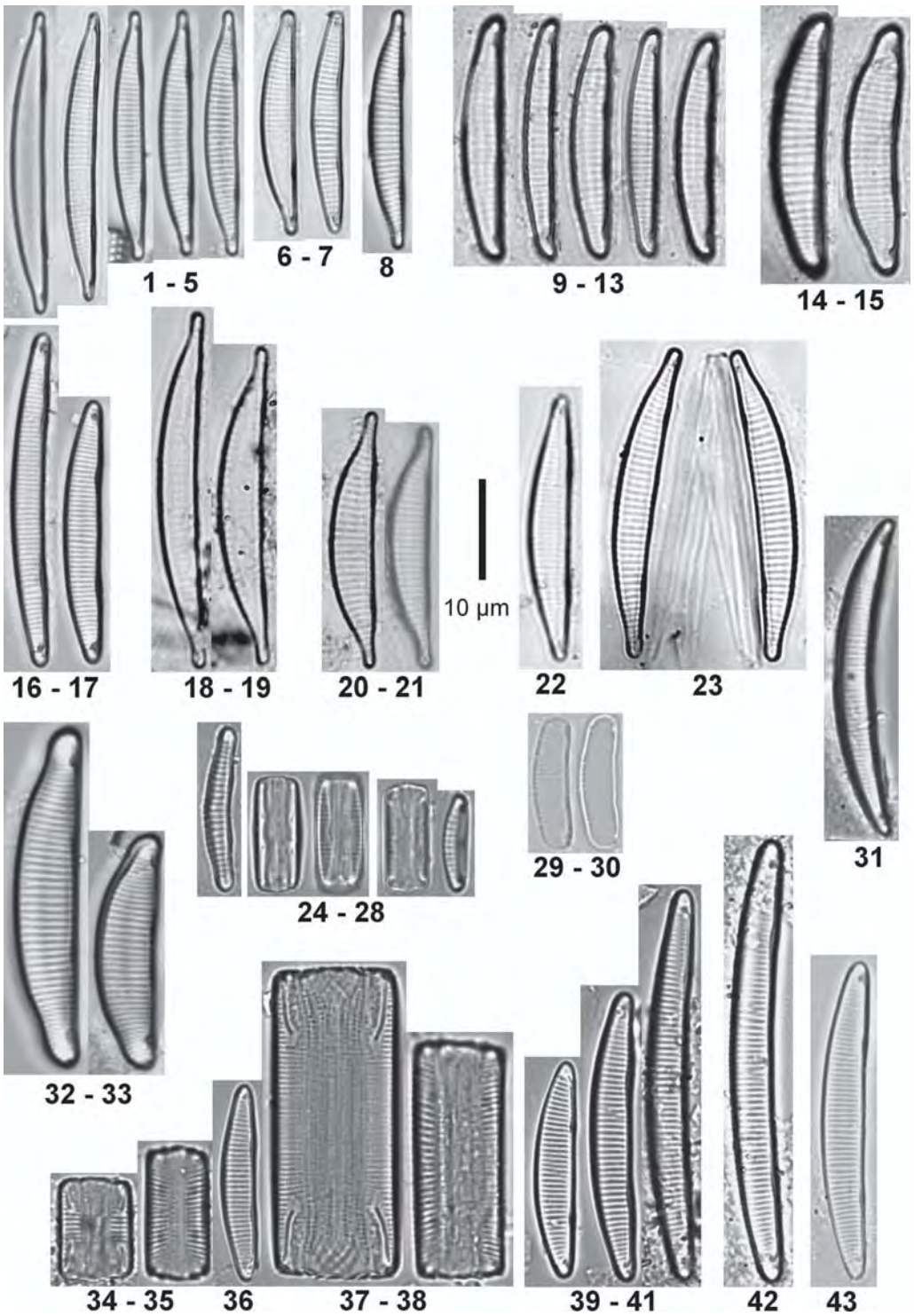

1
1µm
2
1µm

Prancha 300

MO (figs 1-43, x1500)

Figs 1-8	***Eunotia friedel-hintzae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 9-13	***Eunotia parasiolii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 14-15	***Eunotia sudetica*** O.Müller
Figs 16-17	***Eunotia* cf. *souzae*** Metzeltin &Lange-Bertalot
Figs 18-21	***Eunotia friedel-hintzae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 22	***Eunotia souzae*** Metzeltin & Lange-Bertalot.
Fig. 23	***Eunotia friedel-hintzae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 24-28	***Eunotia trinacria*** Krasske
Figs 29-30	***Eunotia tukanorum*** Wetzel & D.Bicudo
Fig. 31	***Eunotia sarraceniae*** Gaise & Hohansen
Figs 32-33	***Eunotia pseudosudetica*** Metzeltin *et al.*
Figs 34-43	***Eunotia souzae*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 25: Vista conectiva do manto ventral.
Figs 26-27: Vista conectiva do manto dorsal.
Fig. 34: Vista conectiva do manto ventral.
Fig. 35: Vista conectiva do manto dorsal.
Fig. 37: Vista conectiva do manto ventral.
Fig. 38: Vista conectiva do manto dorsal.


1 - 5
6 - 7
8
9 - 13
14 - 15
16 - 17
18 - 19
20 - 21
10 µm
22
23
31
24 - 28
29 - 30
32 - 33
34 - 35
36
37 - 38
39 - 41
42
43

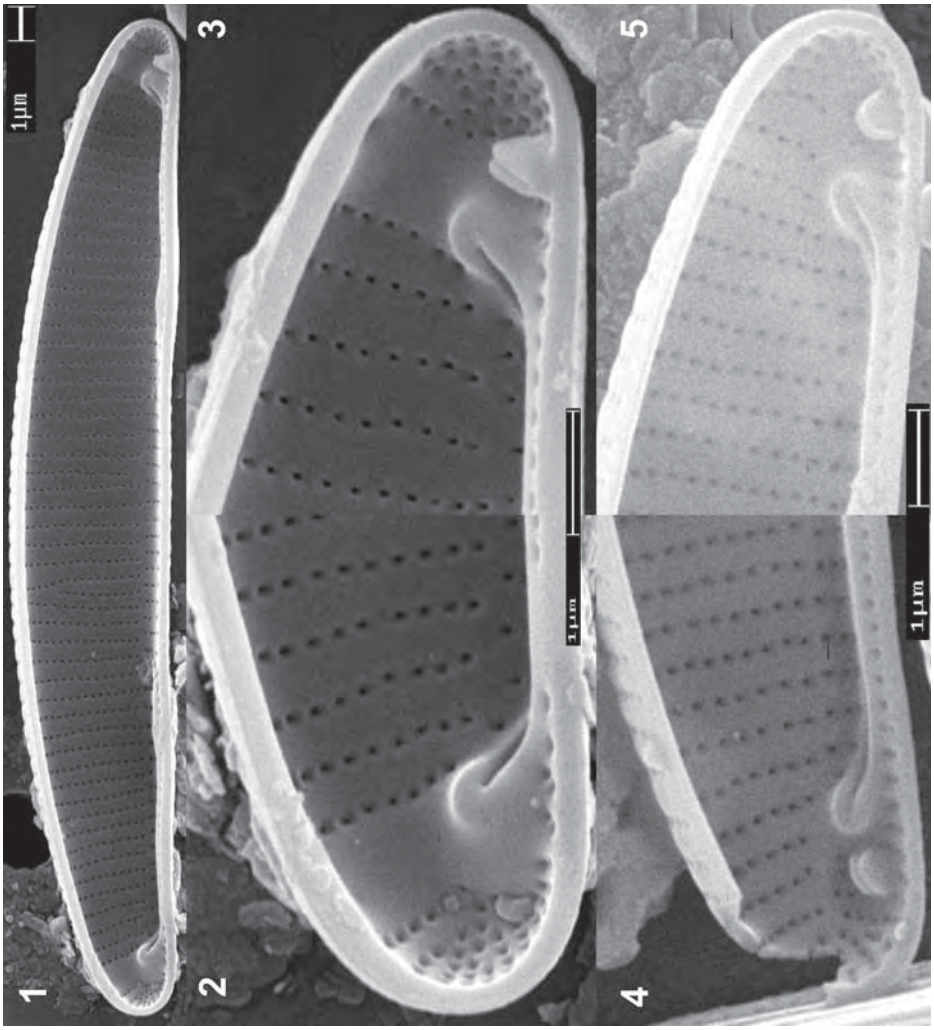
Prancha 301

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia souzae* Metzeltin *et al.*
Figs 4-5 *Eunotia* sp. nov.3

Figs 1-3: SP-400370
Figs 4-5: SP-400397

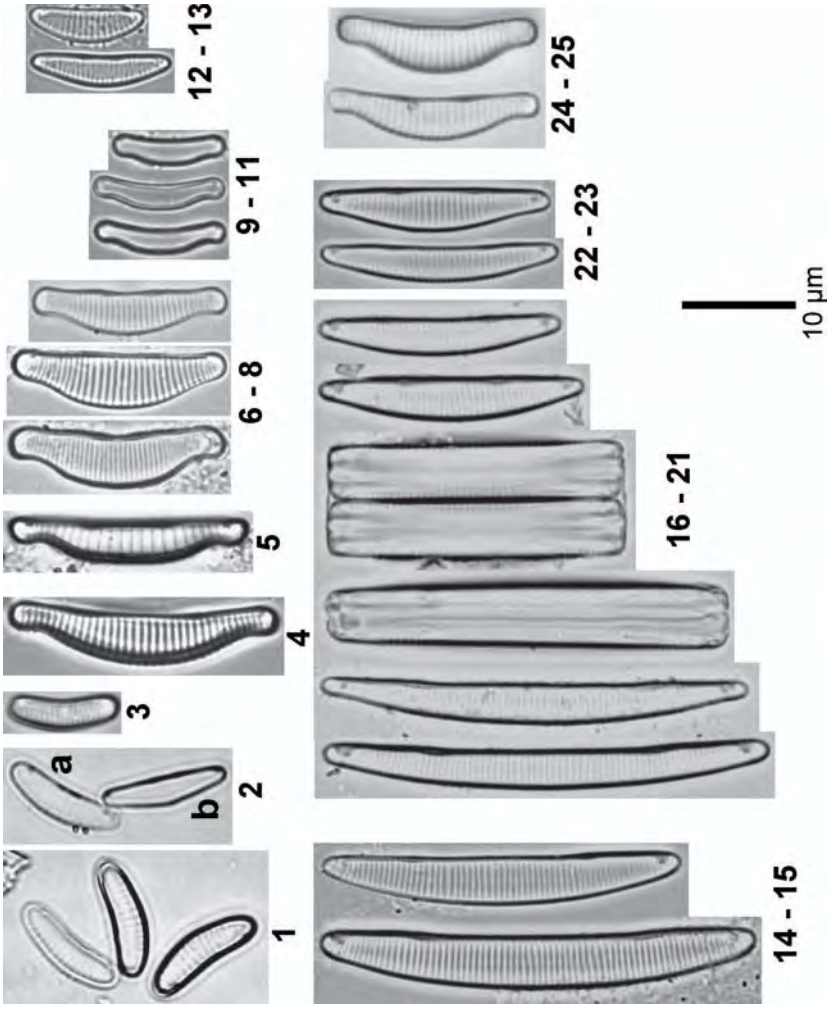
Fig. 1: Vista valvar interna.
Figs 2-3: Vista valvar interna. Uma rimopórtula presente. Espessamento de sílica (interrupção das estrias) em ambas as extremidades.
Figs 4-5: Detalhe das extremidades internas. Rimopórtulas localizadas no m anto ventral, presentes em ambas as extremidades.


1µm
1
2
3
1µm
4
5
1µm

Prancha 302

MO (figs 1-25, x1500)

Figs 1-2a	***Eunotia botuliformis*** Wild, Nörpel & Lange-Bertalot
Fig. 2b	***Eunotia trinacria*** Krasske
Fig. 3	***Eunotia tukanorum*** Wetzel & D.Bicudo
Fig. 4	***Eunotia* sp.15**
Fig. 5	***Eunotia* sp.16**
Figs 6-8	***Eunotia* sp.6**
Figs 9-11	***Eunotia* sp.14**
Figs 12-13	***Eunotia* cf. *angusticuspidata*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 14-23	***Eunotia souzae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 24-25	***Eunotia* sp.15**


1
a
b
2
3
4
5
6 - 8
9 - 11
12 - 13
14 - 15
16 - 21
22 - 23
24 - 25
10 µm

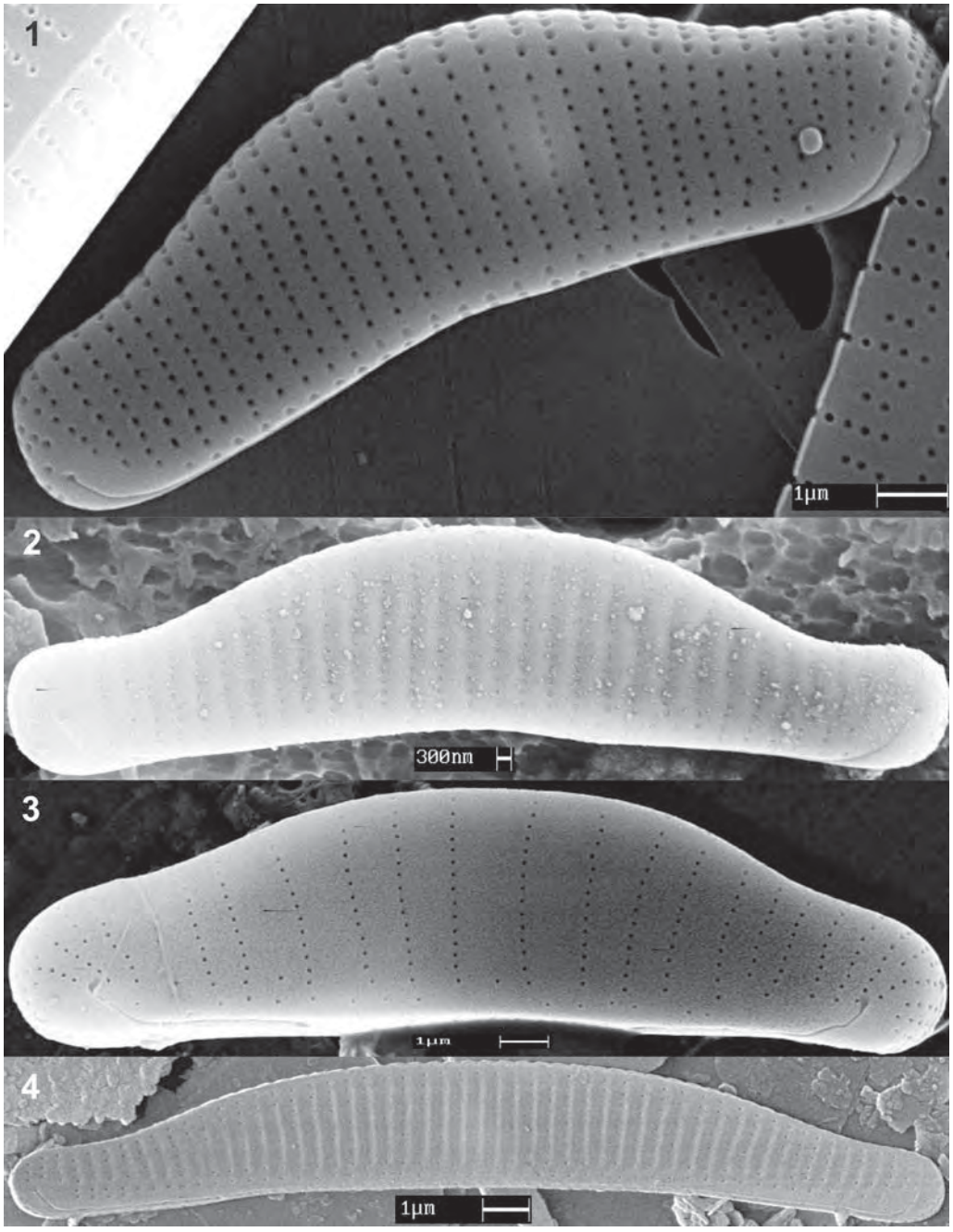
Prancha 303

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Eunotia*** **sp.6**
Fig. 2 ***Eunotia*** **sp.15**
Fig. 3 ***Eunotia*** **sp. nov.8**
Fig. 4 ***Eunotia*** **sp.**

Fig. 1: SP-400327
Fig. 2: SP-400288
Fig. 3: SP-400286
Fig. 4: SP-400361

Figs. 1-4: Vista valvar externa.
Fig. 3: Comparar com pranchas 222: 5; 238: 15-27; 241: 25-29; 250: 1-5; 251: 1-4.


1
1µm
2
300nm
3
1µm
4
1µm

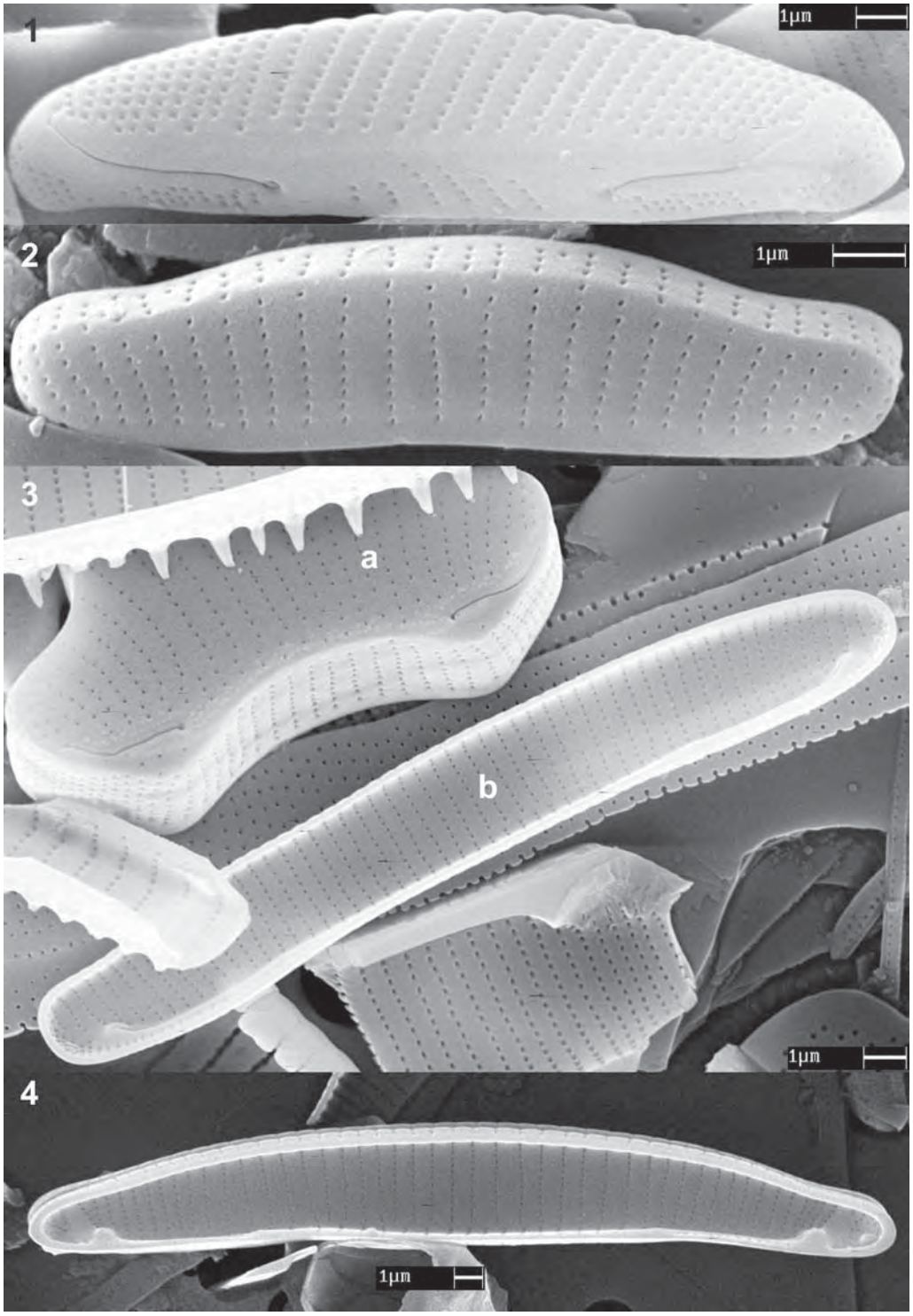
Prancha 304

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Eunotia parasiolii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Eunotia* cf. *parasiolii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 3a ***Eunotia* sp. nov.5**
Fig. 3b ***Eunotia pugilistica*** Van de Vijver
Fig. 4 ***Eunotia* cf. *telmaiana*** Burliga & Kociolek

Fig. 1: SP-400392
Fig. 2: SP-400415
Fig. 3: SP-400330
Fig. 4: SP-400413

Fig. 1: *Eunotia parasiolii* Metzeltin & Lange-Bertalot (Morfotipo II). Extremidades fortemente silicificadas. Comparar com pranchas 272: 1-2; 271: 15-35, 44-56.


1
1µm
2
1µm
3
a
b
1µm
4
1µm

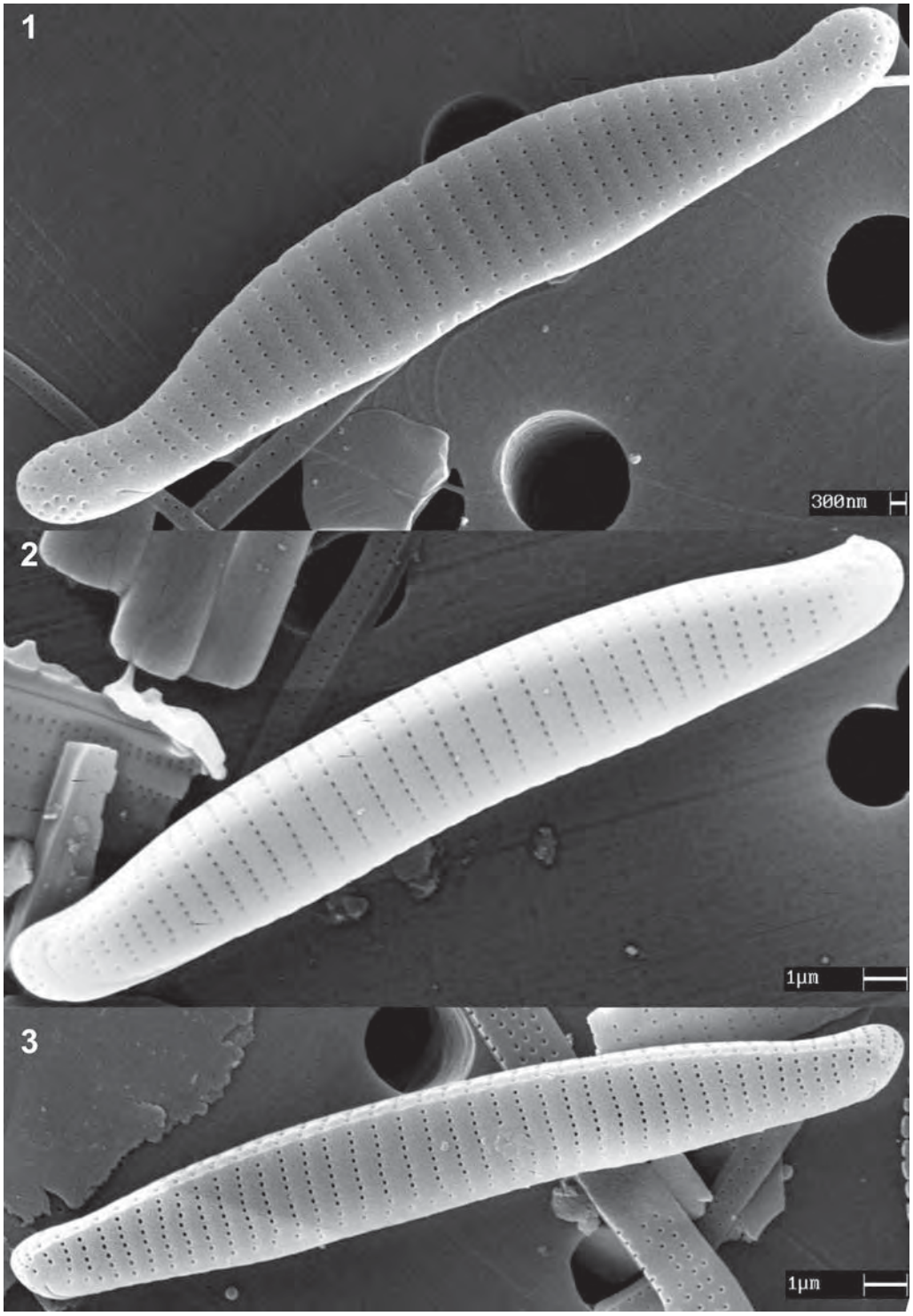
Prancha 305

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 *Eunotia* sp.28
Figs 2-3 *Eunotia paludosa* Grunow

Figa. 1, 3: SP-400327
Fig. 2: SP-400324

Figs 2-3: Comparar com Prancha 293: 23-26.

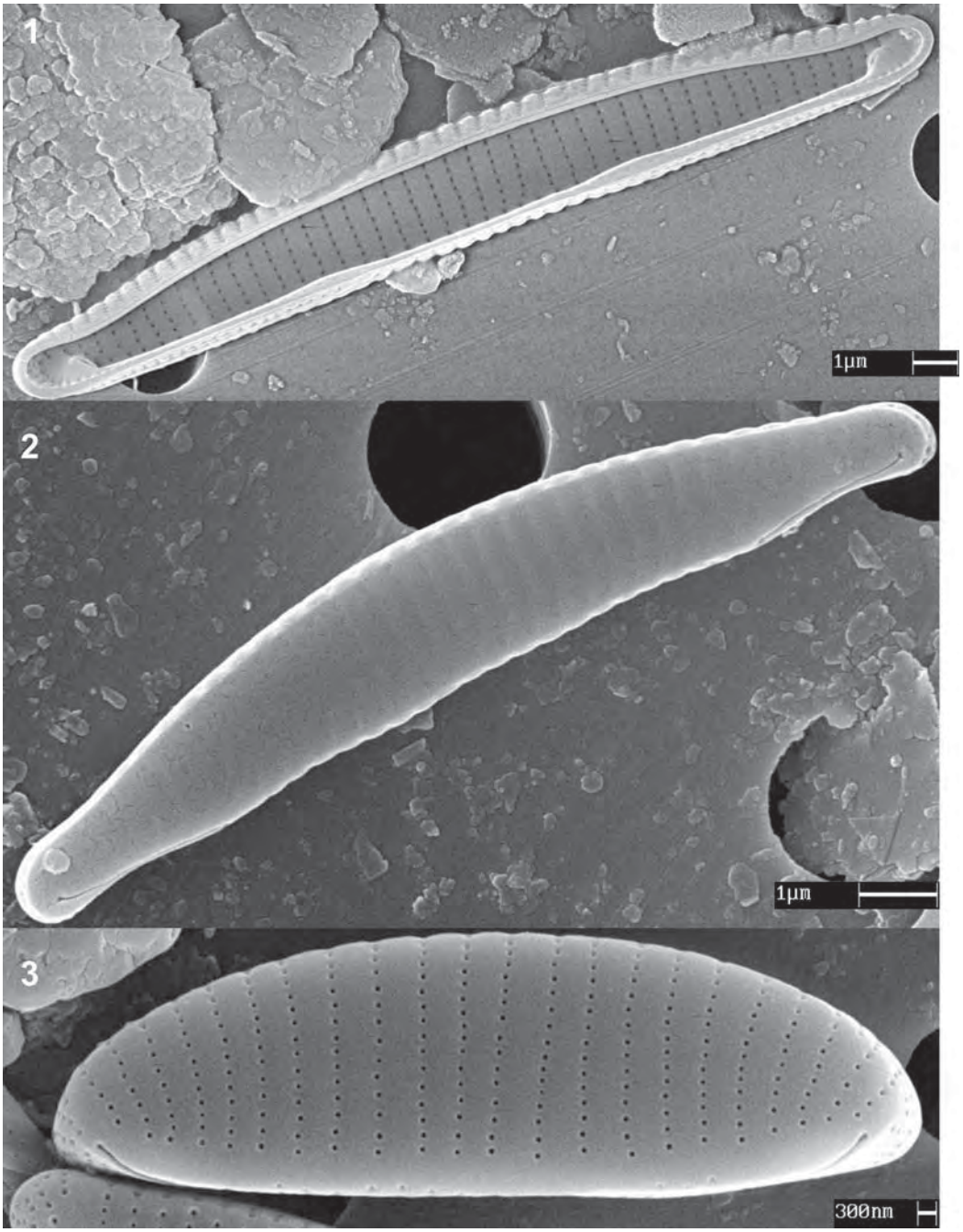

1
300nm
2
1µm
3
1µm

Prancha 306

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Eunotia* cf. *paludosa*** Grunow
Fig. 2 ***Eunotia* sp.**
Fig. 3 ***Eunotia* sp.**

Fig. 1: SP-400361
Fig. 2: SP-400373
Fig. 3: SP-400295


1
1µm
2
1µm
3
300nm

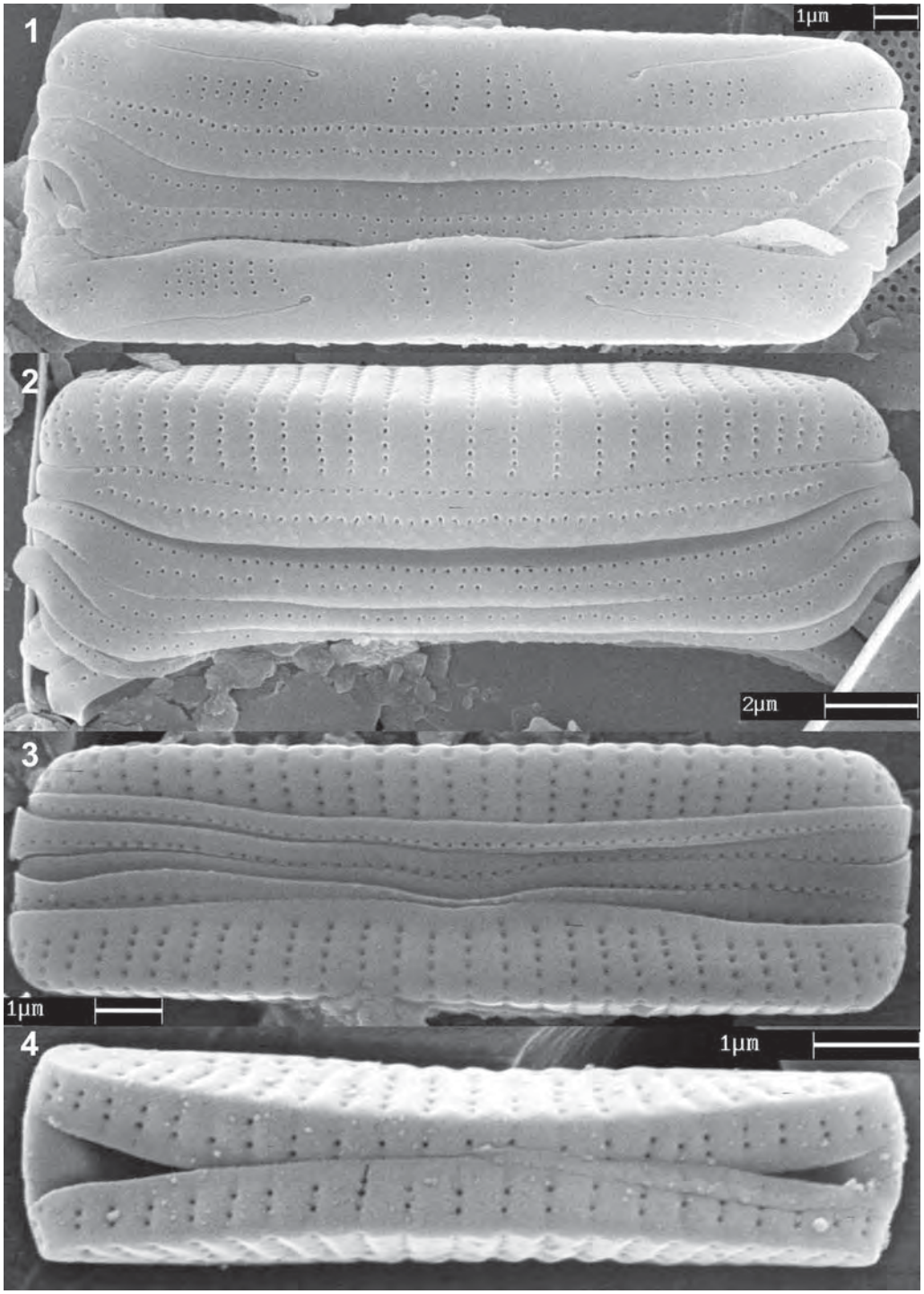
Prancha 307

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Eunotia parasiolii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 3 ***Eunotia trinacria*** Krasske
Fig. 4 ***Eunotia* sp.**

Figs 1-2: SP-400389
Fig. 3: SP-400407
Fig. 4: SP-400315

Fig. 1: Vista conectiva do manto ventral.
Fig. 2: Vista conectiva do manto dorsal.


1
1µm
2
2µm
3
1µm
4
1µm

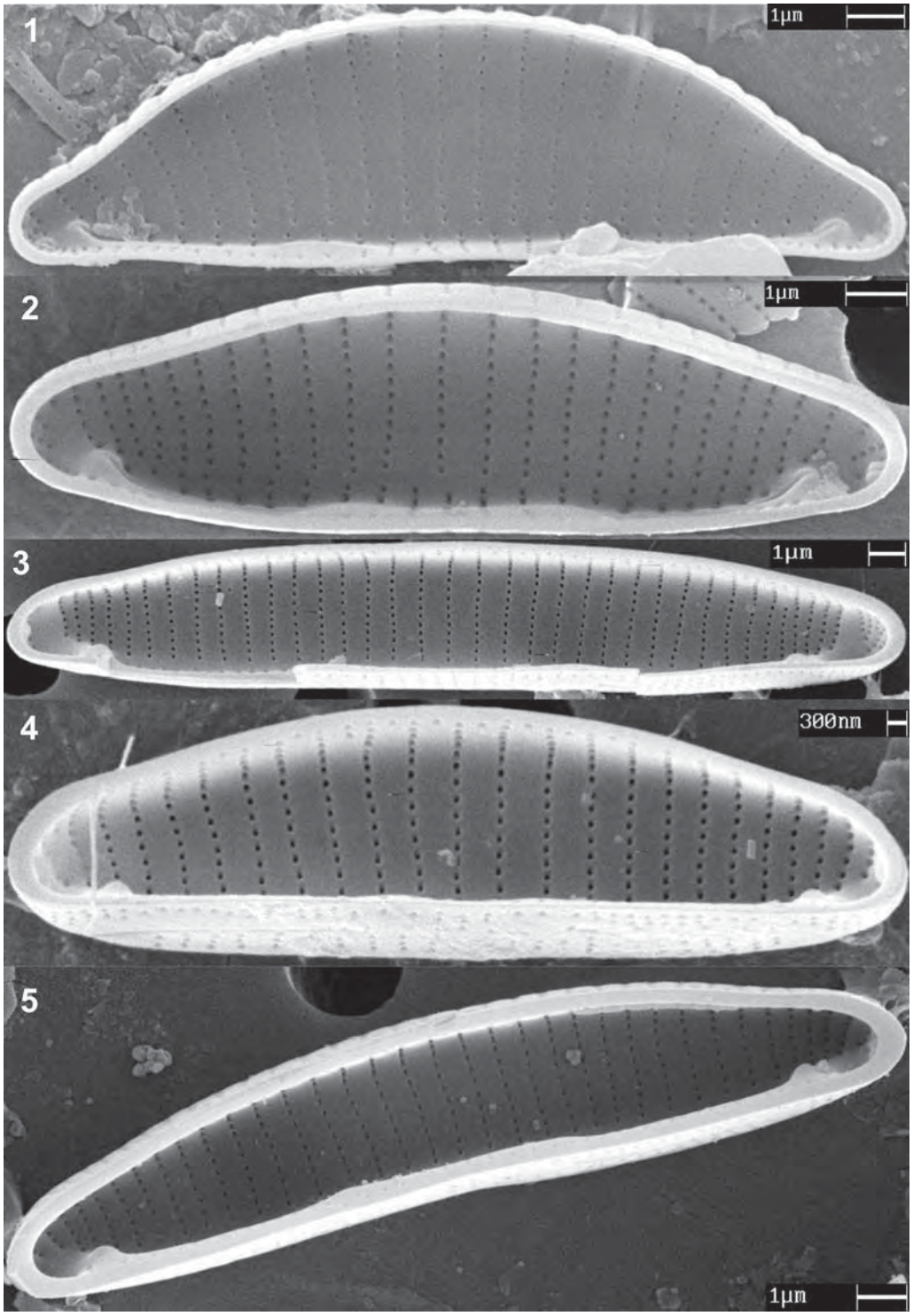
Prancha 308

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Eunotia*** **sp.**
Fig. 2 ***Eunotia gracilimoides*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 3-5 ***Eunotia*** **cf.** ***parasiolii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400276
Fig. 2: SP-400407
Figs 3-4: SP-400286
Fig. 5: SP-400007

Figs 1-5: Vista valvar interna.
Fig. 1: Rimopórtula presente em ambas as extremidades.

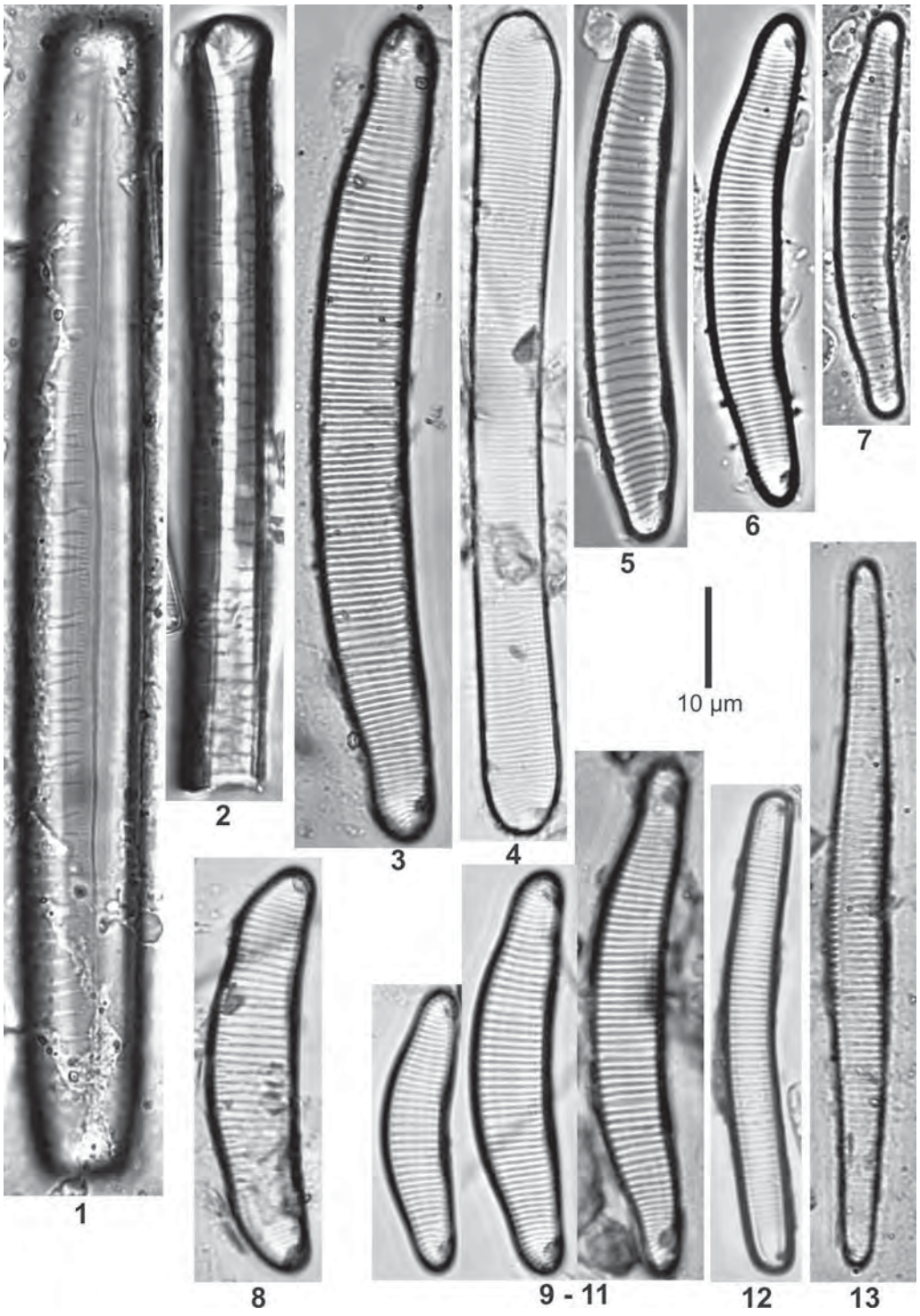

1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
300nm
5
1µm

Prancha 309

MO (figs 1-13, x1500)

Figs 1-2	***Eunotia platycephala*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 3	***Eunotia monodon*** Ehrenberg
Fig. 4	***Eunotia* cf. *dacostae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 5	***Eunotia* sp.18**
Fig. 6	***Eunotia inspectabilis*** Metzelti & Lange-Bertalot
Fig. 7	***Eunotia* cf. *parasiolii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 8	***Eunotia yberai*** Freguelli
Figs 9-11	***Eunotia inspectabilis*** Metzelti & Lange-Bertalot
Fig. 12	***Eunotia curvata*** (Kützing) Lagerstedt ***var. linearis*** (Okuno) Kobayasi *et al.*
Fig. 13	***Eunotia* sp. nov.6**

Fig.12: Comparar com Pranchas 375: 7; 376: 1-8, 11-15; 377: 1-3; 379: 2-8; 380: 1-5.
Fig. 13: Comparar com Pranchas 351: 12-17; 352: 1-2; 353: 1-6; 354: 1-4.


1
2
3
4
5
6
7
10 µm
8
9 - 11
12
13

Prancha 310

MO (figs 1-24, x1500)

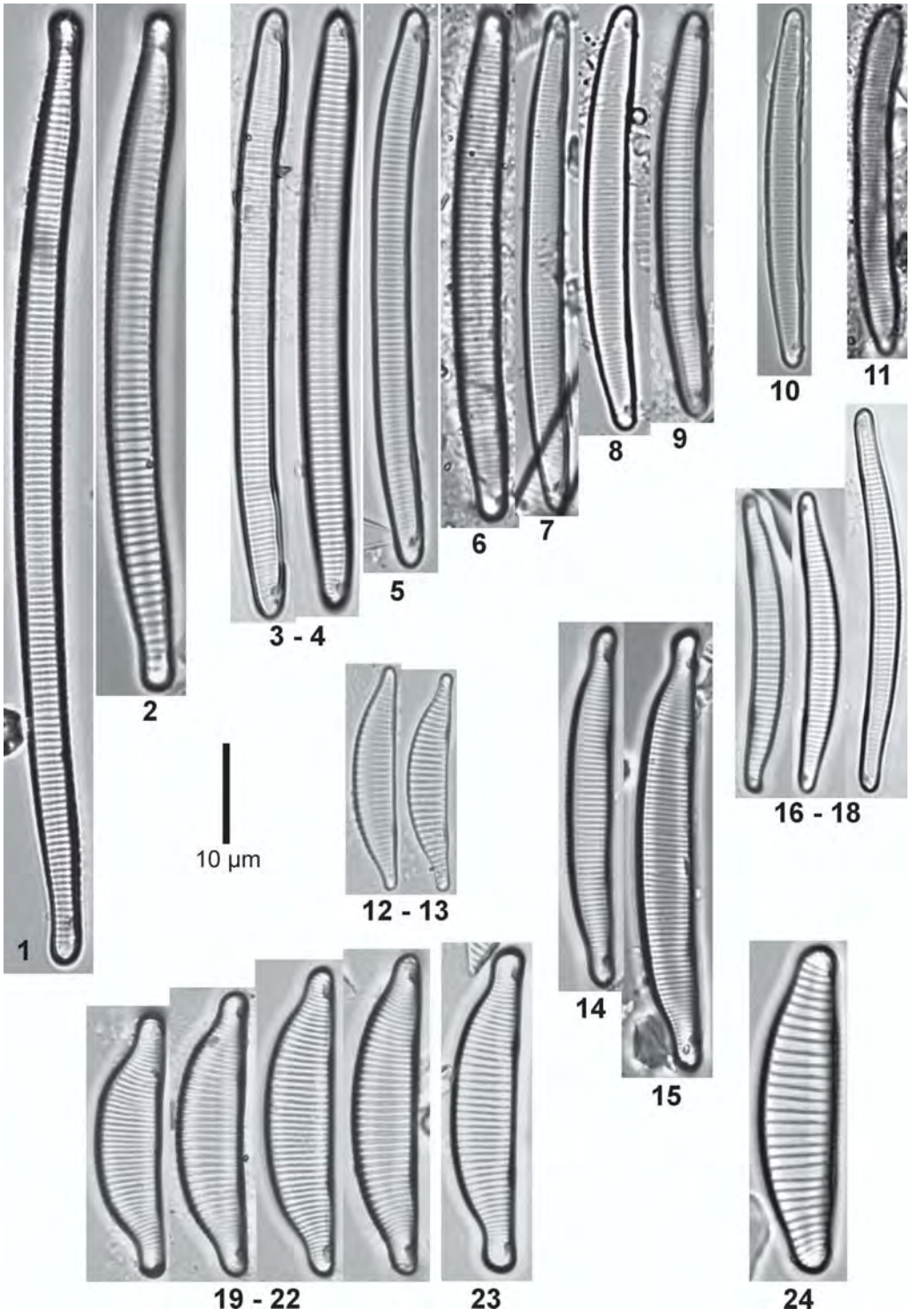
Figs 1-2 ***Eunotia roland-schmidtii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 3-9 ***Eunotia* cf. *souzae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 10 ***Eunotia souzae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 11 ***Eunotia pugilistica*** Van de Vijver
Figs 12-13 ***Eunotia friedel-hintzae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 14-15 ***Eunotia sudetica*** O. Müller
Figs 16-18 ***Eunotia bilunaris*** (Ehrenberg) M.G.M. Souza
Figs 19-23 ***Eunotia carolina*** Patrick
Fig. 24 ***Eunotia* sp.**

Fig. 11: Comparar com táxon da Prancha 304: 3b. Taxon similar publicado recentemente por Van de Vijver *et al.* (2008, p. 122, figs 52-65, 78-83).

Figs 19-23: Verificar o material tipo fotografado por Morales em Siver *et al.* (2005, Plate 27: 1-5).

Siver P.A., P.B. Hamilton, K. Stachura-Suchoples & J.P. Kociolek, 2005. D iatoms of North America: The freshwater flora of Cape Cod, Massachusetts, U.S.A. *Iconographia Diatomologica,* 14, 1-463.

Van de Vijver, B., L. Beyens & M. Lebouvier (2008). The genus *Eunotia* on the volcanic island, Île Amsterdam (Southern Indian Ocean). *Nova Hedwigia,* 87, 113-128.


1
2
3 - 4
5
6
7
8
9
10
11
10 µm
12 - 13
14
15
16 - 18
19 - 22
23
24

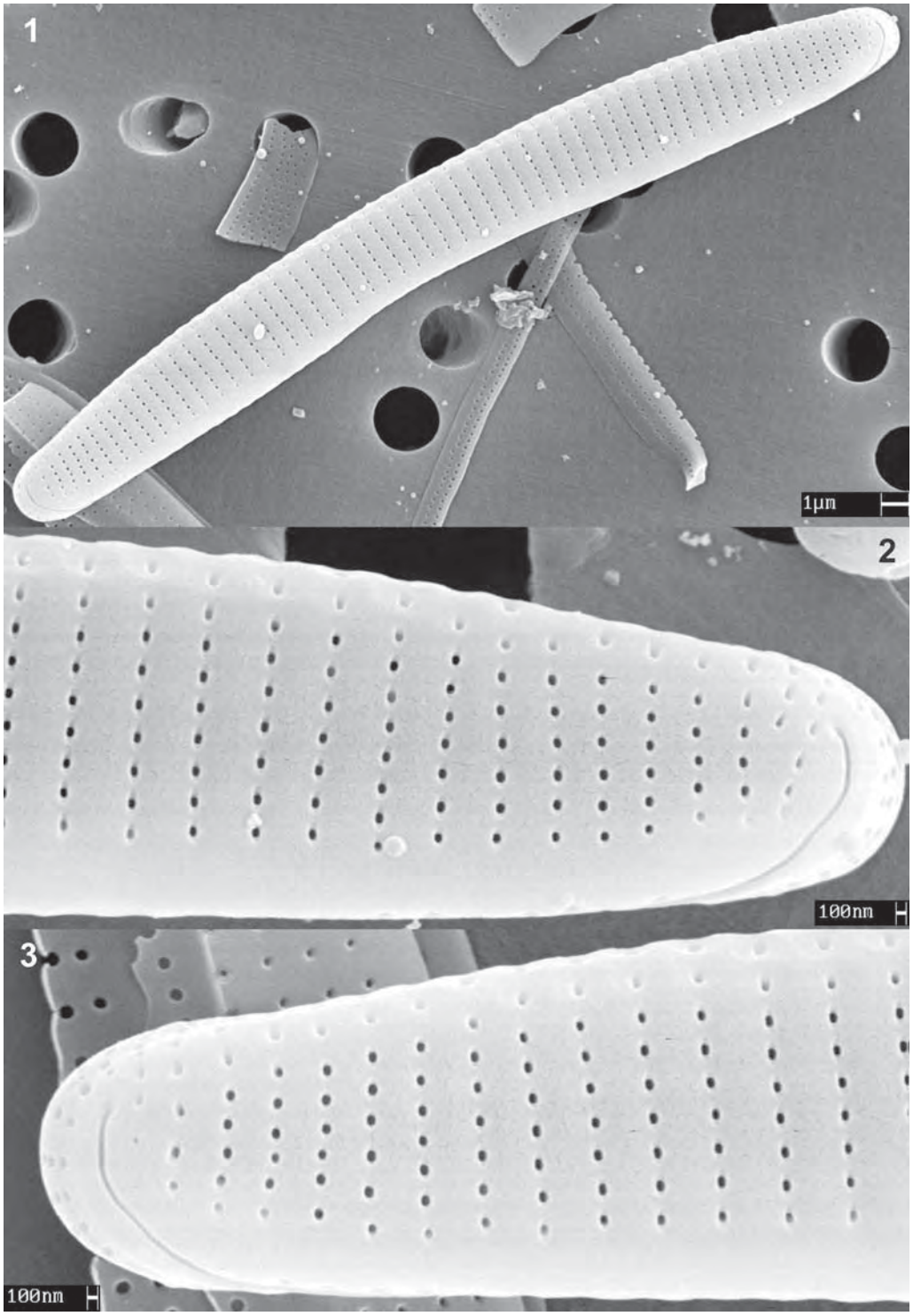
Prancha 311

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia* sp.

Figs 1-3: SP-400327

Fig. 1: Vista valvar externa.
Figs 2-3: Detalhe das extremidades, mostrando uma rafe alongada estendida sobre a superfície valvar.


1
1µm
2
100nm
3
100nm

Prancha 312

MEV (escala indicada na figura)

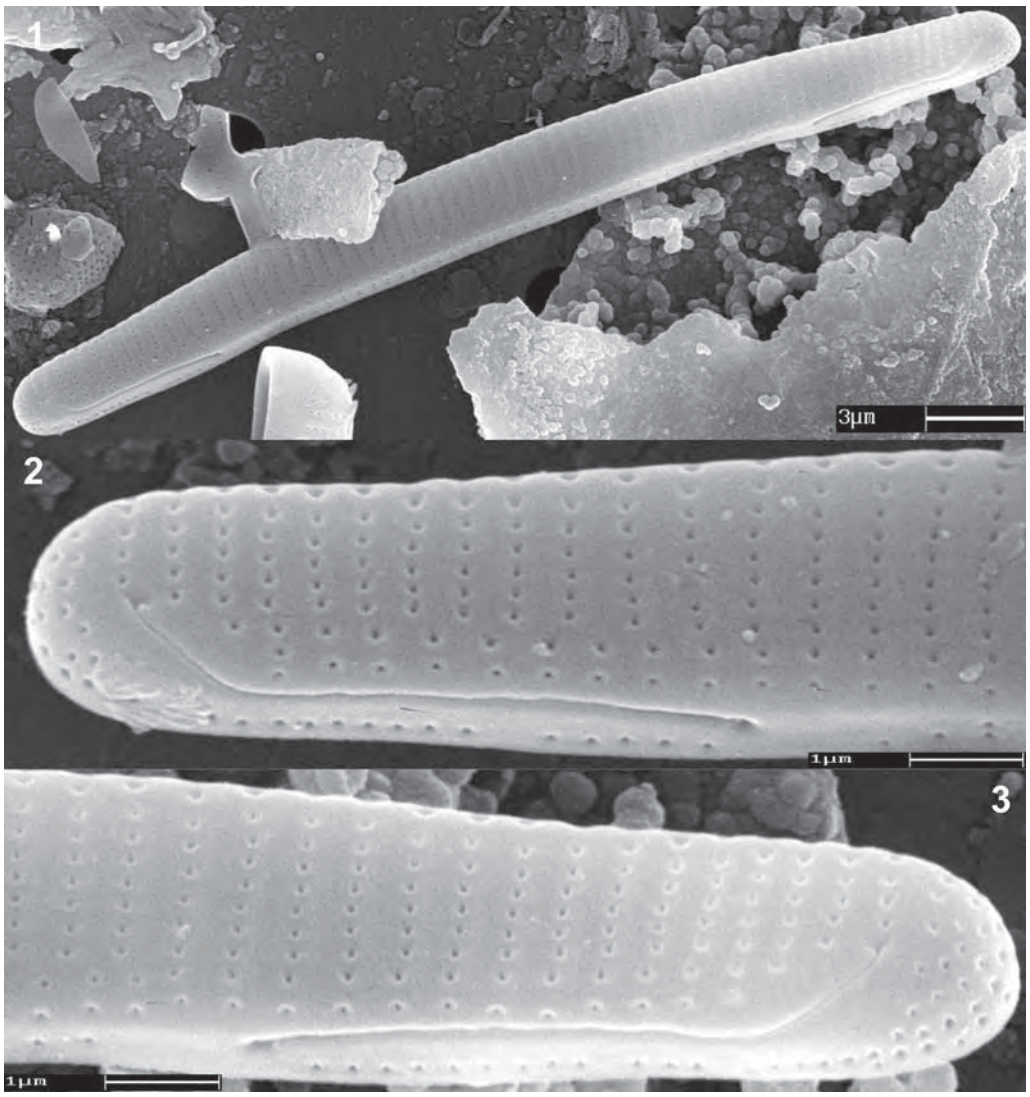
Figs 1-3 *Eunotia* sp.12

Figs 1-3: SP-400361

Figs 1-3: Vista oblíqua externa, mostrando uma rafe alongada estendida sobre a superfície valvar.

WETZEL, C.E.

Diatomáceas (Bacillariophyceae) do Rio Negro, AM, Brasil.



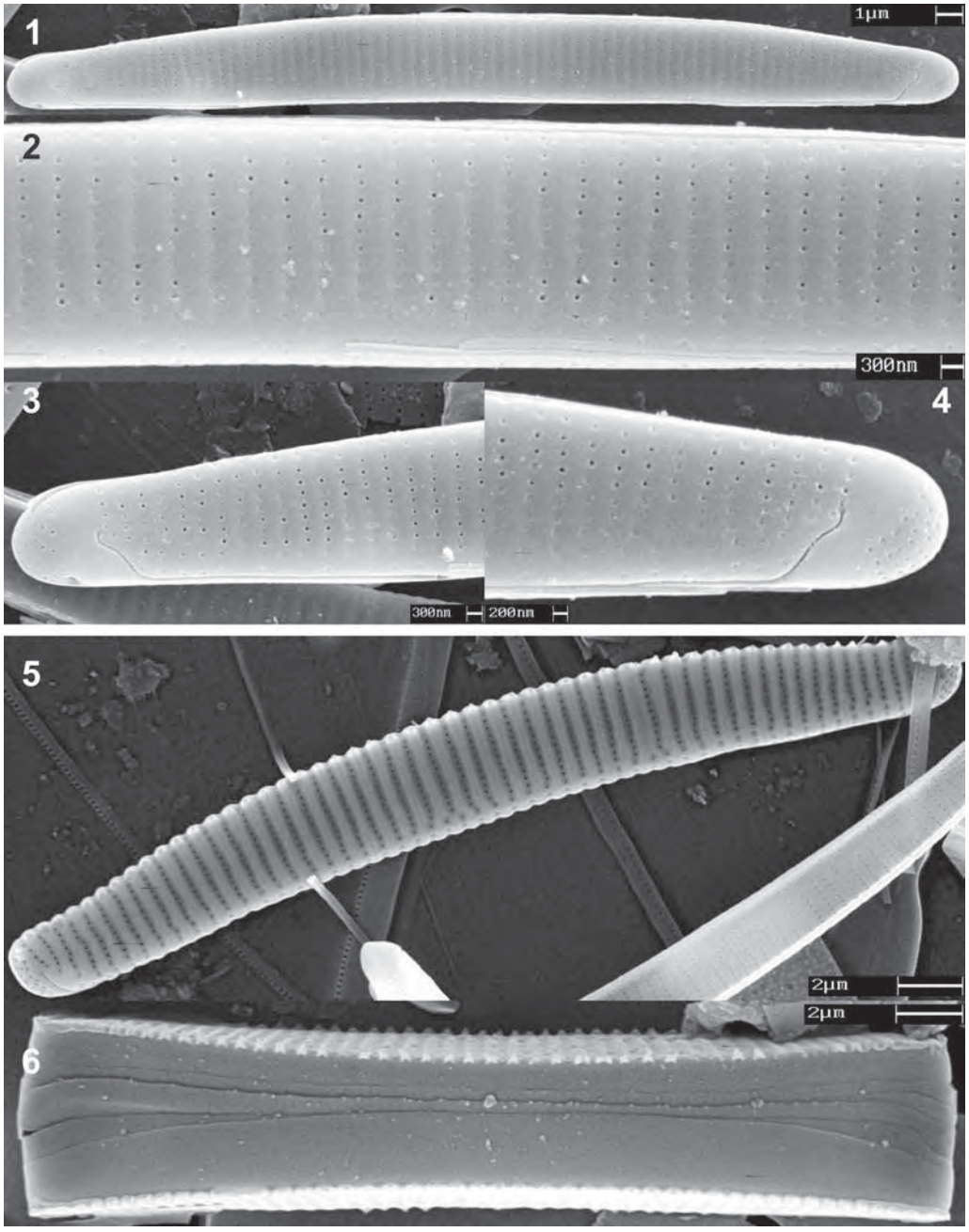
Prancha 313

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia* sp.
Figs 5-6 *Eunotia* sp.7

Figs 1-4: SP-400279
Fig. 5: SP-400330
Fig. 6: SP-400315

Figs 1-2: Vista valvar externa.
Figs 3-4: Detalhe das extremidades.
Fig. 5: Vista valvar externa.
Fig. 6: Vista conectiva do manto dorsal externo com pequenos espinhos.


1
1µm
2
300nm
3
4
300nm
200nm
5
2µm
2µm
6

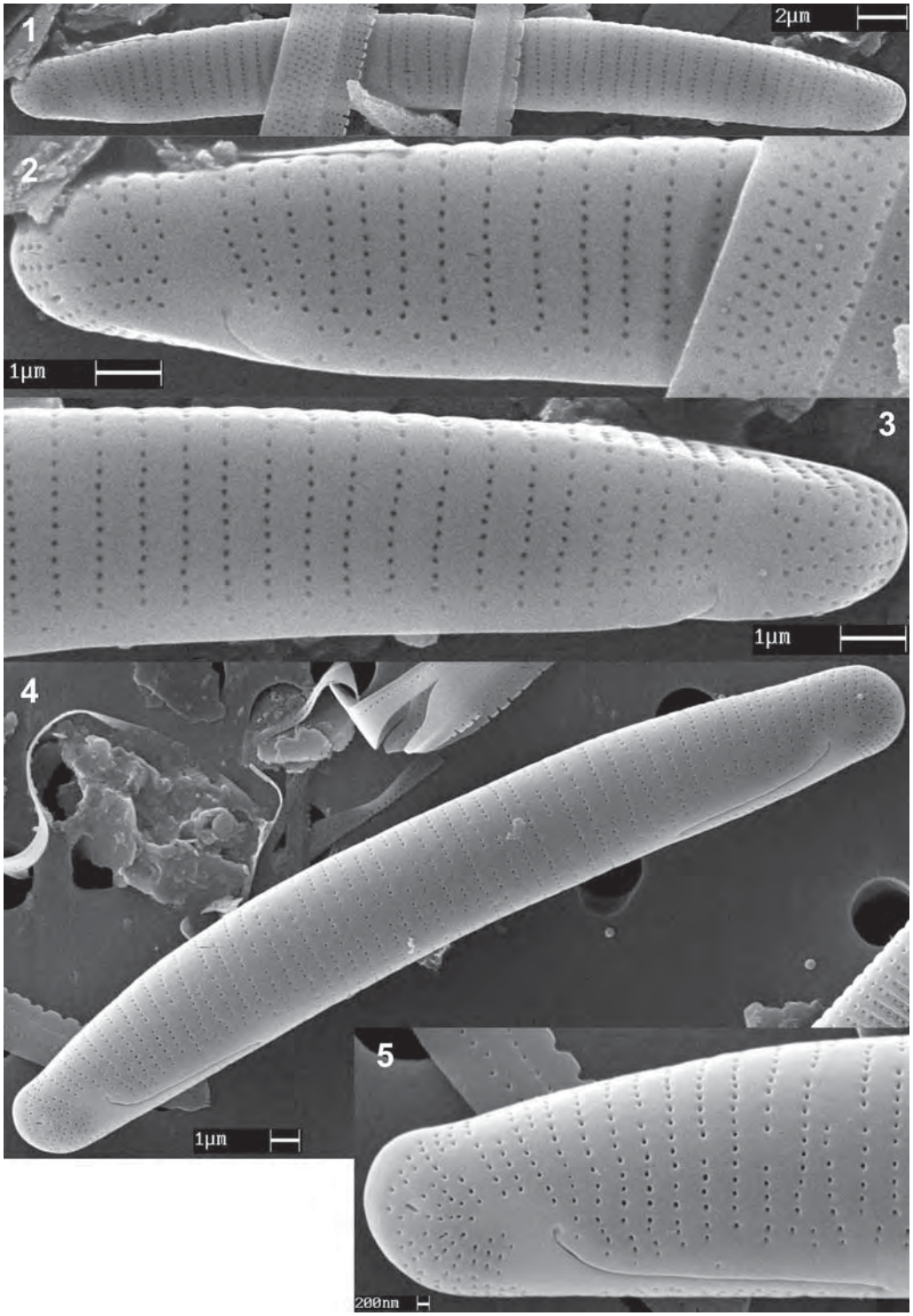
Prancha 314

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Eunotia* cf. *parasiolii* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-5: SP-400413

Figs 1-5: Células iniciais. Comparar com Prancha 264: 1-41. Espécimes da mesma população.


1
2µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm
5
200nm

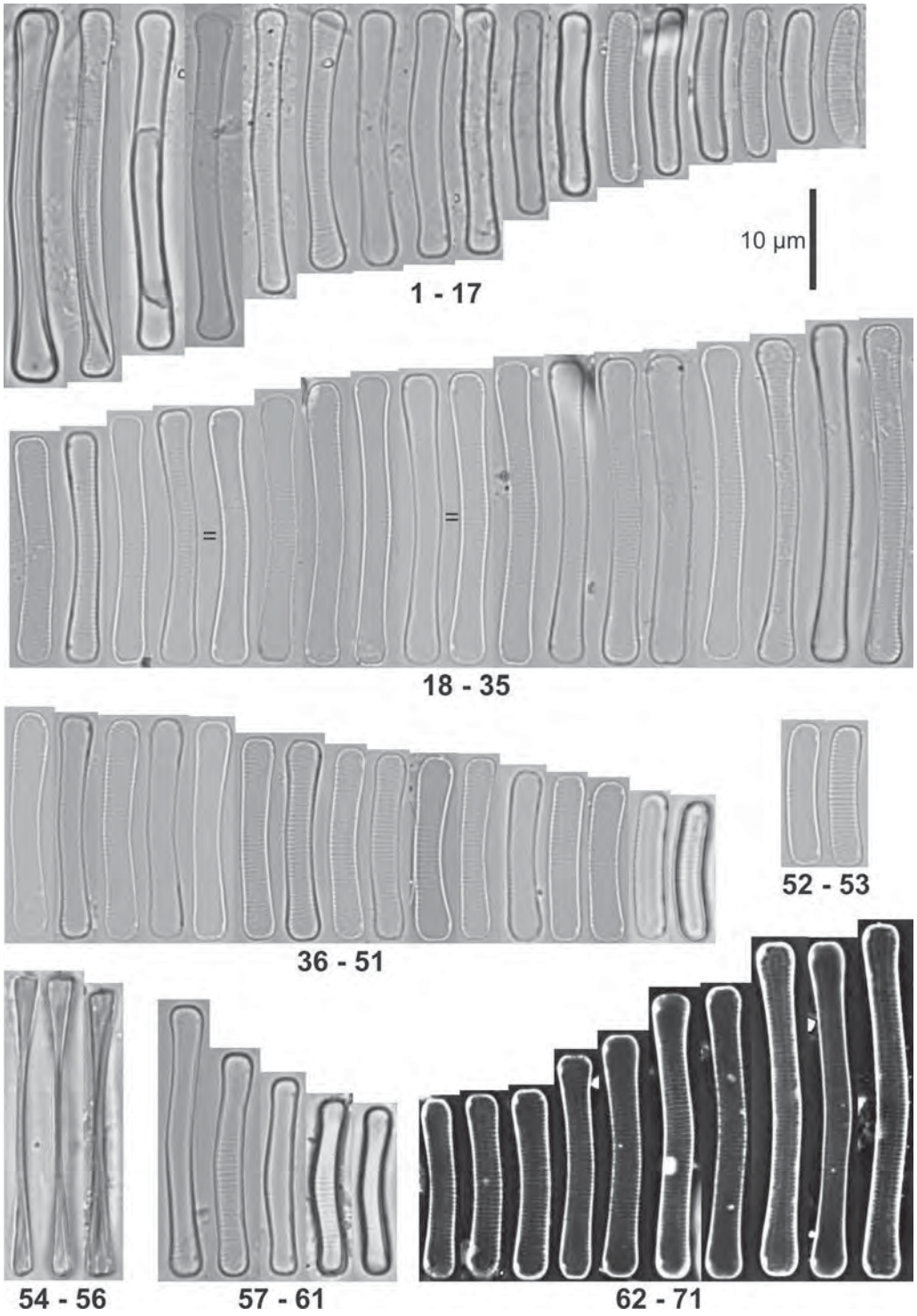
Prancha 315

MO (figs 1-71, x1500)

Figs 1-71 *Eunotia tukanorum* Wetzel & D. Bicudo

Figs 54-56: Vista conectiva.

Wetzel, C. E., Ector, L., Hoffmann, L. & Bicudo, D. C. (2010). Colonial planktonic *Eunotia* (Bacillariophyceae) from Brazilian Amazon: taxonomy and biogeographical considerations on the *E. asterionelloides* species complex. *Nova Hedwigia*, 90, 49-86.

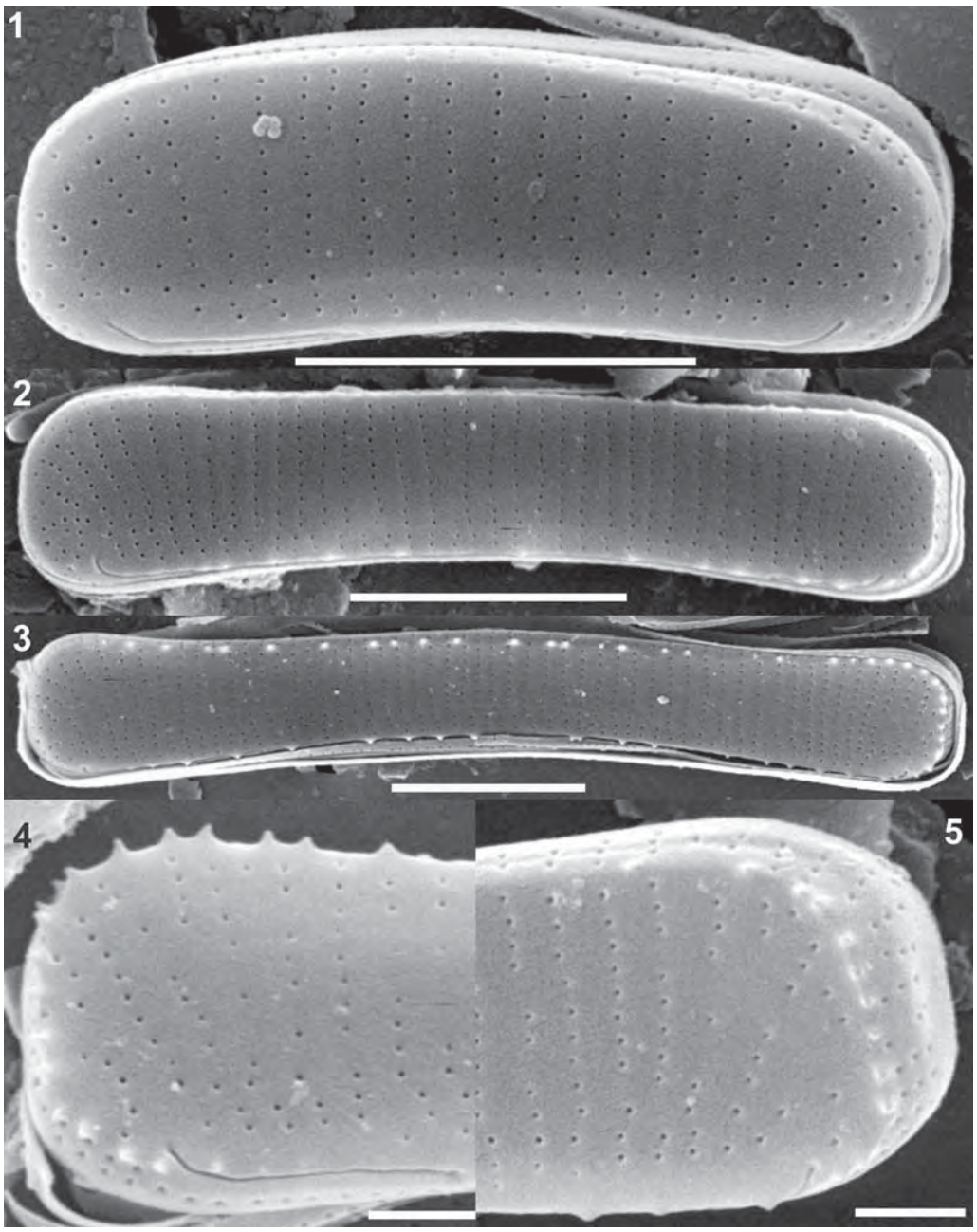

10 µm
1 - 17
18 - 35
36 - 51
52 - 53
54 - 56
57 - 61
62 - 71

Prancha 316

MEV (figs 1-3 escala = 5μm, figs 4-5 escala = 1μm)

Figs 1-5 *Eunotia tukanorum* Wetzel & D. Bicudo

Figs 1-3: Vista valvar externa.
Figs 4-5: Detalhe das extremidades.


1
2
3
4
5

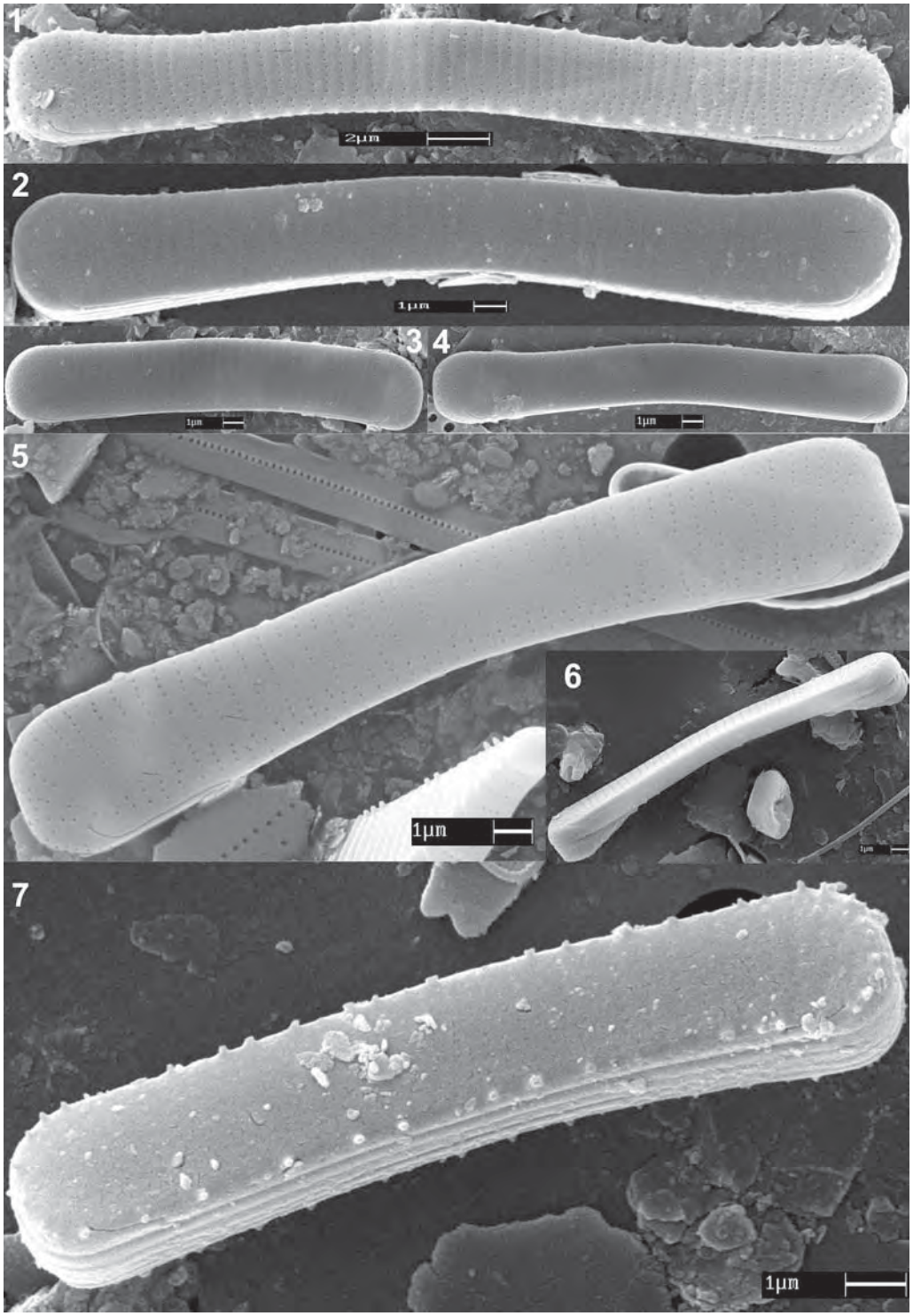
Prancha 317

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-7 *Eunotia tukanorum* Wetzel & D. Bicudo

Fig. 1: SP-400470
Fig. 2: SP-400322
Figs 3-5: SP-400295
Fig. 6: SP-400389
Fig. 7: SP-400322

Figs 1-5: Vista valvar externa.
Figs 6-7: Vista oblíqua.

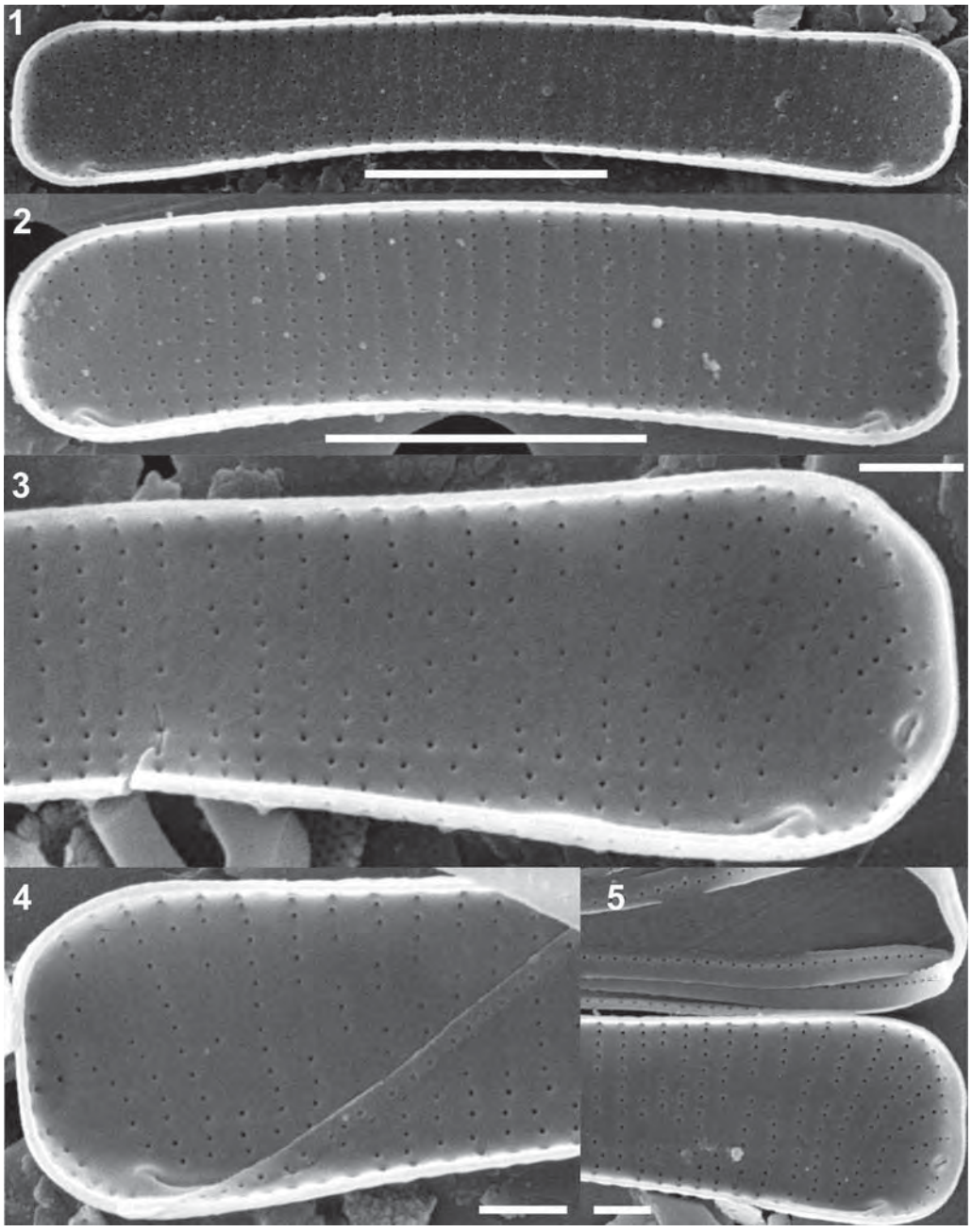

1
2µm
2
1µm
3
4
1µm
1µm
5
1µm
6
7
1µm

Prancha 318

MEV (figs 1-2 escala = 5μm, figs 3-5 escala = 1μm)

Figs 1-5 *Eunotia tukanorum* Wetzel & D. Bicudo

Figs 1-2: Vista valvar interna.
Figs 3-5: Detalhe das extremidades.


1
2
3
4
5

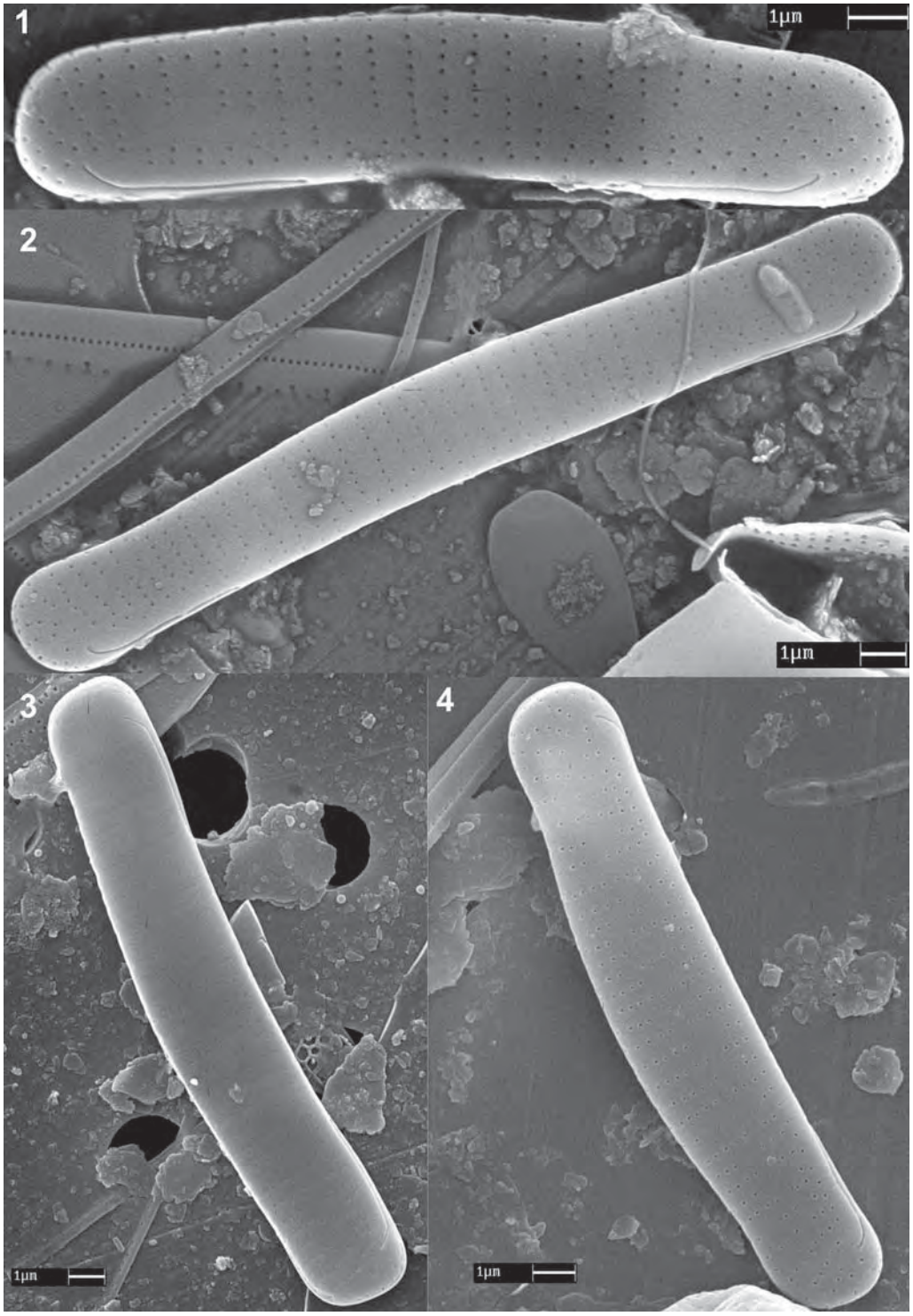
Prancha 319

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia tukanorum* Wetzel & D. Bicudo

Figs 1, 4: SP-400389
Fig. 2: SP-400295
Fig. 3: SP-400373

Figs 1-4: Vista valvar externa.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm

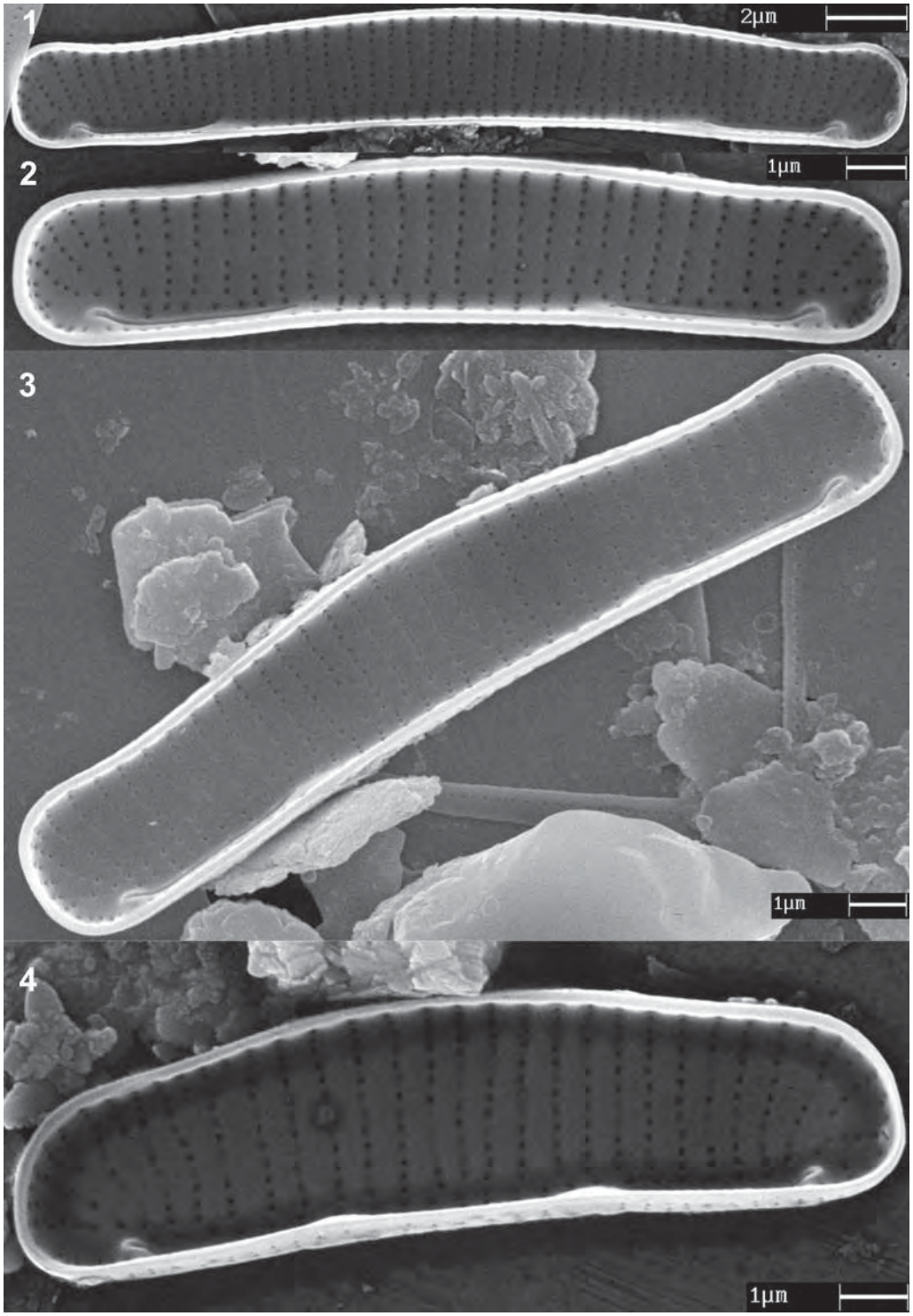
Prancha 320

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia tukanorum* Wetzel & D. Bicudo

Figs 1-4: SP-400389

Figs 1-4: Vista valvar interna.


1
2µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm

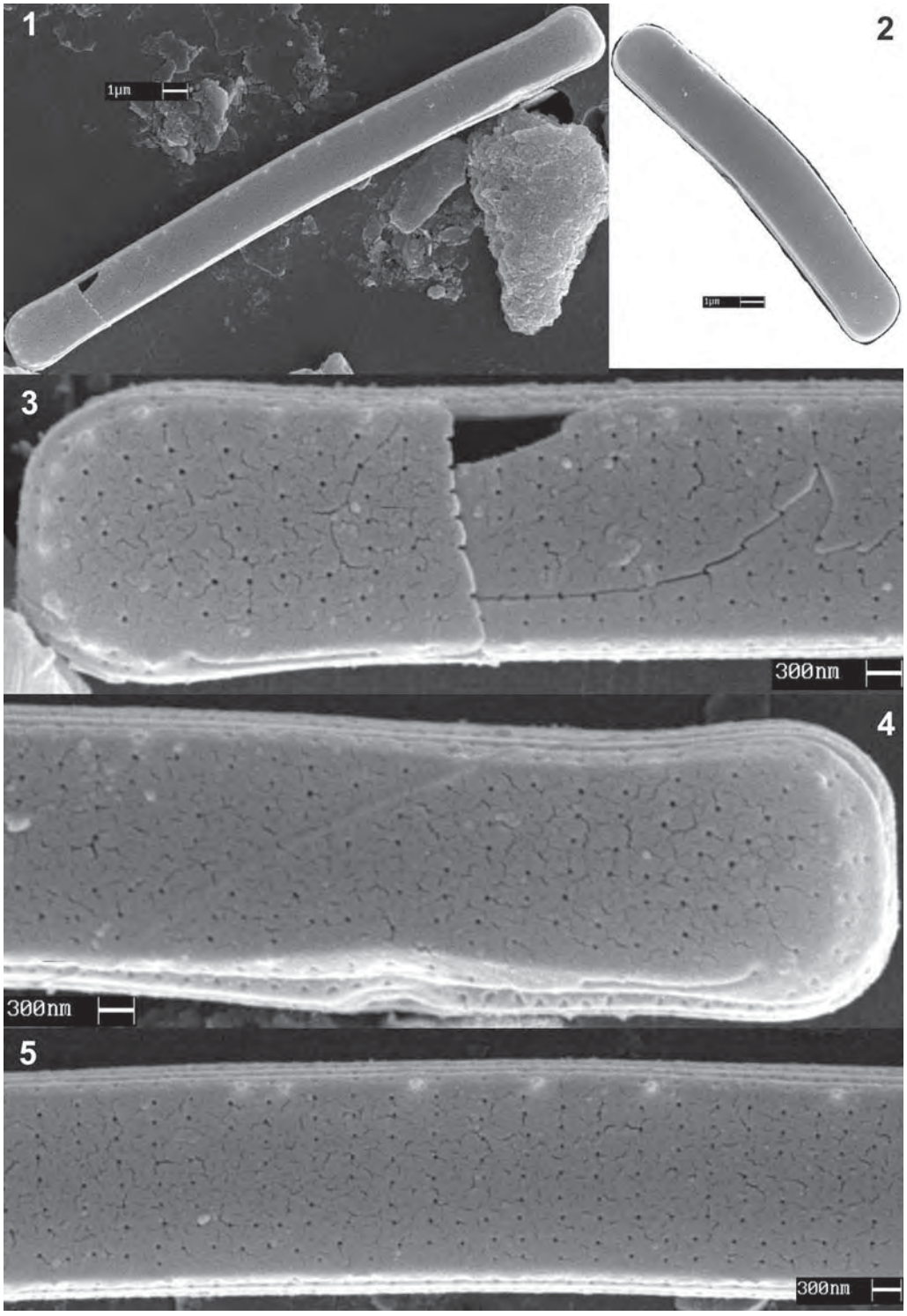
Prancha 321

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Eunotia* cf. *tukanorum* Wetzel & D. Bicudo

Figs 1-5: SP-400322

Figs 1-2: Vista valvar externa.
Figs 3-4: Detalhe externo das extremidades. Rafe reduzida.


1
1µm
2
1µm
3
300nm
4
300nm
5
300nm

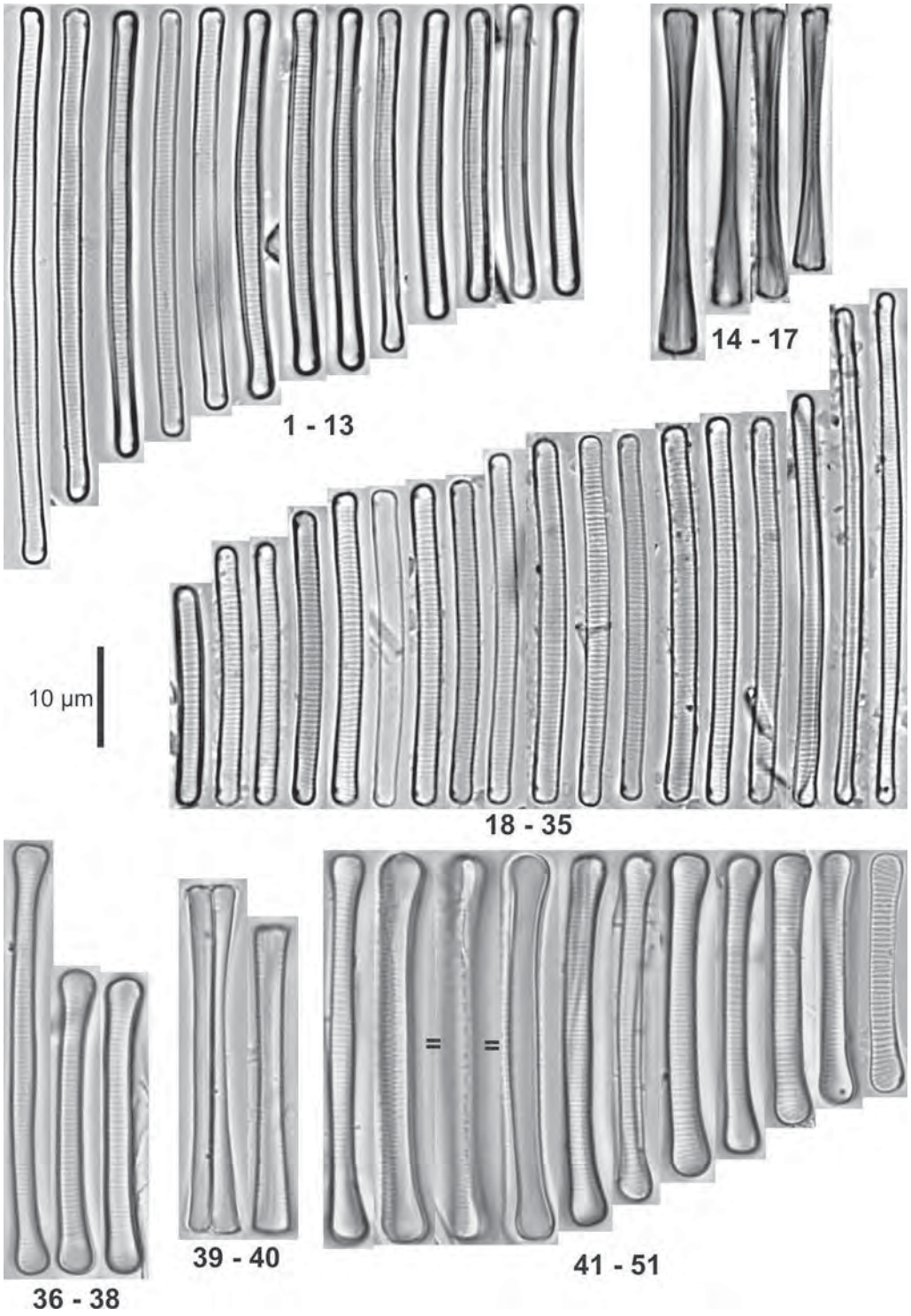
Prancha 322

MO (figs 1-51, x1500)

Figs 1-35 *Eunotia gomesii* Wetzel & Ector
Figs 36-51 *Eunotia asterionelloides* Hustedt

Figs 36-51: Holótipo. AM1021. *Brasilien, Braun 64, Lago Jurucui, Plankton, 12.2.1948.*

Figs 14-17: Vista conectiva.
Figs 39-40: Vista conectiva.


1 - 13
14 - 17
10 µm
18 - 35
36 - 38
39 - 40
41 - 51

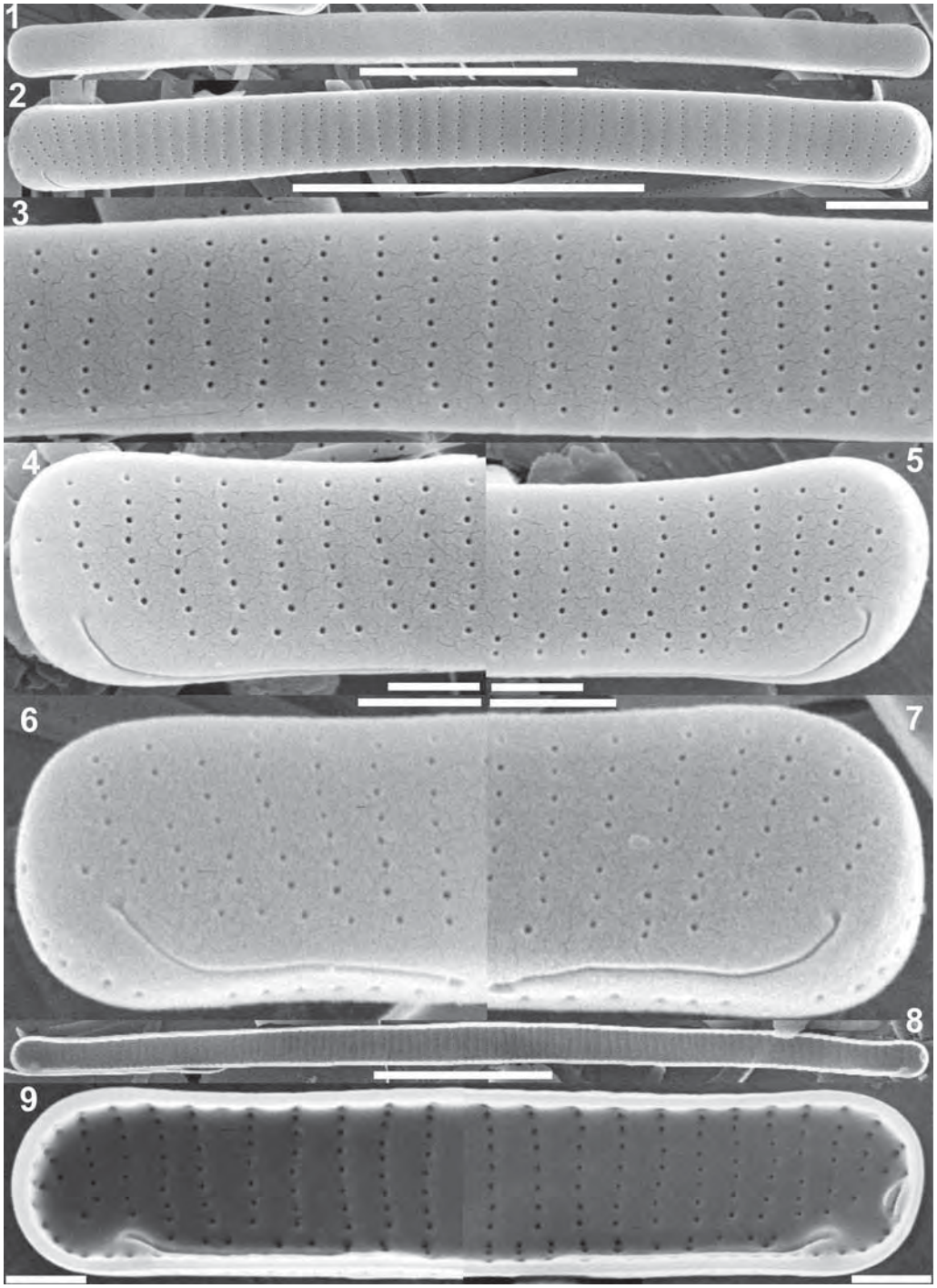
Prancha 323

MEV (figs 1-2,8 escala = 10µm, figs 3-7, 9-10 escala = 1µm)

Figs 1-10 *Eunotia gomesii* Wetzel & Ector

Figs 1-10: Holótipo. SP-400008

Figs 1-7: Vista valvar externa.
Figs 8-10: Vista valvar interna.


1
2
3
4
5
6
7
8
9

Prancha 324

MEV (fig. 1 escala = 10µm, fig. 2 escala = 5µm figs 3-6 escala = 1µm)

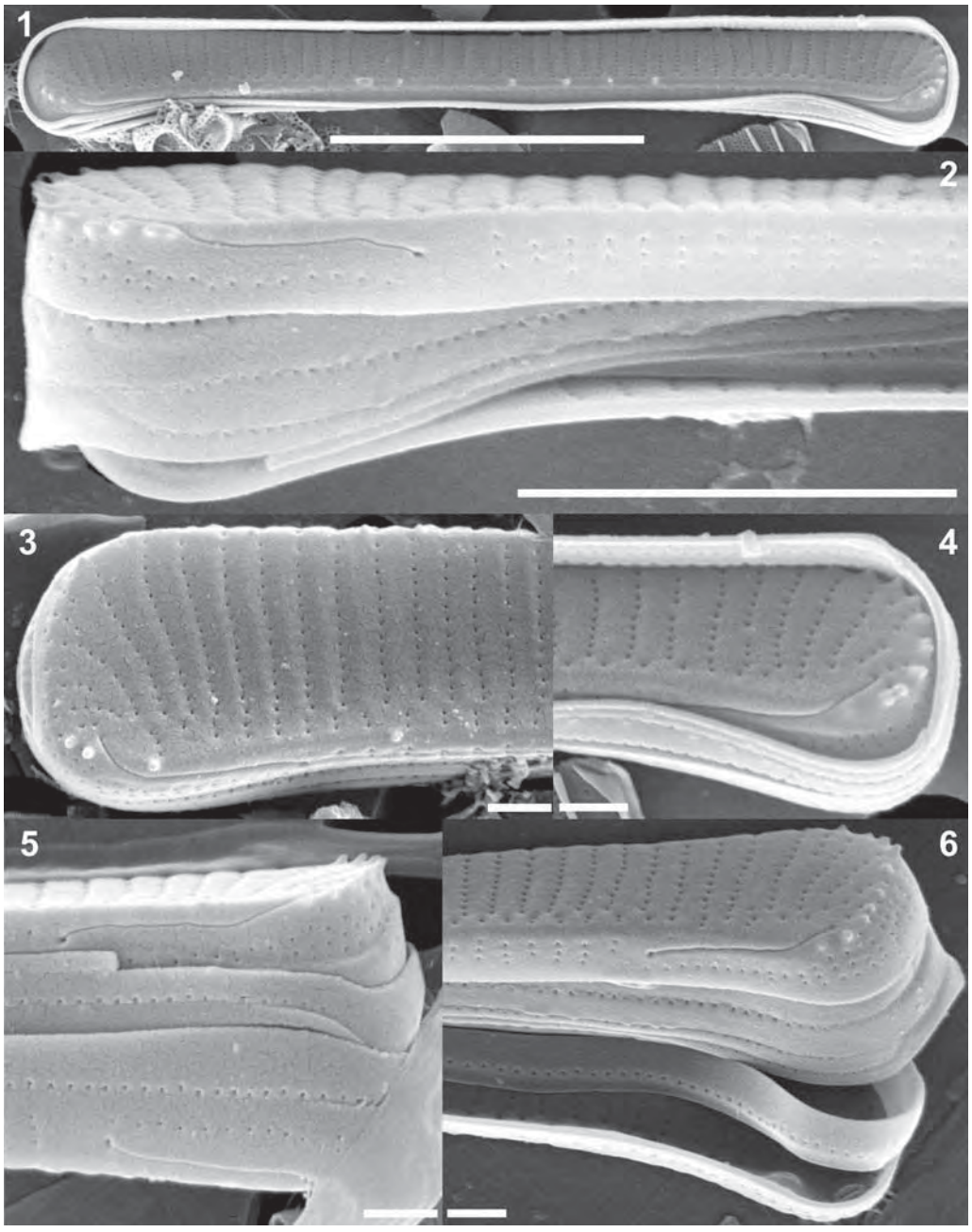
Figs 1-10 *Eunotia asterionelloides* Hustedt

Figs 1-10: Holótipo. AM1021. *Brasilien, Braun 64, Lago Jurucui, Plankton, 12.2.1948.*

Figs 1-10: Vista oblíqua externa do manto valvar ventral mostrando detalhes de bandas conectivas, rafe e padrão de estrias.

Informações sobre o material tipo publicadas em Wetzel *et al.* (2010).

Wetzel, C. E., Ector, L., Hoffmann, L. & Bicudo, D. C. (2010). Colonial planktonic *Eunotia* (Bacillariophyceae) from Brazilian Amazon: taxonomy and biogeographical considerations on the *E. asterionelloides* species complex. *Nova Hedwigia*, 90, 49-86.


1
2
3
4
5
6

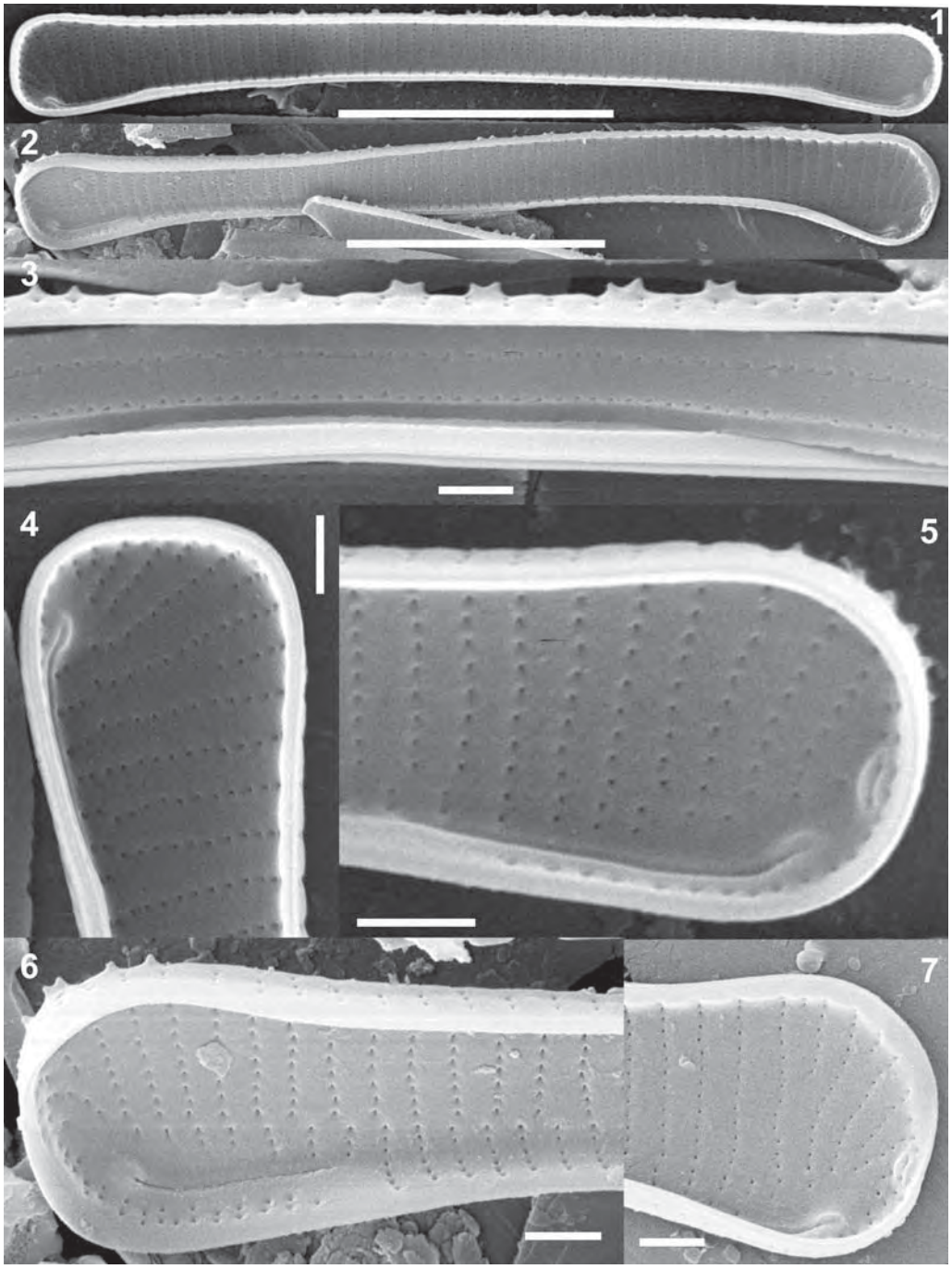
Prancha 325

MEV (figs 1-2 escala = 10μm, figs 3-7 escala = 1μm)

Figs 1-7 *Eunotia asterionelloides* Hustedt

Figs 1-7: Holótipo. AM1021. *Brasilien, Braun 64, Lago Jurucui, Plankton, 12.2.1948.*

Figs 1-7: Vista valvar interna.

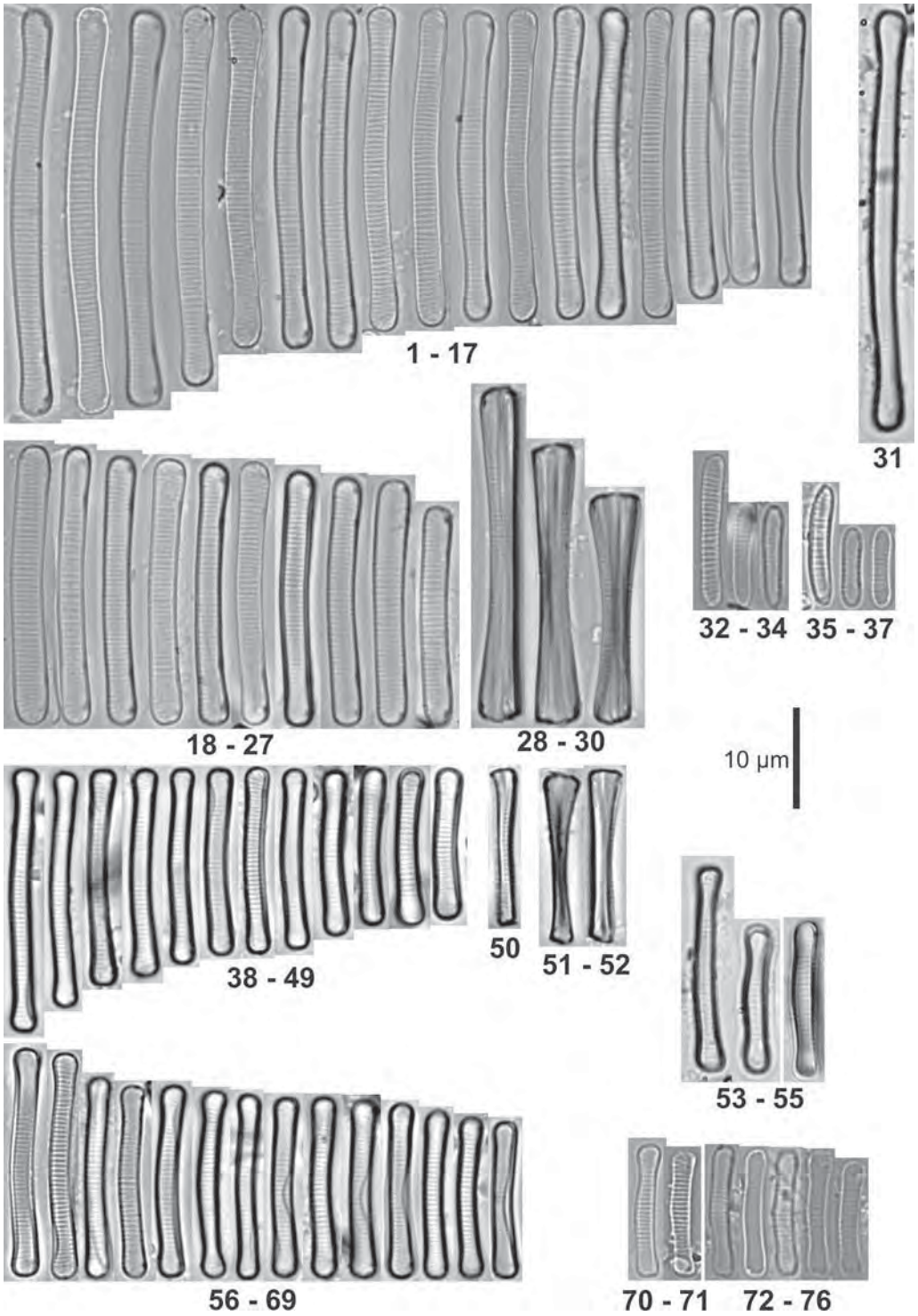

1
2
3
4
5
6
7

Prancha 326

MO (figs 1-76, x1500)

Figs 1-31 ***Eunotia loboi*** Wetzel & Ector
Figs 32-37 ***Actinella* cf. *parva*** K. Vanhoutte & K. Sabbe
Figs 38-76 ***Eunotia waimiriorum*** Wetzel

Figs 28-30, 50-52: Vista conectiva.

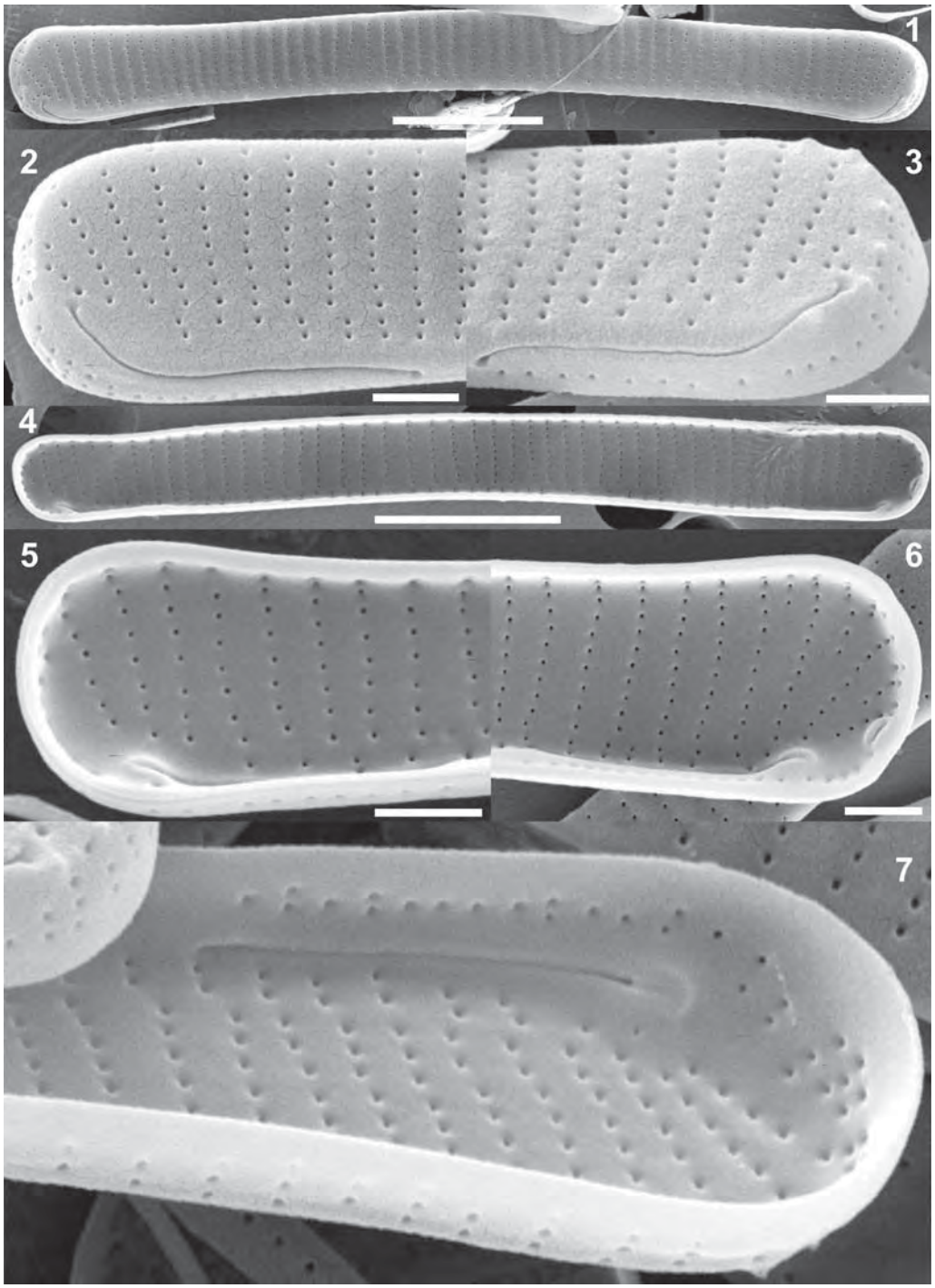

1 - 17
31
18 - 27
28 - 30
32 - 34
35 - 37
10 µm
38 - 49
50
51 - 52
53 - 55
56 - 69
70 - 71
72 - 76

Prancha 327

MEV (fig. 1 escala = 5µm, fig. 4 escala = 10µm, figs 2-3, 5-7 escala = 1µm)

Figs 1-7 *Eunotia loboi* Wetzel & Ector

Figs 1-7: SP-400008

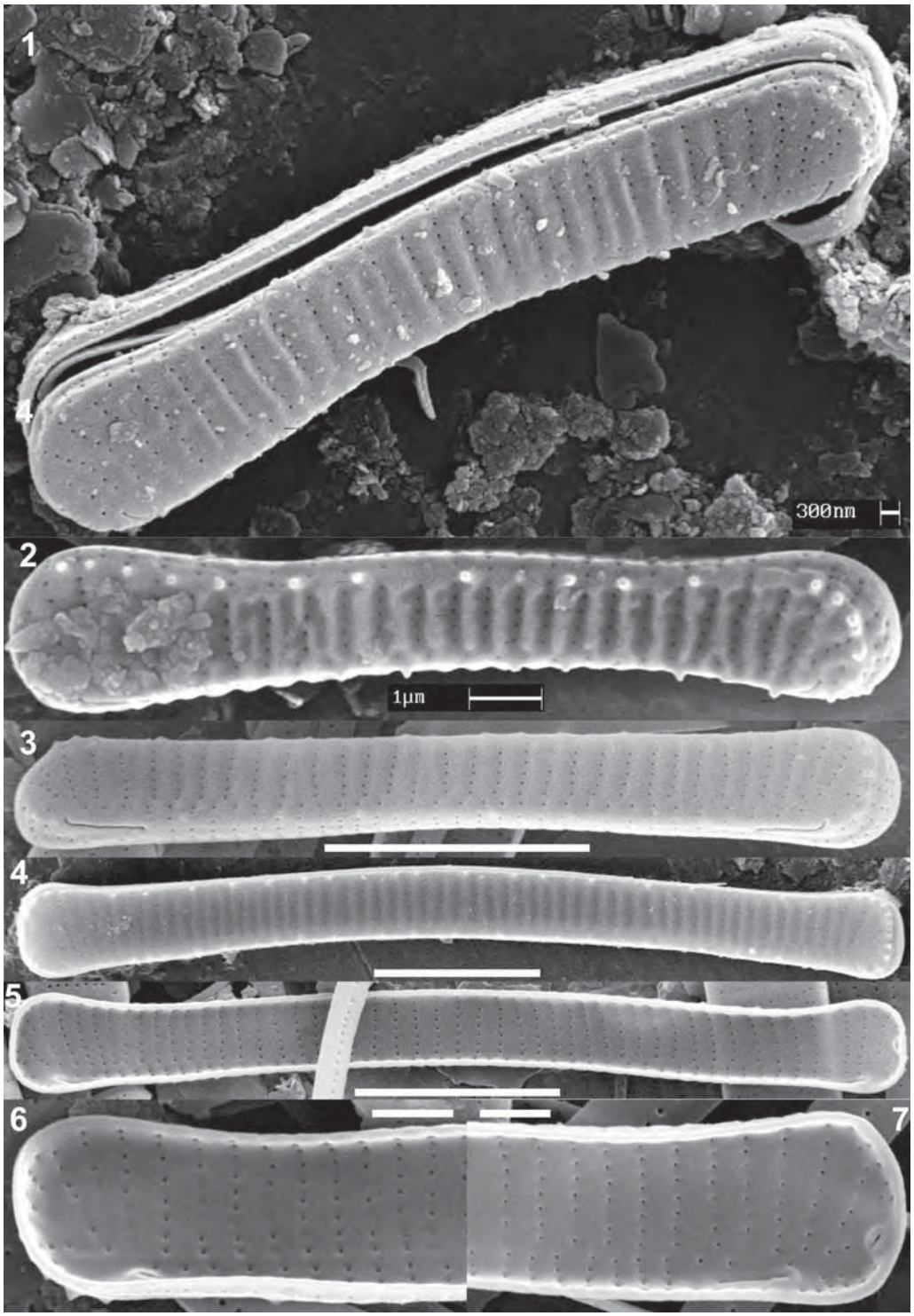

1
2
3
4
5
6
7

Prancha 328

MEV (figs 1-2 escala indicada na figura, figs 3-5escala = 10µm, fig. 4 escala = 10µm, figs 6-7 escala = 1µm)

Figs 1-6 *Eunotia waimiriorum* Wetzel

Fig. 1: SP-400322
Fig. 2: SP-400389
Figs 3-6: SP-400009


1
4
300nm
2
1µm
3
4
5
6
7

Prancha 329

MEV (escala indicada na figura, figs 3-4 = x1500)

Figs 1-6 *Eunotia siolii* Hustedt

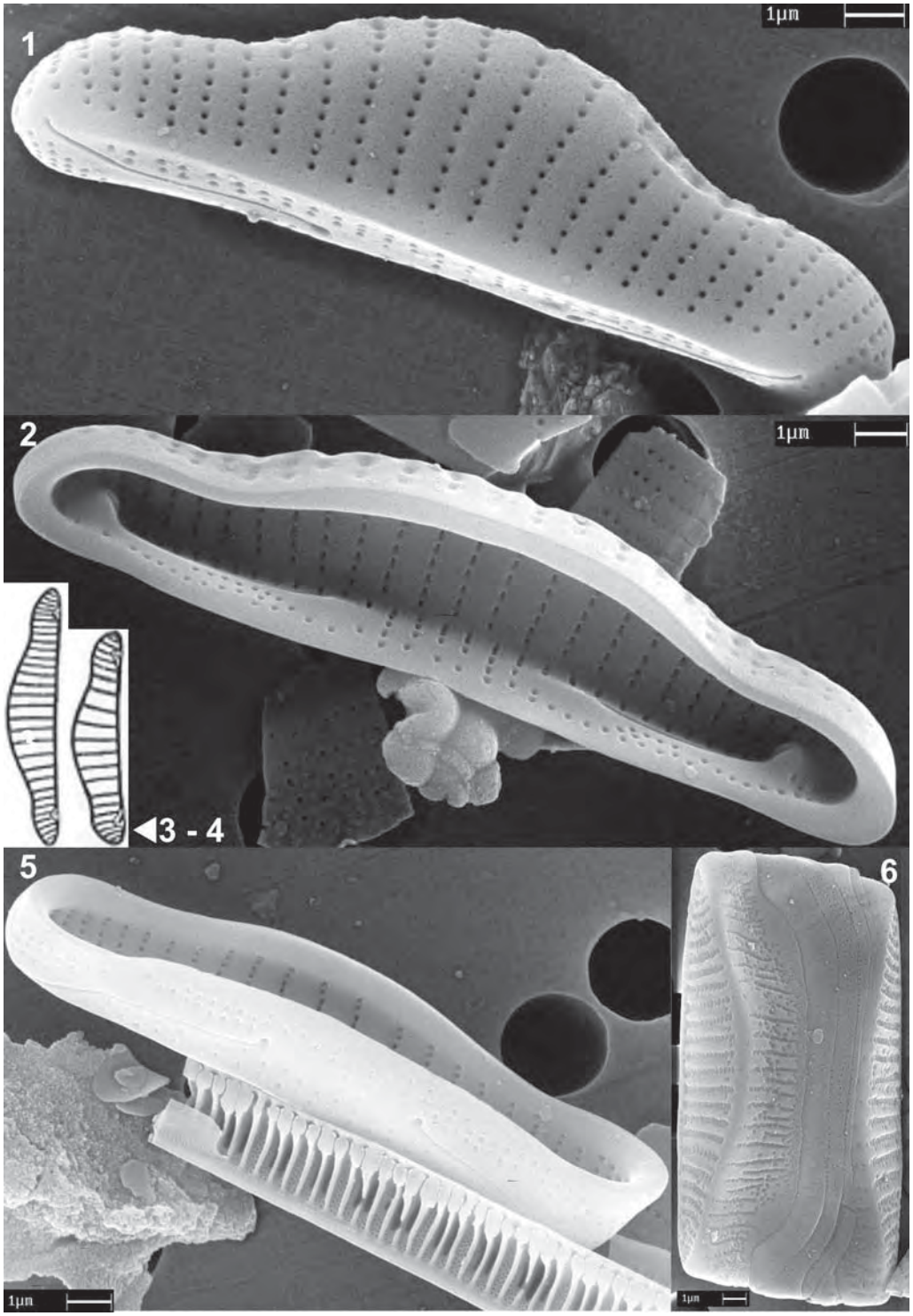
Figs 1-2, 5-6: Lectótipo. (AM1310, Hustedt Collection). *Brasilien, Sioli 084, Rio Erereri-Tal bei Uitasarang, Moos auf Sand, 17.6.1942.*

Figs 3-4: Reprodução dos desenhos de Hustedt (1952*a*, Tafel 5: 13,14).

Espécie ilustrada em Krammer & Lange-Bertalot (1991*a*, Tafel 165, Figs 3-5).

Hustedt, F. (1952*a*). Neue und wenig bekannte Diatomeen. III. Phylogenetische Variationen bei den raphidioiden Diatomeen. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*, 65, 133-145.

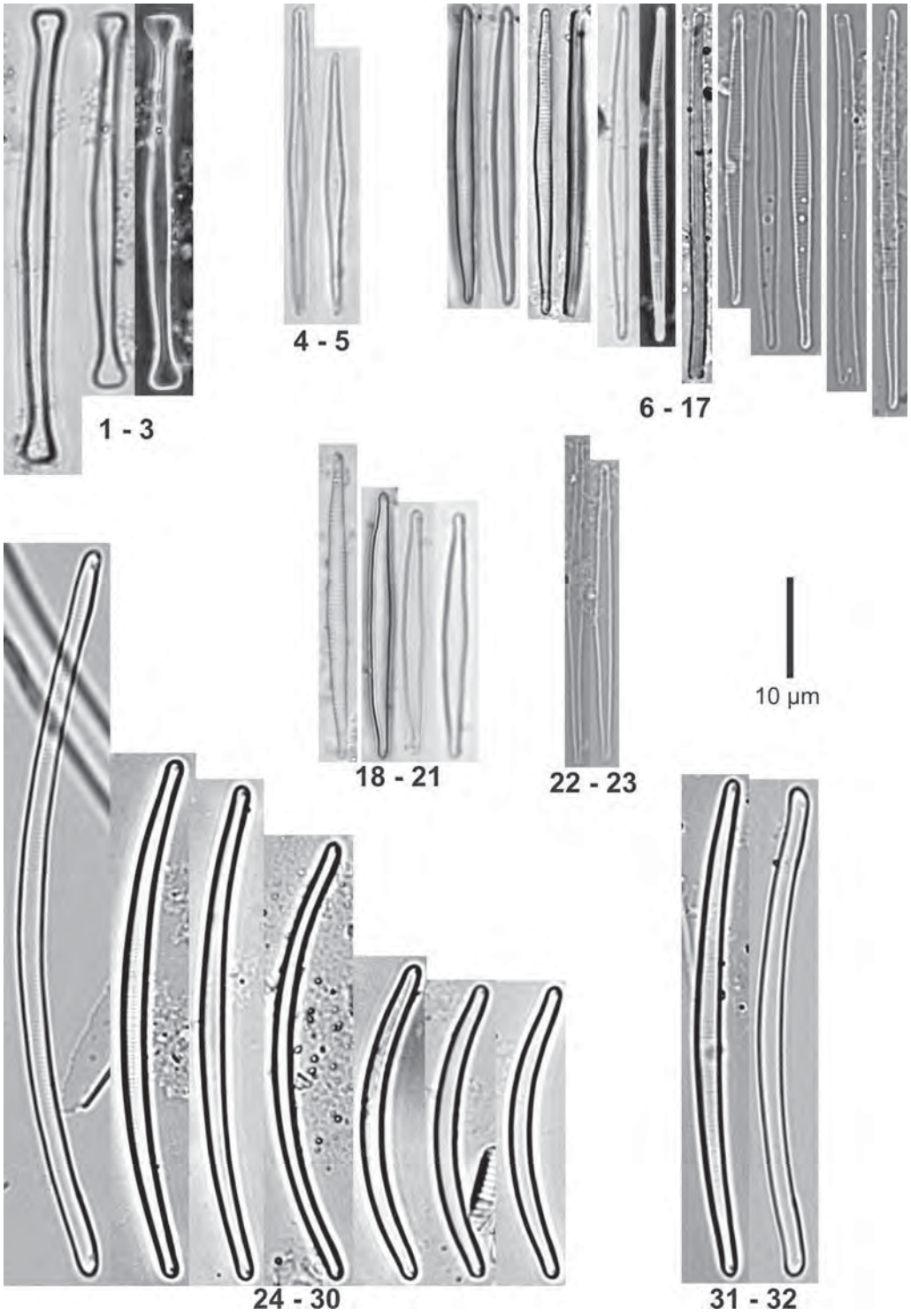
Krammer, K. & Lange-Bertalot H. (1991*a*). Bacillariophyceae, 2/3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H; Mollenhauer, D. (eds.). *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa.* Stuttgart: Gustav Fisher Verlag. Vol.3, 576p.


1
1µm
2
1µm
◀3 - 4
5
1µm
6
1µm

Prancha 330

MO (figs 1-32, x1500)

Figs 1-3	***Eunotia* cf. *zasuminensis*** (Cabejszekówna) Körner
Figs 4-5	***Fragilaria* cf. *longifusiformis*** (Hains & Sebring) Siver *et al.*
Figs 6-21	***Eunotia* cf. *pseudofragilaria*** Siver *et al.*
Figs 22-23	***Eunotia pseudofragilaria*** Siver *et al.*
Figs 24-32	***Eunotia mucophila* (**Lange-Bertalot & Nörpel-Schempp) Lange-Bertalot


1 - 3
4 - 5
6 - 17
18 - 21
22 - 23
10 µm
24 - 30
31 - 32

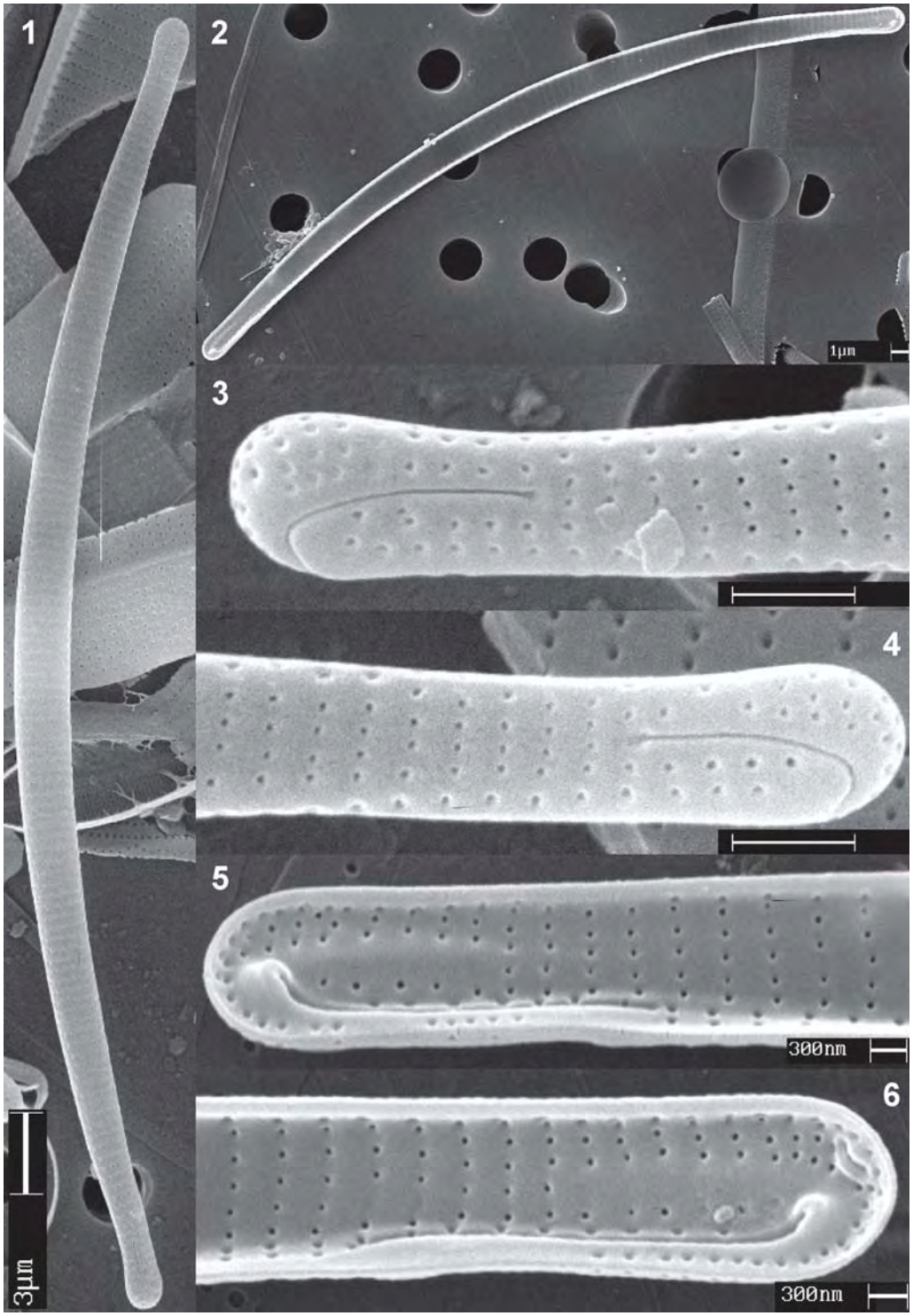
Prancha 331

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-6 *Eunotia mucophila* (Lange-Bertalot & Nörpel-Schempp) Lange-Bertalot

Figs 1, 3-4: SP-400330
Figs 2, 5-6: SP-400327

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna.
Figs 3-4: Detalhe externo mostrando a curvatura da rafe e abertura externa da rimopórtula em uma das extremidades (Fig. 3).
Figs 3-4: Detalhe interno mostrando a helictoglossa e a rafe, bem como uma rimopórtula em uma das extremidades (Fig. 6).


1
2
1µm
3
4
5
300nm
6
300nm
3µm

Prancha 332

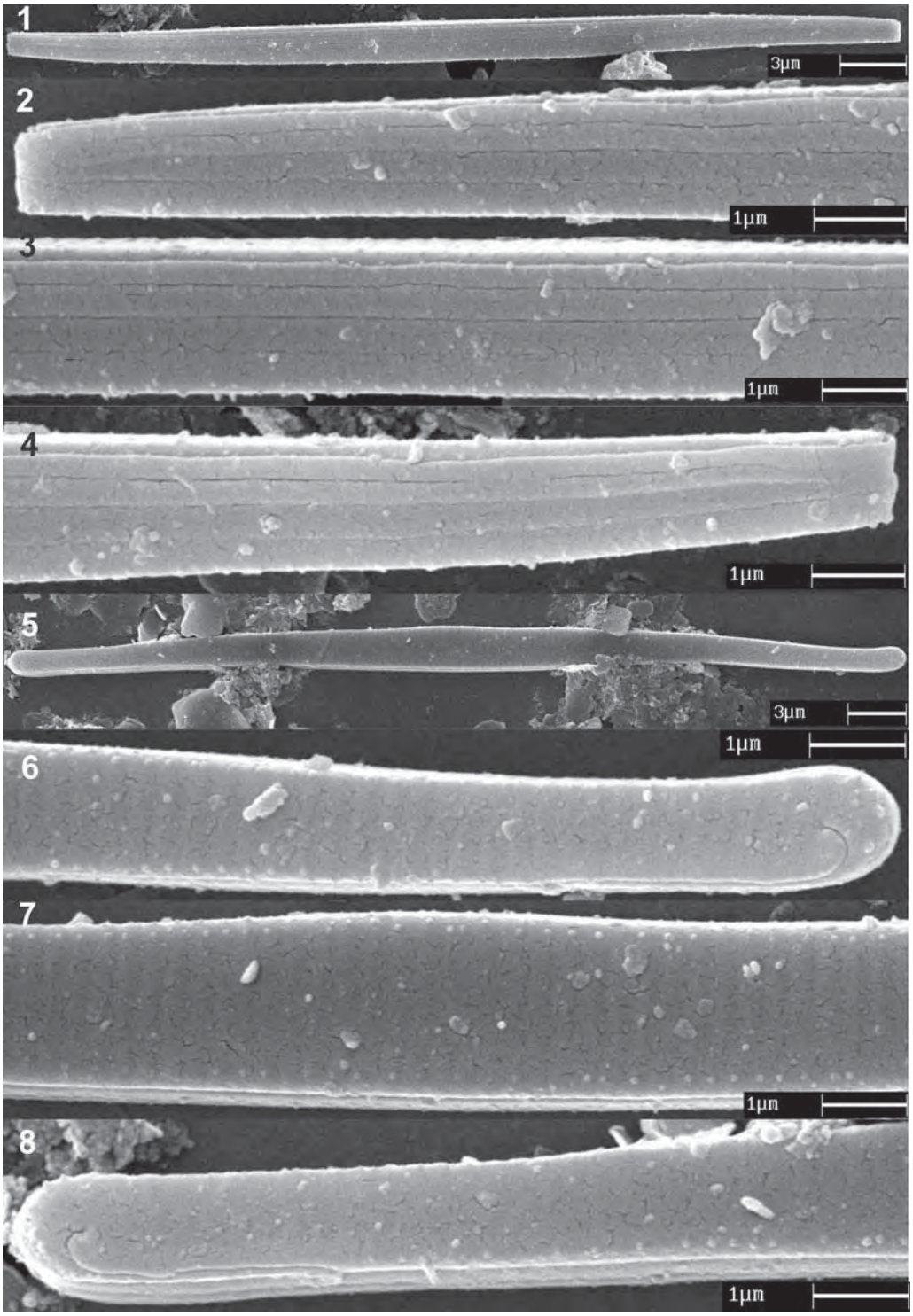
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-6 *Eunotia* cf. *pseudofragilaria* Siver *et al.*

Figs 2, 5-6: SP-400322

Táxon relacionado às espécies planctônicas *Eunotia pseudofragilaria* Siver *et al.* e *Eunotia croatana* Siver *et al.* descritas recentemente em amostras coletadas ao longo da costa Atlântica da Carolina do Norte, E.U.A (*Pocosin National Wildlife Refuge* e *Croatan National Forest,* respectivamente). Entretanto, ultraestruturalmente existem fortes evidências de que pertence a outro táxon, ainda não descrito, sobretudo no que concerne ao maior número de aréolas e rafe mais alongada do que ambos os táxons.

Siver, P.A., P.B. Hamilton & E.A. Morales (2006). Two new planktic species of *Eunotia* (Bacillariophyceae) from freshwater bodies in North Carolina, U.S.A. *Algol. Stud*. 119, 1-16.


1
3µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm
5
3µm
1µm
6
7
1µm
8
1µm

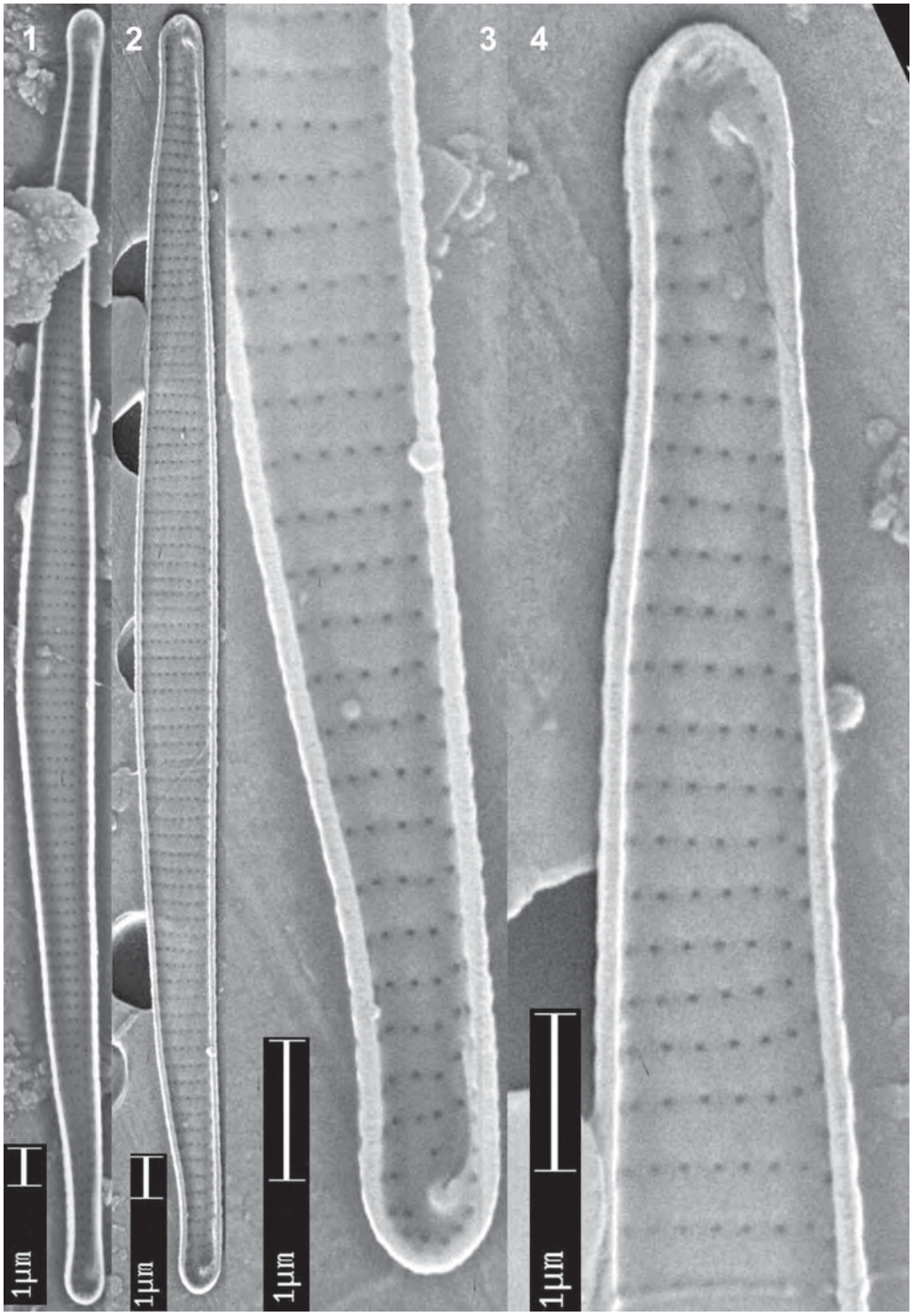
Prancha 333

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia* cf. *pseudofragilaria* Siver *et al.*

Figs 1-4: SP-400379

Figs 1-4: Vista valvar interna.


1
2
3
4
1µm
1µm
1µm
1µm

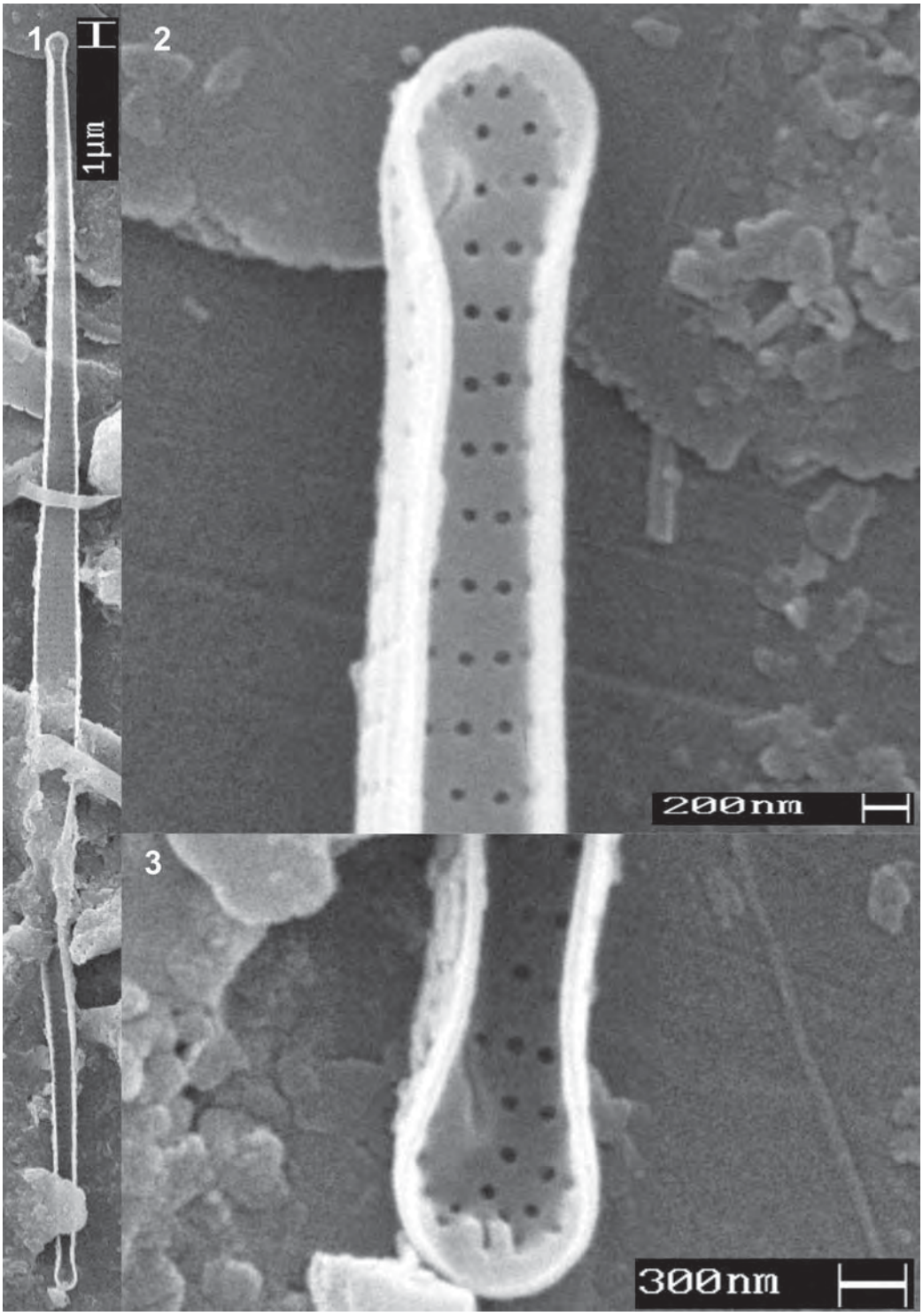
Prancha 334

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia pseudofragilaria* Siver *et al.*

Figs 1-3: SP-400295

Figs 1-3: Vista valvar interna.

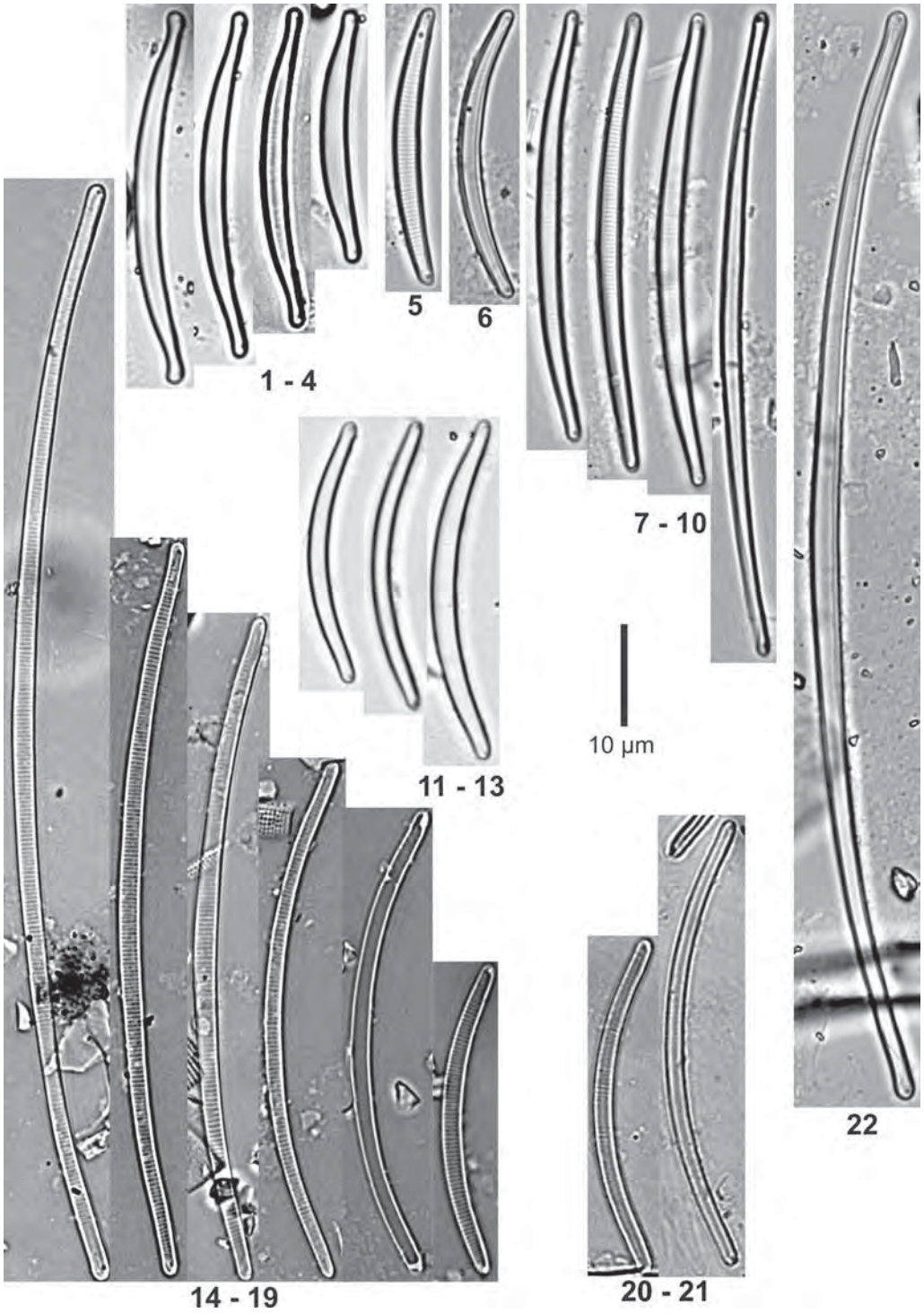

1
1µm
2
200nm
3
300nm

Prancha 335

MO (figs 1-22, x1500)

Figs 1-4 ***Eunotia charlesii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 5-22 ***Eunotia mucophila*** **(**Lange-Bertalot & Nörpel-Schempp) Lange-Bertalot


1 - 4
5
6
7 - 10
11 - 13
10 µm
22
14 - 19
20 - 21

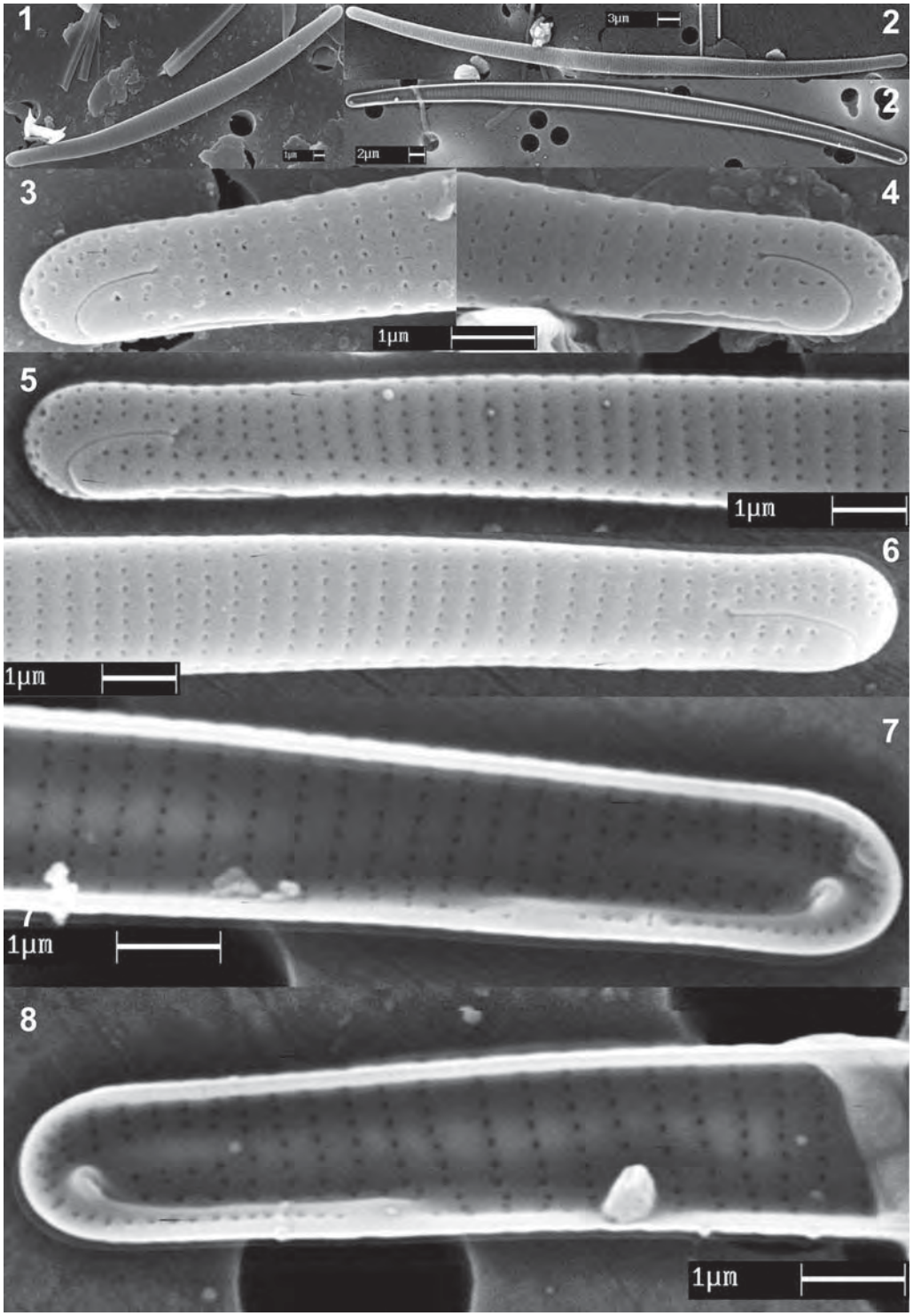
Prancha 336

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-8 *Eunotia mucophila* (Lange-Bertalot & Nörpel-Schempp) Lange-Bertalot

Figs 1, 3-4: SP-400373
Figs 2, 5-8: SP-400366

Figs 3-6: Vista valvar externa.
Figs 7-8: Vista valvar interna.


1
2
3µm
2µm
2
3
4
1µm
5
1µm
6
1µm
7
1µm
8
1µm

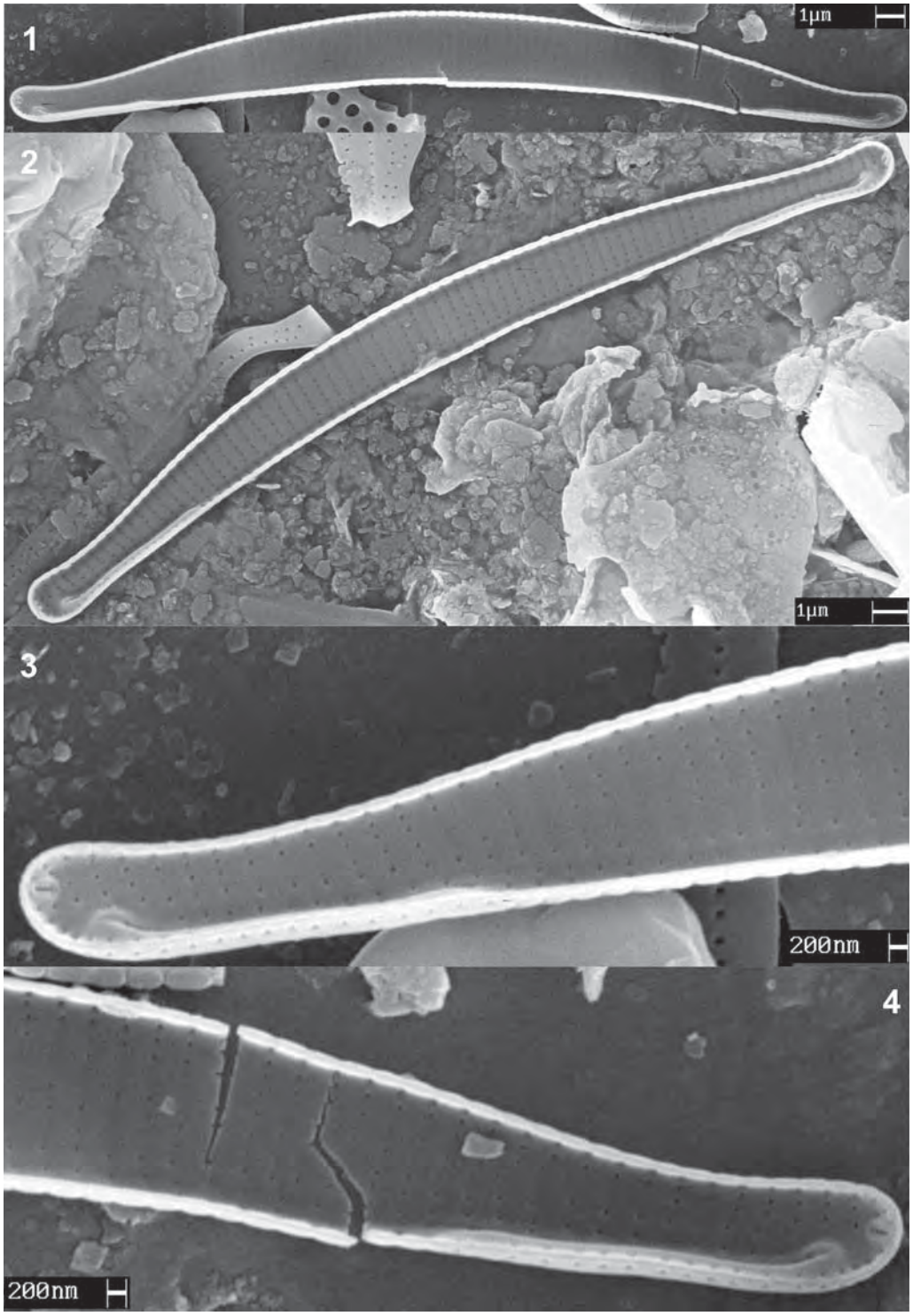
Prancha 337

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia charlesii* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400295

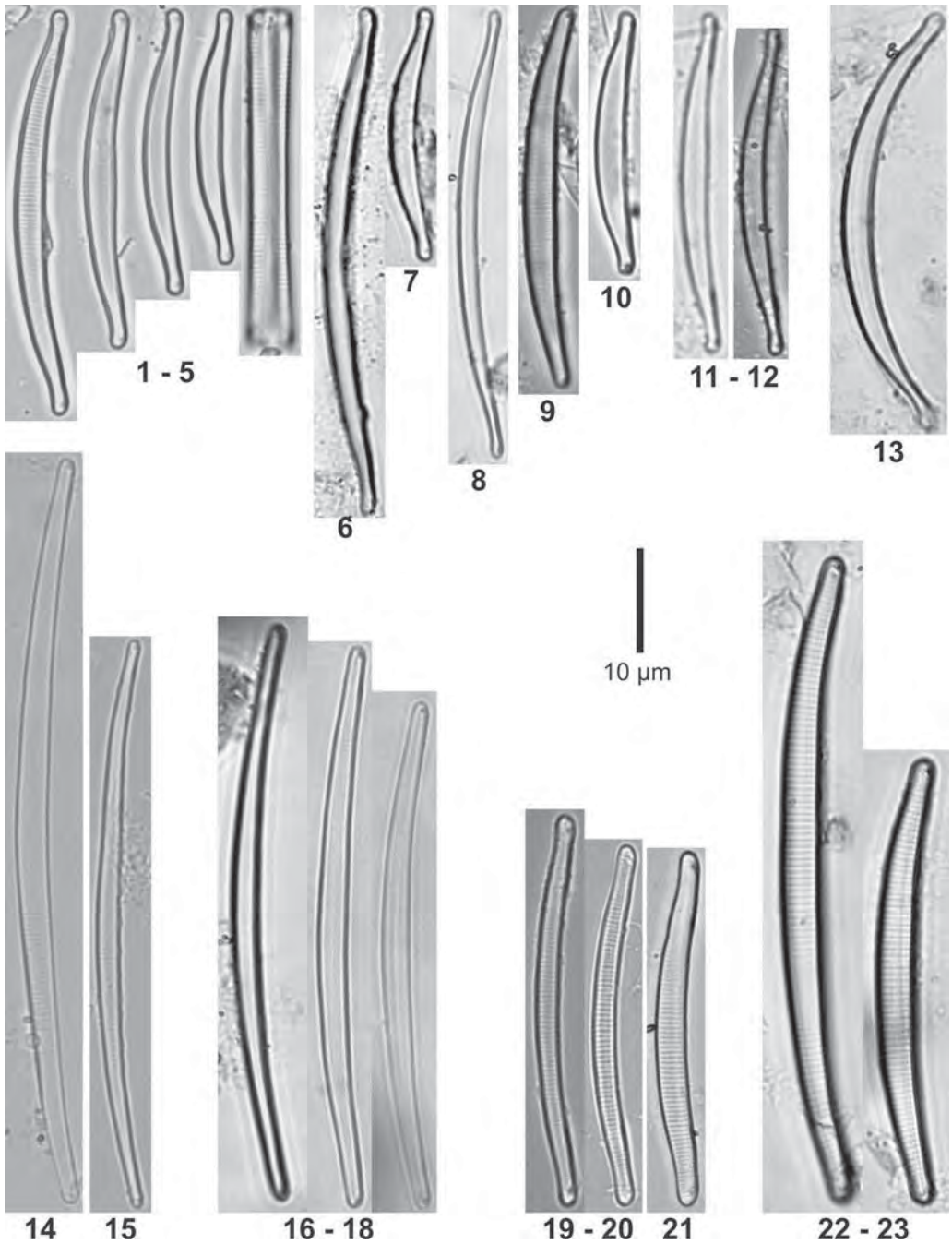
Figs 3-4: Detalhe da rimopórtula presente em ambas as extremidades.


1
1µm
2
1µm
3
200nm
4
200nm

Prancha 338

MO (figs 1-23, x1500)

Figs 1-8	***Eunotia charlesii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 9	***Eunotia mucophila*** **(**Lange-Bertalot & Nörpel-Schempp) Lange-Bertalot
Figs 10-13	***Eunotia charlesii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 14-21	***Eunotia mucophila*** **(**Lange-Bertalot & Nörpel-Schempp) Lange-Bertalot
Figs 22-23	***Eunotia bilunaris*** (Ehrenberg) M.G.M. Souza


1 - 5
6
7
8
9
10
11 - 12
13
14
15
16 - 18
10 µm
19 - 20
21
22 - 23

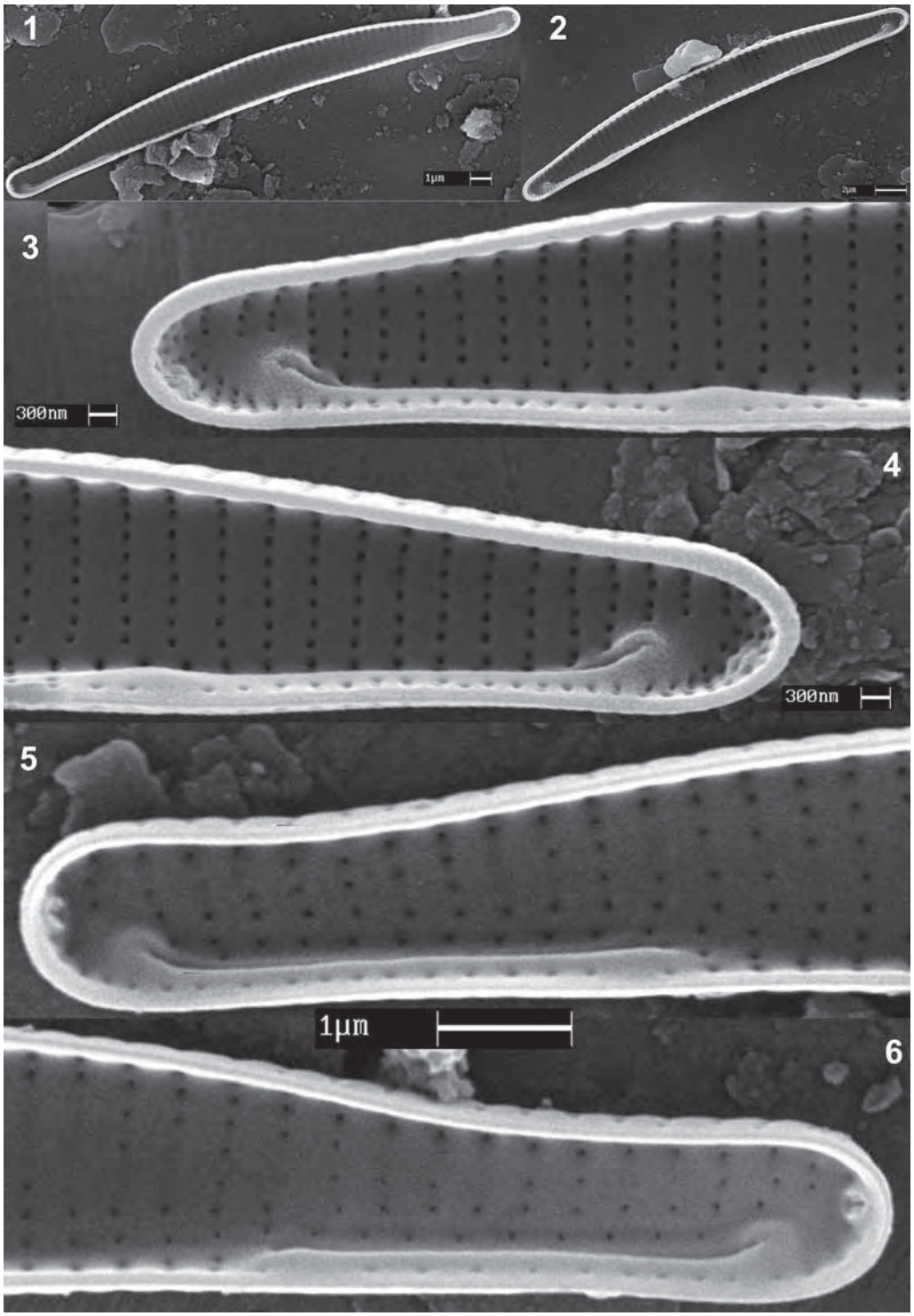
Prancha 339

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1, 5-6 *Eunotia charlesii* Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 2-4 *Eunotia* sp.

Figs 1, 5-6: SP-400361
Figs 2-4: SP-400379

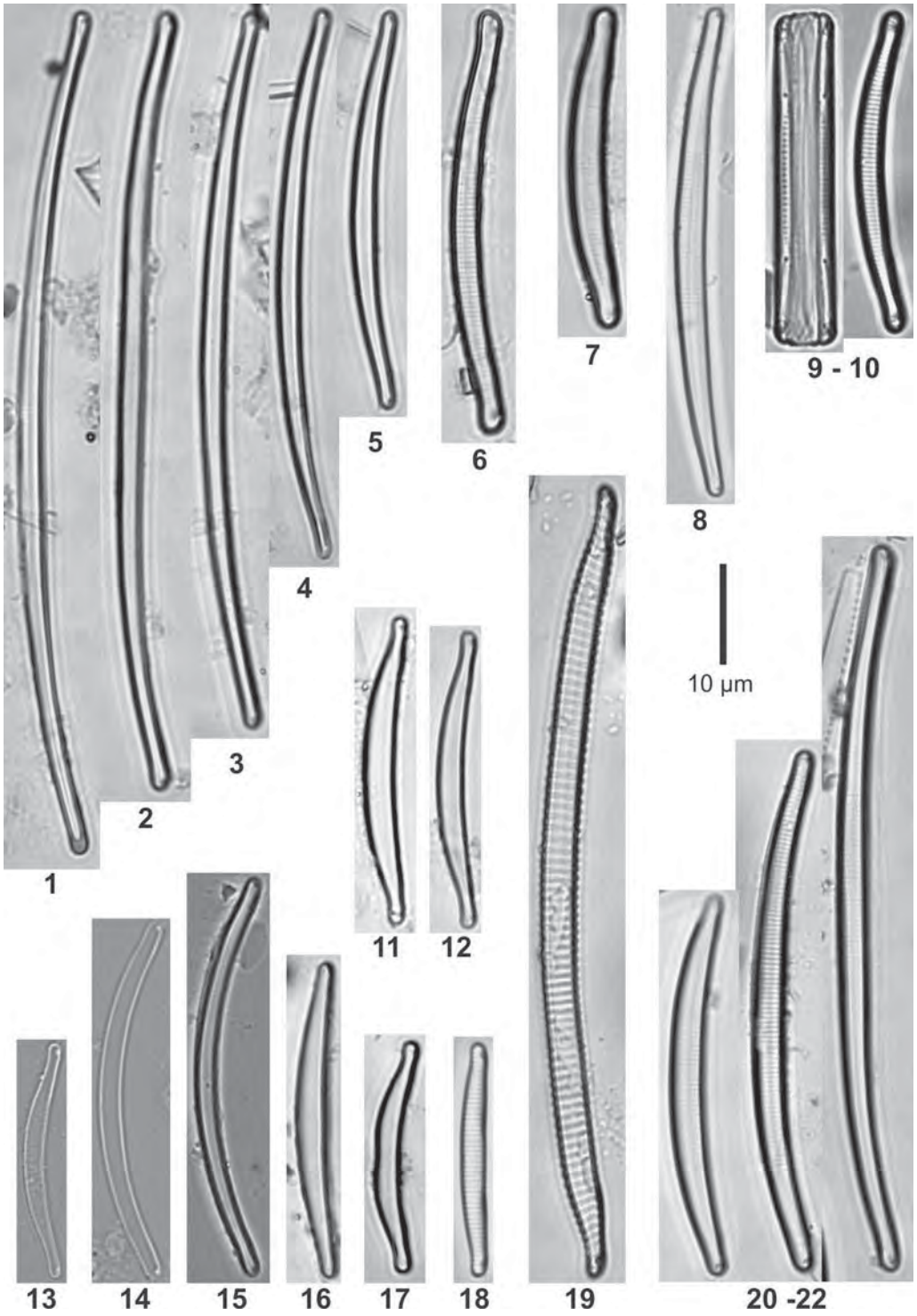
Figs 3-6: Rimopórtula presente em ambas as extremidades.


1
2
3
300nm
4
300nm
5
1µm
6

Prancha 340

MO (figs 1-22, x1500)

Figs 1-5	***Eunotia mucophila* (**Lange-Bertalot & Nörpel-Schempp) Lange-Bertalot
Figs 6-7	***Eunotia bilunaris*** (Ehrenberg) M.G.M. Souza
Fig. 8	***Eunotia mucophila* (**Lange-Bertalot & Nörpel-Schempp) Lange-Bertalot
Figs 9-10	***Eunotia bilunaris*** (Ehrenberg) M.G.M. Souza
Figs 11-12	***Eunotia charlesii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 14-16	***Eunotia mucophila* (**Lange-Bertalot & Nörpel-Schempp) Lange-Bertalot
Fig. 17	***Eunotia* cf. *charlesii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 18	***Eunotia paludosa*** Grunow
Fig. 19	***Eunotia patrickae*** Hustedt
Figs 20-22	***Eunotia bilunaris*** (Ehrenberg) M.G.M. Souza


1
2
3
4
5
6
7
8
9 - 10
10 µm
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20 -22

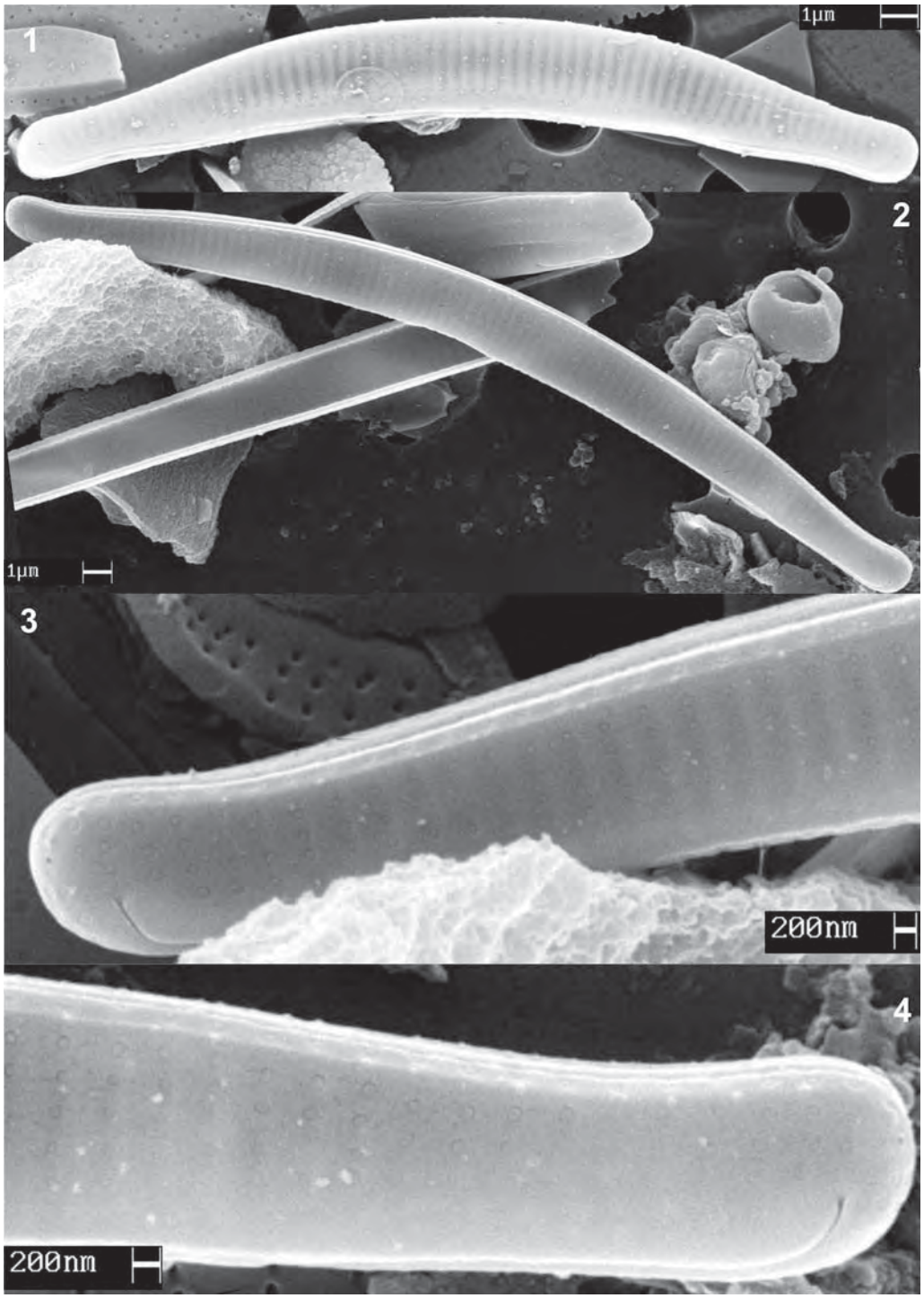
Prancha 341

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia charlesii* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400279

Figs 1-4: Vista valvar externa.


1
1µm
2
1µm
3
200nm
4
200nm

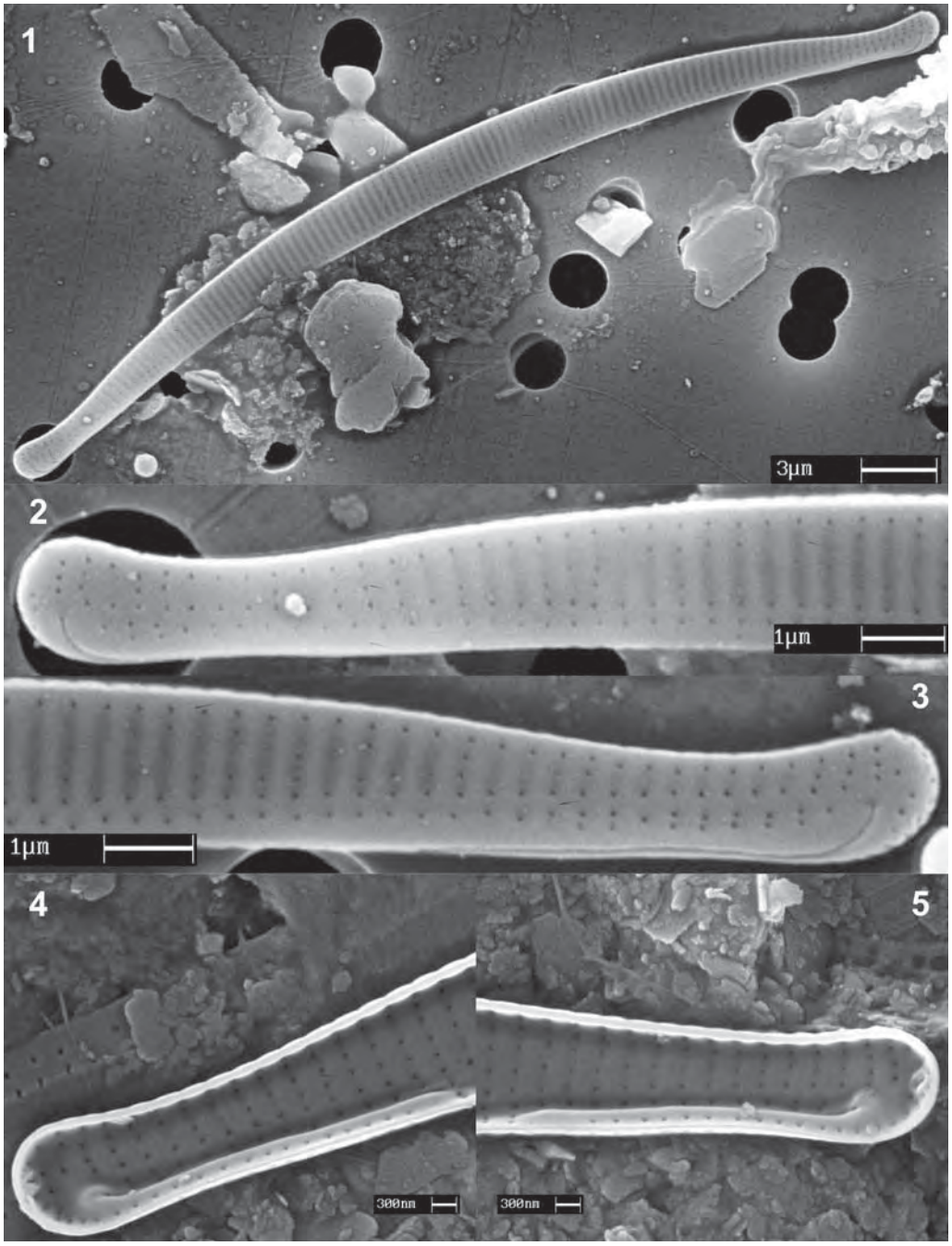
Prancha 342

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Eunotia charlesii* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-3: SP-400315
Figs 4-5: SP-400295

Figs 1-3: Vista valvar externa.
Figs 4-5: Vista valvar interna.


1
3µm
2
1µm
3
1µm
4
300nm
5
300nm

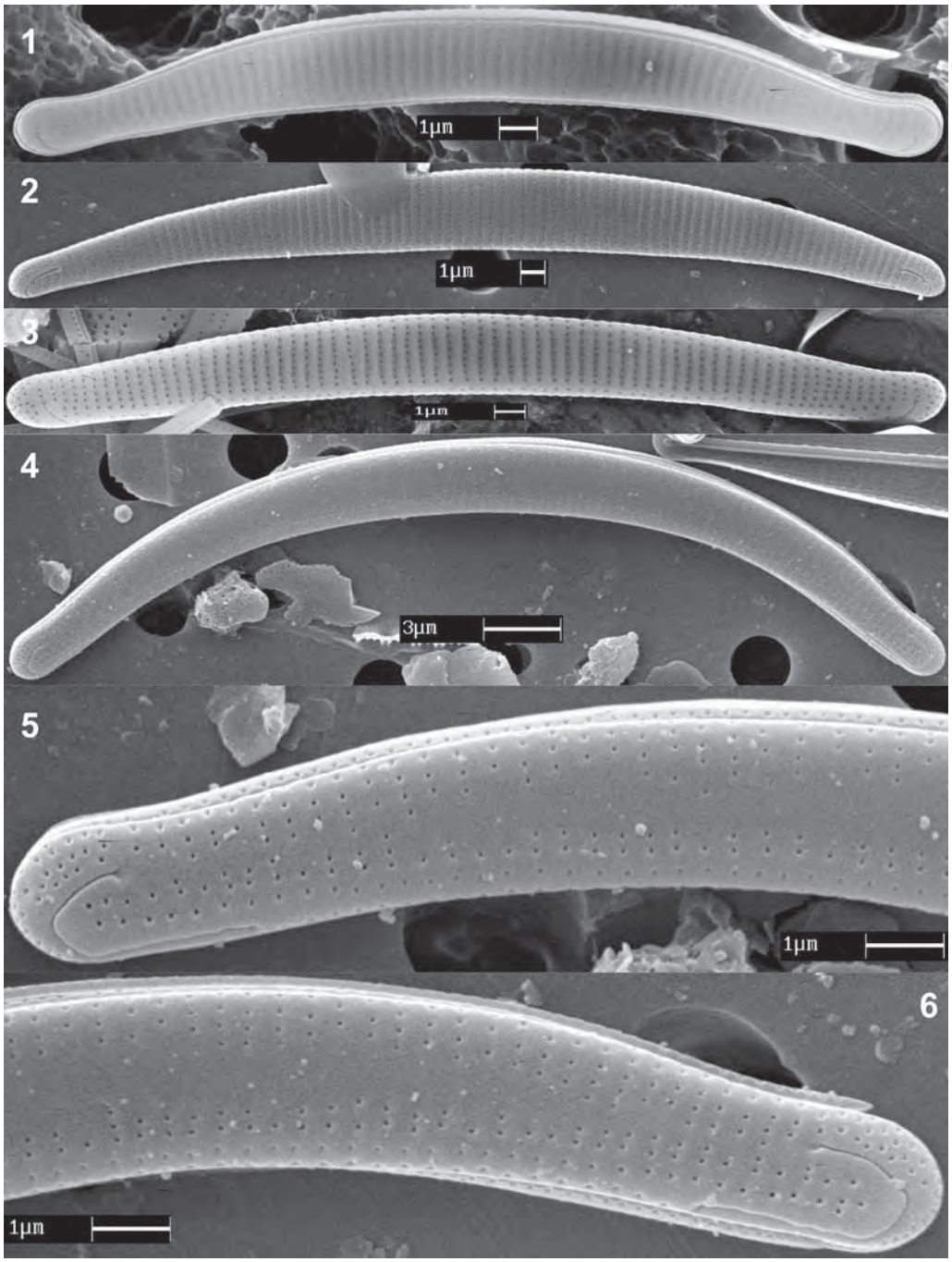
Prancha 343

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Eunotia charlesii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Eunotia* sp.**
Fig. 3 ***Eunotia paludosa*** Grunow
Figs 4-6 ***Eunotia bilunaris*** (Ehrenberg) M.G.M. Souza

Fig. 1: SP-400312
Fig. 2: SP-400390
Fig. 3: SP-400330
Figs 4-6: SP-400315

Figs 1-6: Vista valvar externa mostrando os diferentes tipos de terminação da rafe.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
3µm
5
1µm
6
1µm

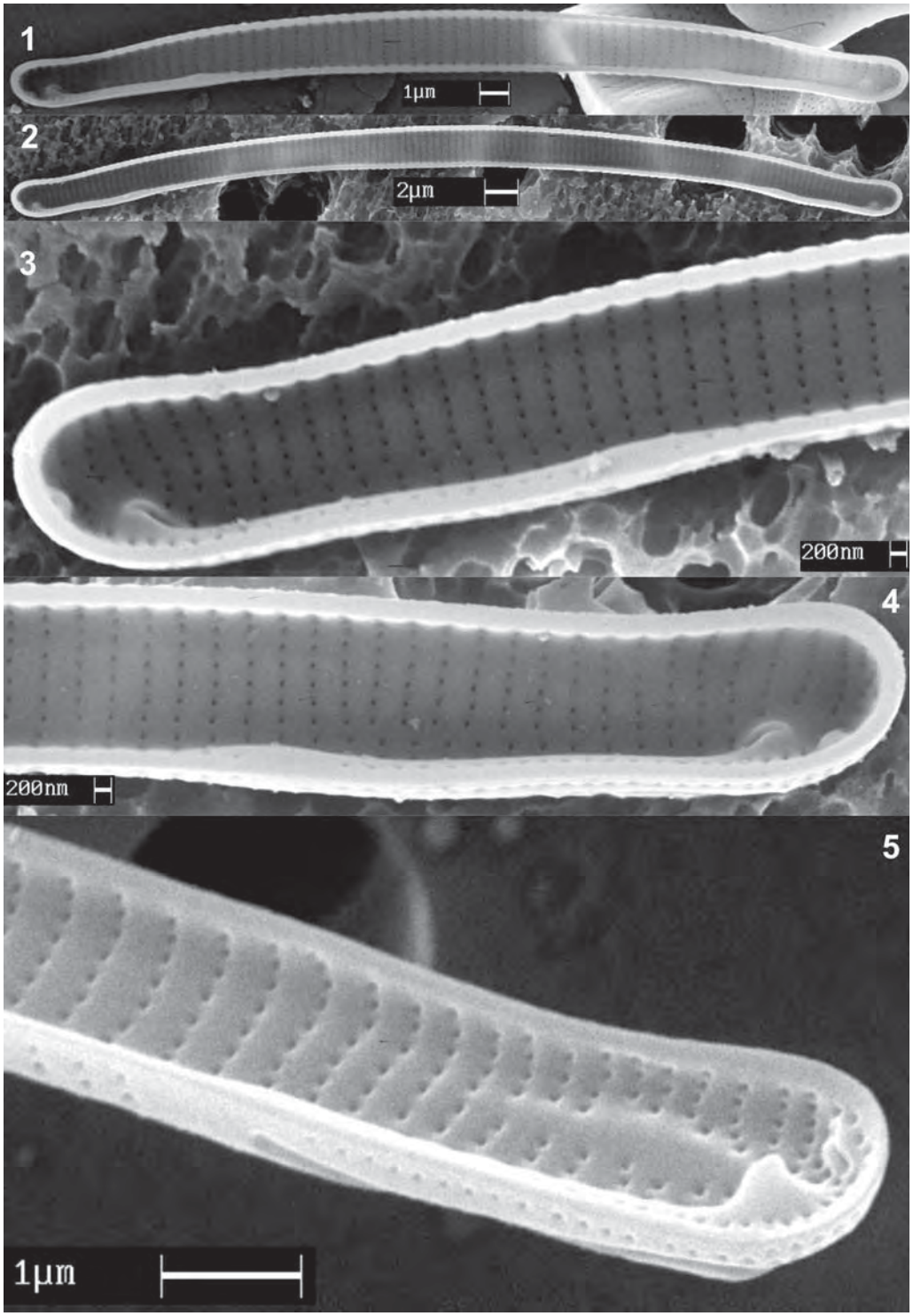
Prancha 344

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 ***Eunotia mucophila*** (Lange-Bertalot & Nörpel-Schempp) Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400330

Figs 1-5: Vista valvar interna.


1
1µm
2
2µm
3
200nm
4
200nm
5
1µm

CARLOS EDUARDO WETZEL

Biodiversidade e distribuição espacial de diatomáceas (*Bacillariophyceae*) na bacia hidrográfica do Rio Negro, Amazonas, Brasil

(VOLUME 3)

Tese apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de DOUTOR em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Avasculares e Fungos.

SÃO PAULO
2011

CARLOS EDUARDO WETZEL

Biodiversidade e distribuição espacial de diatomáceas (*Bacillariophyceae*) na bacia hidrográfica do Rio Negro, Amazonas, Brasil

(VOLUME 3)

Tese apresentada ao Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de DOUTOR em BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE, na Área de Concentração de Plantas Avasculares e Fungos.

ORIENTADORA: Profª Drª DENISE DE CAMPOS BICUDO
CO-ORIENTADOR: Prof. Dr. LUIS MAURICIO BINI

PRANCHAS 345 - 686

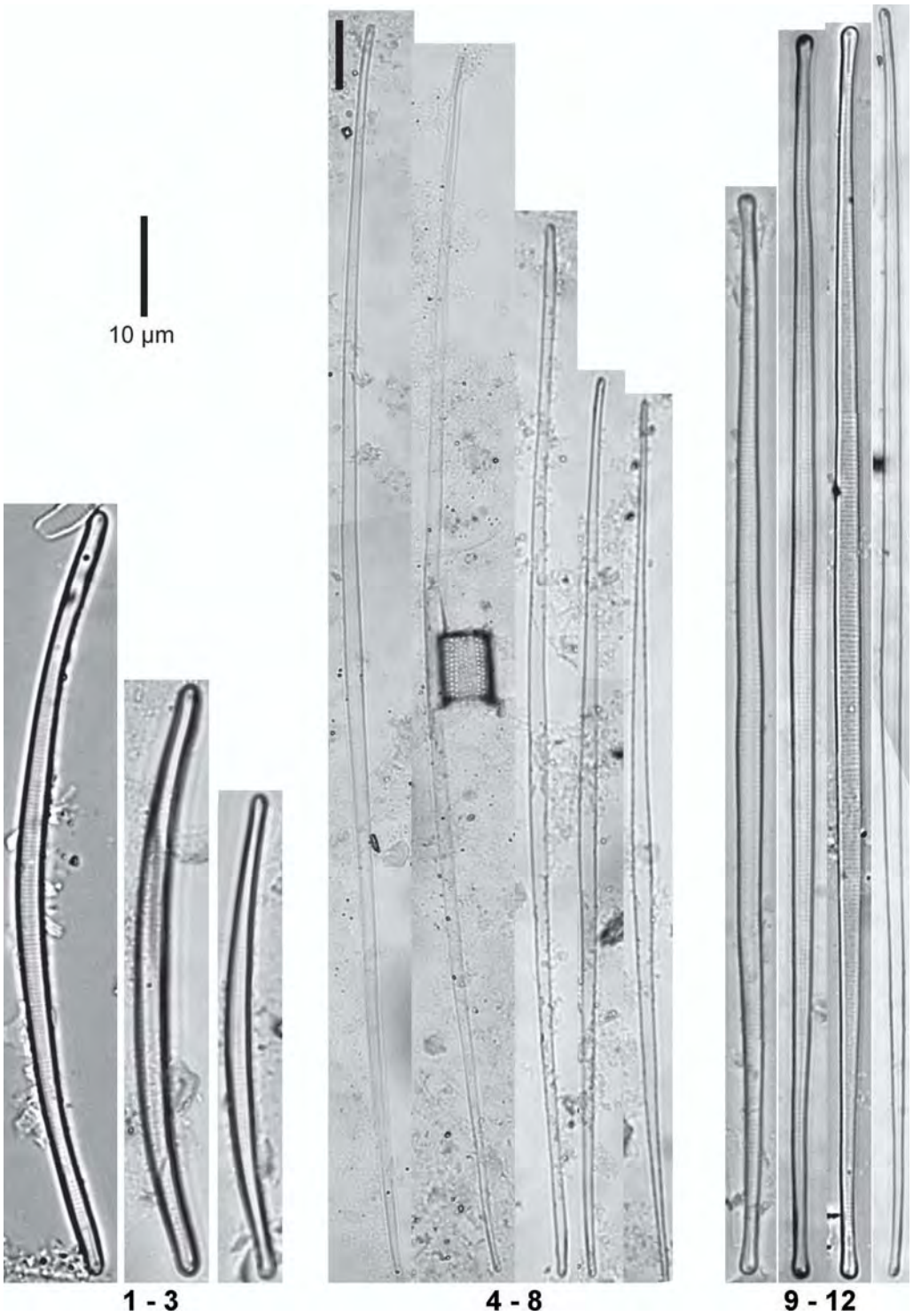
Prancha 345

MO (figs 1-3, 9-12, x1500, 4-8 x1000)

Figs 1-3 ***Eunotia mucophila*** **(**Lange-Bertalot & Nörpel-Schempp) Lange-Bertalot

Figs 4-8 ***Eunotia acus*** Metzeltin &Lange-Bertalot

Figs 9-12 ***Eunotia weisingii*** Lange-Bertalot


10 µm
1 - 3
4 - 8
9 - 12

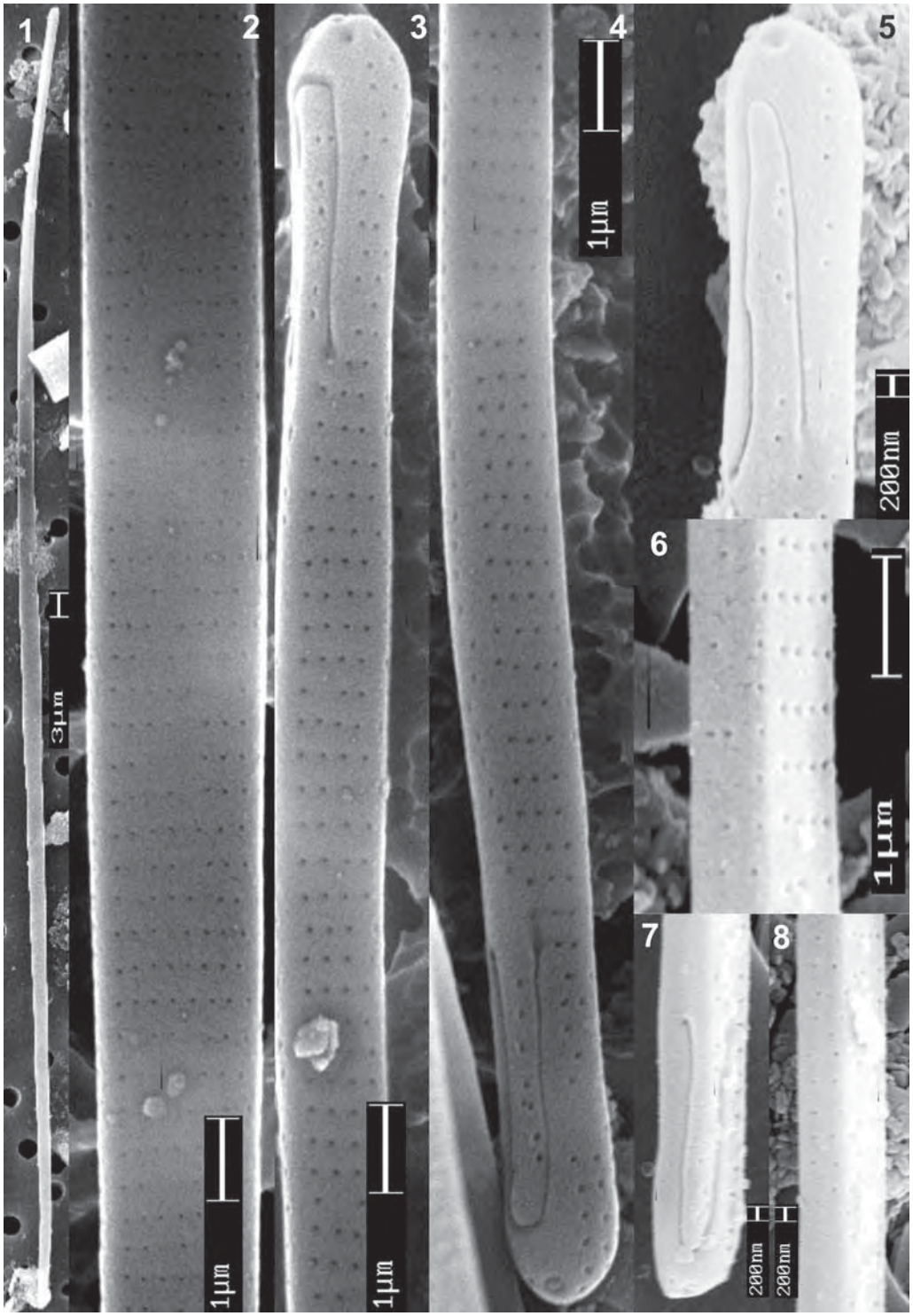
Prancha 346

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-8 *Eunotia acus* Metzeltin &Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400235

Fig. 1: Vista valvar.
Fig. 2: Vista externa da parte central.
Figs 3-5, 7: Detalhe das extremidades mostrando a r afe curvada e ab ertura externa da rimopórtula em ambas as extremidades.
Figs 6, 8: Vista conectiva mostrando o manto valvar pouco profundo e com aréolas.


1
3µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm
5
200nm
6
1µm
7
200nm
8
200nm

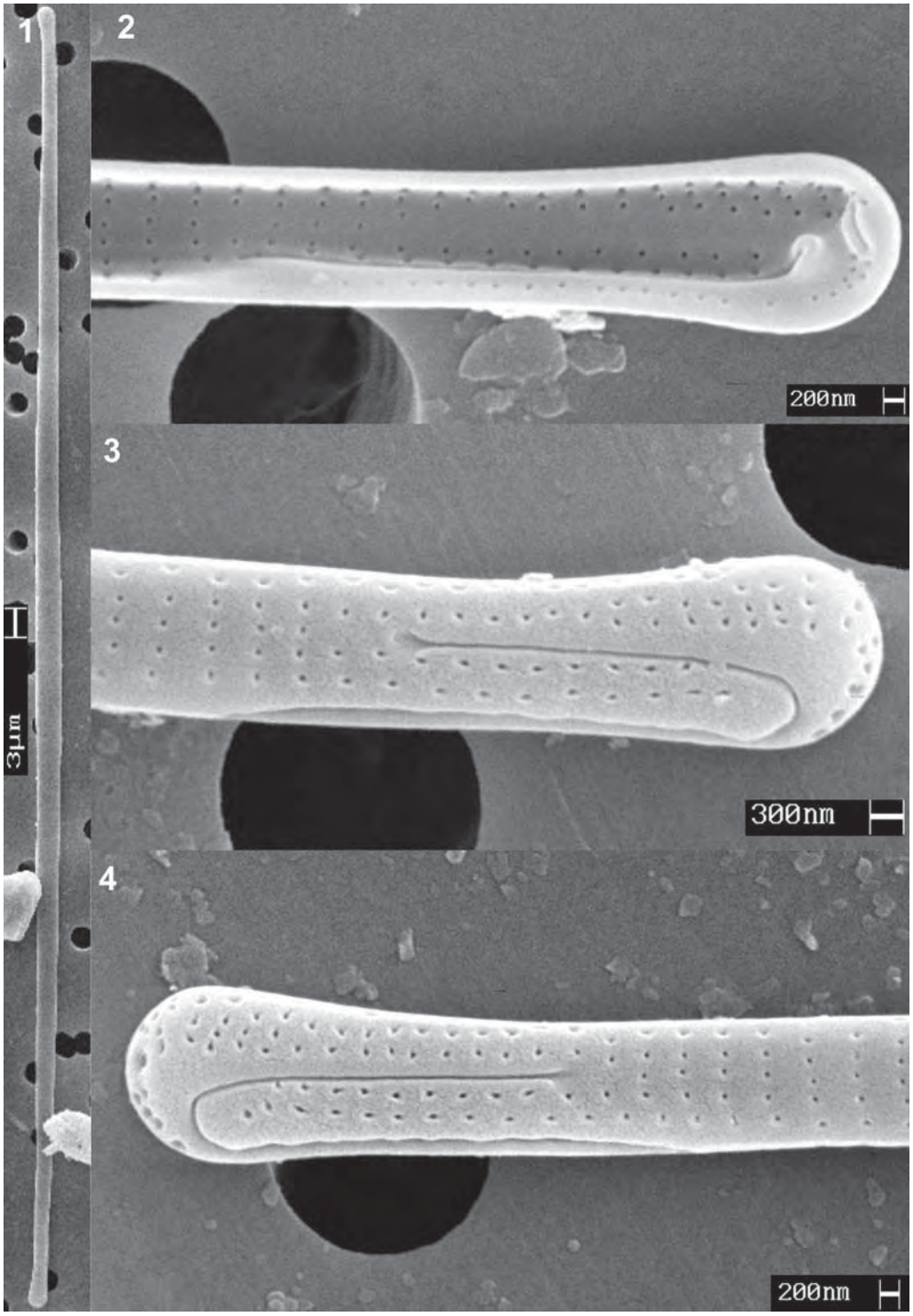
Prancha 347

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia weisingii* Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400295

Fig. 1: Vista valvar.
Fig. 2: Vista interna da extremidade evidenciando helictoglossa e rimopórtula.
Figs 3-4: Detalhe das extremidades mostrando a rafe curvada e abertura externa da rimopórtula em uma extremidade (Fig. 4).

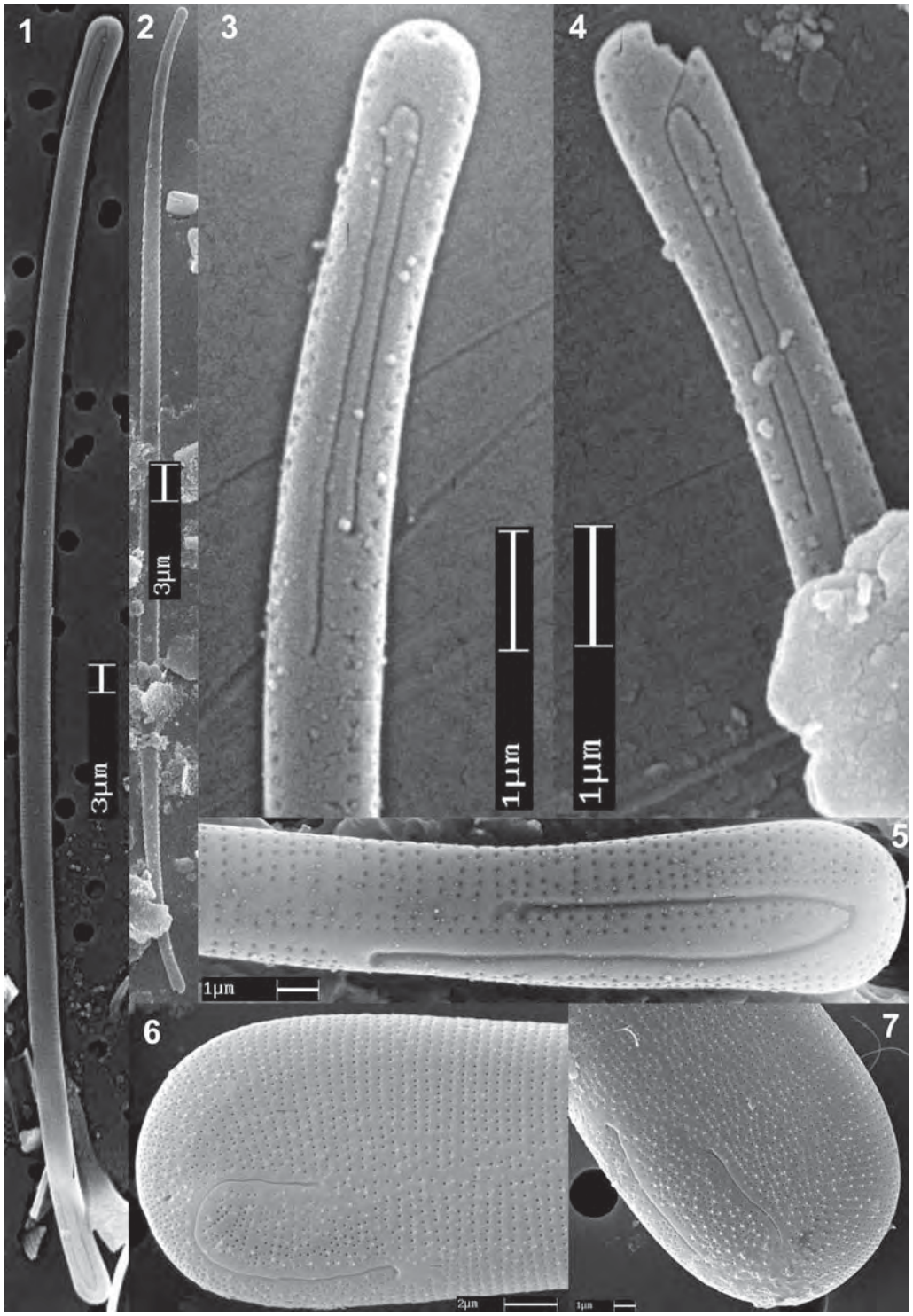

1
2
200nm
3
3µm
300nm
4
200nm

Prancha 348

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Eunotia conversa*** Hustedt
Figs 2-4 ***Eunotia acus*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 5 ***Eunotia conversa*** Hustedt
Figs 6-7 ***Eunotia synedraeformis*** Hustedt

Fig. 1: SP-400286
Figs 2-4: SP-400322
Fig. 5: SP-400288
Fig. 6: SP-400274
Fig. 7: SP-400286

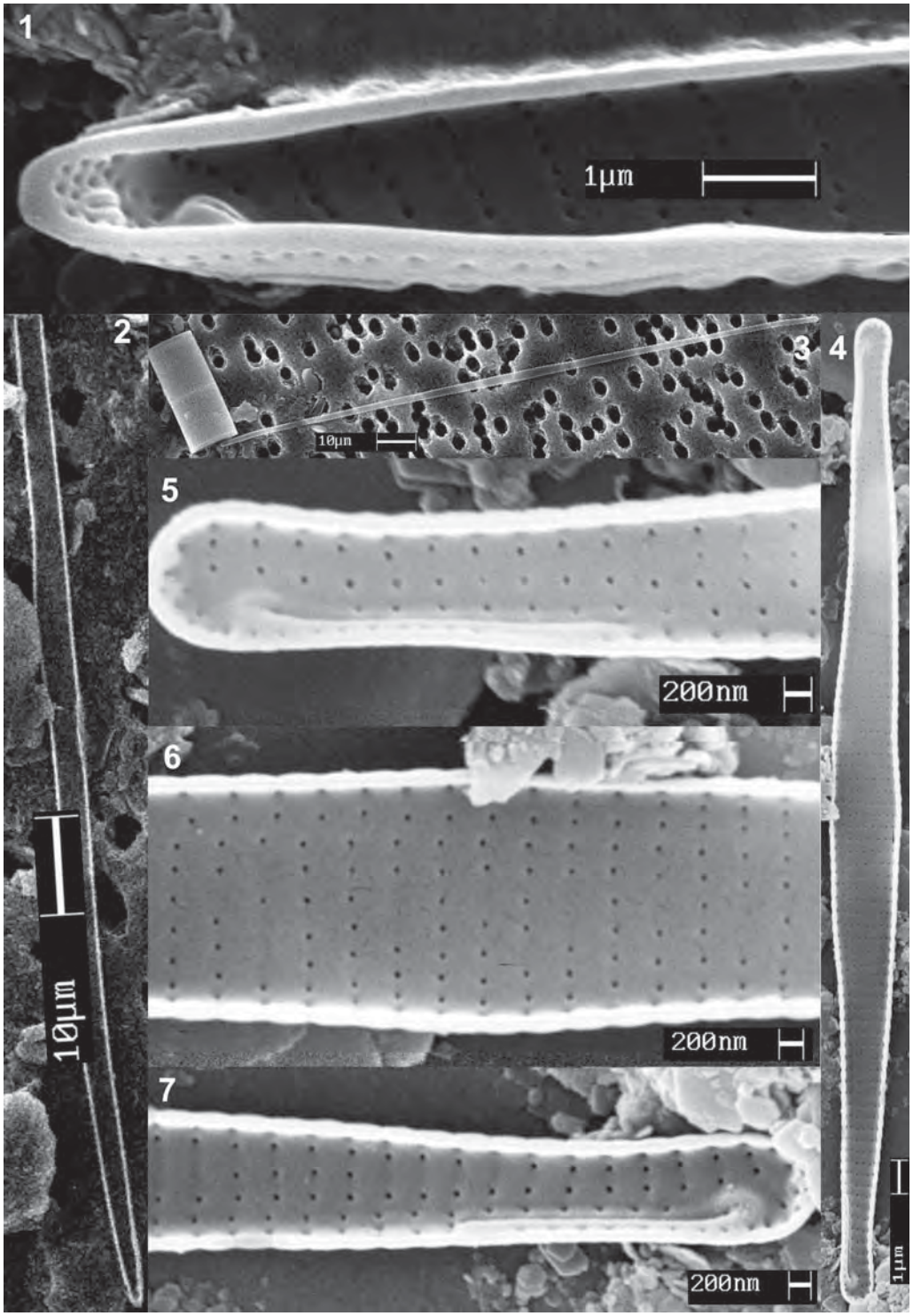

1
3µm
2
3µm
3
1µm
4
1µm
5
1µm
6
2µm
7
1µm

Prancha 349

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Eunotia* sp.**
Fig. 3 ***Eunotia acus*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 4-7 ***Eunotia pseudogragilaria*** Siver, Hamilton & Morales

Figs 1-7: SP-400235

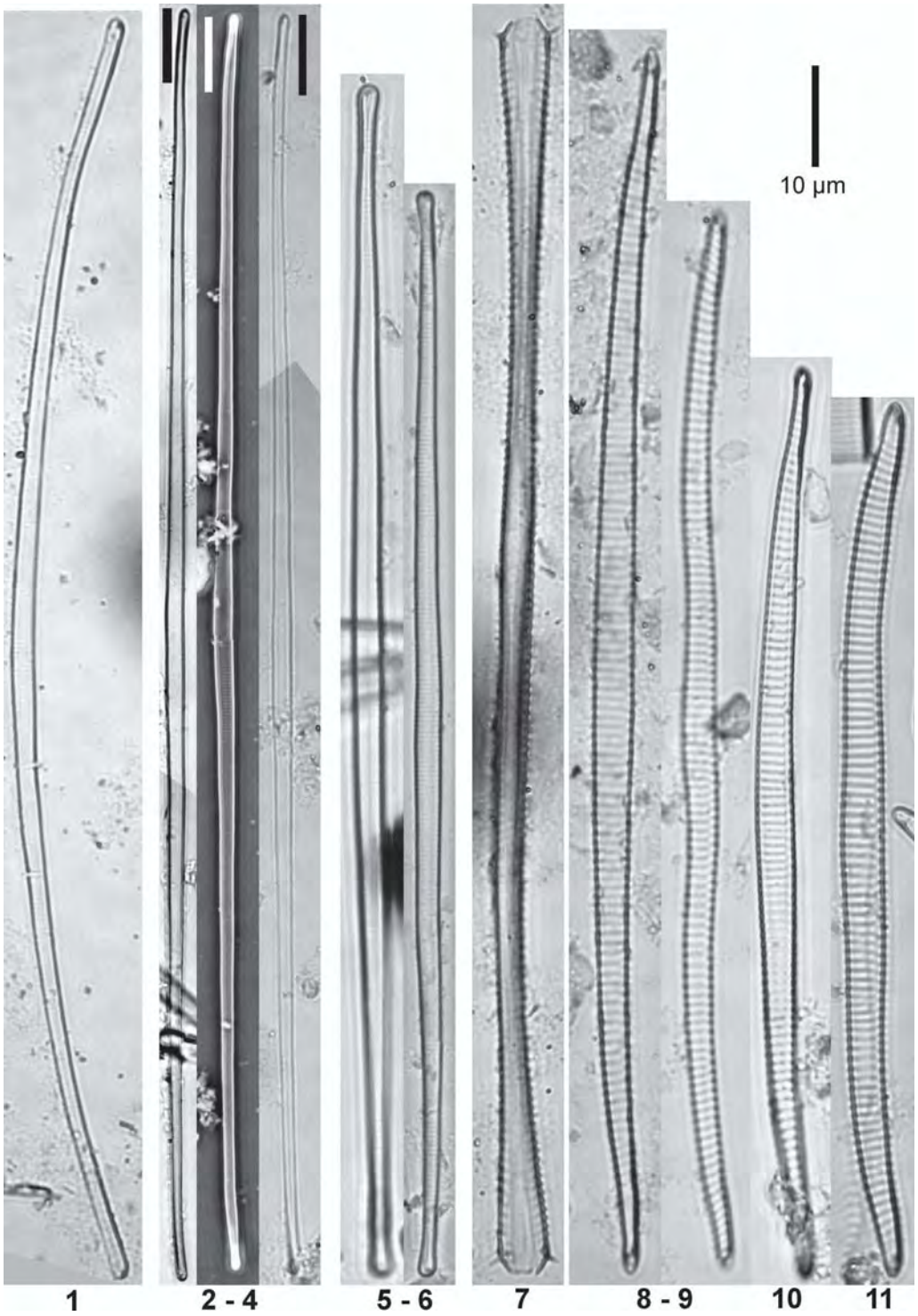

1
1µm
2
3
4
10µm
5
200nm
6
200nm
7
200nm
10µm
1µm

Prancha 350

MO (figs 1, 5-11, x1500, figs 2-4, x1000)

Fig. 1 ***Eunotia mucophila*** **(**Lange-Bertalot & Nörpel-Schempp) Lange-Bertalot
Figs 2-4 ***Eunotia acus*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 5-6 ***Eunotia weisingii*** Lange-Bertalot
Figs 7-11 ***Eunotia patrickae*** Husteot

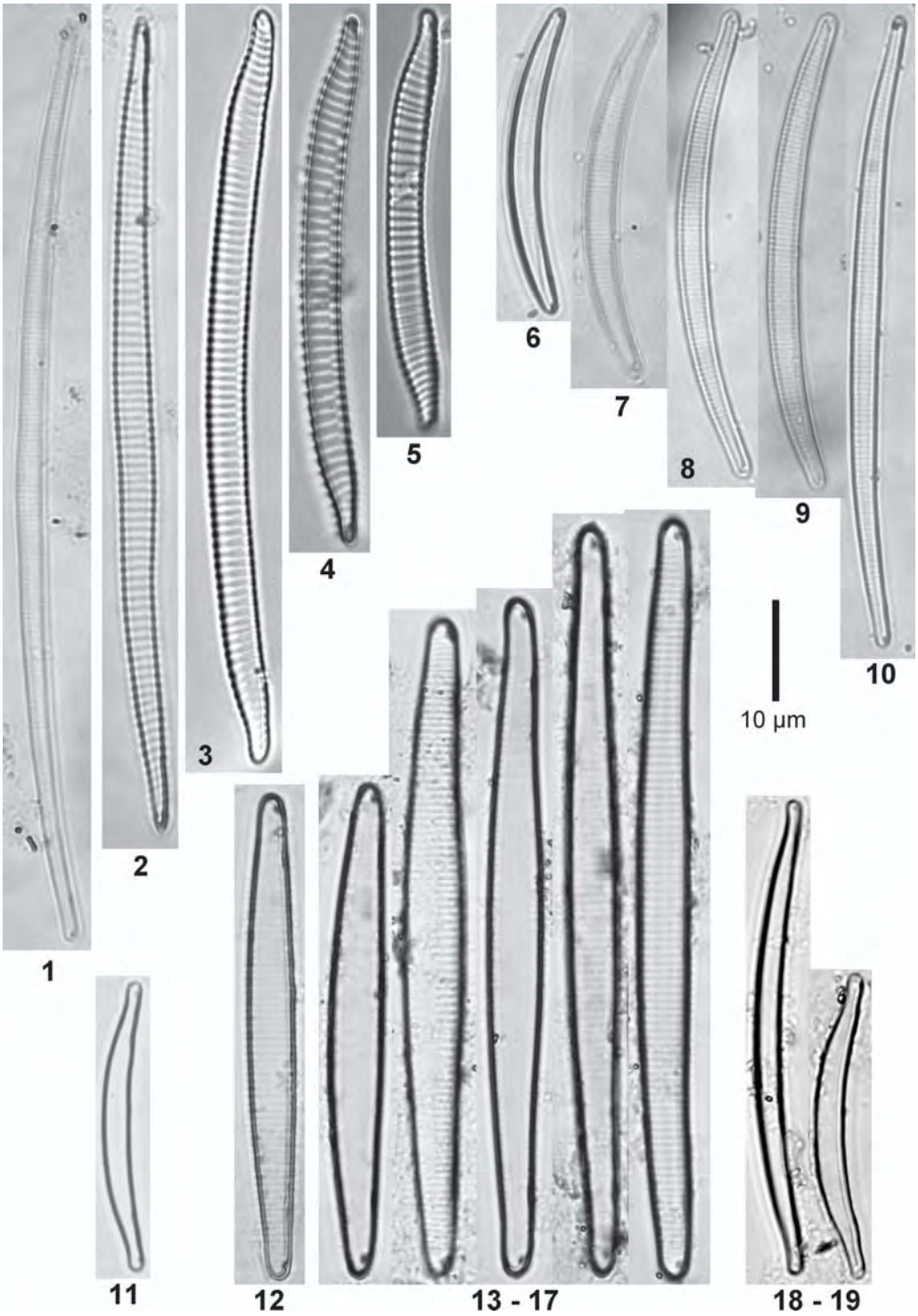
Fig. 7: Vista conectiva. Extremidades tipicamente com dois espinhos.


10 µm
1
2 - 4
5 - 6
7
8 - 9
10
11

Prancha 351

MO (figs 1-19, x1500)

Fig. 1	***Eunotia mucophila* (**Lange-Bertalot & Nörpel-Schempp) Lange-Bertalot
Figs 2-5	***Eunotia patrickae*** Hustedt
Figs 6-10	***Eunotia mucophila* (**Lange-Bertalot & Nörpel-Schempp) Lange-Bertalot
Fig. 11	***Eunotia charlesii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 12-17	***Eunotia* sp. nov.6**
Figs 18-19	***Eunotia charlesii*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
10 µm
11
12
13 - 17
18 - 19

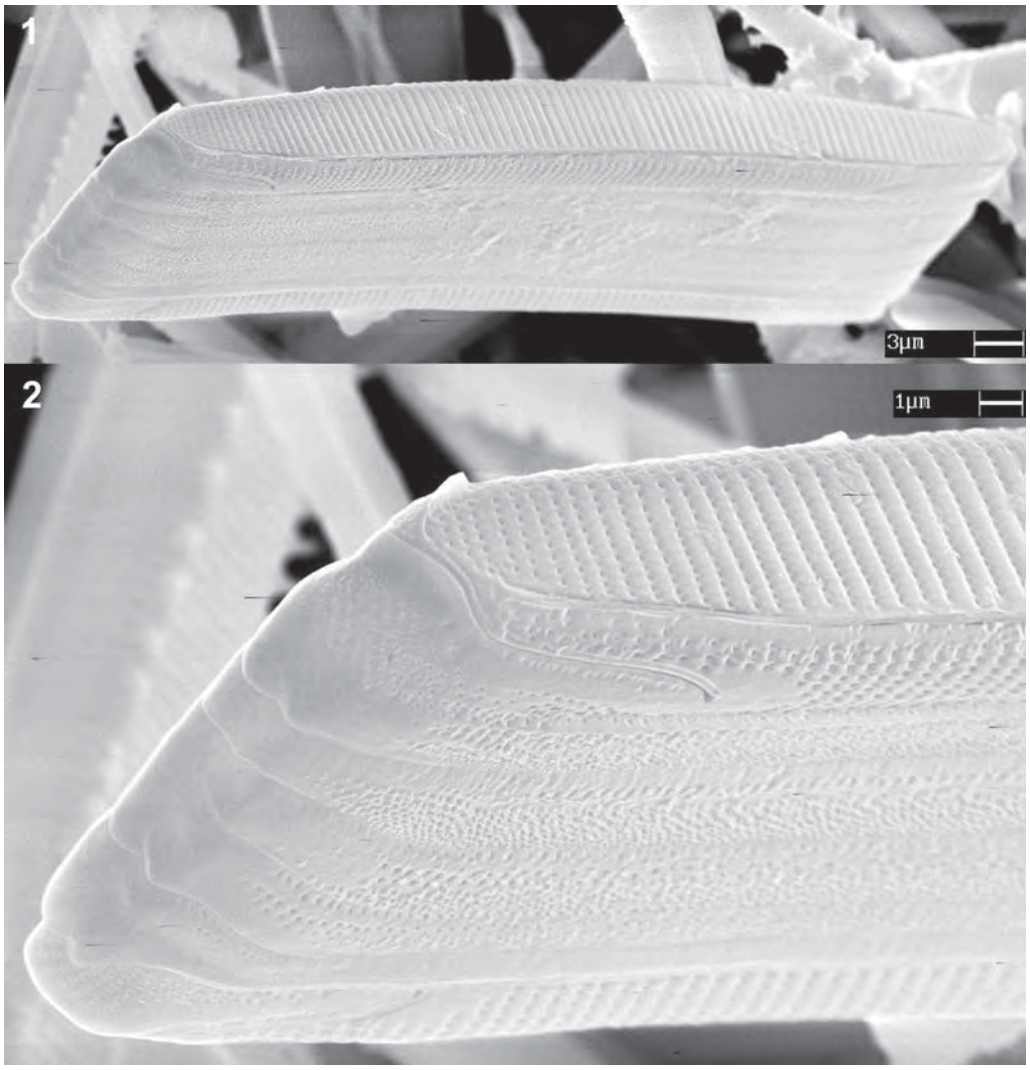
Prancha 352

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Eunotia* sp. nov.6

Figs 1-2: SP-400235

Figs 1-2: Vista oblíqua externa do manto ventral evidenciando ornamentações das bandas conectivas e rafe.


1
3µm
2
1µm

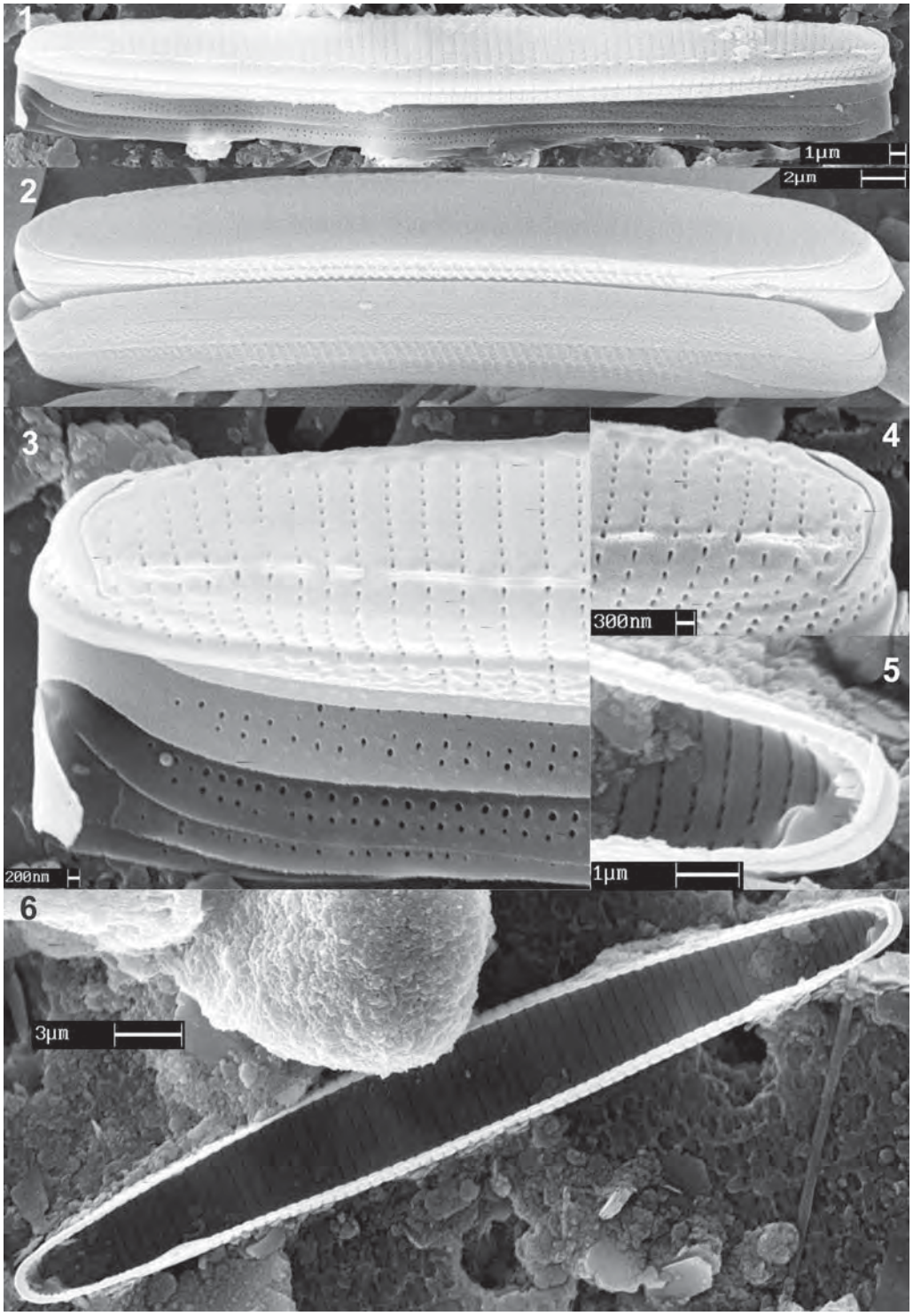
Prancha 353

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-6 *Eunotia* sp. nov.6

Figs 1-6: SP-400235

Figs 1-2: Vista oblíqua externa do manto ventral.
Figs 3-4: Vista externa das extremidades mostrando a prolongada terminação da rafe em direção à superfície valvar, bem como uma estrutura de sílica localizada na margem valvar, tanto dorsal quanto ventral.
Fig. 5: Detalhe interno mostrando a rimopórtula presente em uma das extremidades.


1
1µm
2µm
2
3
4
300nm
5
200nm
1µm
6
3µm

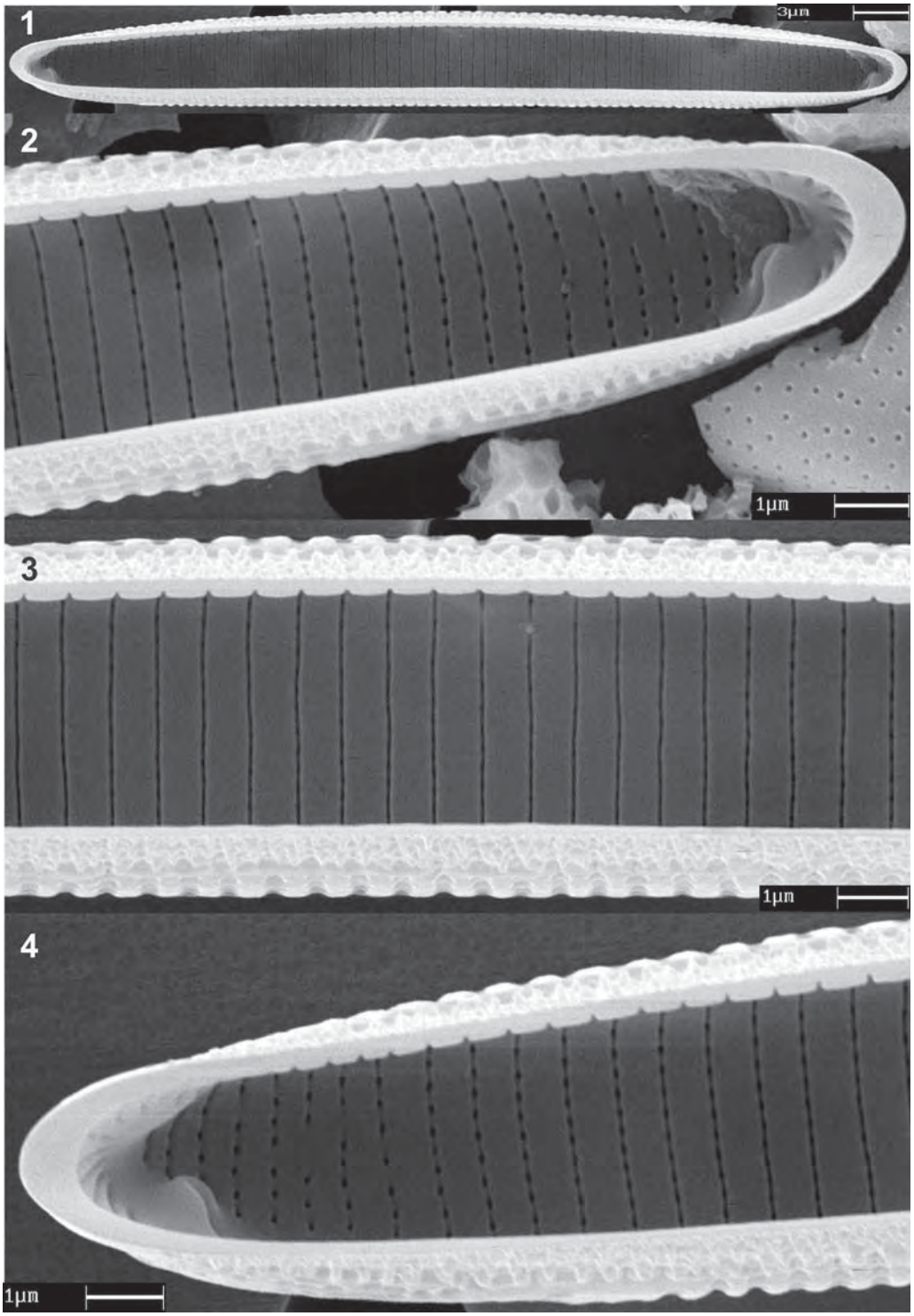
Prancha 354

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia* sp. nov.6

Figs 1-4: SP-400327

Figs 1-4: Vista valvar interna.
Figs 2, 4: Detalhe do ápice interno mostrando a ausência de rimopórtula. Aréolas dentro de um canal.


1
3µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm

Prancha 355

MO (figs 1-17, x1500)

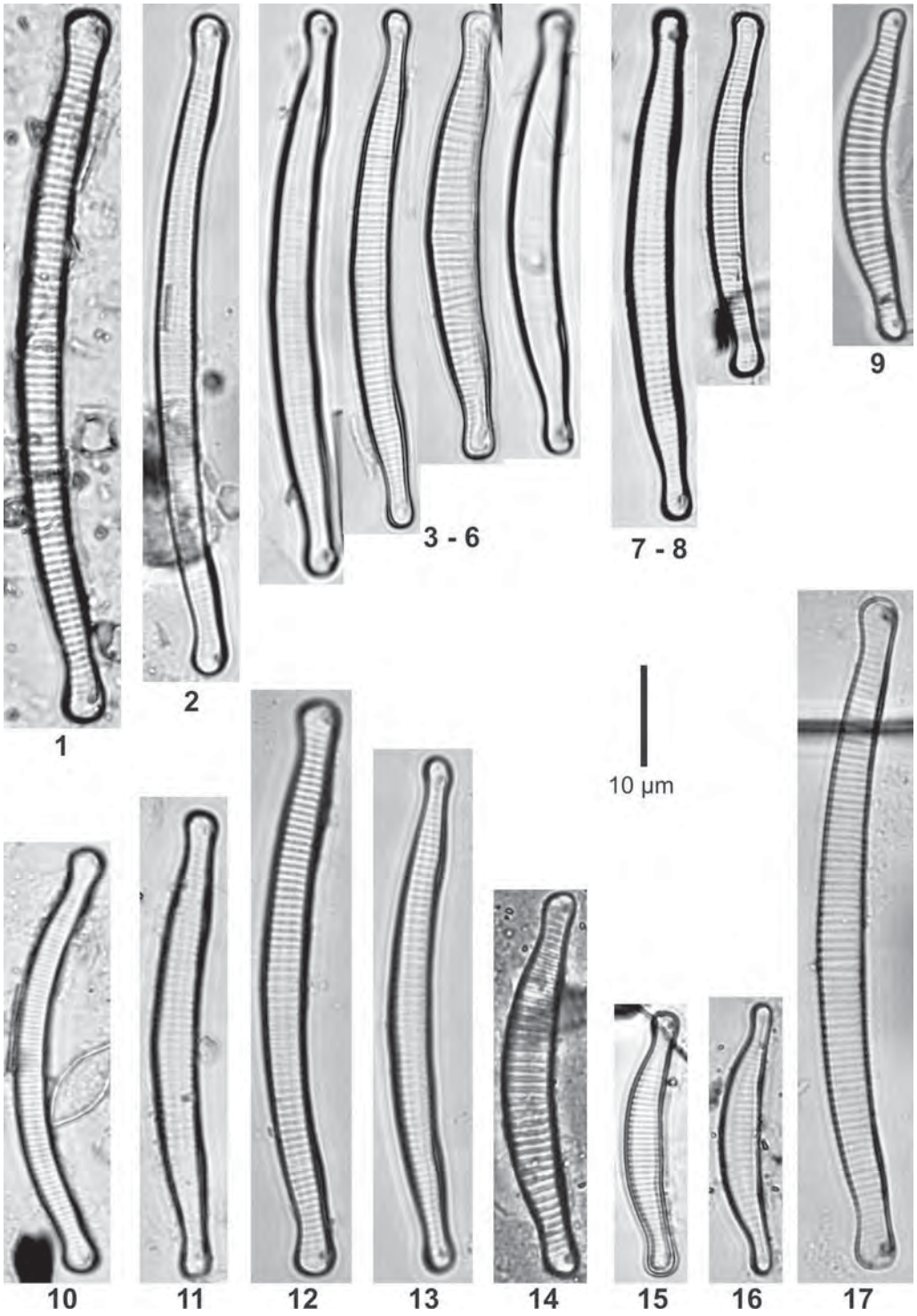
Figs 1-8 ***Eunotia arculus*** (Grunow) Lange-Bertalot & Nörpel
Fig. 9 ***Eunotia neglecta*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 10-16 ***Eunotia arculus*** (Grunow) Lange-Bertalot & Nörpel
Fig. 17 ***Eunotia neglecta*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Espécies pertencentes ao complexo *Eunotia neglecta* Metzeltin & Lange-Bertalot oriundas de distintas populações.

Figs 1, 17 : Espécies ilustradas em Krammer & Lange-Bertalot (1986, pl. 155, fig. 21) como '*Eunotia* species': *"Sippe aus Cleve & Möller 322, Demerara River/Guayana, Von Hustedt (1930) als representativ für* Eunotia paludosa *vorgestelt"*.

Indivíduos 9 e 14 coincidem com *Eunotia neglecta* Metzeltin & Lange-Bertalot (2007, p.112, pl. 98: 25-29) descritas recentemente para o Brasil com base no material tipo do Rio Ereri (AM1310, Hustedt Collection). As formas encontradas coincidem igualmente com *Eunotia distinguenda* Metzeltin & Lange-Bertalot *nom. inval*. (1998, p.58, pl. 15: 10-15). Ver discussão na Prancha 158:2.

Para efeitos de contagem os táxons foram considerados como *Eunotia arculus* (Grunow) Lange-Bertalot & Nörpel.


1
2
3 - 6
7 - 8
9
10 µm
10
11
12
13
14
15
16
17

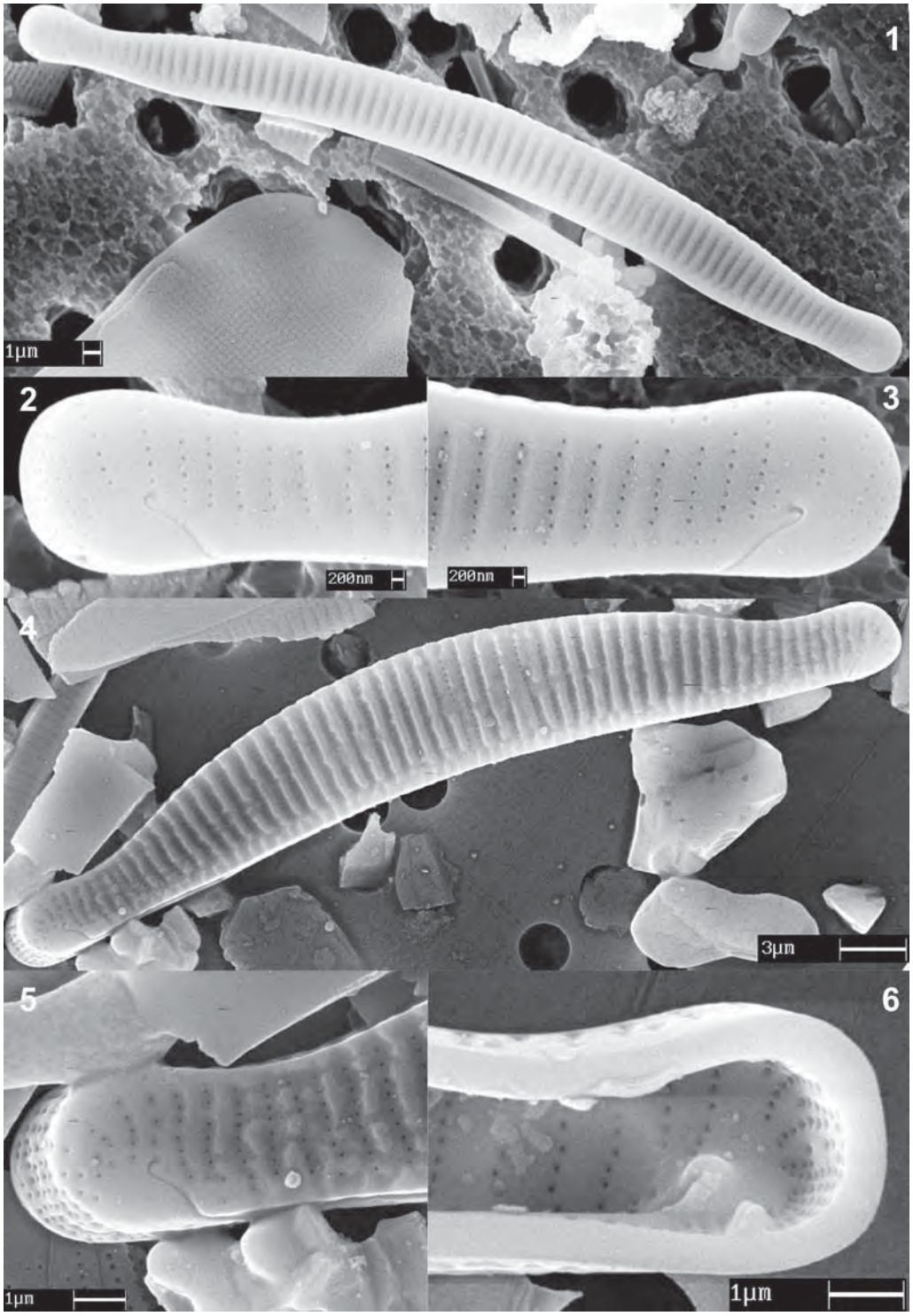
Prancha 356

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 ***Eunotia arculus*** (Grunow) Lange-Bertalot & Nörpel
Figs 4-6 ***Eunotia neglecta*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-3: SP-400288
Figs 4-6: AM1310 (Hustedt Collection*). Brasilien, Sioli 084, Rio Erereri-Tal bei Uitasarang, Moos auf Sand, 17.6.1942.*

Figs 1-5: Vista valvar externa.
Figs 2-3: Detalhe da extremidade externa evidenciando a terminação da rafe e abertura da rimopórtula. Não há angulosidade entre a face valvar e o manto, aparentemente mais arredondados.
Fig. 5: Detalhe da extremidade externa evidenciando a terminação da rafe e a diferença do manto valvar mais anguloso do que *Eunotia arculus* (Grunow) Lange-Bertalot & Nörpel.
Fig. 6: Detalhe interno mostrando a rimopórtula localizada no manto ventral e helictoglossa espessa.


1
1µm
2
200nm
3
200nm
4
3µm
5
1µm
6
1µm

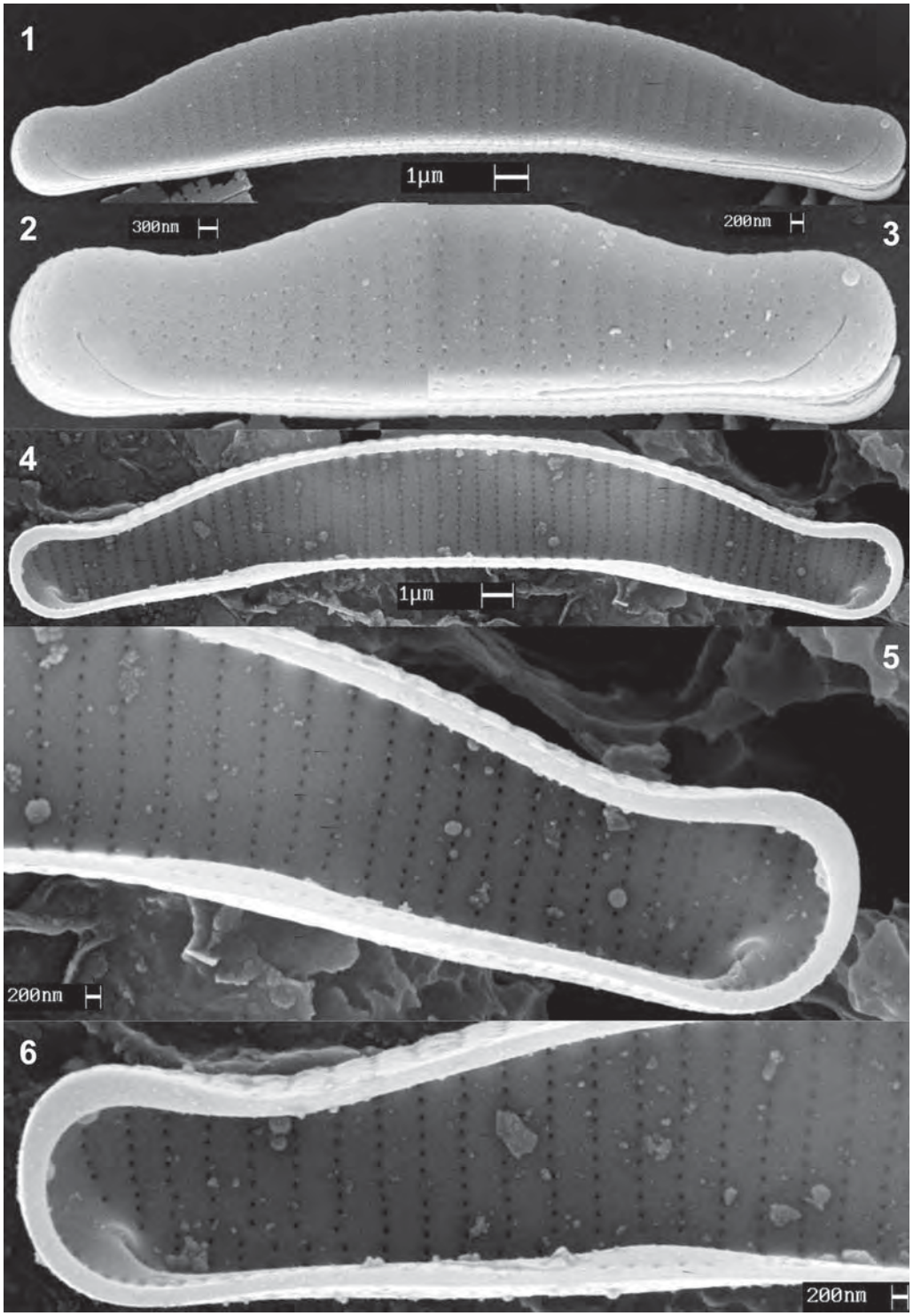
Prancha 357

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-6 *Eunotia arculus* (Grunow) Lange-Bertalot & Nörpel

Figs 1-3: SP-400309
Figs 4-6: SP-400288

Figs 1-3: Vista valvar externa.
Figs 4-6: Vista valvar interna.


1
1µm
2
300nm
200nm
3
4
1µm
5
200nm
6
200nm

Prancha 358

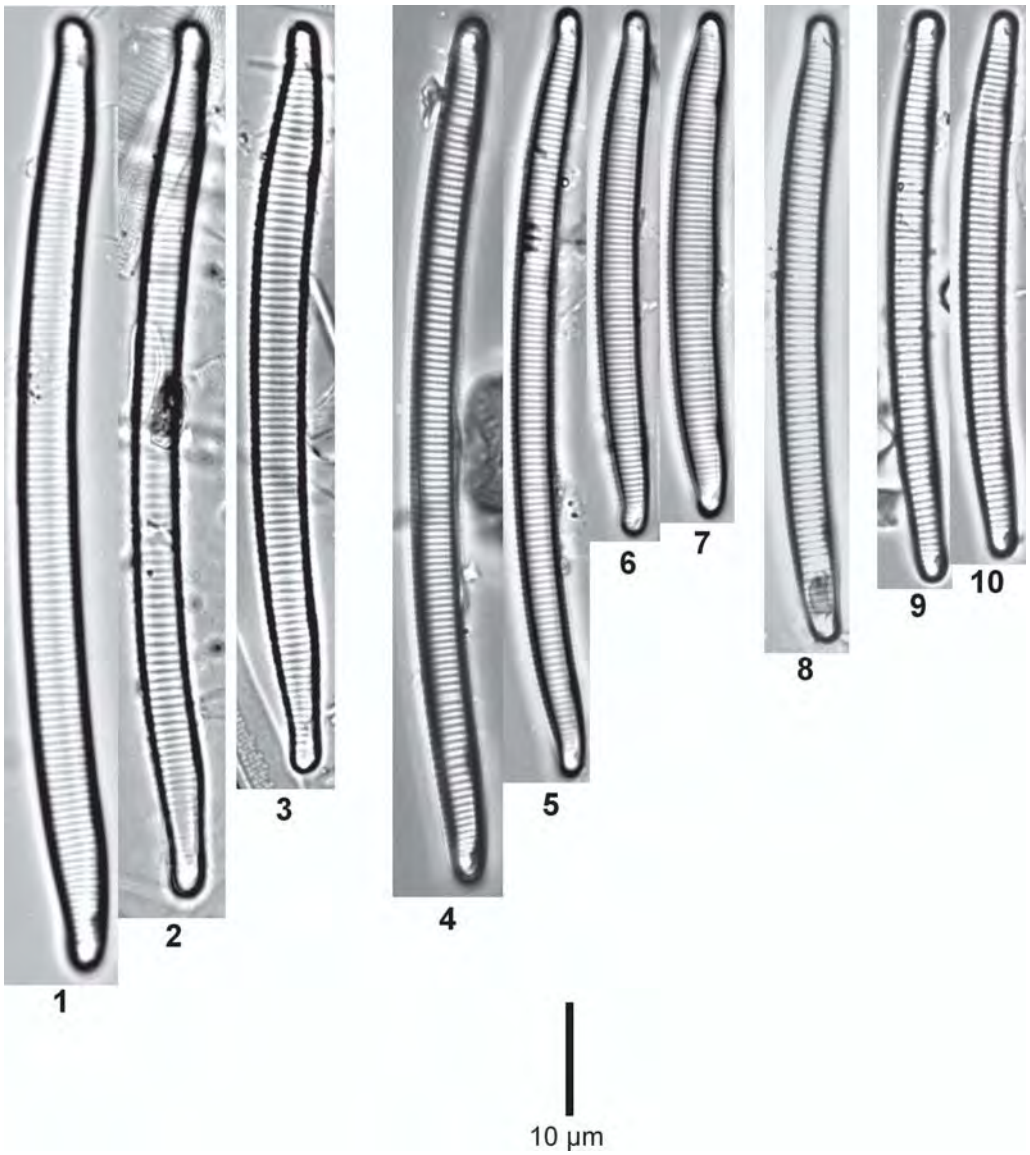
MO (figs 1-10, x1500)

Figs 1-3 ***Eunotia roland-schmidtii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 4-8 ***Eunotia* sp.7**
Figs 9-10 ***Eunotia* cf. sp.7**

Figs 1-3: Identificada como *Eunotia patrickae* Hustedt, em Metzeltin & Lange- Bertalot (1998, pl. 15:3-5) e descrita como uma espécie nova em Metzeltin & Lange-BErtalot (2007, p.117, pl. 95:1-10).
Figs 4-10: Espécimes similares à *Eunotia glacialis* Meister ilustradas em Krammer & Lange-Beralot (1991, pl.151, figs 1-4). Tremarin *et al.* (2008, figs 19-21) igualmente ilustram táxon semelhante como *Eunotia fallax* var. *groenlandica* (Grunow) Lange-Bertalot & Nörpel. Notar pequenos espinhos na margem dorsal dos indivíduos 4-7.

Krammer, K. & Lange-Bertalot H. (1991*a*). Bacillariophyceae, 2/3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H; Mollenhauer, D. (eds.). *Die Süßwasserflora von Mitteleuropa.* Stuttgart: Gustav Fisher Verlag. Vol.3, 576p.

Tremarin, P.I, Ludwig, T.A.V. & Moreira-Filho, H. (2008). *Eunotia* Ehrenberg (Bacillariophyceae) do Rio Guaraguaçu, litoral do Paraná, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 22(3): 845-862.

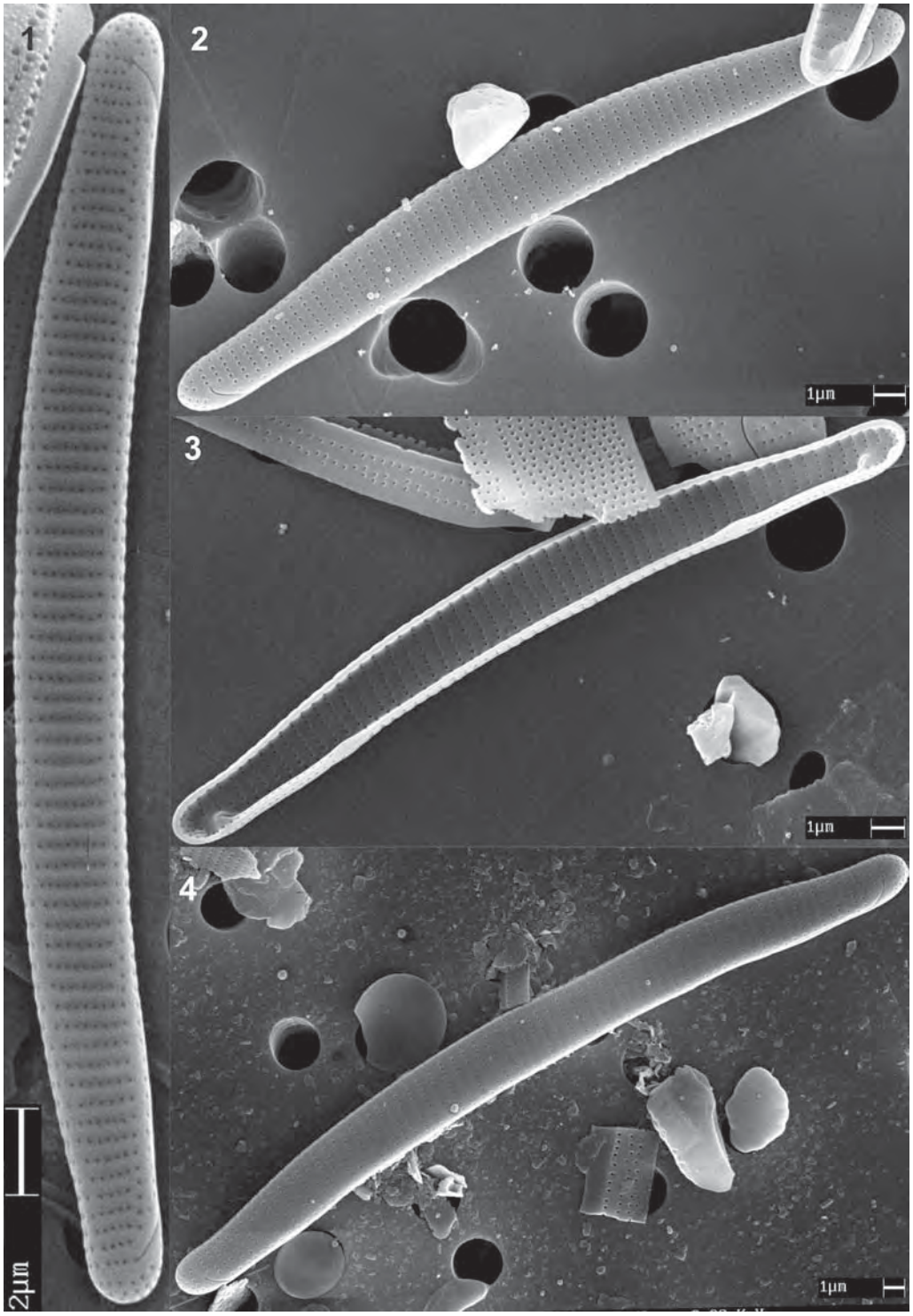

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
10 µm

Prancha 359

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia* sp.12

Figs 1-2, 4: Vista valvar externa.
Fig. 3: Vista valvar interna.


1
2
1µm
3
1µm
4
1µm
2µm

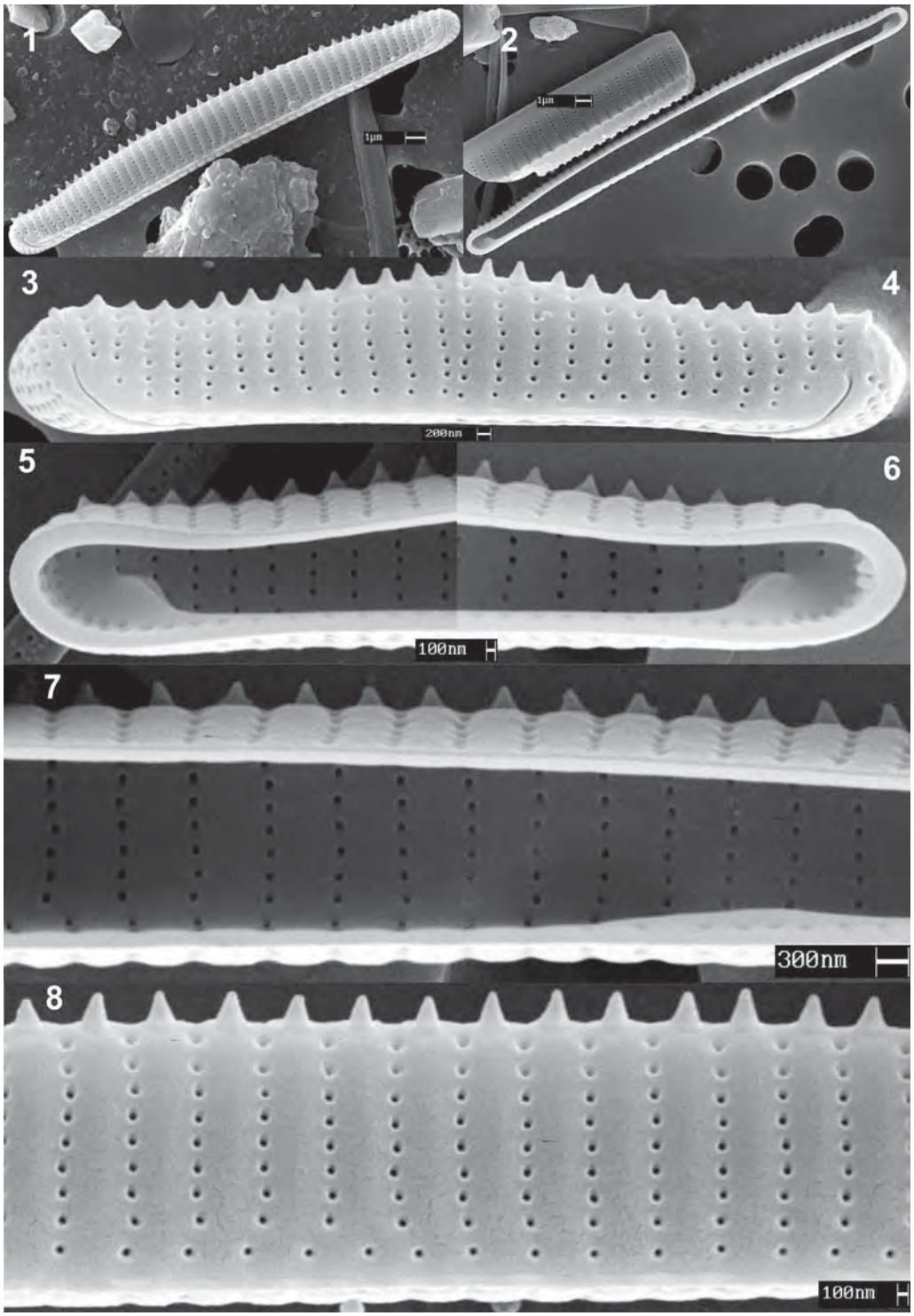
Prancha 360

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-8 *Eunotia* sp.7

Comparar com Prancha 313:5-6.

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna.
Figs 3-4: Detalhe externo das extremidades.
Figs 5-6: Detalhe interno das extremidades. Uma rimopórtula presente.
Fig. 7: Vista valvar interna.
Fig. 8: Vista valvar externa.


1
1µm
2
1µm
3
4
200nm
5
6
100nm
7
300nm
8
100nm

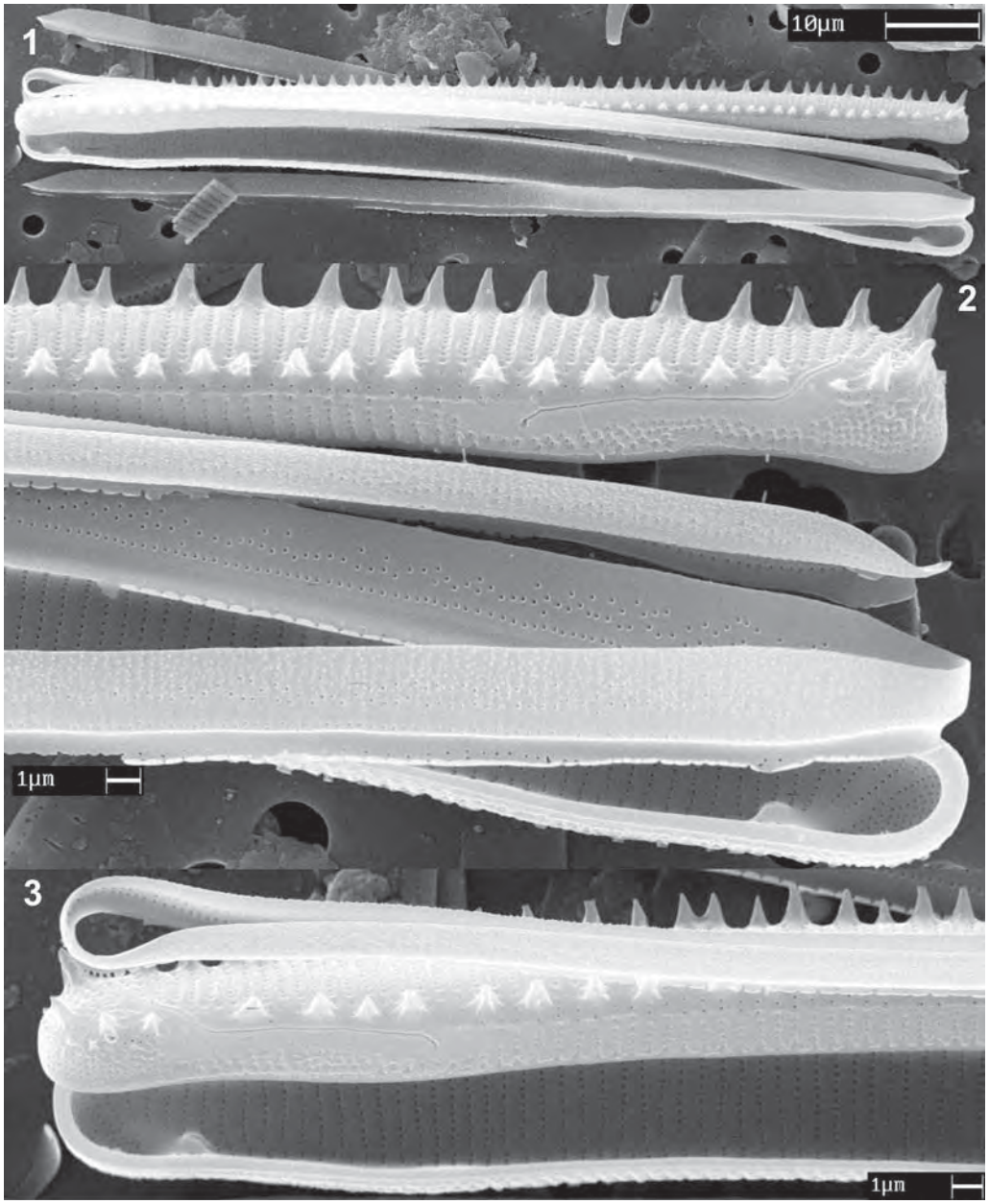
Prancha 361

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-8 *Actinella* sp.

Figs 1-8: SP-400394

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna.
Figs 3-4: Detalhe externo das extremidades.
Figs 5-6: Detalhe interno das extremidades. Uma rimopórtula presente.
Fig. 7: Vista valvar interna.
Fig. 8: Vista valvar externa.


1
10µm
2
1µm
3
1µm

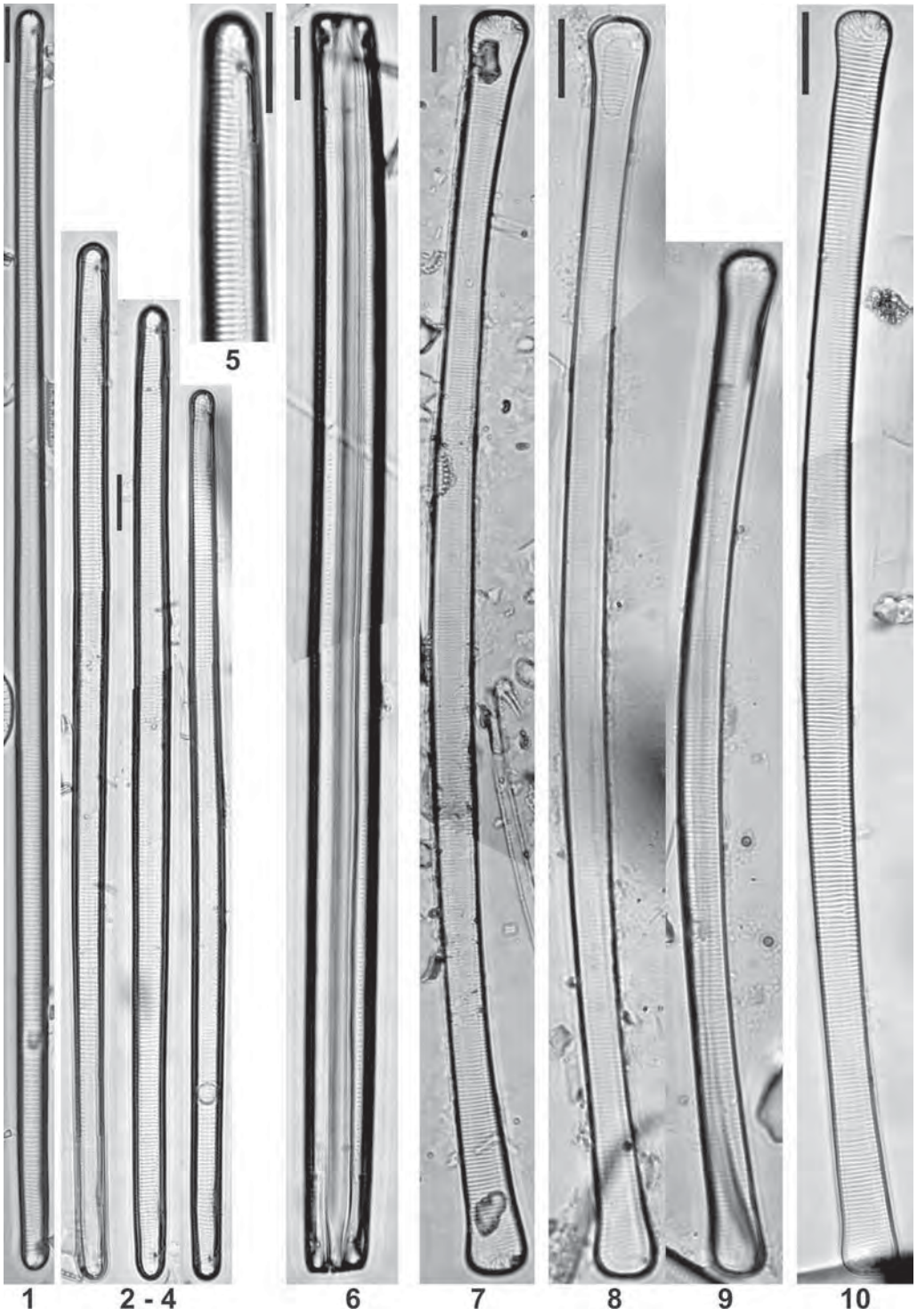
Prancha 362

MO (escalas correspondem a 10µm. figs 1-4: x500, fig. 5: x1500, figs 6: x750, fig. 7-10: x1000)

Figs 1-3 ***Eunotia baculus*** Hustedt
Figs 4-10 ***Eunotia femoriforme*** (Patrick) Hustedt

Figs 1-3: Citada errôneamente como *Eunotia flexuosa* (Brébisson) Kützing em Ferrari *et al.* (2007, p.6, fig. 1r).

Ferrari, F., Procopiak, L.K., Alencar, Y.B. & T.A.V. Ludwig (2007). Eunotiaceae (Bacillariophyceae) em igarapés da Amzônia Central, Manaus e P residente Figueiredo, Brasil. *Acta Amazonica* 37(1): 1-16.


1
2 - 4
5
6
7
8
9
10

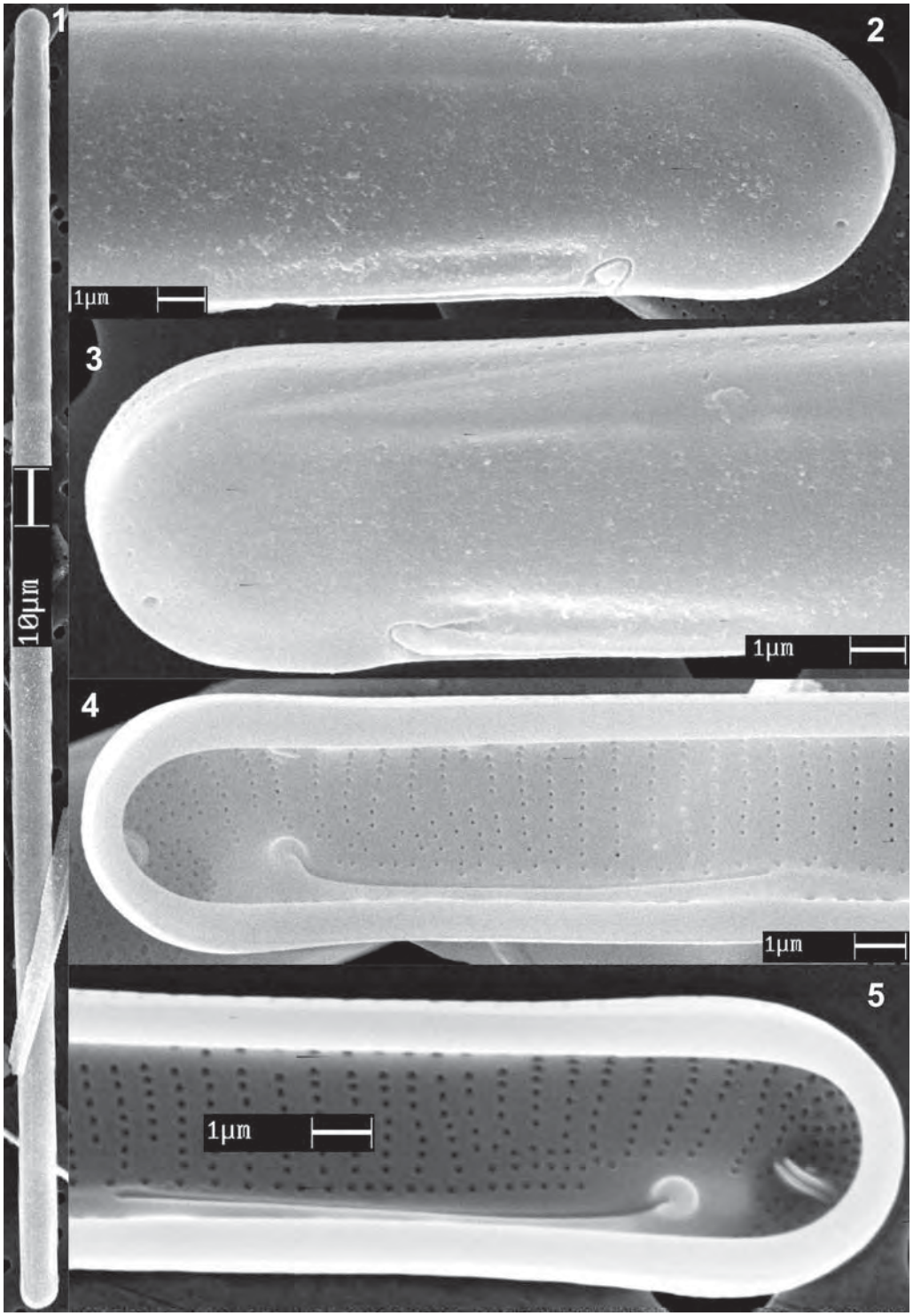
Prancha 363

MEV (escalas indicadas nas figuras)

Figs 1-5 *Eunotia baculus* Hustedt

Figs 1-5: SP-400314

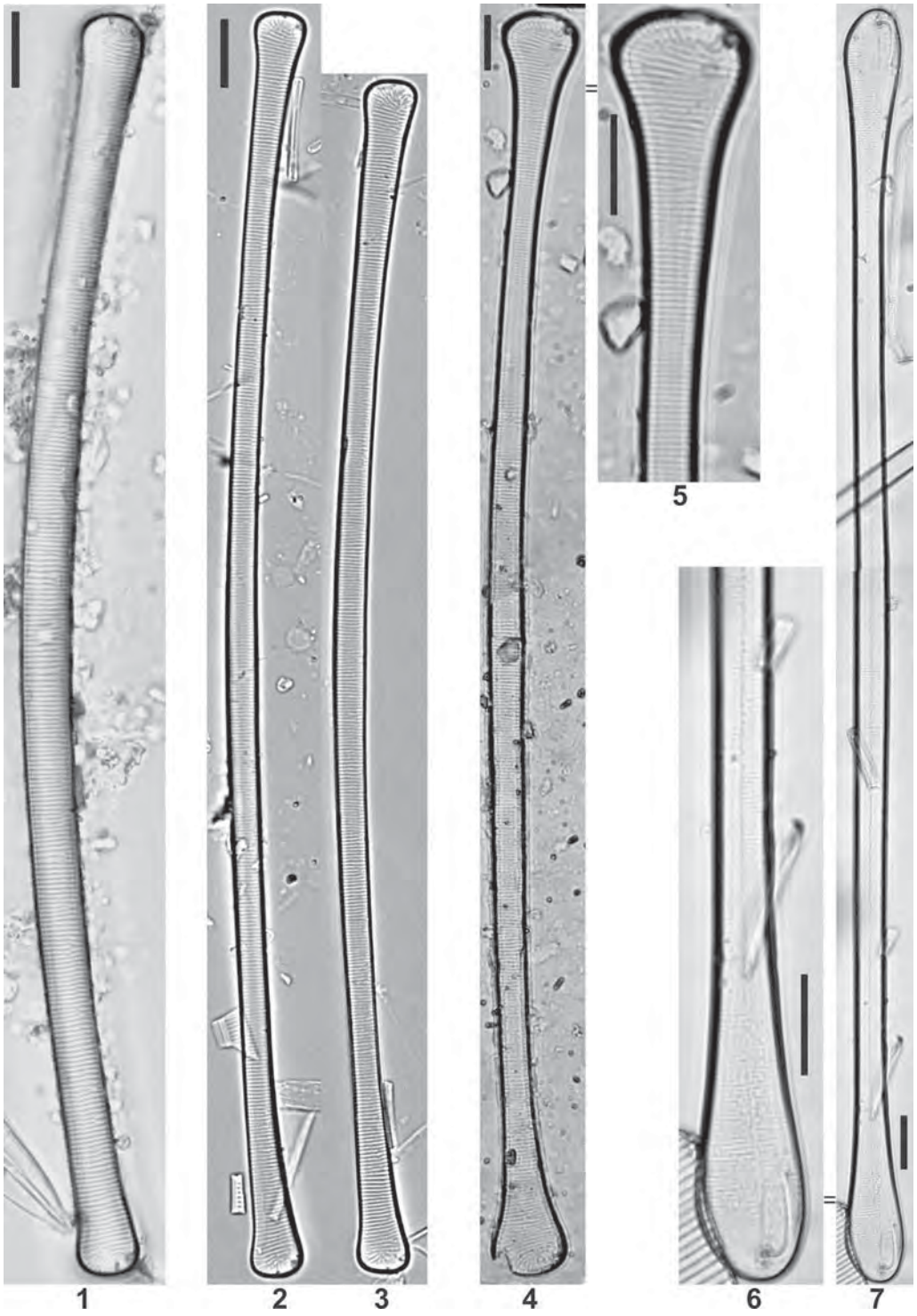
Figs 1-3: Vista valvar externa.
Figs 2-3: Detalhe das extremidades externas evidenciando a terminação distal da rafe, bem como a abertura da rimopórtula presente em ambas as extremidades.
Figs 4-5: Detalhe interno das extremidades mostrando helictoglossa e rimopórtulas bem desenvolvidas.


1
2
1µm
3
10µm
1µm
4
1µm
5
1µm

Prancha 364

MO (escalas correspondem a 10µm, figs 1-6: x1500)

Figs 1-5 ***Eunotia femoriforme*** (Patrick) Hustedt
Figs 6-7 ***Eunotia synedraeformis*** **var.** ***angusta*** Hustedt


1
2
3
4
5
6
7

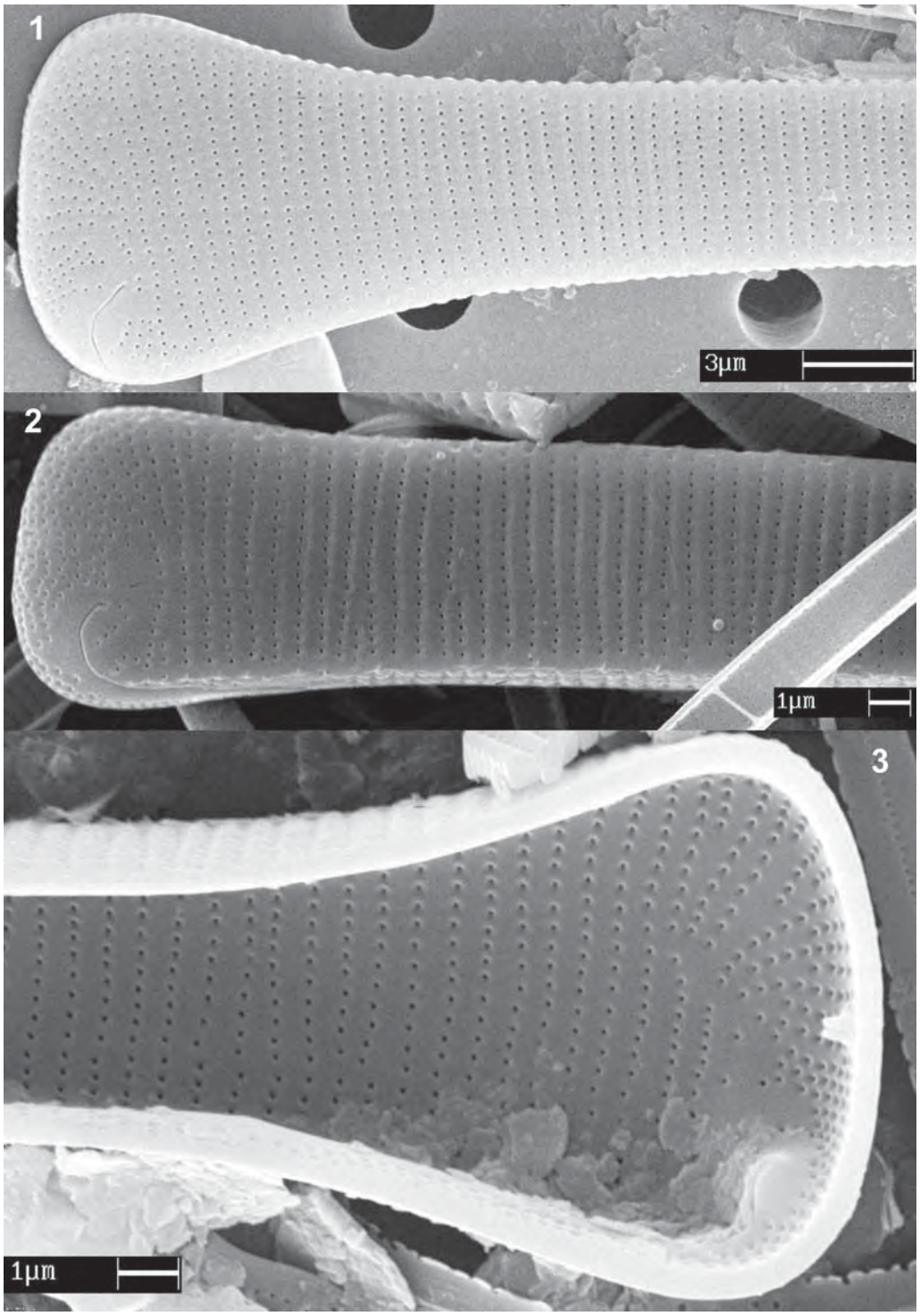
Prancha 365

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia femoriforme* (Patrick) Hustedt

Fig. 1: SP-400276
Fig. 2: SP-400330
Fig. 3: SP-400295

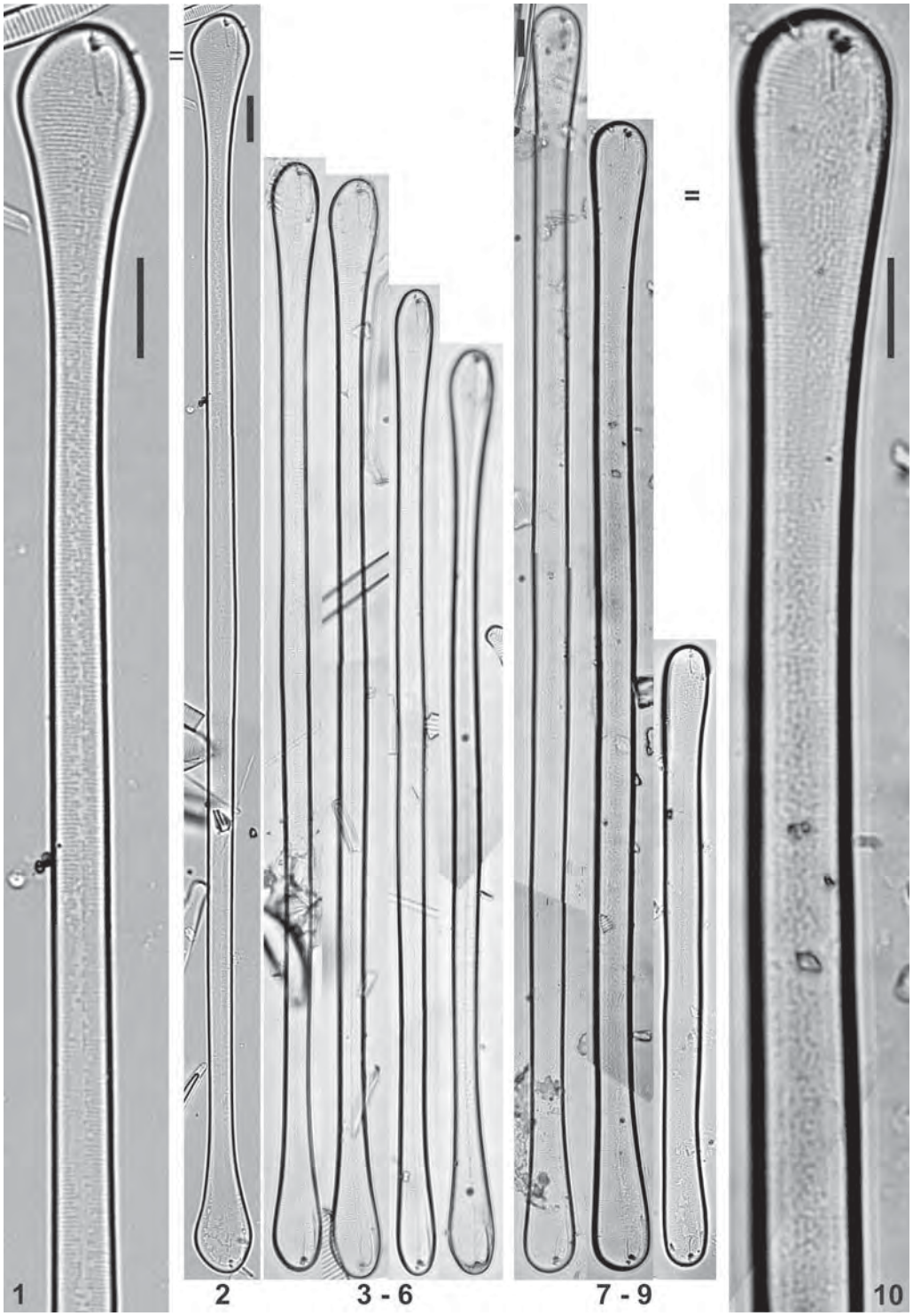
Figs 1-2: Vista valvar externa mostrando o padrão de estrias e a terminação distal da rafe.
Fig. 3: Vista interna da extremidade.


1
3µm
2
1µm
3
1µm

Prancha 366

MO (figs 1, 10: x1500, figs 2-6: x750, figs 7-9: x500. Escalas correspondem a 10 μm)

Figs 1-6 ***Eunotia synedraeformis* var. *angusta*** Hustedt
Figs 7-10 ***Eunotia synedraeformis*** Hustedt


1
2
3 - 6
7 - 9
10

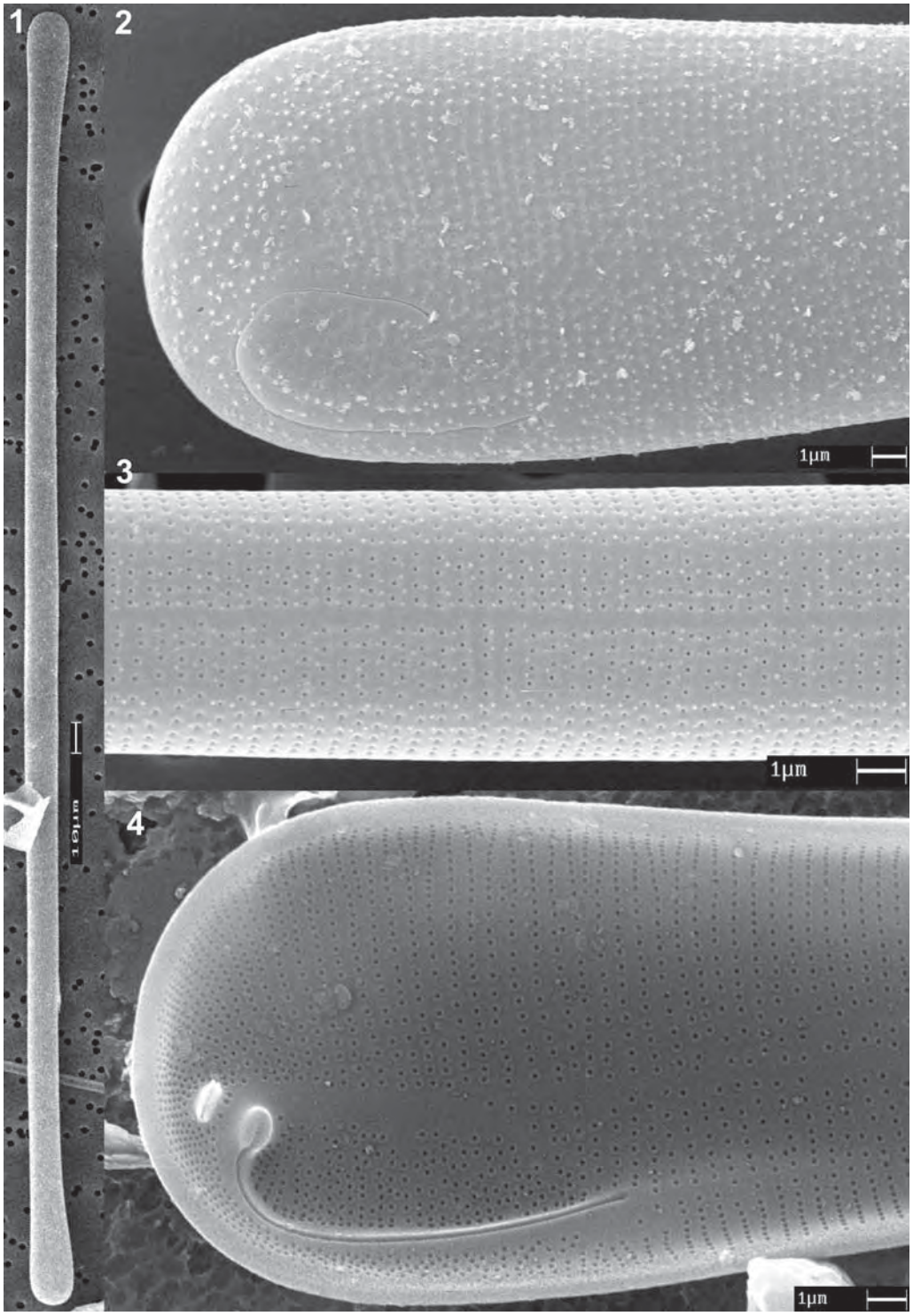
Prancha 367

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia synedraeformis* Hustedt

Figs 1-3: SP-400298
Fig. 4: SP-400274

Figs 1-3: Vista valvar externa.
Fig. 4: Vista interna da extremidade mostrando rimopórtula próximo à helictoglossa.


1
2
1µm
3
1µm
4
1µm

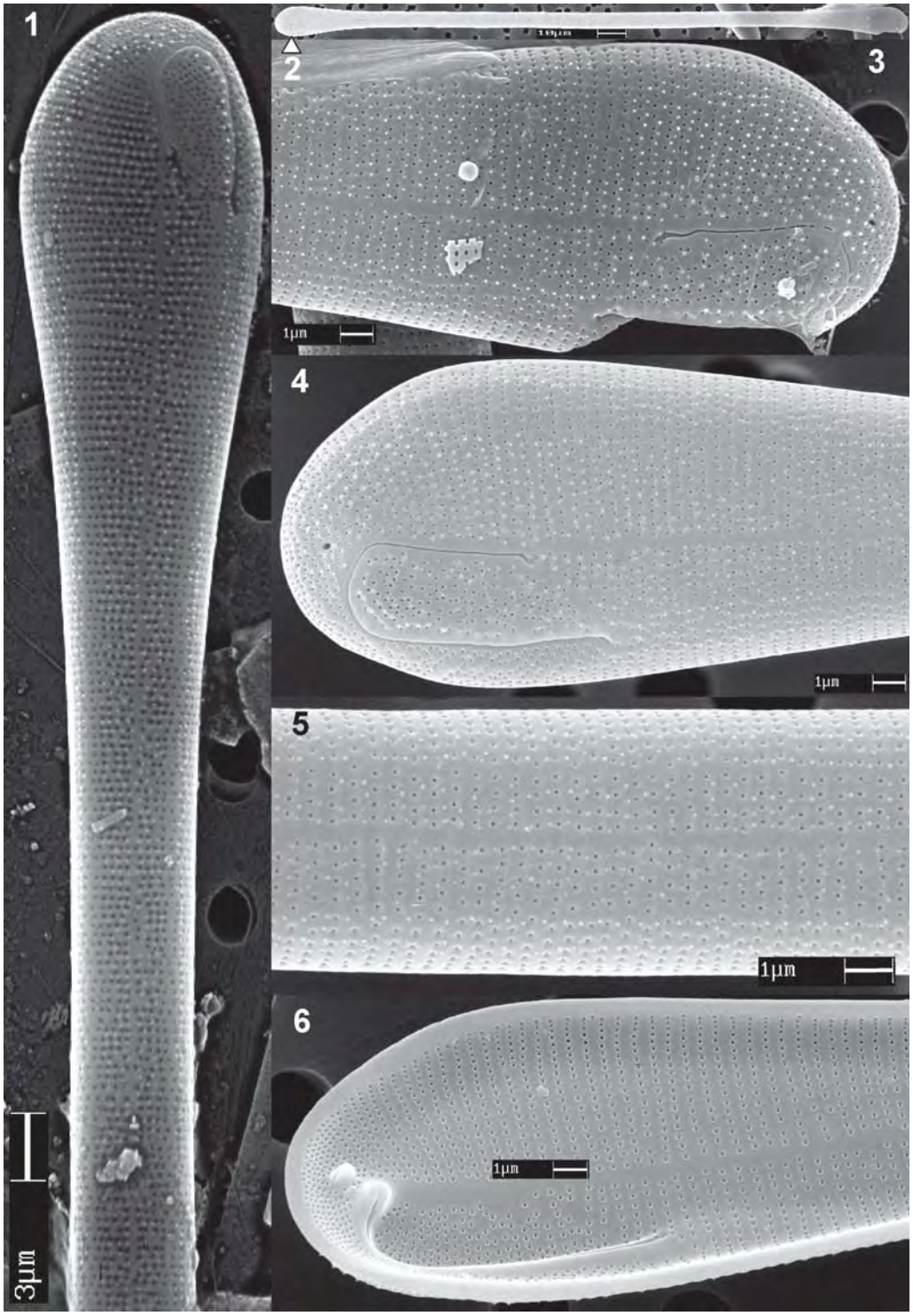
Prancha 368

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-6 *Eunotia synedraeformis* var. *angusta* Hustedt

Figs 1-6: SP-400286

Figs 1-5: Vista valvar externa.
Fig. 6: Vista interna da extremidade mostrando rimopórtula próximo à helictoglossa.


1
2
3
1µm
4
1µm
5
1µm
6
1µm
3µm

Prancha 369

MO (figs 1-3: x1000, figs 4-5: x900, fig. 6: x1100, figs 7-8: x 1400. Escalas correspondem a 10μm)

Figs 1-8 ***Eunotia conversa*** Hustedt

1
2
3
4
5
6
7
8

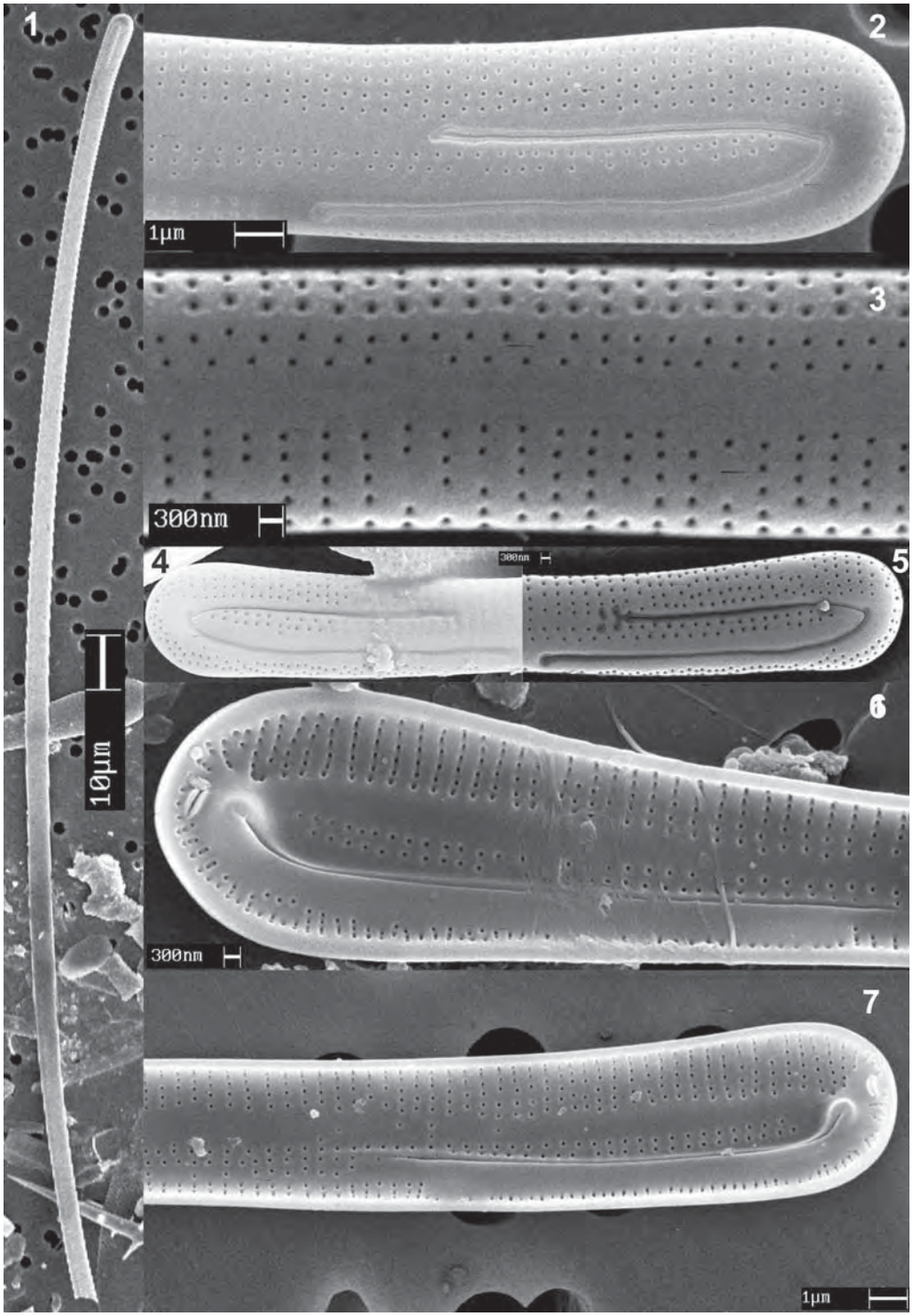
Prancha 370

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-7 *Eunotia conversa* Hustedt

Figs 1-7: SP-400286

Figs 1-5: Vista valvar externa.
Figs 6-7: Vista valvar interna. Rimopórtula presente em ambas as extremidades.


1
2
1µm
3
300nm
4
300nm
5
10µm
6
300nm
7
1µm

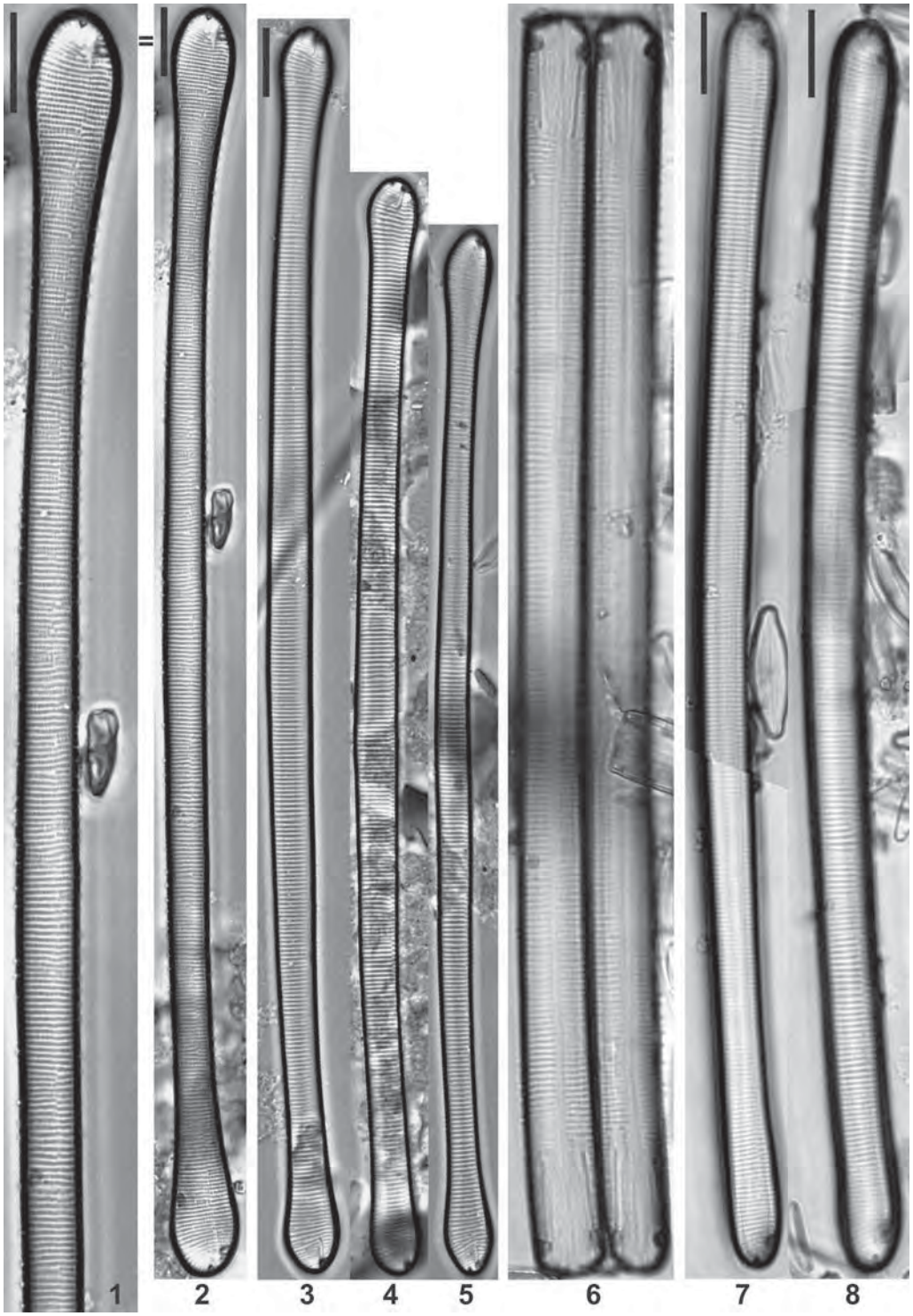
Prancha 371

MO (fig. 1: x1500, figs 2-5: x1000, figs 7-8: x 1200. Escalas correspondem a 10μm)

Figs 1-5 ***Eunotia rabenhorstiana* var. *elongata*** (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 6-8 ***Eunotia rabenhorstiana*** **(**Grunow) Hustedt

Figs 1-5: Os exemplares ilustrados correspondem aos identificados por Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, pl. 64: 1-12) oriundos do Rio Negro.
Figs 6-8: Os exemplares correspondem com material oriundo do Rio Essequibo, identificados por Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, pl. 10: 1-13).

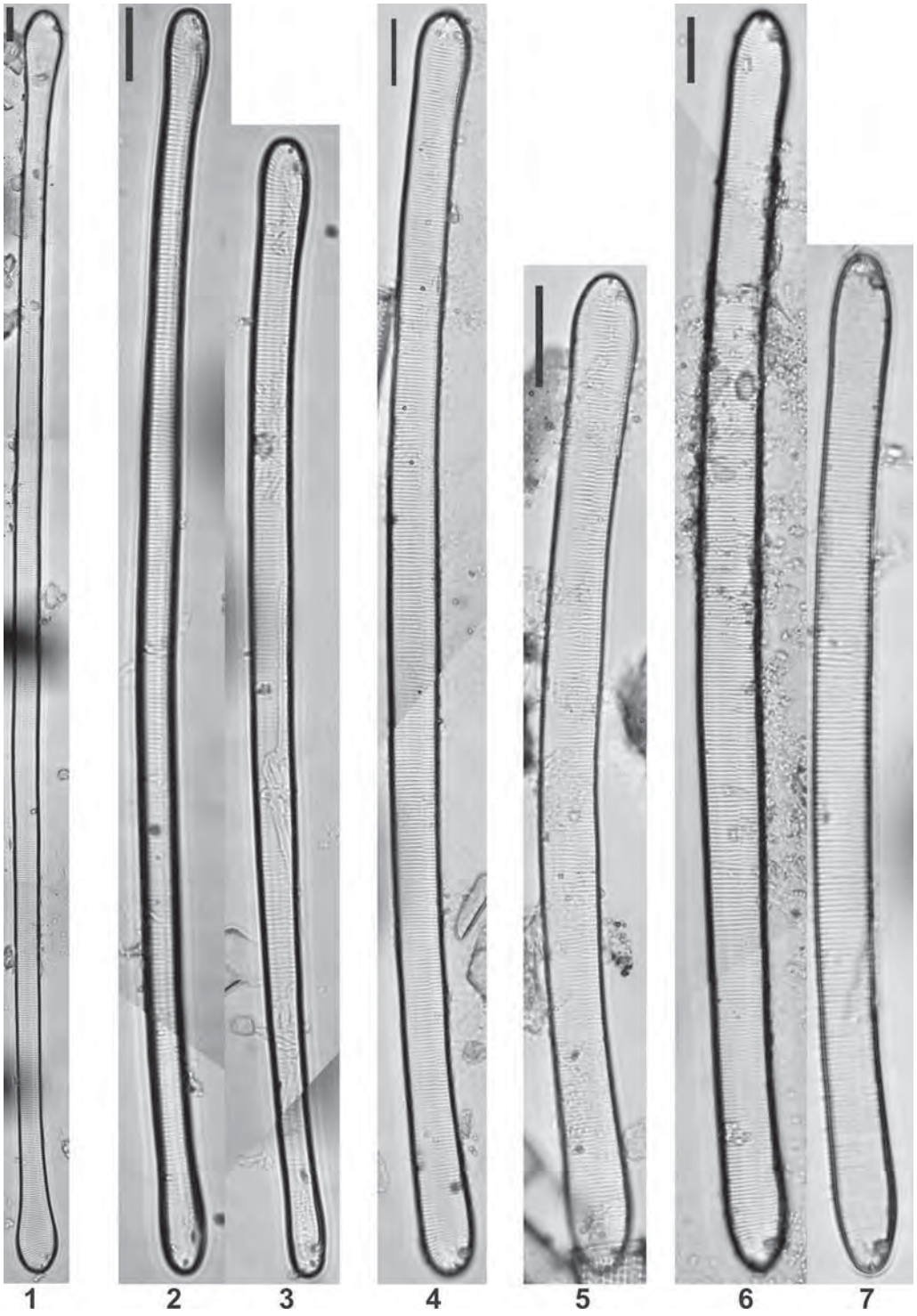

=
1
2
3
4
5
6
7
8

Prancha 372

MO (escalas correspondem a 10µm)

Figs 1-3 ***Eunotia rabenhorstiana* var. *elongata*** (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot

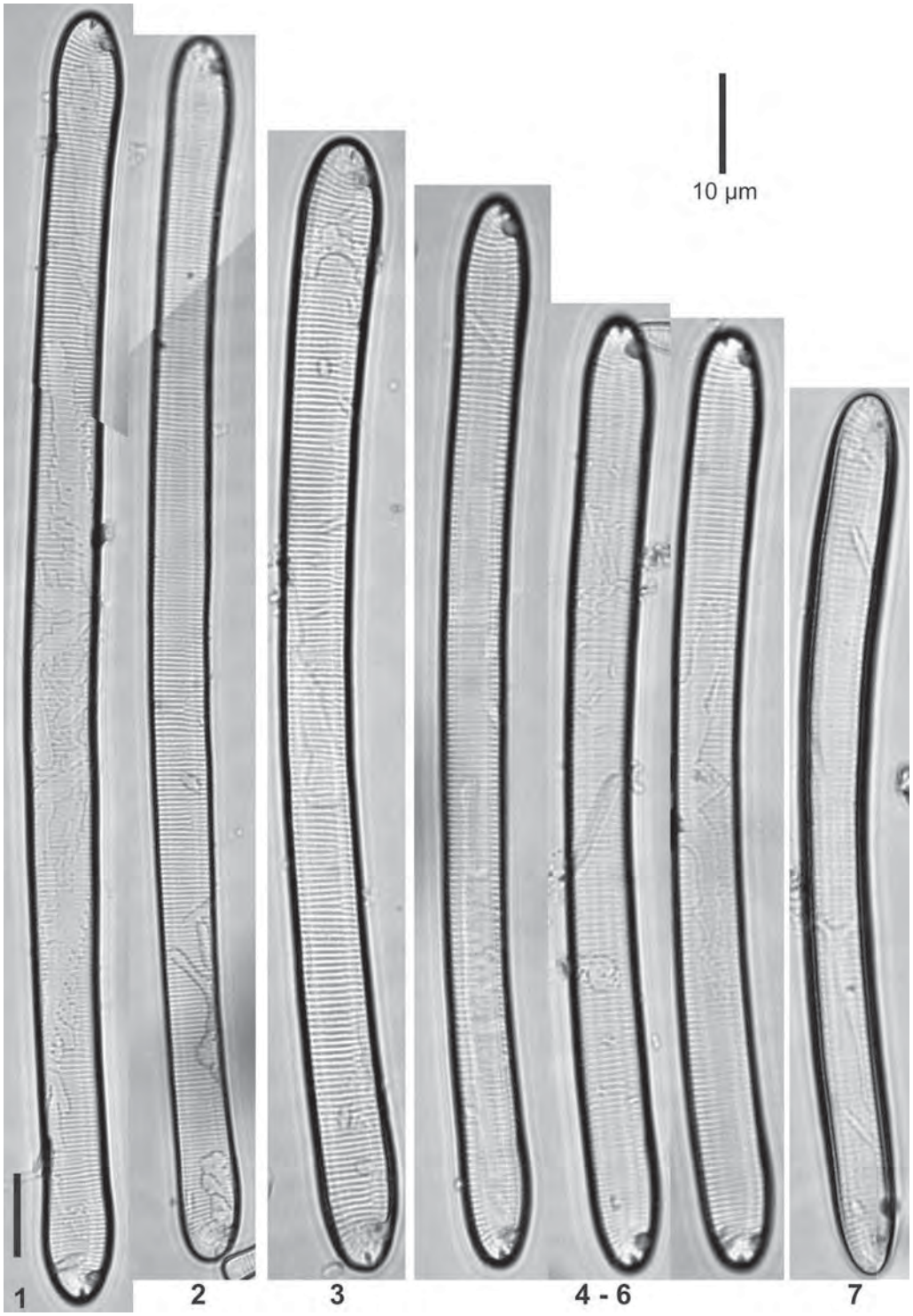
Figs 4-7 ***Eunotia rabenhorstiana*** **(**Grunow) Hustedt


1
2
3
4
5
6
7

Prancha 373

MO (escalas correspondem a 10µm)

Figs 1-7 ***Eunotia rabenhorstiana*** **(**Grunow) Hustedt

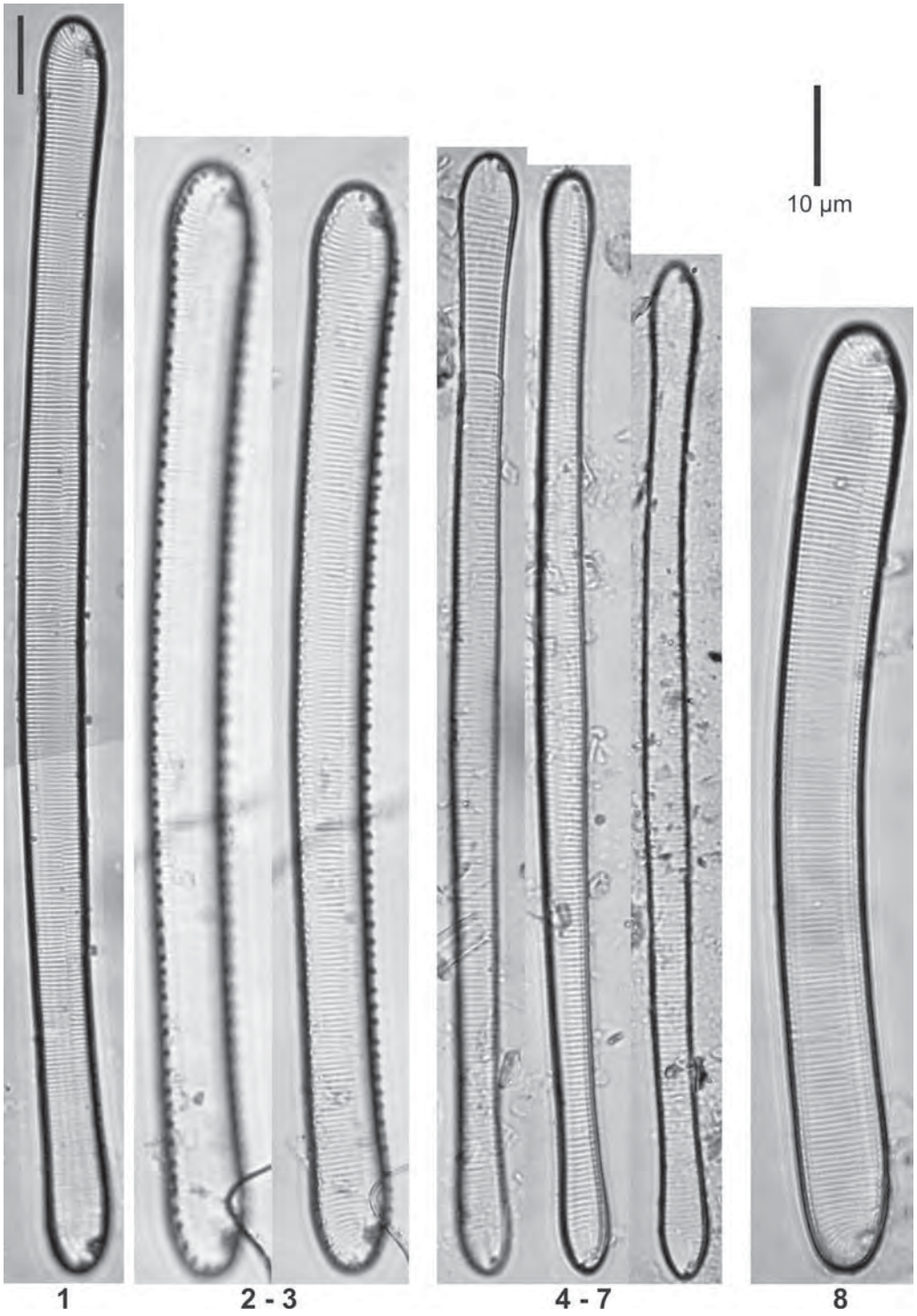

10 µm
1
2
3
4 - 6
7

Prancha 374

MO (escalas correspondem a 10µm)

Figs 1-3, 8 ***Eunotia rabenhorstiana*** **(**Grunow) Hustedt
Figs 4-7 ***Eunotia flexuosa*** Brébisson *ex* Kützing

Figs 4-7: Os exemplares ilustrados correspondem à *Eunotia* (?.nov.) spec. Nr. 9/4-7 em Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, pl. 9: 4-7) e fazem parte do complexo *Eunotia flexuosa* var. *pachycephala* Grunow. O táxon foi considerado como *Eunotia rabenhorstiana* var *elongata* (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot no processo de quantificação.


10 µm
1
2 - 3
4 - 7
8

Prancha 375

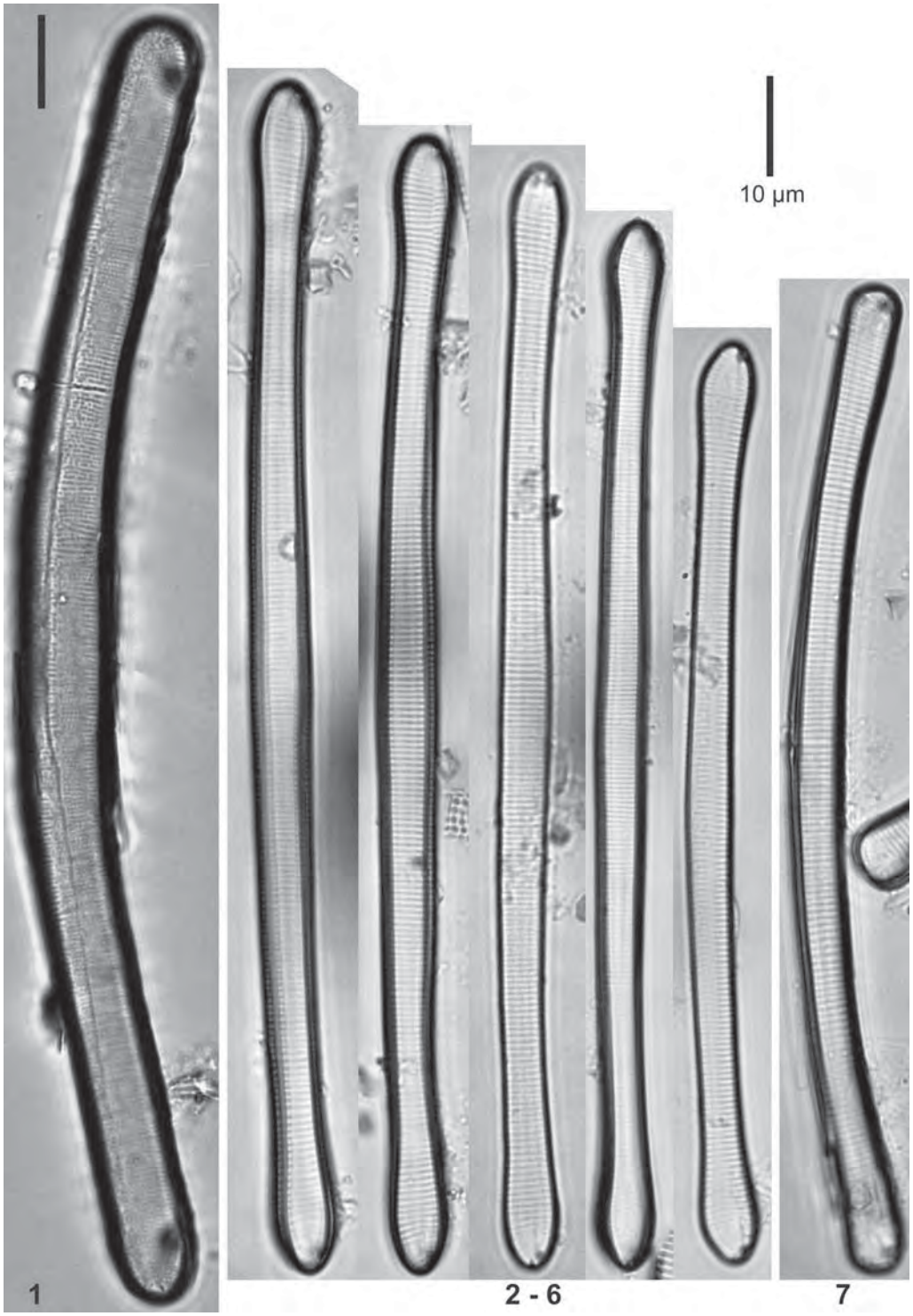
MO (escalas correspondem a 10µm)

Fig. 1 ***Eunotia curvata*** (Kützing) Lagerstedt **var. *linearis*** (Okuno) Kobayasi *et al.*

Figs 2-6 ***Eunotia flexuosa*** Brébisson *ex* Kützing

Fig. 7 ***Eunotia curvata*** (Kützing) Lagerstedt **var. *linearis*** (Okuno) Kobayasi *et al.*

Fig. 1: Célula inicial.
Figs 2-6: Os exemplares ilustrados correspondem à *Eunotia* (?.nov.) spec. Nr. 9/4-7 em Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, pl. 9: 4-7) e fazem parte do complexo *Eunotia flexuosa* Brébisson. O táxon foi considerado como *Eunotia rabenhorstiana* var *elongata* (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot no processo de quantificação.

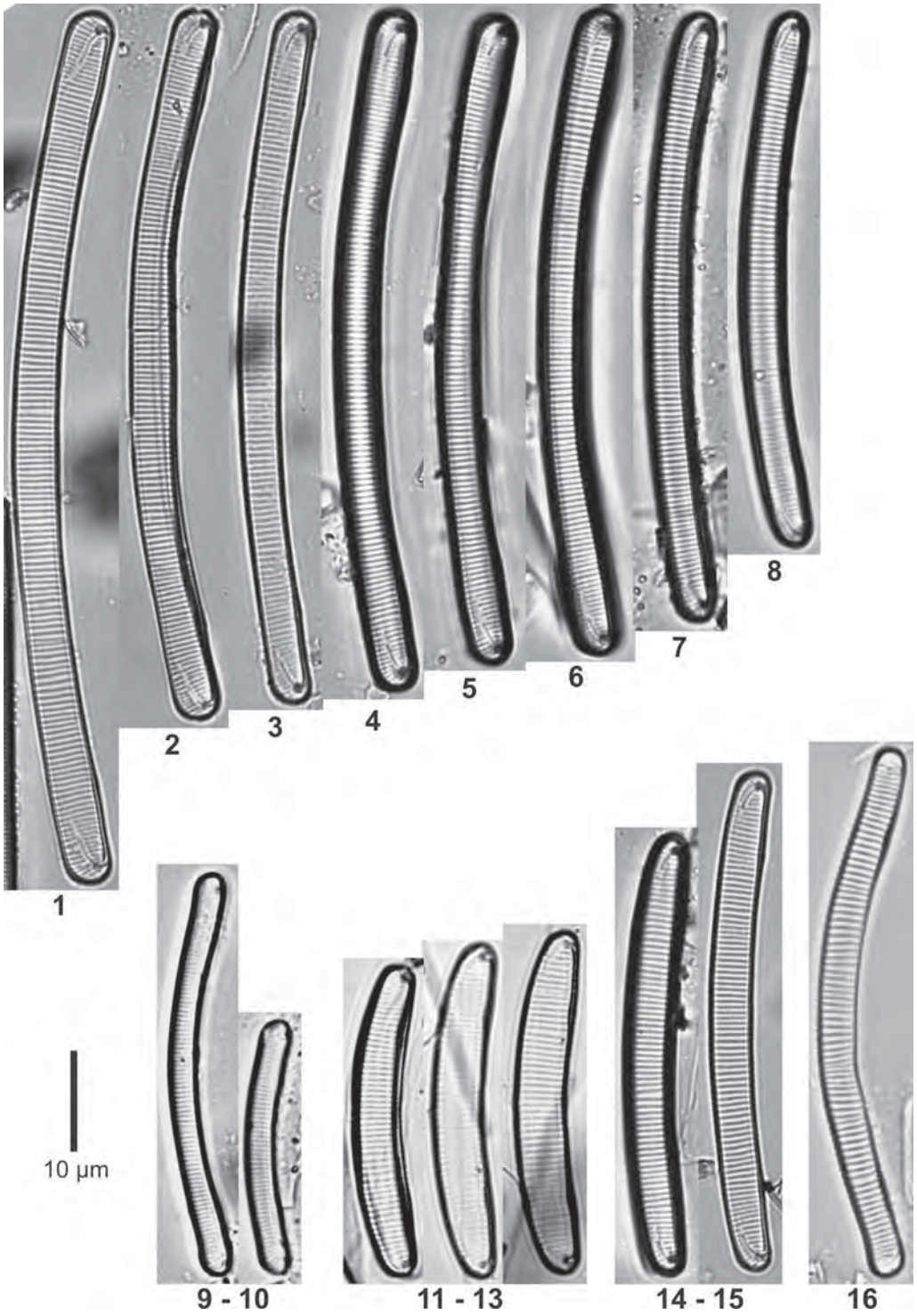

10 µm
1
2 - 6
7

Prancha 376

MO (figs 1-16, x1500)

Figs 1-8	***Eunotia curvata*** (Kützing) Lagerstedt **var. *linearis*** (Okuno) Kobayasi *et al.*
Figs 9-10	***Eunotia* sp.8**
Figs 11-15	***Eunotia curvata*** (Kützing) Lagerstedt **var. *linearis*** (Okuno) Kobayasi *et al.*
Fig. 16	***Eunotia* sp.**

Fig. 16: Espécie semelhante à *Eunotia parallela* var. *angusta* Grunow. Ilustrada em Krammer & Lange-Bertalot (1991, pl. 152: 1-3). Espécie rara com somente uma ocorrência na amostra SP-400295.


1
2
3
4
5
6
7
8
10 µm
9 - 10
11 - 13
14 - 15
16

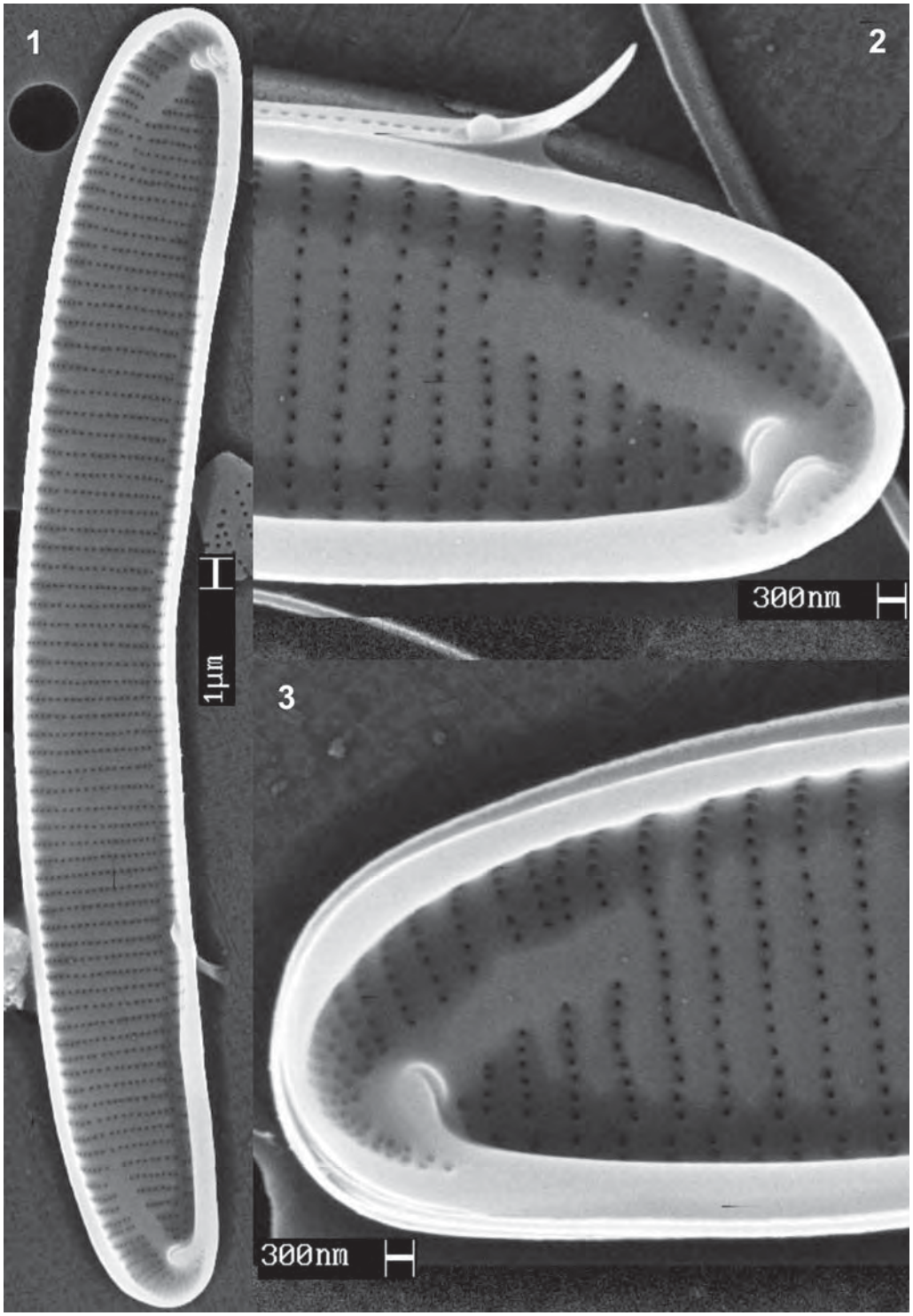
Prancha 377

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia curvata* (Kützing) Lagerstedt ***var. linearis*** (Okuno) Kobayasi *et al.*

Figs 1-3: SP-400279

Fig. 1: Vista valvar interna.
Figs 2-3: Detalhe da extremidade interna. Rimopórtula localizada próximo à helictoglossa em uma das extremidades. Nota-se a área hialina da rafe, onde são vistas as estrias interrompidas na face valvar.


1
1µm
2
300nm
3
300nm

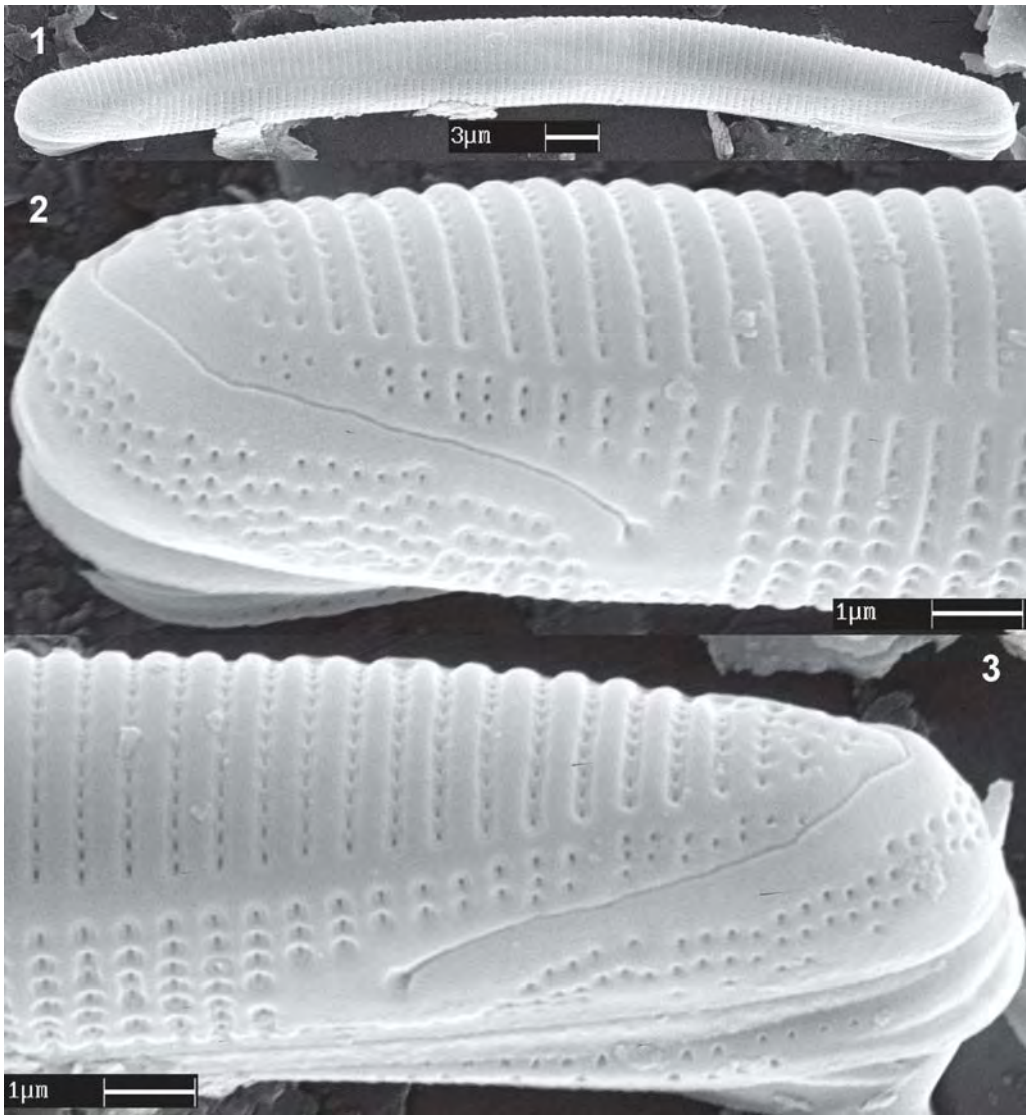
Prancha 378

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia curvata* (Kützing) Lagerstedt ***var. linearis*** (Okuno) Kobayasi *et al.*

Figs 1-3: SP-400279

Figs 1-3: Vista valvar externa de uma célula inicial.

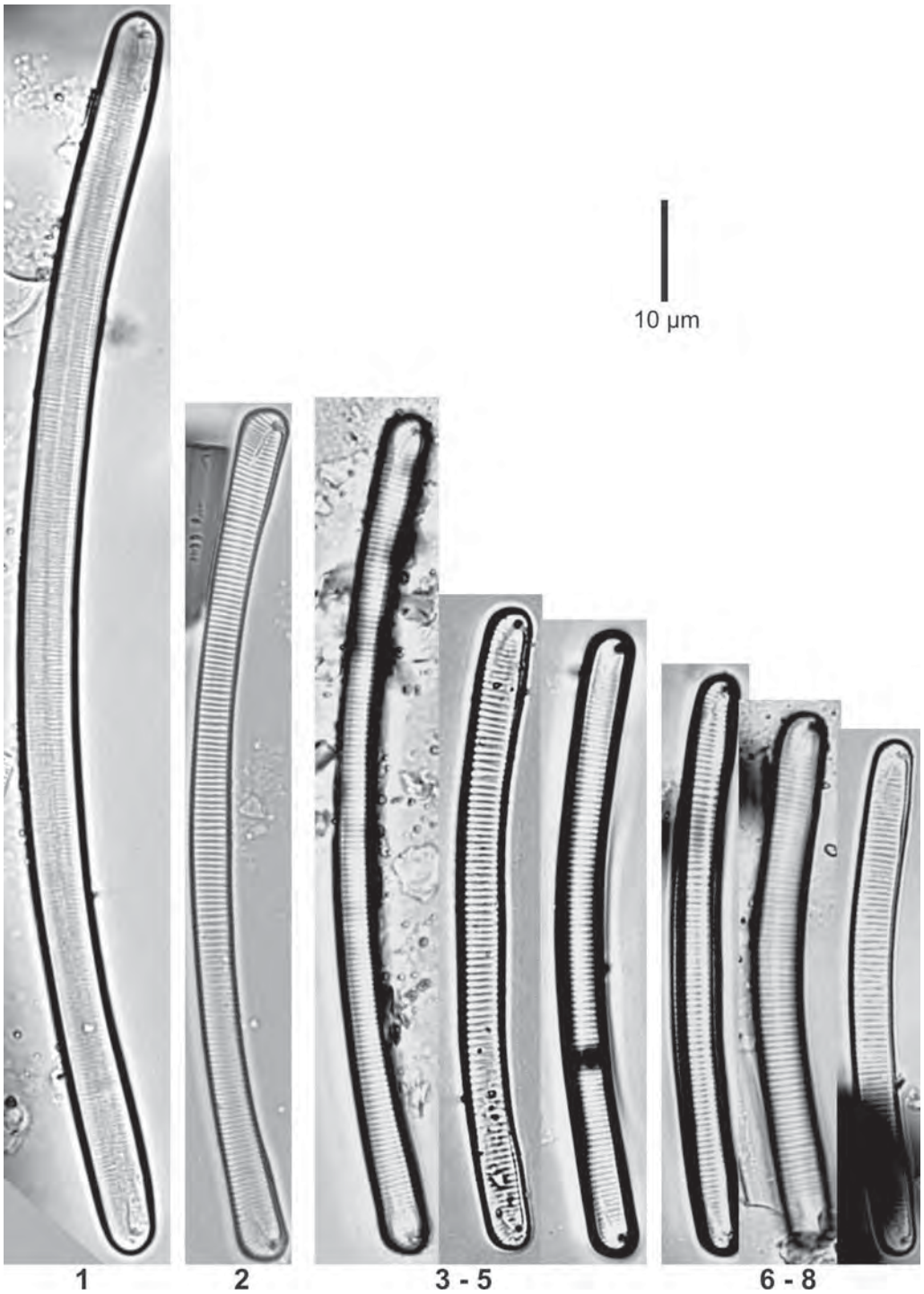

1
3µm
2
1µm
3
1µm

Prancha 379

MO (figs 1-8, x1500)

Fig. 1 ***Eunotia curvula*** Hustedt

Figs 2-8 ***Eunotia curvata*** (Kützing) Lagerstedt ***var. linearis*** (Okuno) Kobayasi *et al.*


10 µm
1
2
3 - 5
6 - 8

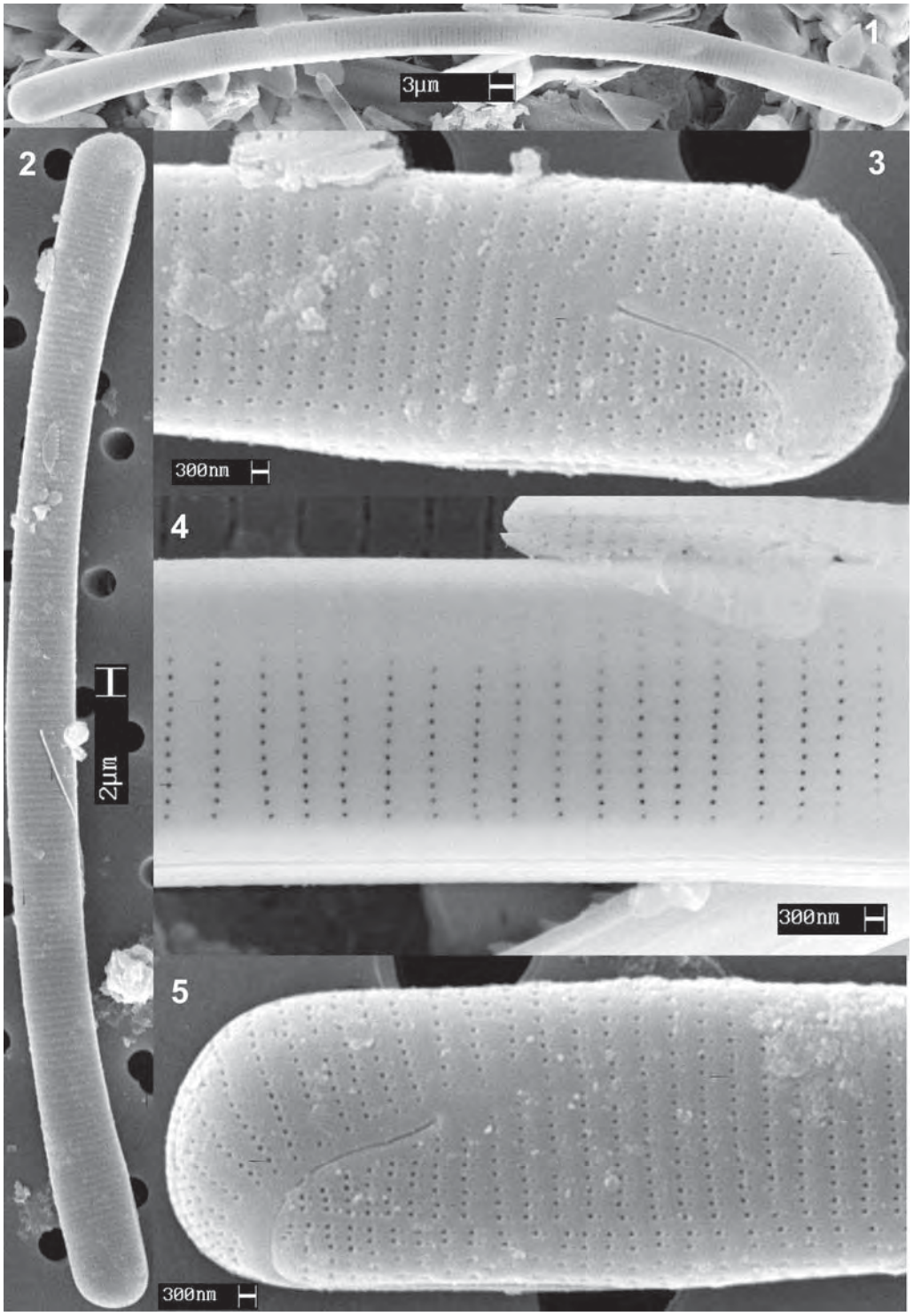
Prancha 380

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Eunotia curvata* (Kützing) Lagerstedt ***var. linearis*** (Okuno) Kobayasi *et al.*

Figs 2, 3, 5: SP-400274
Figs 1, 4: SP-400312

Figs 1-2: Vista valvar externa.
Figs 3-5: Detalhe externo das extremidades e área central.


1
3µm
2
3
300nm
4
2µm
300nm
5
300nm

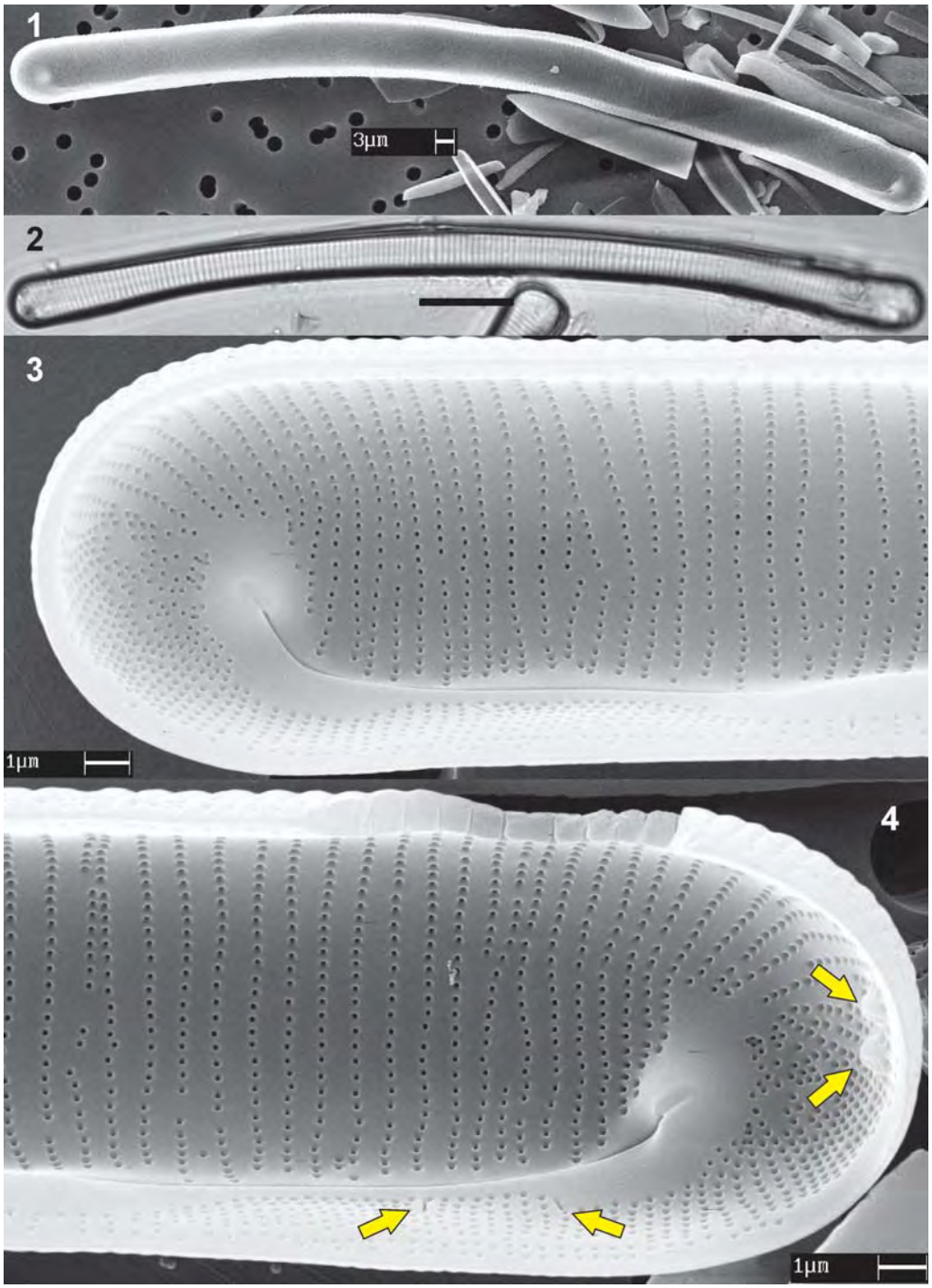
Prancha 381

MO (fig 2, x1500), MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia* sp.

Figs 1, 3, 4: SP-400327

Fig. 4: Vista valvar interna mostrando o número variável de rimopórtulas, sendo duas mais desenvolvidas, presentes na parte média do eixo apical, e duas reduzidas, presentes no manto ventral interno.

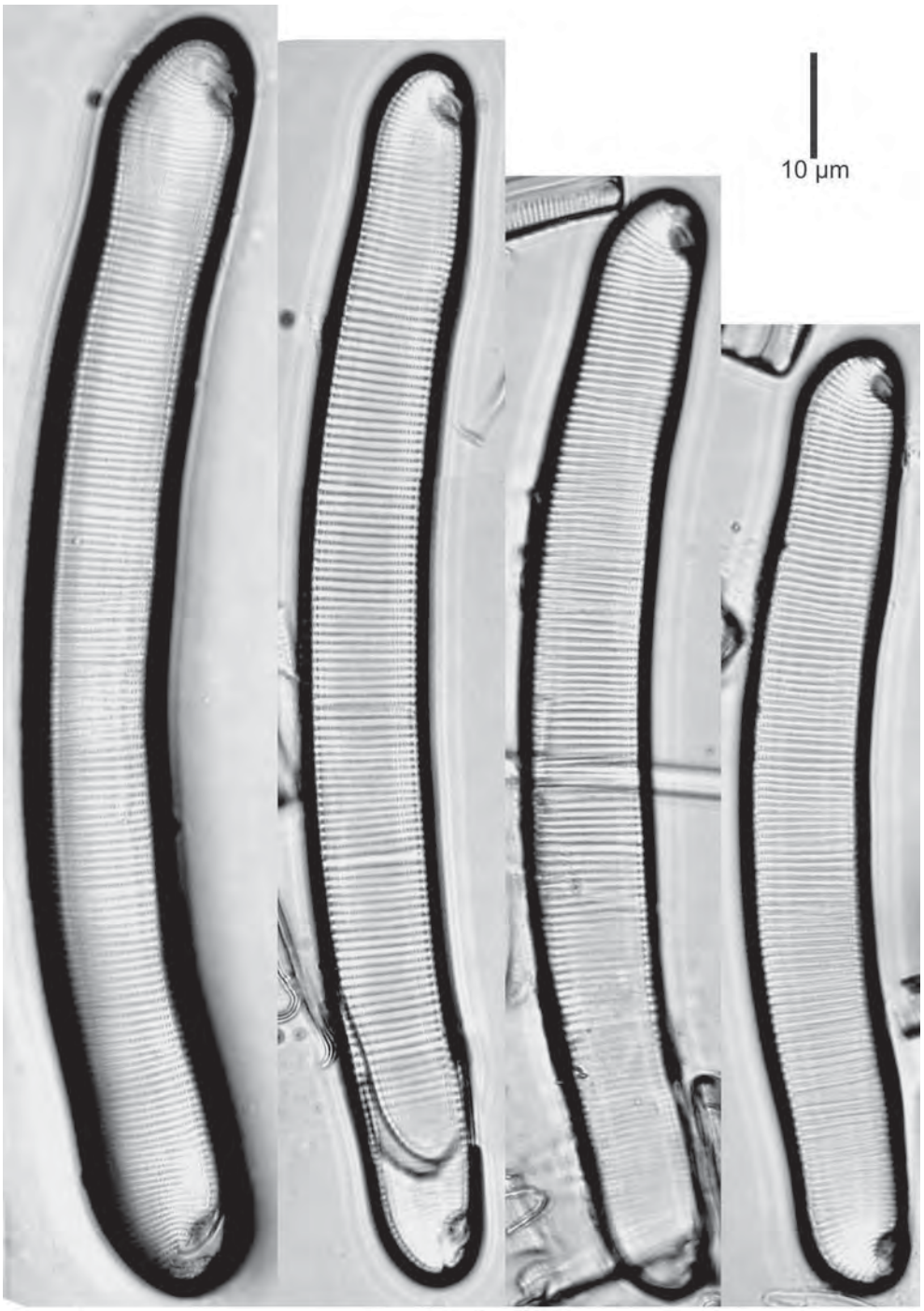

1
3µm
2
3
1µm
4
1µm

Prancha 382

MO (figs 1-4, x1500)

Figs 1-4 ***Eunotia valdespectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400280



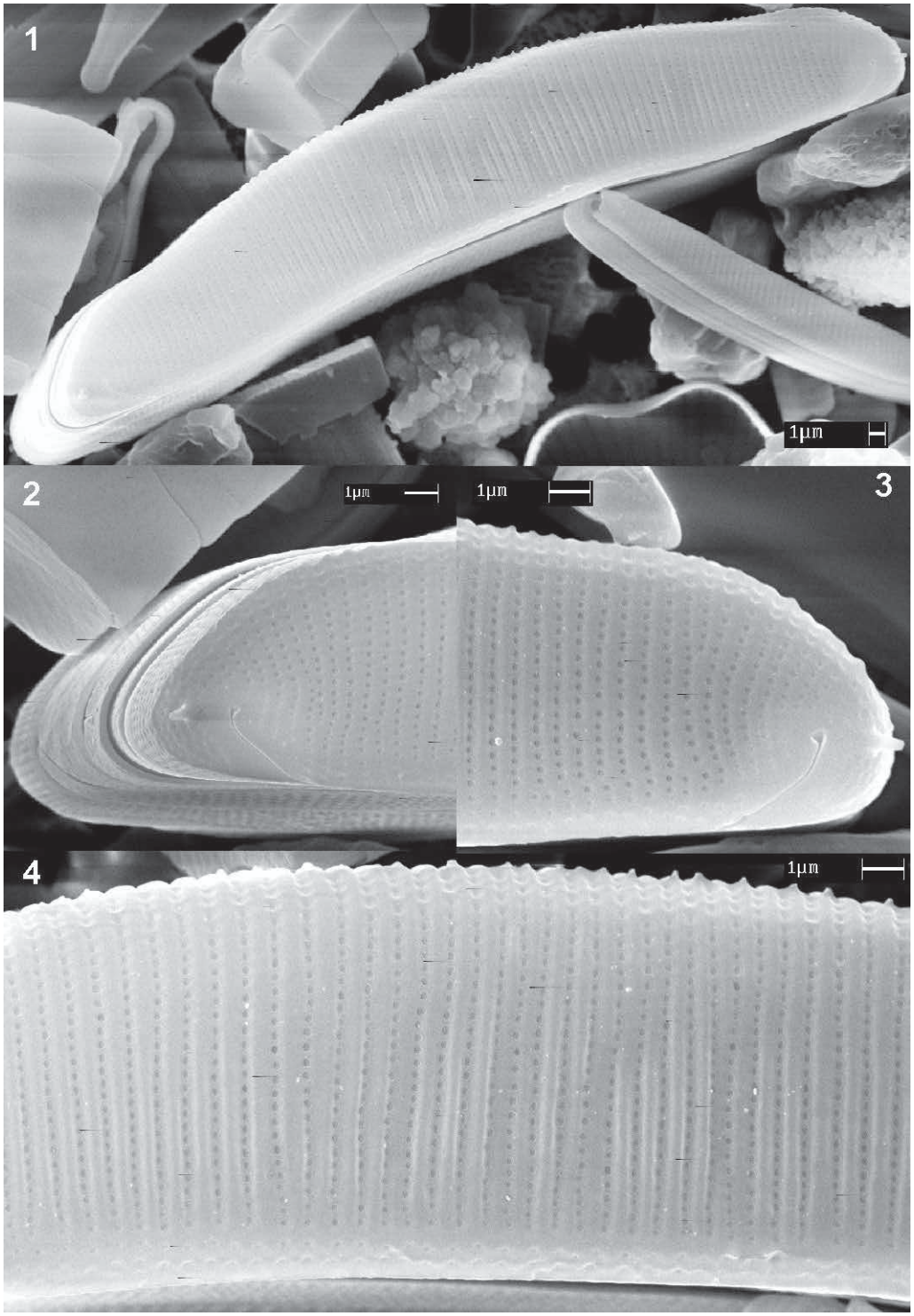
1 - 4

Prancha 383

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 ***Eunotia valdespectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400312

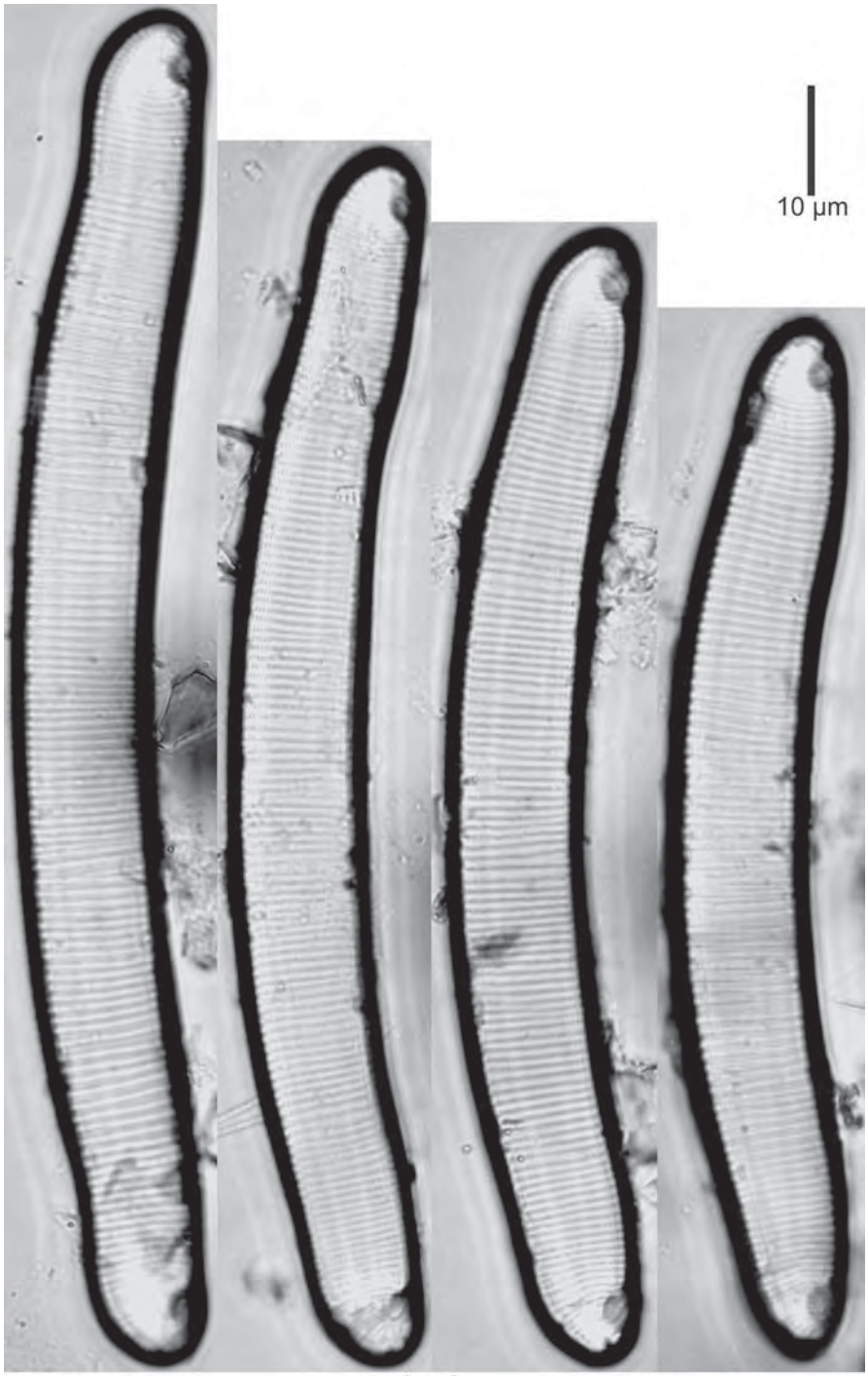

1
1µm
2
1µm
1µm
3
4
1µm

Prancha 384

MO (figs 1-4, x1500)

Figs 1-4 *Eunotia valdespectabilis* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400278



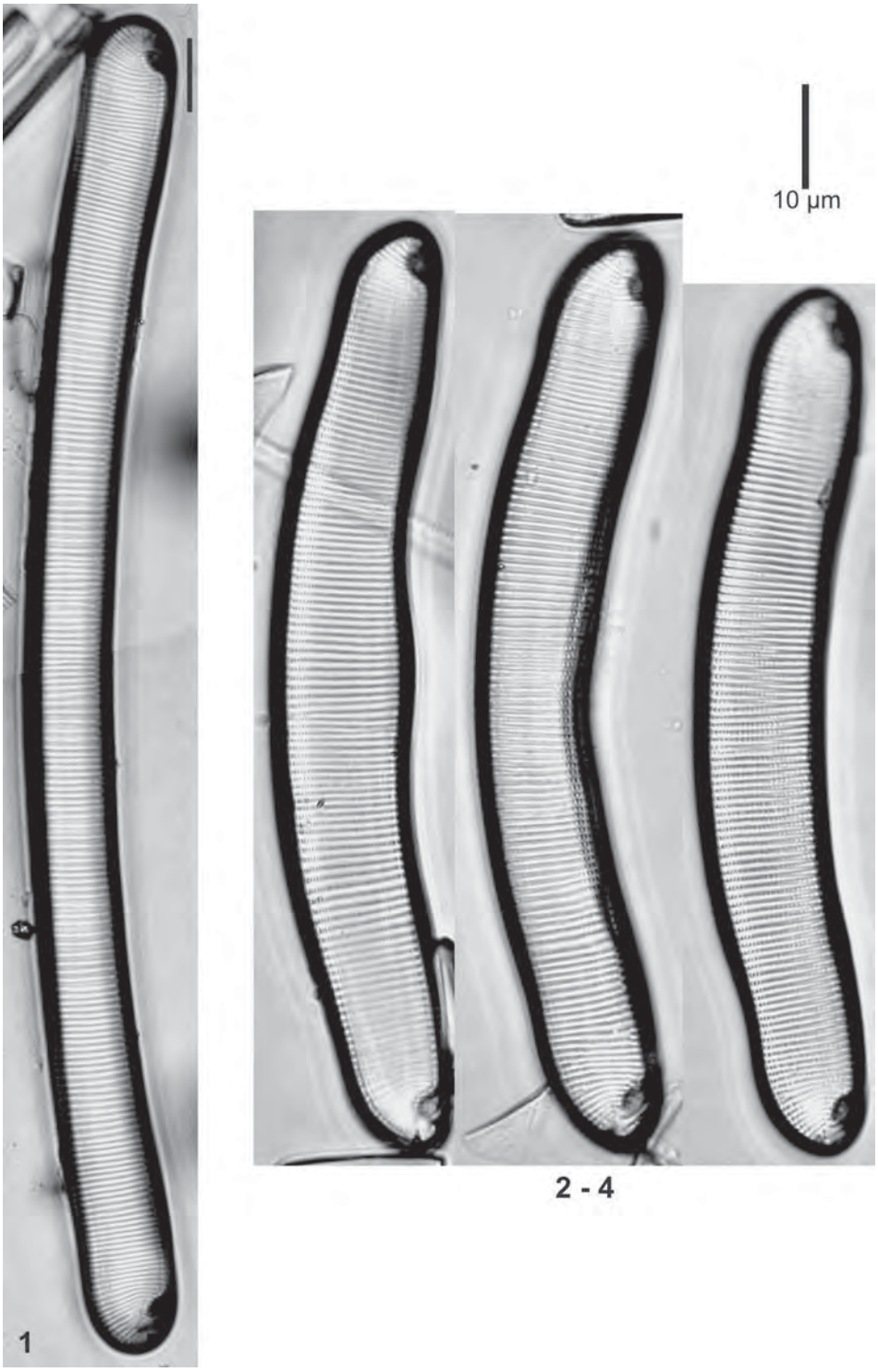
1 - 4

Prancha 385

MO (fig. 1: x750, figs 2-4, x1500)

Figs 1-4 ***Eunotia valdespectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400280

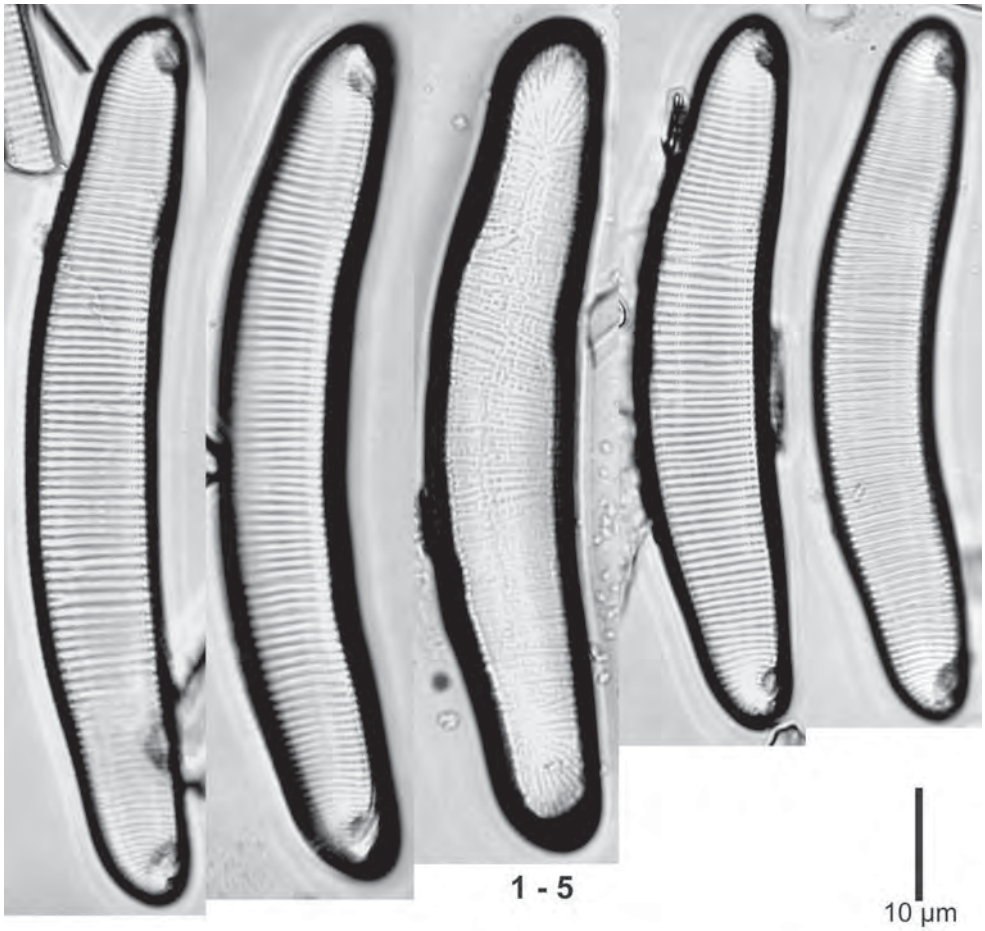

10 µm
1
2 - 4

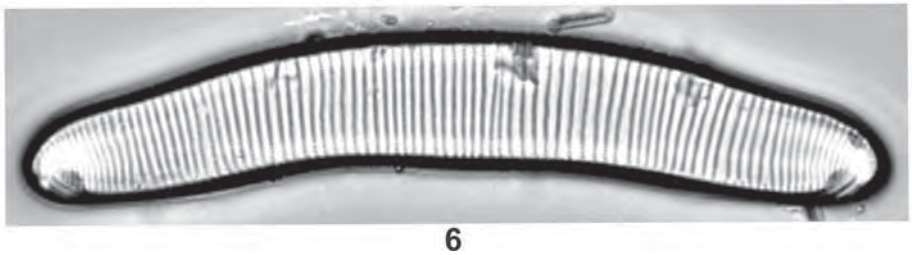
Prancha 386

MO (figs 1-6, x1500)

Figs 1-6 *Eunotia valdespectabilis* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-5: SP-400280
Fig. 6: SP-400343





6

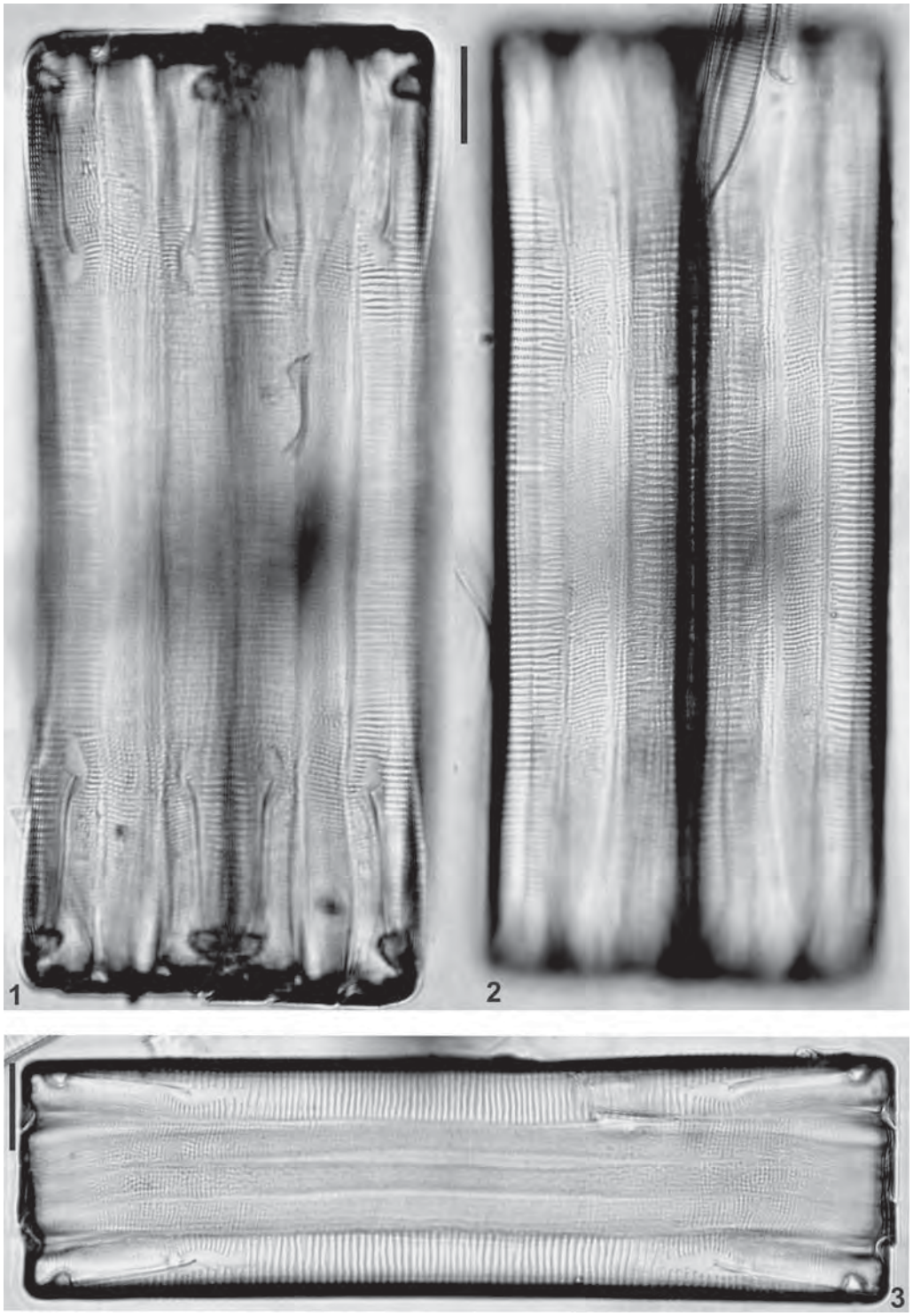
Prancha 387

MO (figs 1-3, x1000)

Figs 1-3 *Eunotia valdespectabilis* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-3: SP-400280

Fig. 1: Vista conectiva do manto ventral.
Fig. 2: Vista conectiva do manto dorsal.
Fig. 3: Vista conectiva do manto ventral.

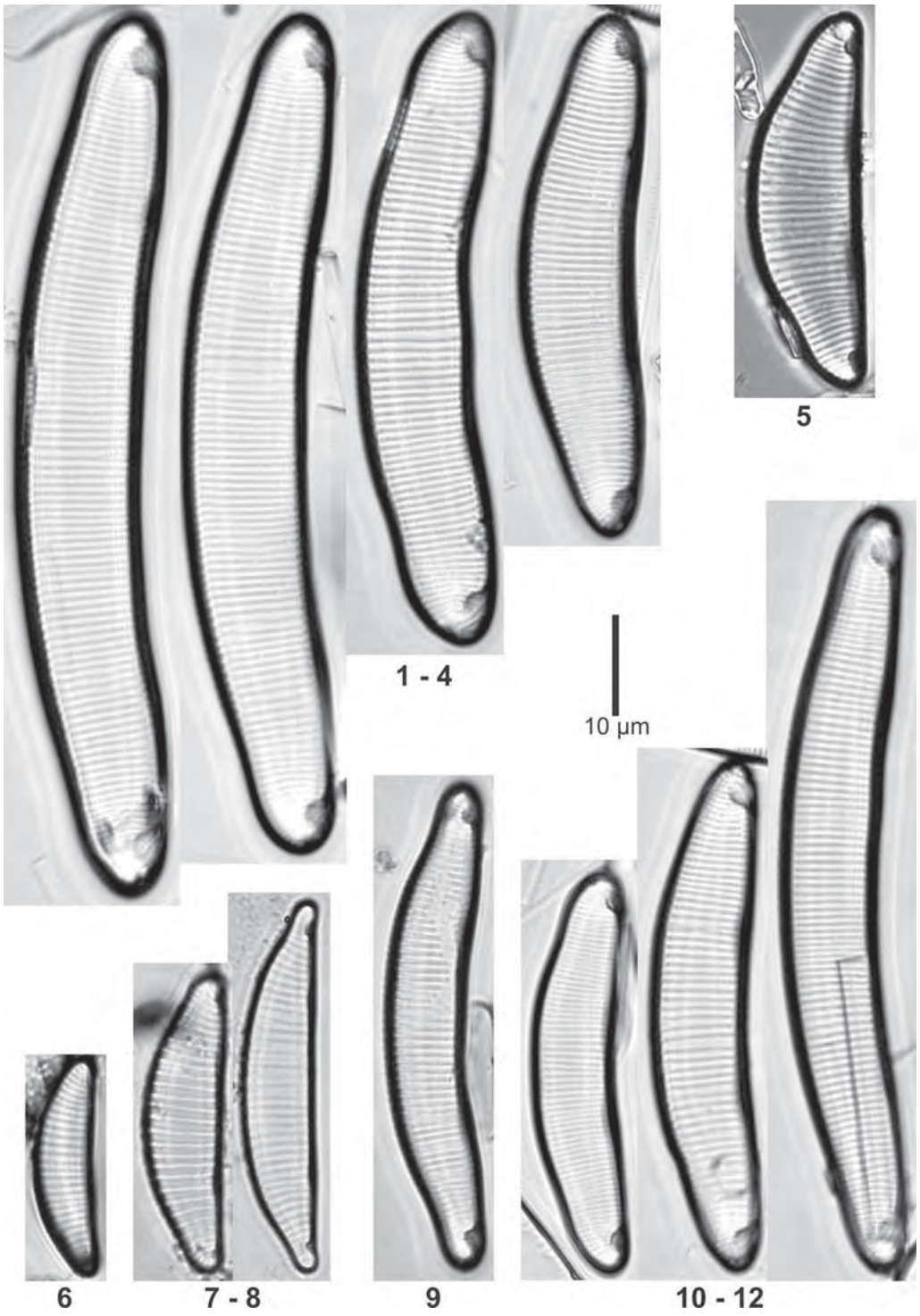

1
2
3

Prancha 388

MO (figs 1-12, x1500)

Figs 1-4 ***Eunotia valdespectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 5 ***Eunotia*** **sp. nov.12**
Figs 6-8 ***Eunotia meridiana*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 9 ***Eunotia inspectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 10-12 ***Eunotia zizkae*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 6-8: Comparar com Prancha 245:1-12.


1 - 4
5
10 µm
6
7 - 8
9
10 - 12

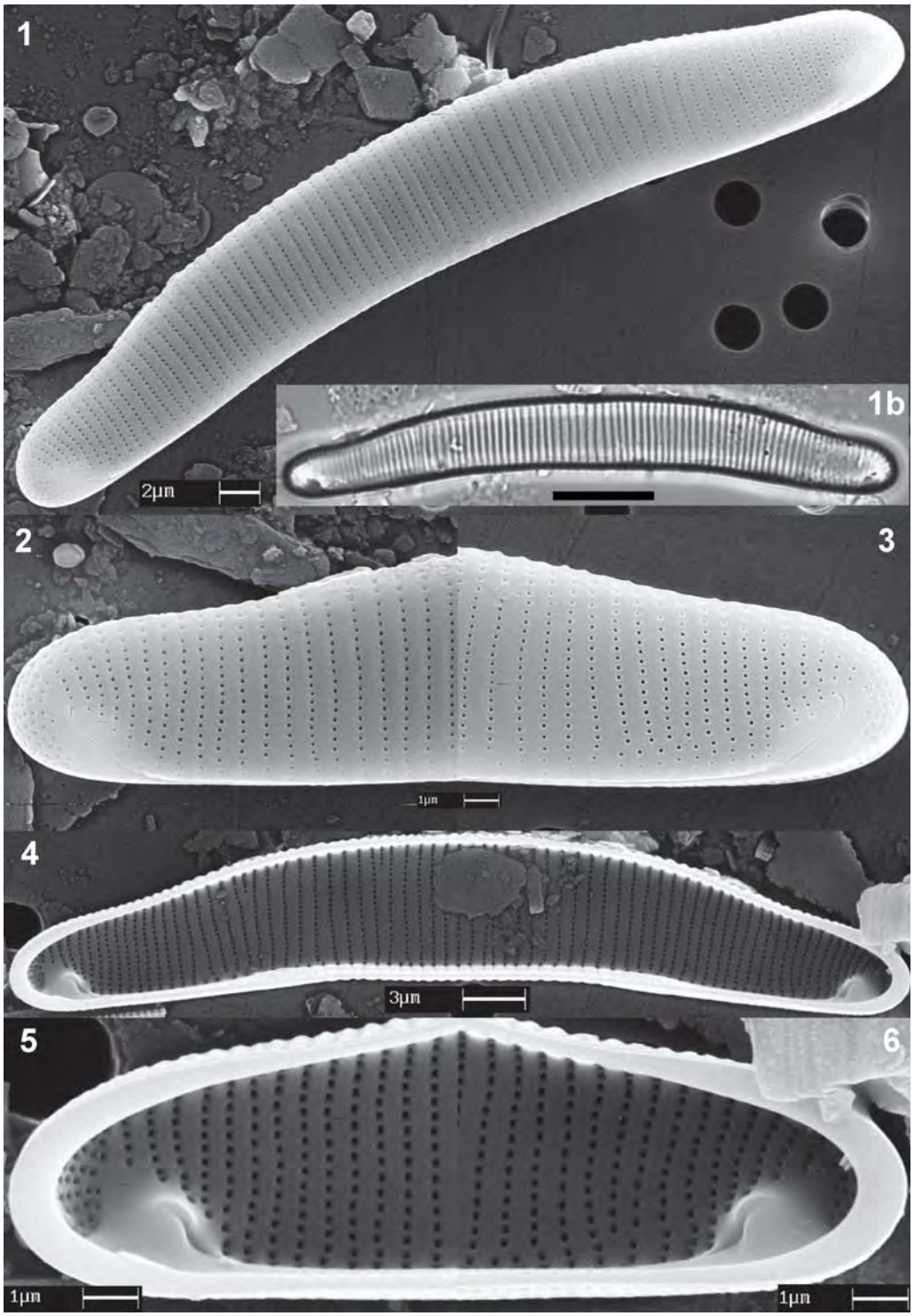
Prancha 389

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Eunotia inspectabilis* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-5: SP-400365

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 1b: Microscopia óptica.
Figs 2-3: Detalhe externo das extremidades.
Figs 4-6: Detalhe interno das extremidades. Uma rimopórtula presente. Helictoglossa bem desenvolvida.

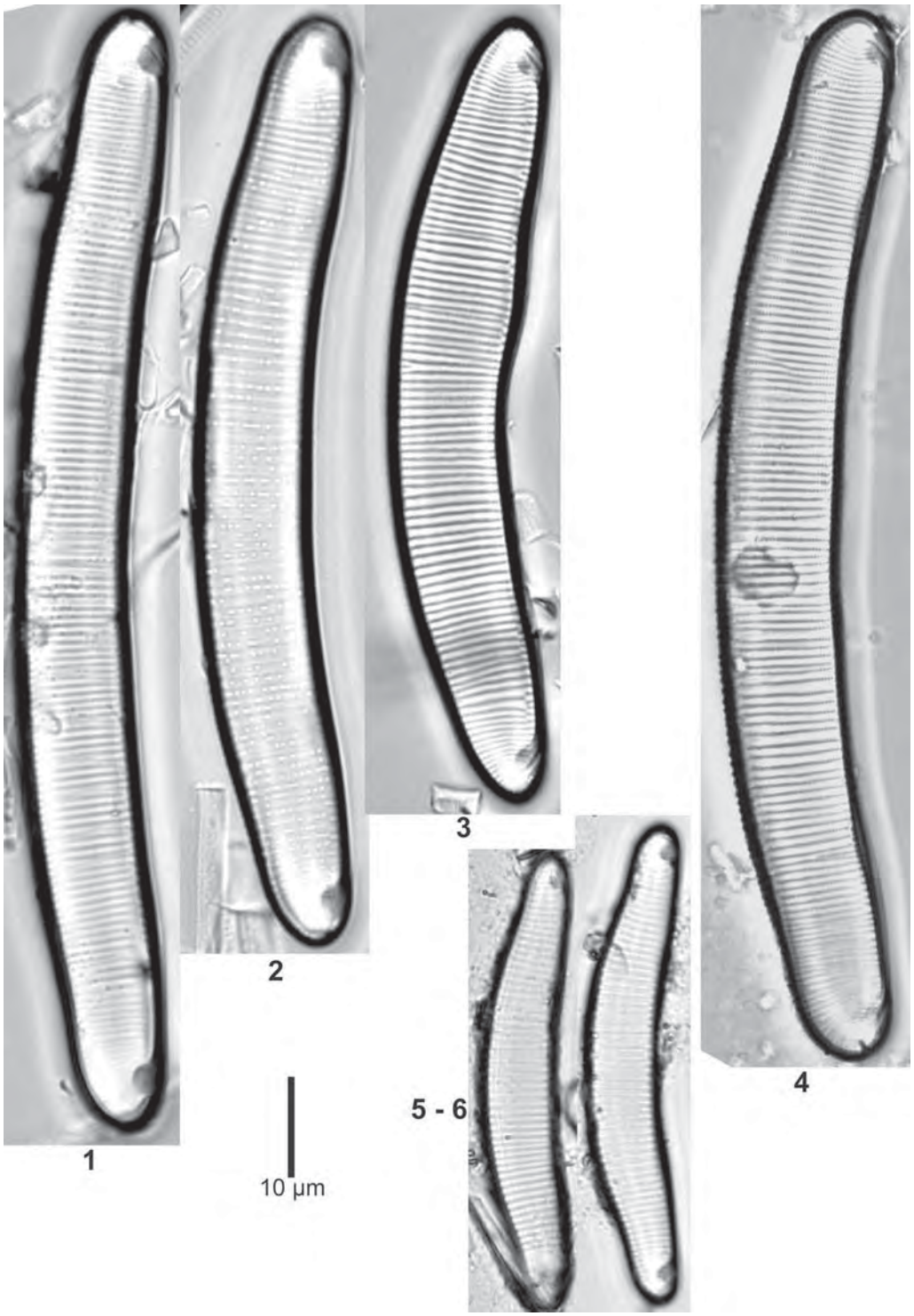

1
2µm
1b
2
3
1µm
4
3µm
5
6
1µm
1µm

Prancha 390

MO (figs 1-6, x1500)

Figs 1-4 ***Eunotia valdespectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 5-6 ***Eunotia inspectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot

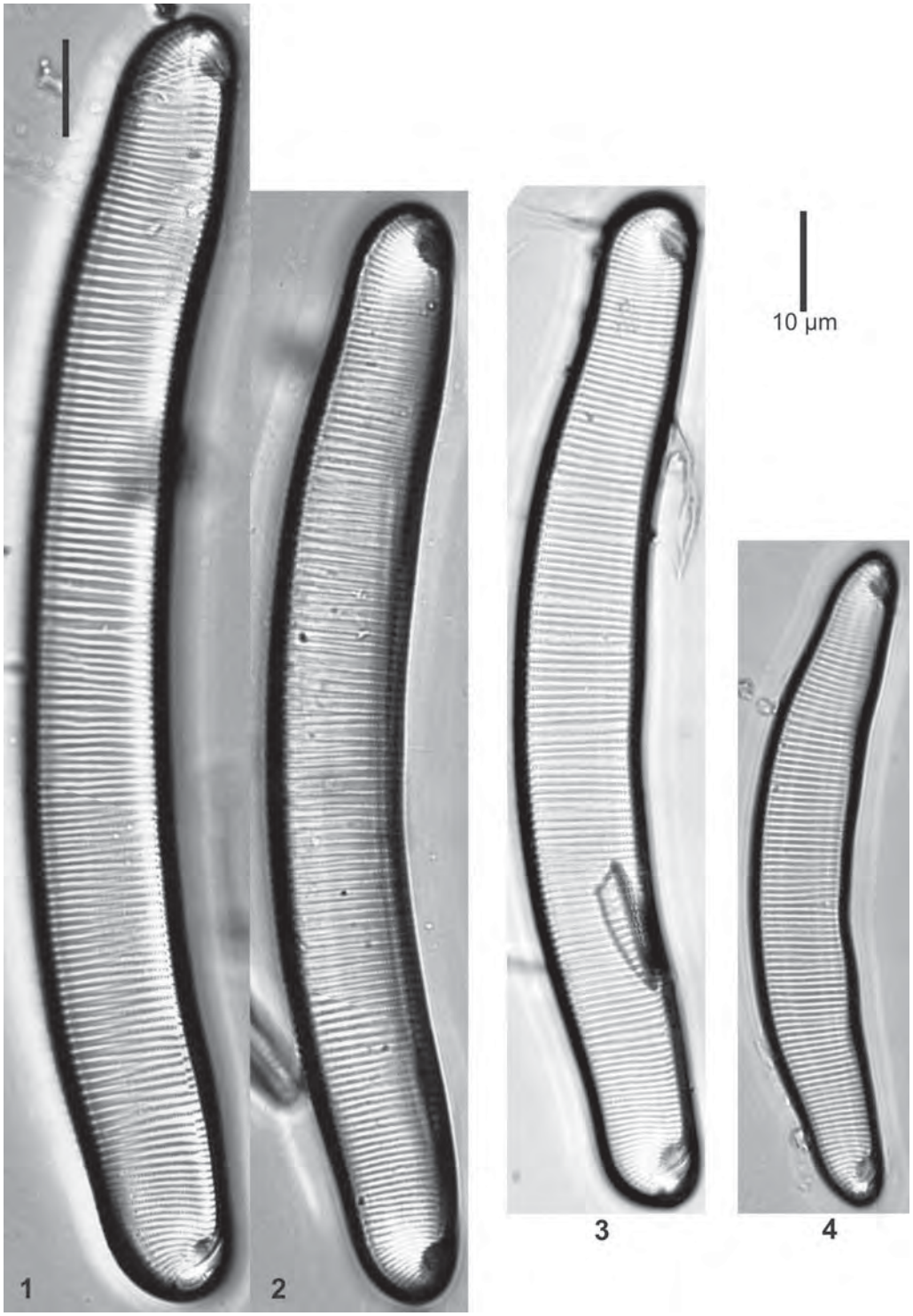
Figs 1-3: SP-400327
Fig. 4: SP-400370
Figs 5-6: SP-400277


1
2
3
4
5 - 6
10 µm

Prancha 391

MO (figs 1-2: x1200, figs 3-4: x1500)

Figs 1-3 ***Eunotia valdespectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 4 ***Eunotia zizkae*** Metzeltin & Lange-Bertalot


10 µm
1
2
3
4

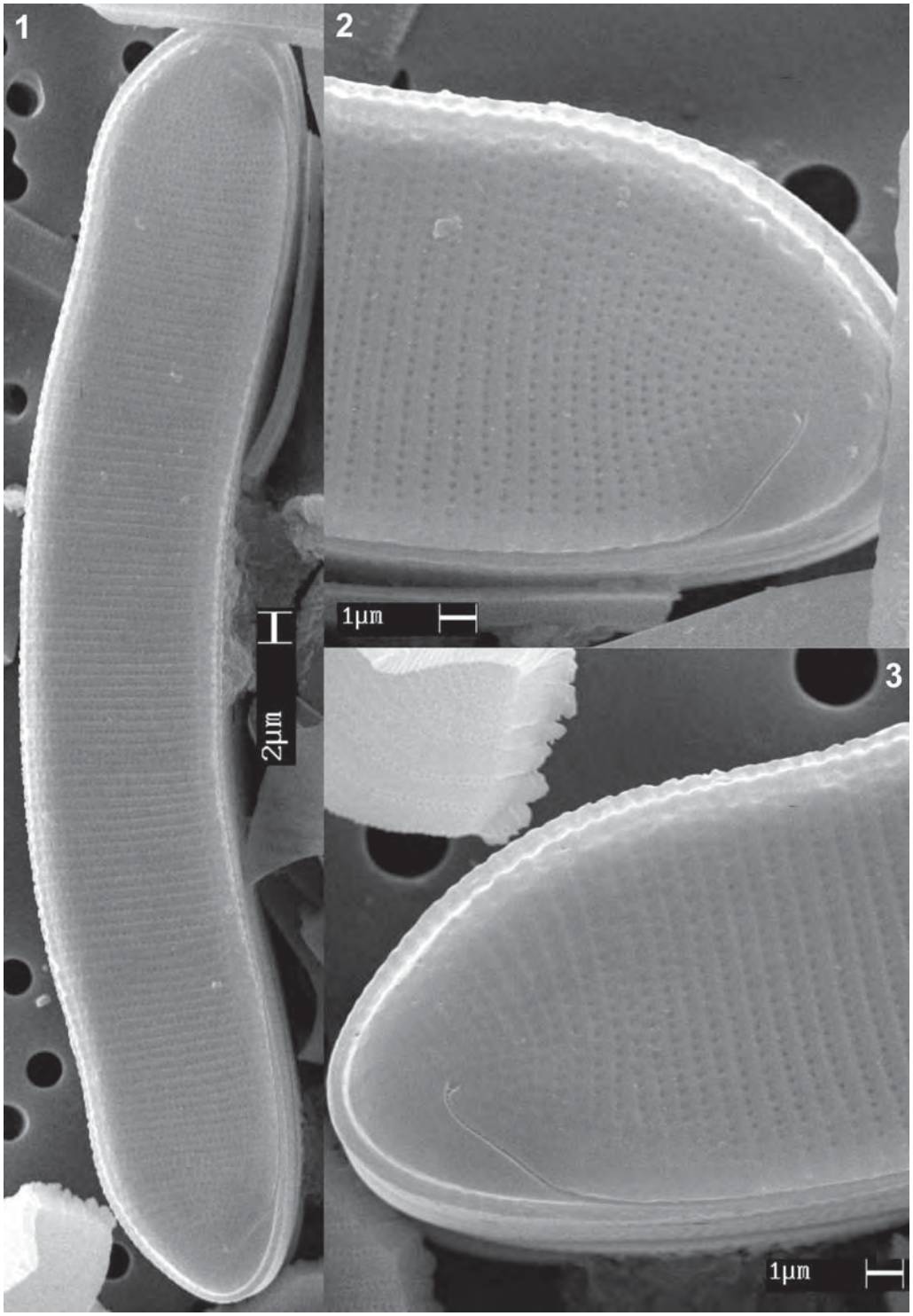
Prancha 392

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia valdespectabilis* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-3: SP-400279

Fig. 1: Vista valvar externa.
Figs 2-3: Detalhe das extremidades externas.


1
2
1µm
2µm
3
1µm

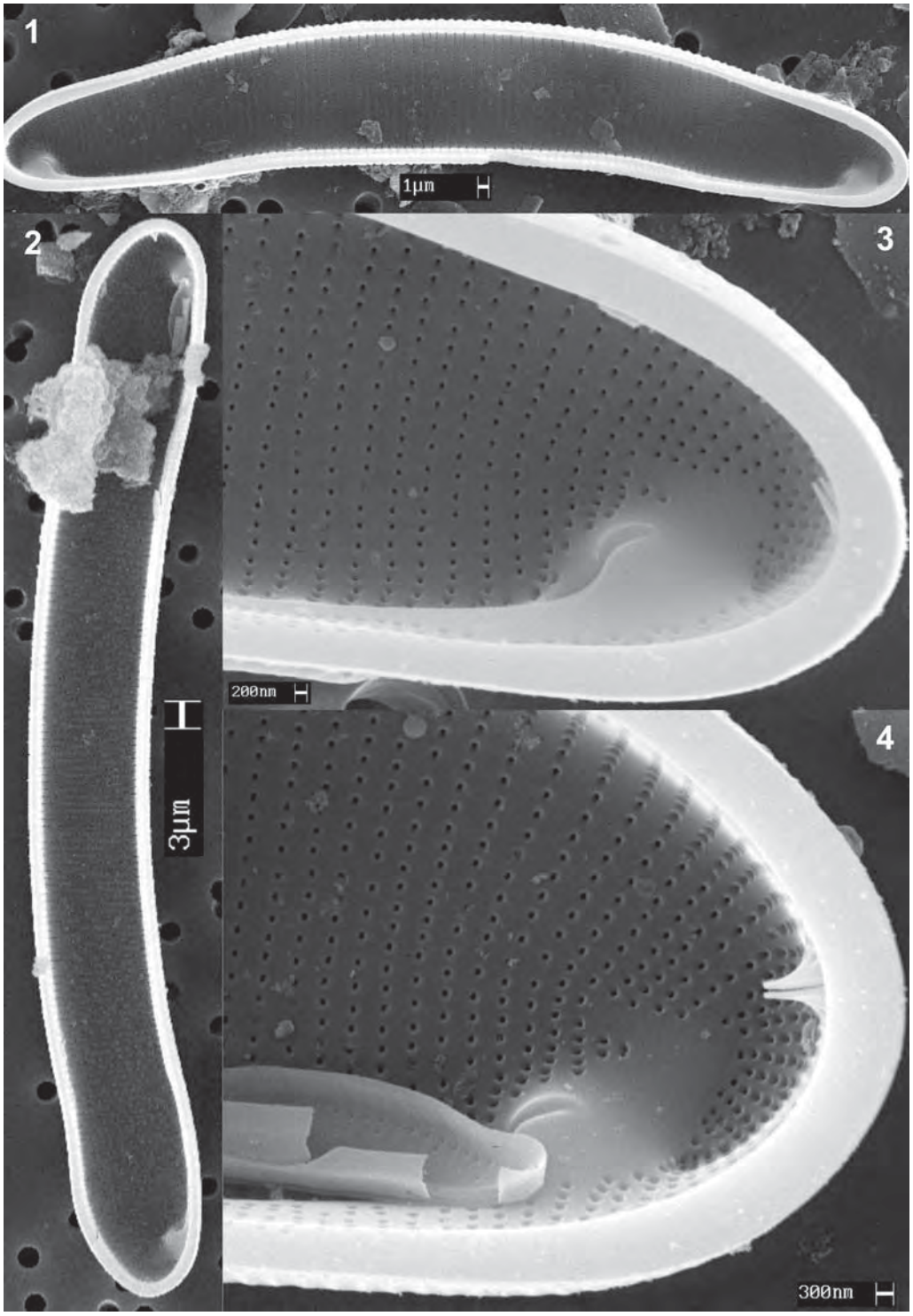
Prancha 393

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia valdespectabilis* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400276

Figs 1-2: Vista valvar interna.
Figs 3-4: Detalhe das extremidades externas mostrando as diferentes posições da rimopórtula, e helictoglossa bem desenvolvida.


1
1µm
2
3µm
3
200nm
4
300nm

Prancha 394

MO (figs 1-3, x750)

Figs 1-3 *Eunotia* cf. *valdespectabilis* Metzeltin & Lange-Bertalot

O complexo de espécies *Eunotia soleri* Metzeltin & Lange-Bertalot (syn: *Eunotia frickei* var. *elongata* Hustedt) e *Eunotia valdespectabilis* Metzeltn & Lange-Bertalot parece longe de estar resolvido. Esse grupo de espécies merece maior atenção, pois é um dos principais componentes da comunidade perifítica na região amazônica e distinguem-se praticamente pelos limites métricos comprimento e largura. Por esse motivo, as populações encontradas foram agrupadas em torno do nome *Eunotia valdespectabilis* Metzeltin & Lange-Bertalot.

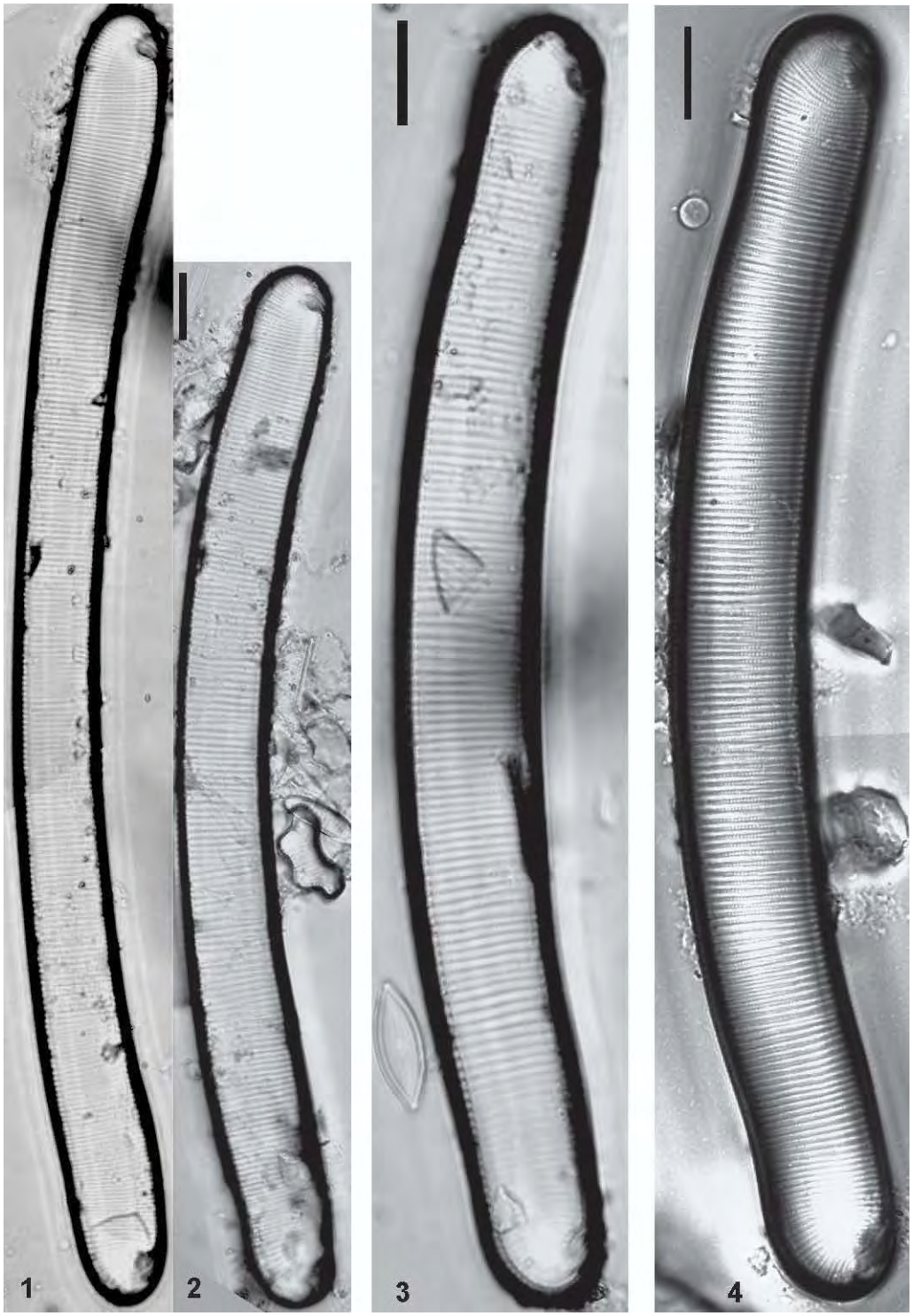
Neste grupo de espécies encontram-se as populações de *Eunotia* spec. cf. *soleri* Metzeltin & Lange-Bertalot 2007, pl. 55:1-4), *Eunotia* spec. cf. *submonodon* Hustedt *sensu* Metzeltin & Lange-Bertalot 2007, pl. 55:1-4) *Eunotia zizkae* Metzeltin & Lange-Bertalot (2007, pl. 68:1-13), *Eunotia crassa* (Metzeltin & Lange-Bertalot 2007, pl. 69:1-6), *Eunotia hillae* (Metzeltin & Lange-Bertalot 2007, pl. 69:7-13), *Eunotia* spec. (Metzeltin & Lange-Bertalot 2007, pl. 73:1-6), *Eunotia* cf. *submonodon* Hustedt *sensu* Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, pl. 50:1-4), *Eunotia soleri* Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, pl. 52:1-3), *Eunotia crassulopsis*Lange-Bertalot & Metzeltin (2009, p.140, pl. 1:1-5, pl. 2:1-9), *Eunotia platyvalva* Burliga & Kociolek (Burliga & Kociolek *no prelo.*, figs. 20-23, 28-34) & *Eunotia helodesiana* Kociolek & Burliga (Burliga & Kociolek *no prelo.*, figs. 24-27, 35-41).

Burliga, A.L. & Kociolek, J.P. (*no prelo*). Four new *Eunotia* Ehrenberg species (Bacilariophyceae) from pristine regions of Carajás National Forest, Amazonia, Brazil. In: Witkowski, A. *et al.* (eds). *Lange-Bertalot-Festschrift.*

Lange-Bertalot, H. & Metzeltin, D. (2009). A dystrophic mountain lake in Panama – Hotspot of new and rare neotropical diatoms. *Nova Hedwigia, Beiheft* 135: 137-166.

Metzeltin D. & H. Lange-Bertalot (1998). Tropische Diatomeen in Südamerika I. 700 überwiegend wenig bekannte oder neue Taxa repräsentativ als Elemente der neotropischen Flora. *Iconographia Diatomologica* 5: 1-695.

Metzeltin D. & H. Lange-Bertalot (2007). Tropical diatoms of South America II. Special remarks on biogeography disjunction. *Iconographia Diatomologica* 18: 1-877.

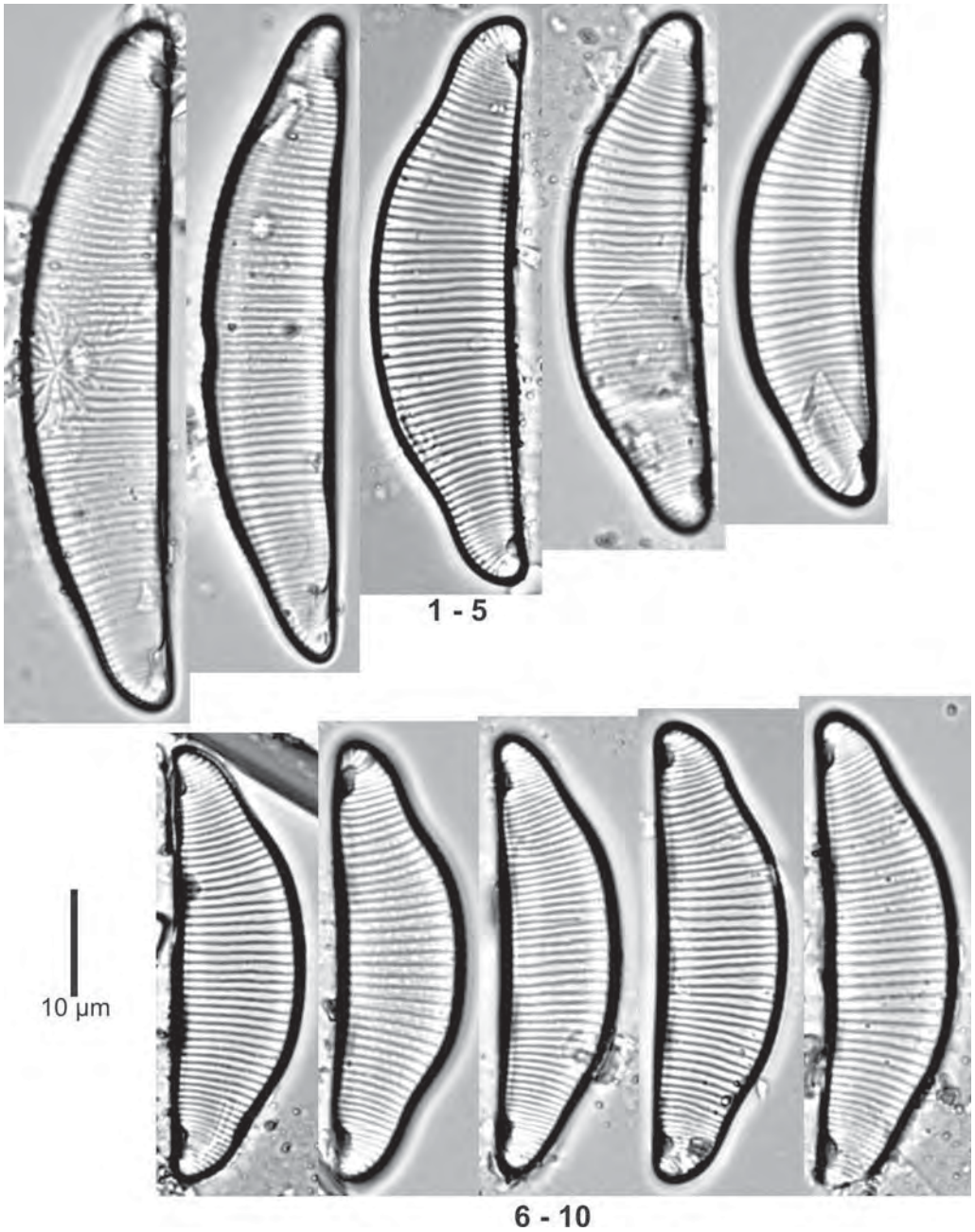

1
2
3
4

Prancha 395

MO (figs 1-10, x1500)

Figs 1-10 *Eunotia* sp. nov.12

Figs 1-10: SP-400343


1 - 5
10 µm
6 - 10

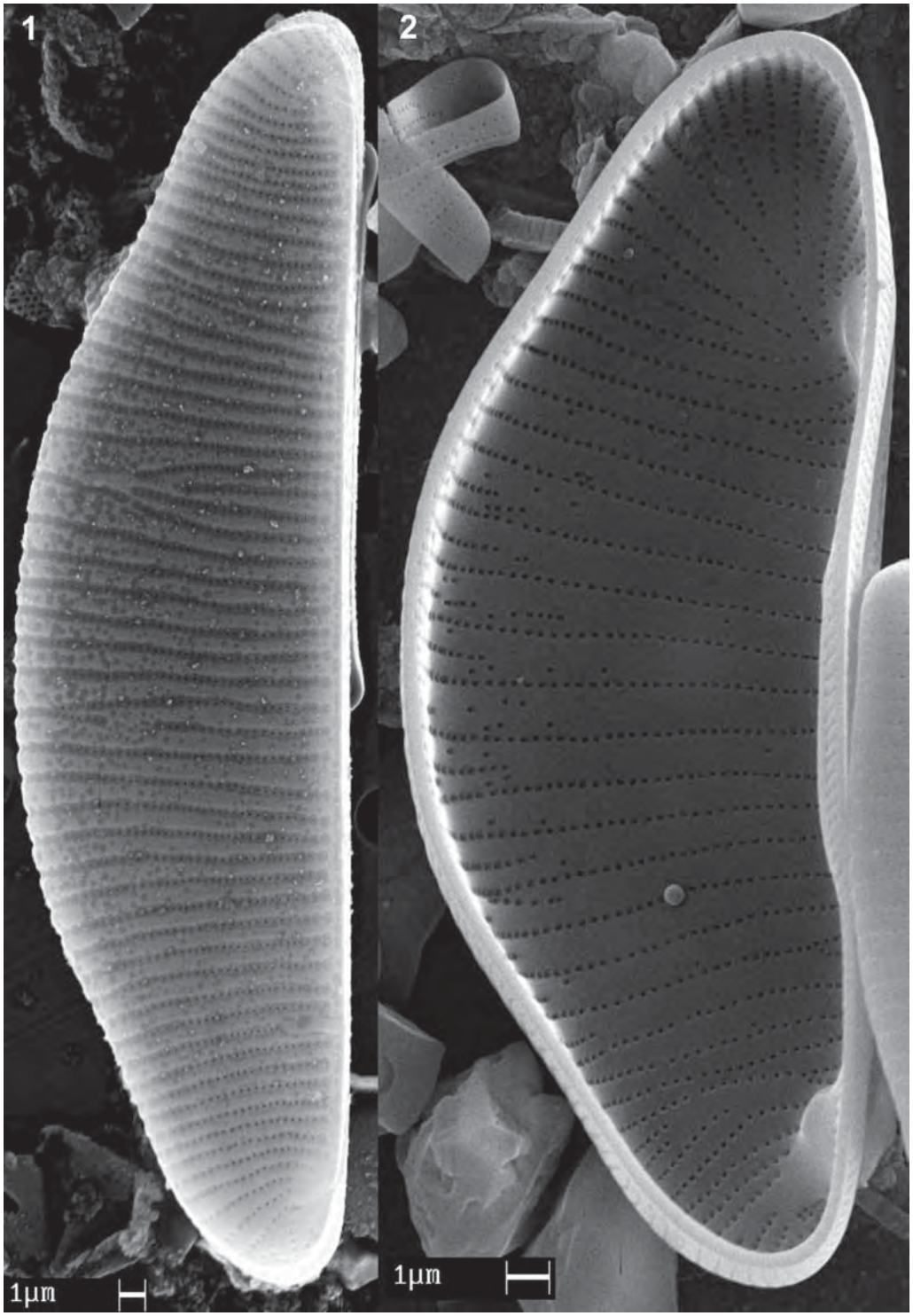
Prancha 396

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Eunotia* sp. nov.12

Fig. 1: SP-400276
Fig. 2: SP-400346

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna. Rimopórtulas ausentes.


1
1µm
2
1µm

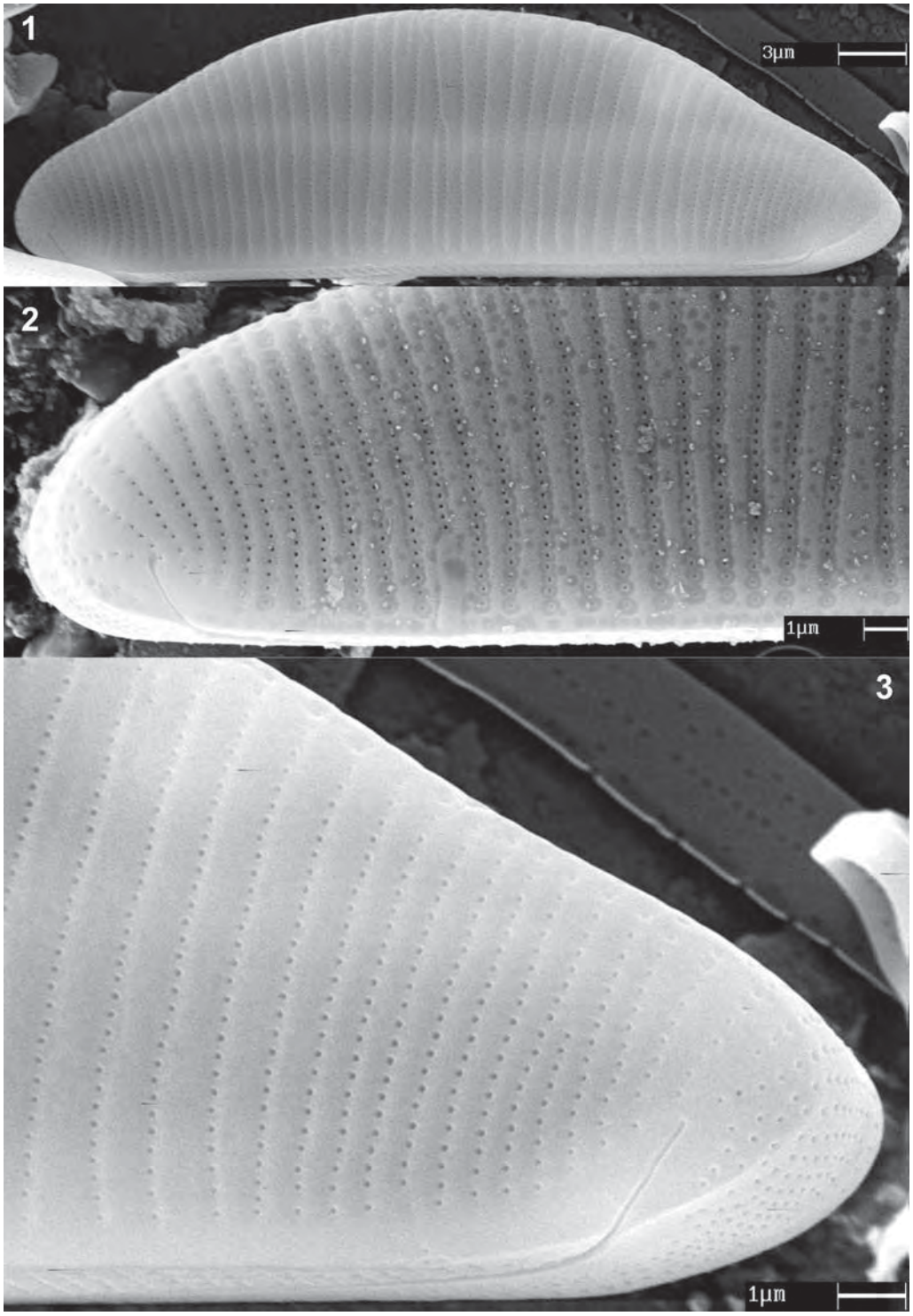
Prancha 397

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia* sp. nov.12

Figs 1,3: SP-400343
Fig. 2: SP-400276

Fig. 1: Vista valvar externa.
Figs 2-3: Detalhe externo das extremidades.

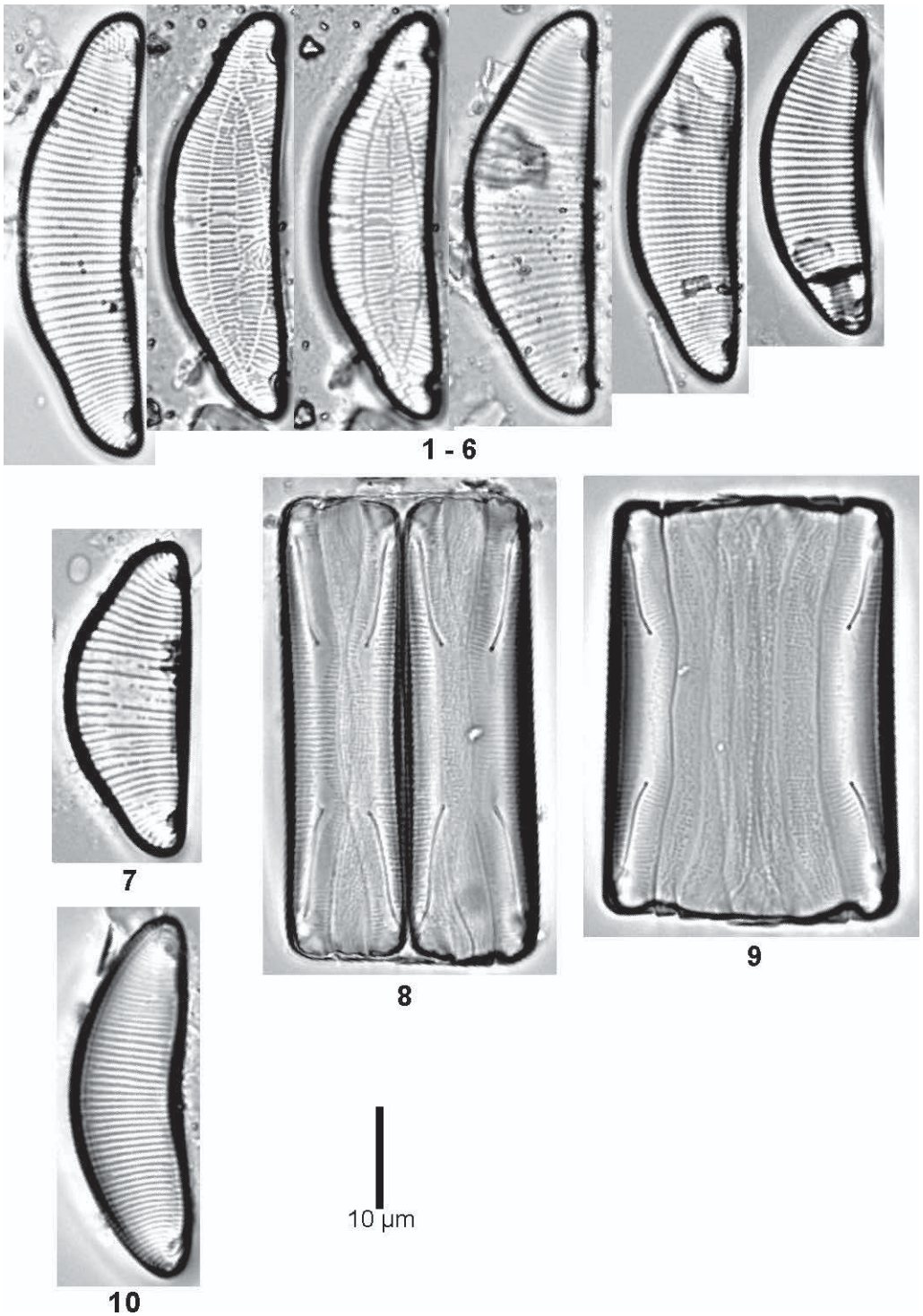

1
3µm
2
1µm
3
1µm

Prancha 398

MO (figs 1-10, x1500)

Figs 1-10 *Eunotia* sp. nov.12

Figs 8-9: Vista conectiva do manto ventral.

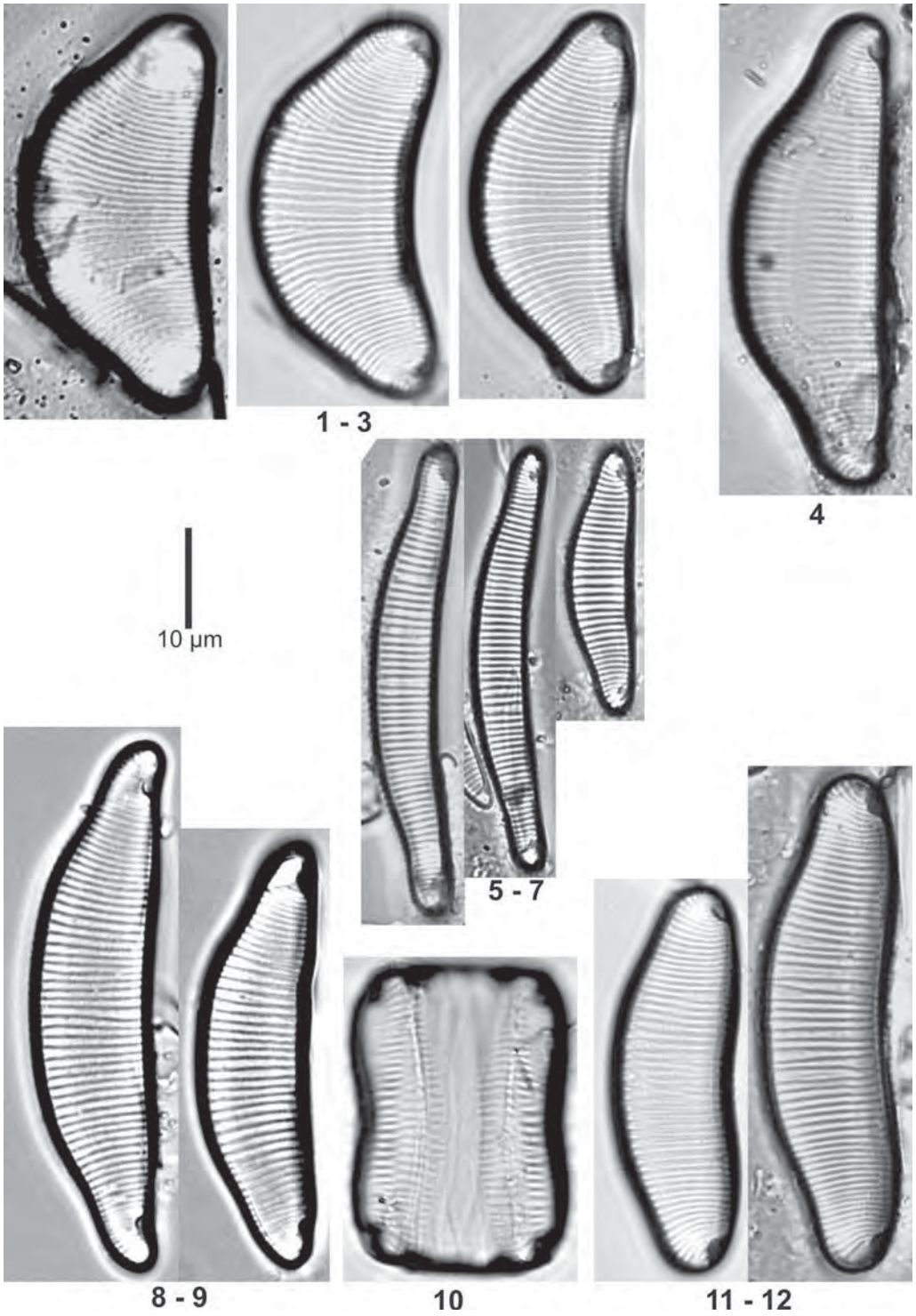

1 - 6
7
8
9
10
10 µm

Prancha 399

MO (figs 1-12, x1500)

Figs 1-3 ***Eunotia obtusa*** Hustedt
Fig. 4 ***Eunotia* sp. nov.12**
Figs 5-7 ***Eunotia inspectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 8-9 ***Eunotia* sp. nov.12**
Fig. 10 ***Eunotia comica*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 11-12 ***Eunotia* sp.26**

Fig. 10: Vista conectiva do manto dorsal.
Figs 5-7: Comparar com Prancha 407: 1-15.
Fig. 10: Comparar com Prancha 223: 1-7.
Figs 11-12: Comparar com Pranchas 223: 14, 227: 7-8.


1 - 3
4
10 µm
5 - 7
8 - 9
10
11 - 12

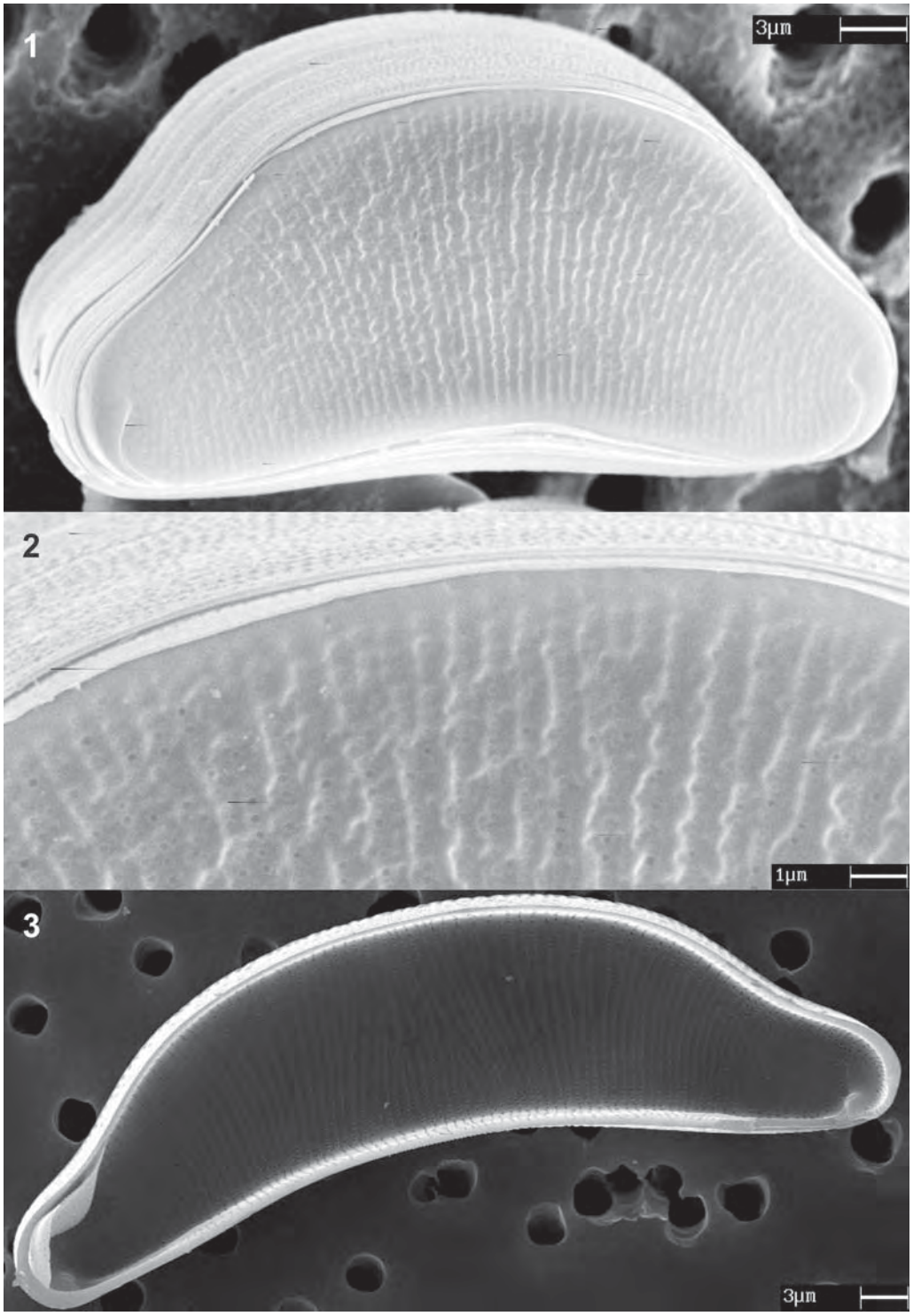
Prancha 400

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia obtusa* Hustedt

Figs 1-2: SP-400300
Fig. 3: SP-400346

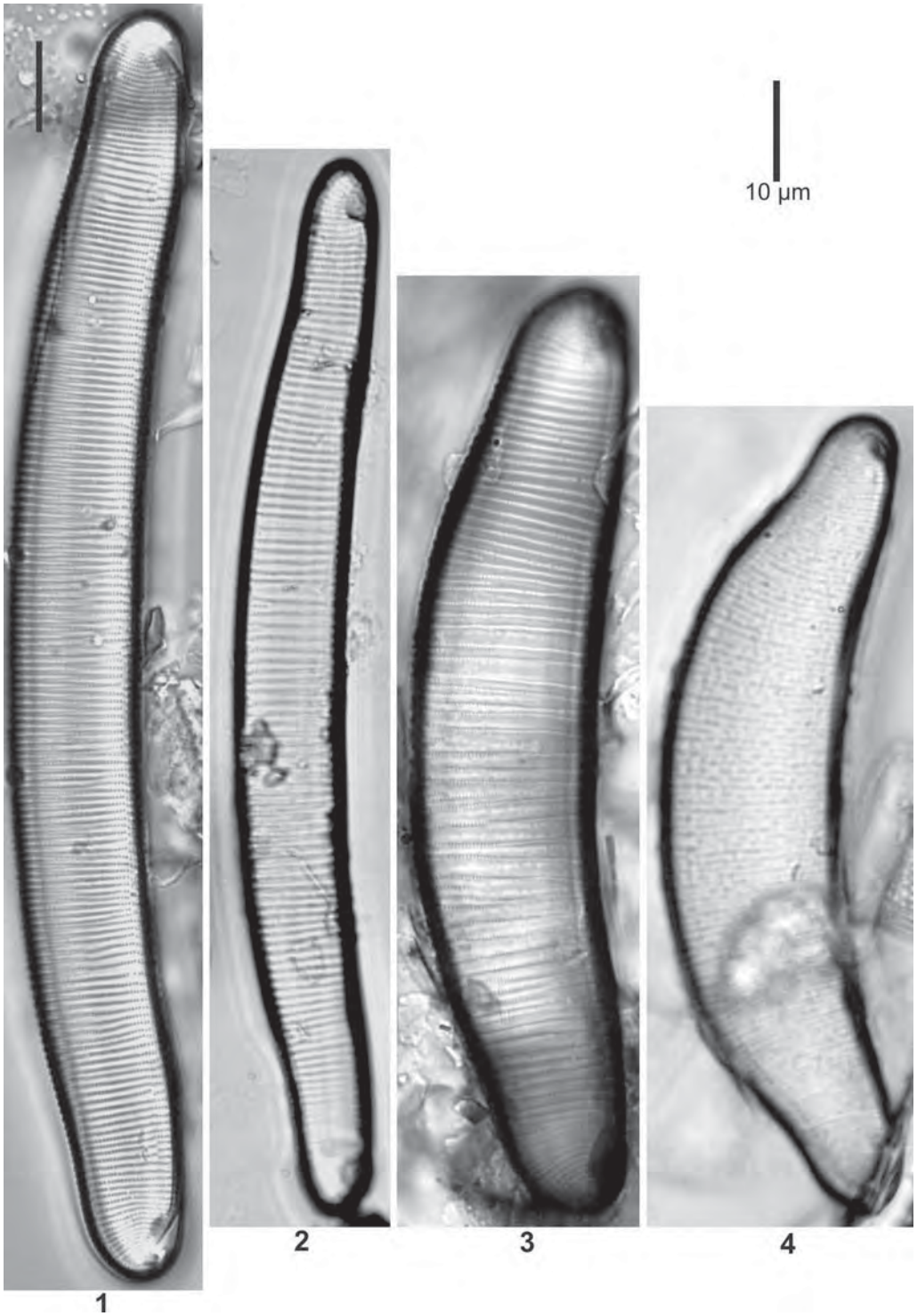
Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Detalhe da face valvar dorsal.
Fig. 3: Vista valvar interna. Rimopórtulas aparentemente ausentes.


1
3µm
2
1µm
3
3µm

Prancha 401

MO (fig. 1: x1350, figs 2-4: x1500)

Fig. 1 ***Eunotia valdespectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Eunotia inspectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 3 ***Eunotia costaricana*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 4 ***Eunotia obtusa*** Hustedt


10 µm
1
2
3
4

Prancha 402

MO (fig. 1: x1370, figs 2-3: x1500)

Figs 1, 3 ***Eunotia* cf. *soleri*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Eunotia valdespectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot

10 µm
1
2
3

Prancha 403

MO (figs 1-4: x1500)

Figs 1-3 ***Eunotia* cf. *valdespectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 4 ***Eunotia* sp. nov.12**

1 - 3 **4**

Prancha 404

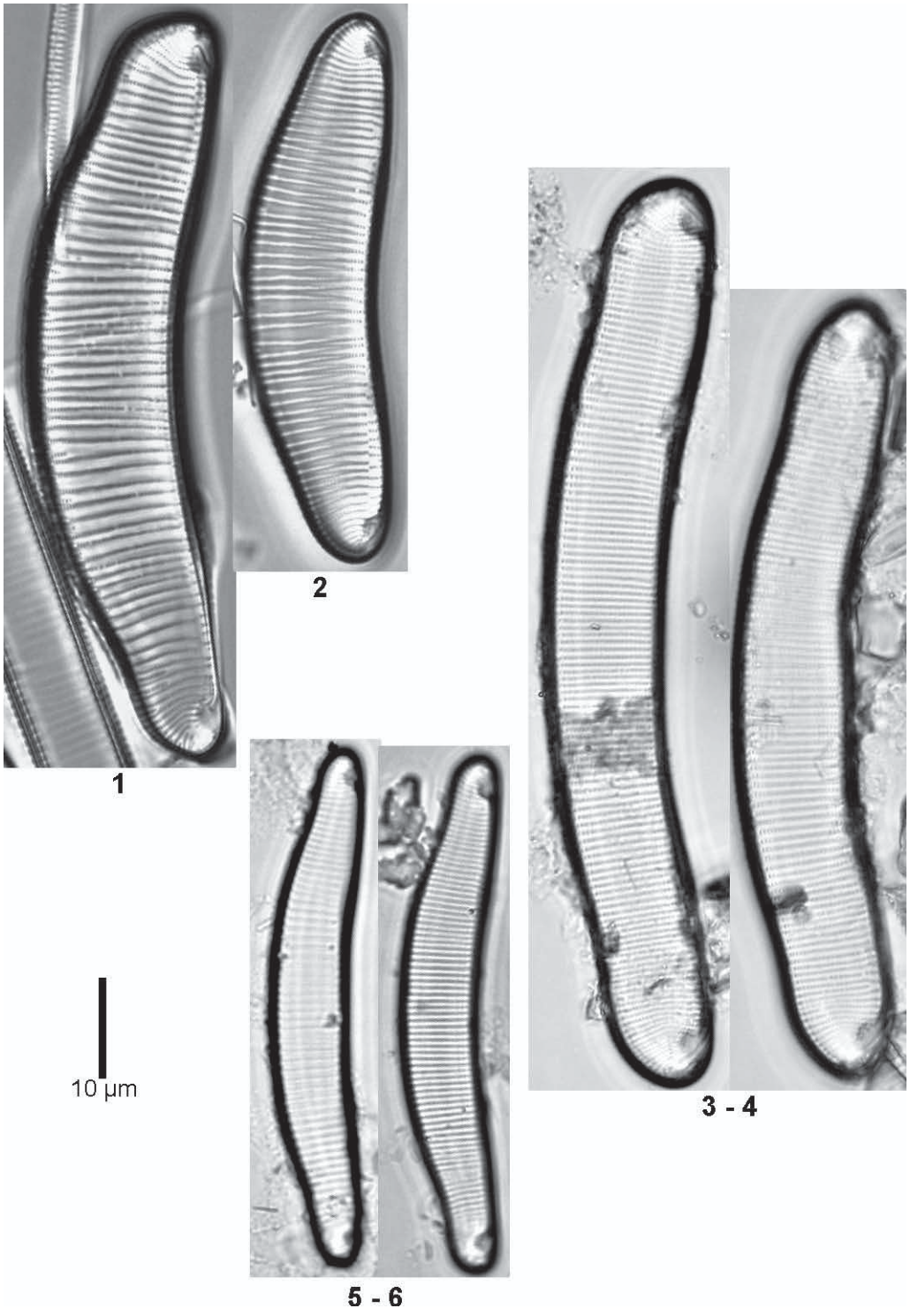
MO (figs 1-4: x1500)

Figs 1-2 ***Eunotia* cf. *valdespectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 3-4 ***Eunotia valdespectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 5-6 ***Eunotia inspectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-2: SP-400329
Figs 3-4: SP-400277
Figs 5-6: SP-400276


1
2
3 - 4
5 - 6
10 µm

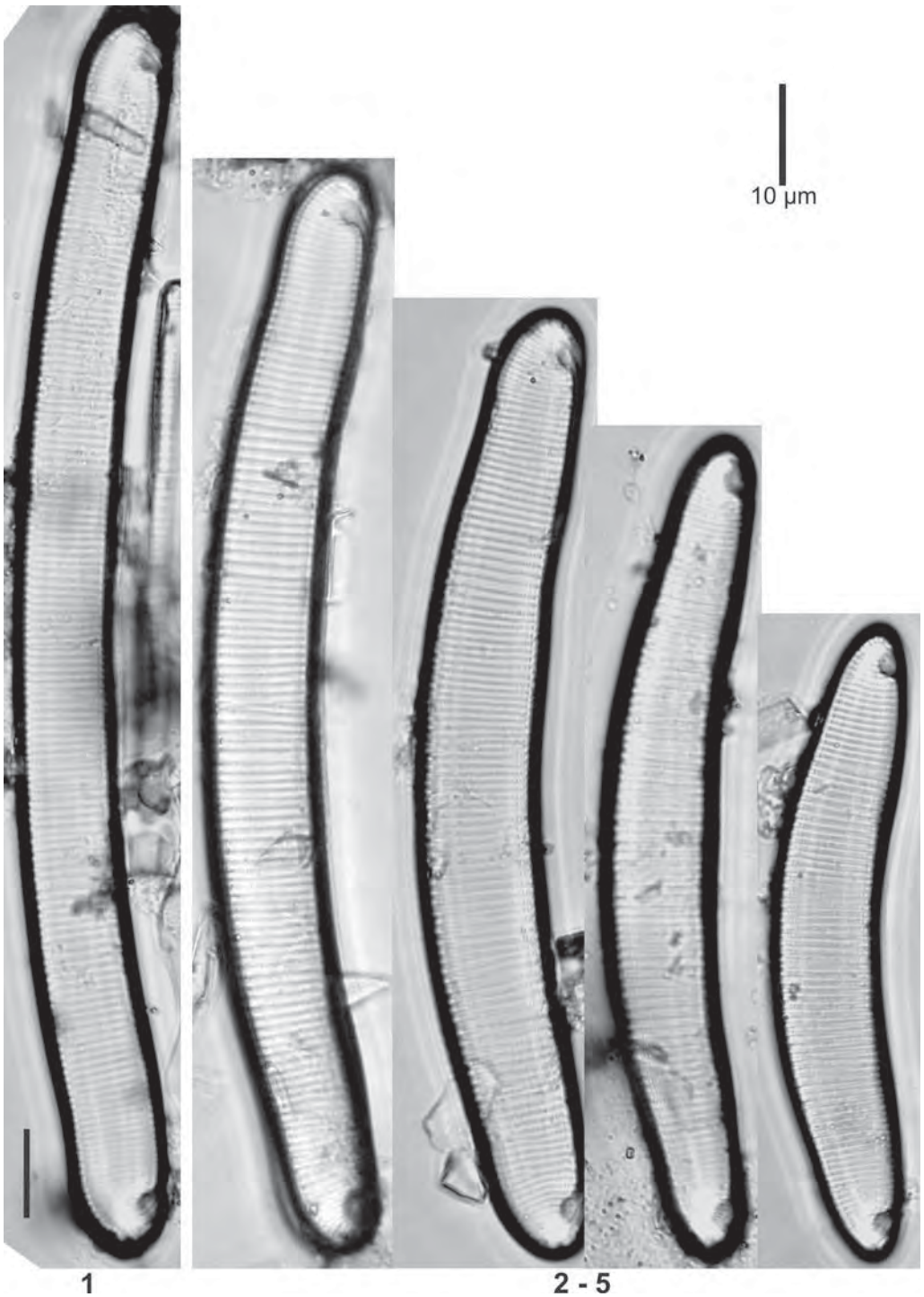
Prancha 405

MO (figs 1-5: x1500)

Figs 1-5 *Eunotia valdespectabilis* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-5: SP-400277

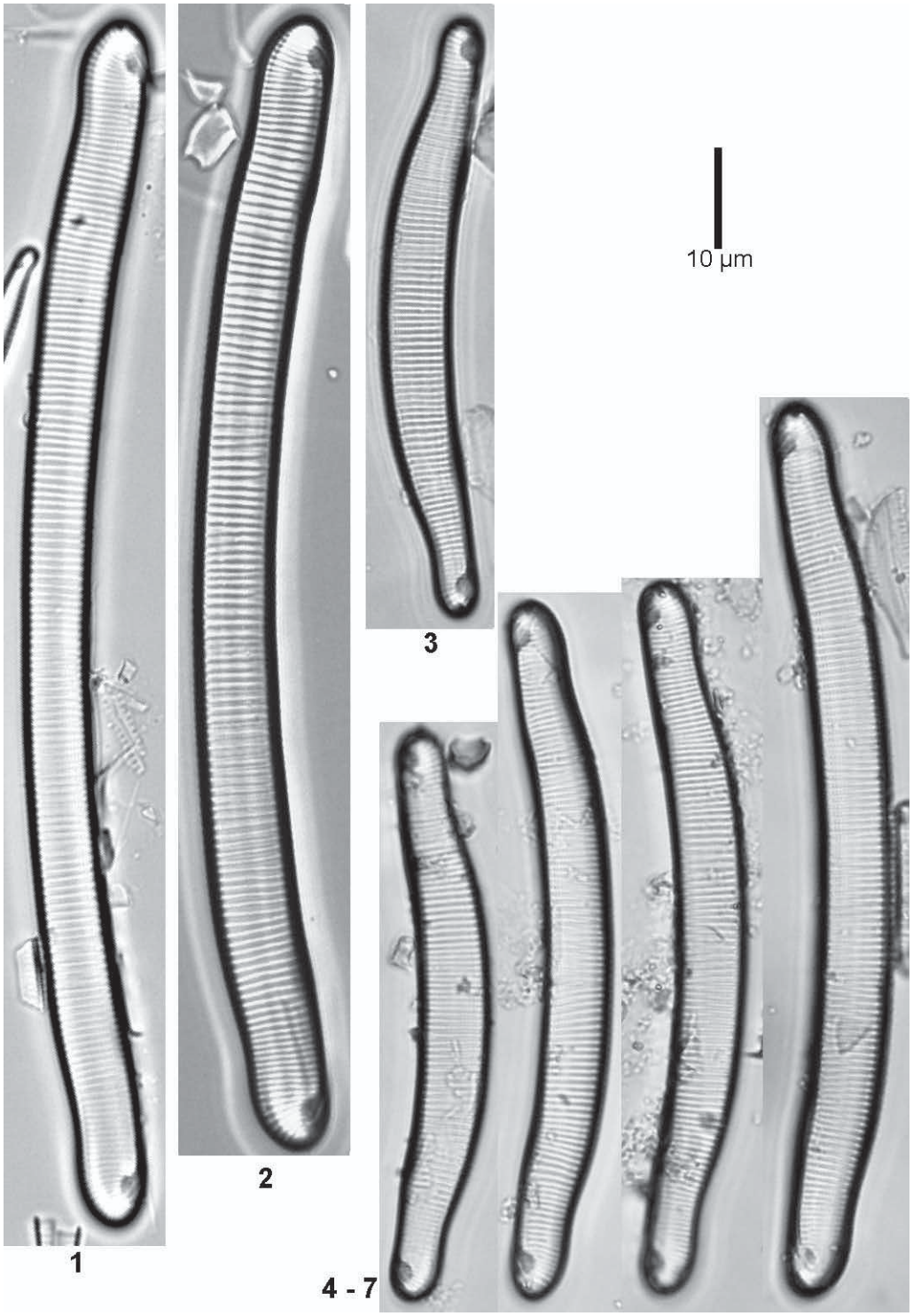
Figs 1-5: Encontradas na mesma população da prancha anterior (Prancha 404:3-4).


10 µm
1
2 - 5

Prancha 406

MO (figs 1-6: x1500)

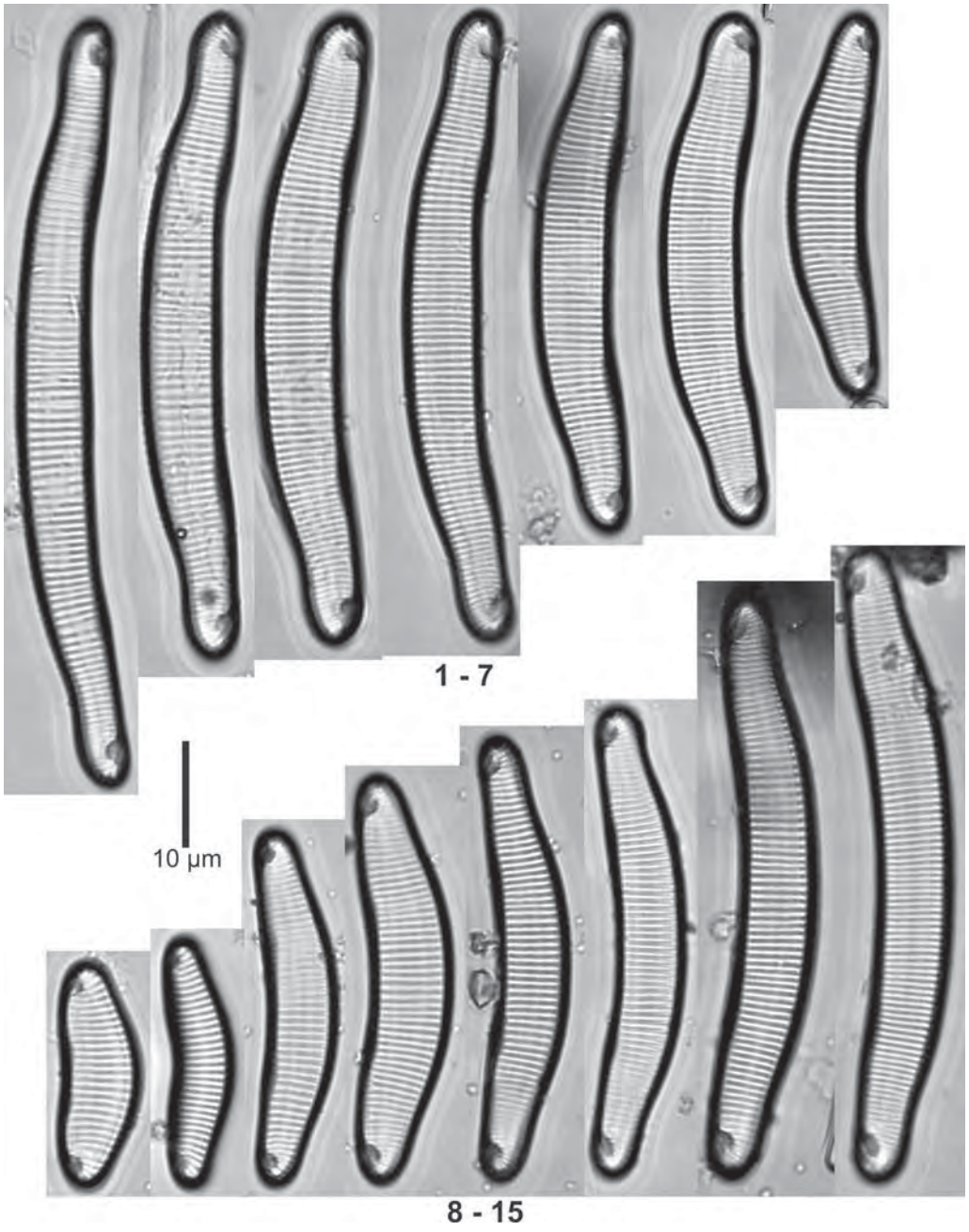
Figs 1-2 ***Eunotia* cf. *inspectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 3-6 ***Eunotia inspectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot


10 µm
1
2
3
4 - 7

Prancha 407

MO (figs 1-15: x1500)

Figs 1-15 ***Eunotia inspectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1 - 7
10 µm
8 - 15

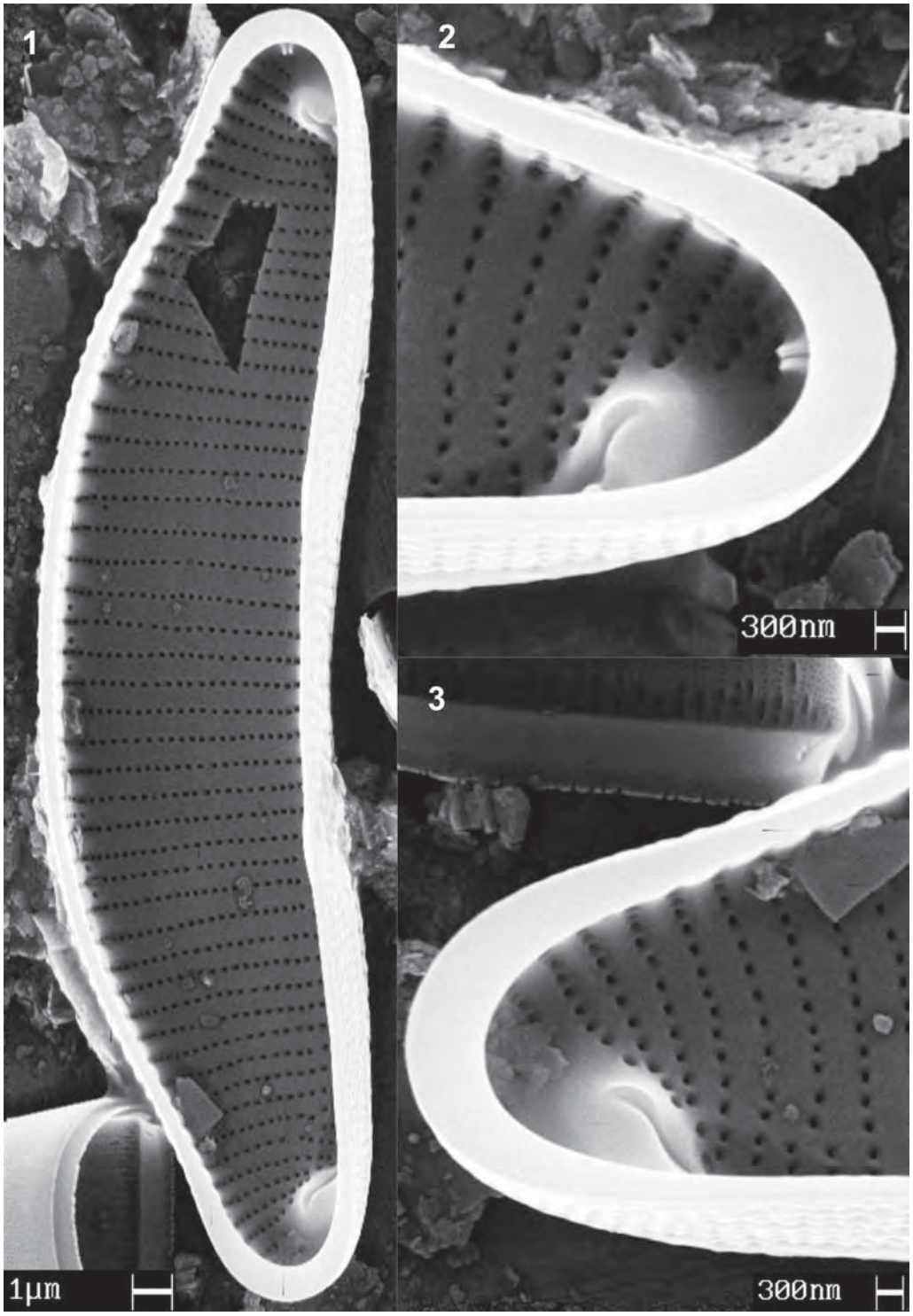
Prancha 408

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia inspectabilis* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-3: SP-400295

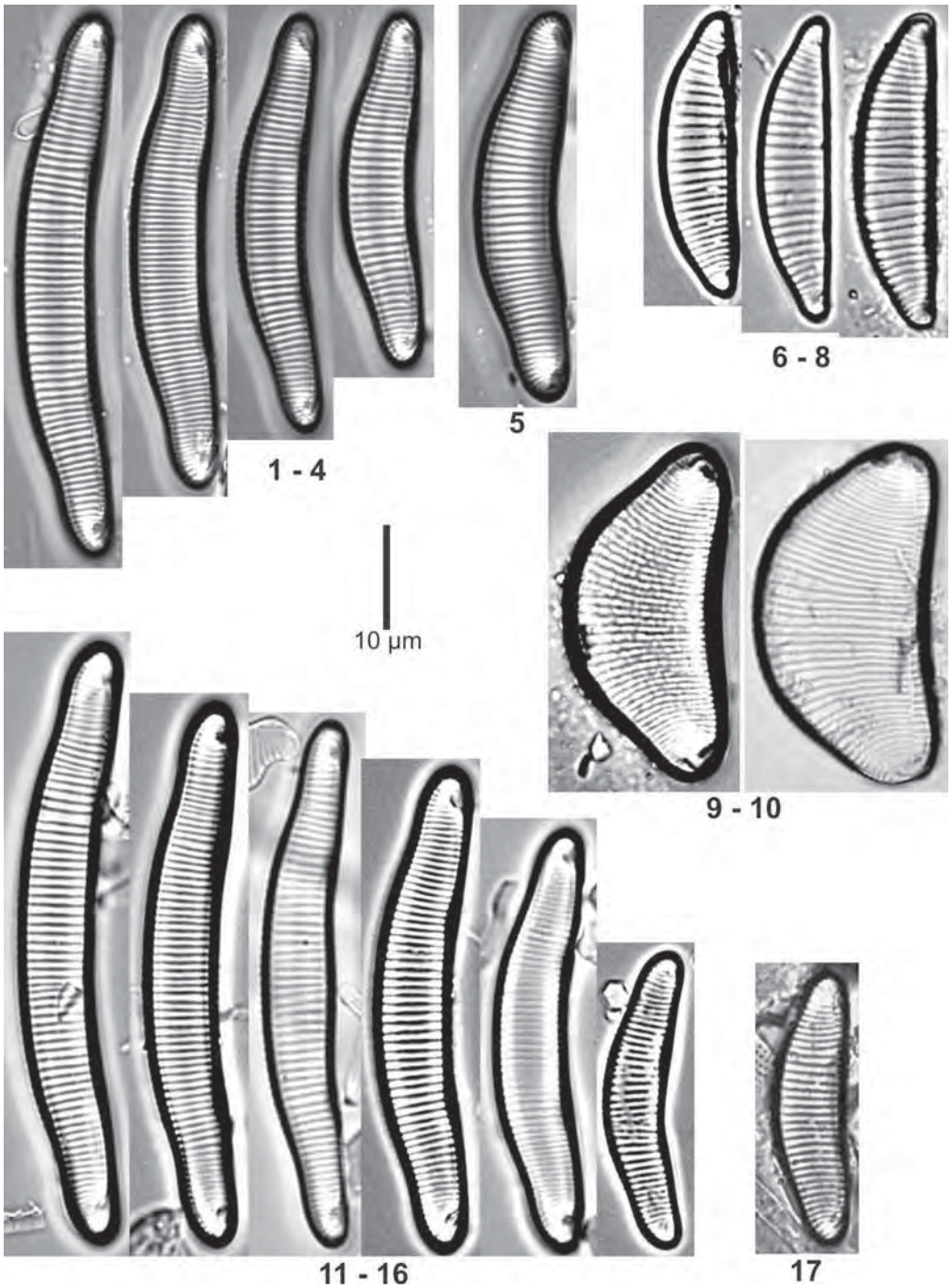
Fig. 1: Vista valvar interna.
Fig. 2: Detalhe interno da extremidade, mostrando rimopórtula em uma extremidade e helictoglossa bem desenvolvida.
Fig. 3: Detalhe da helictoglossa bem desenvolvida.


1
1µm
2
300nm
3
300nm

Prancha 409

MO (figs 1-17, x1500)

Figs 1-5 ***Eunotia inspectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 6-8 ***Eunotia meridiana*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 9-10 ***Eunotia obtusa*** Hustedt
Figs 11-17 ***Eunotia inspectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1 - 4
5
6 - 8
10 µm
9 - 10
11 - 16
17

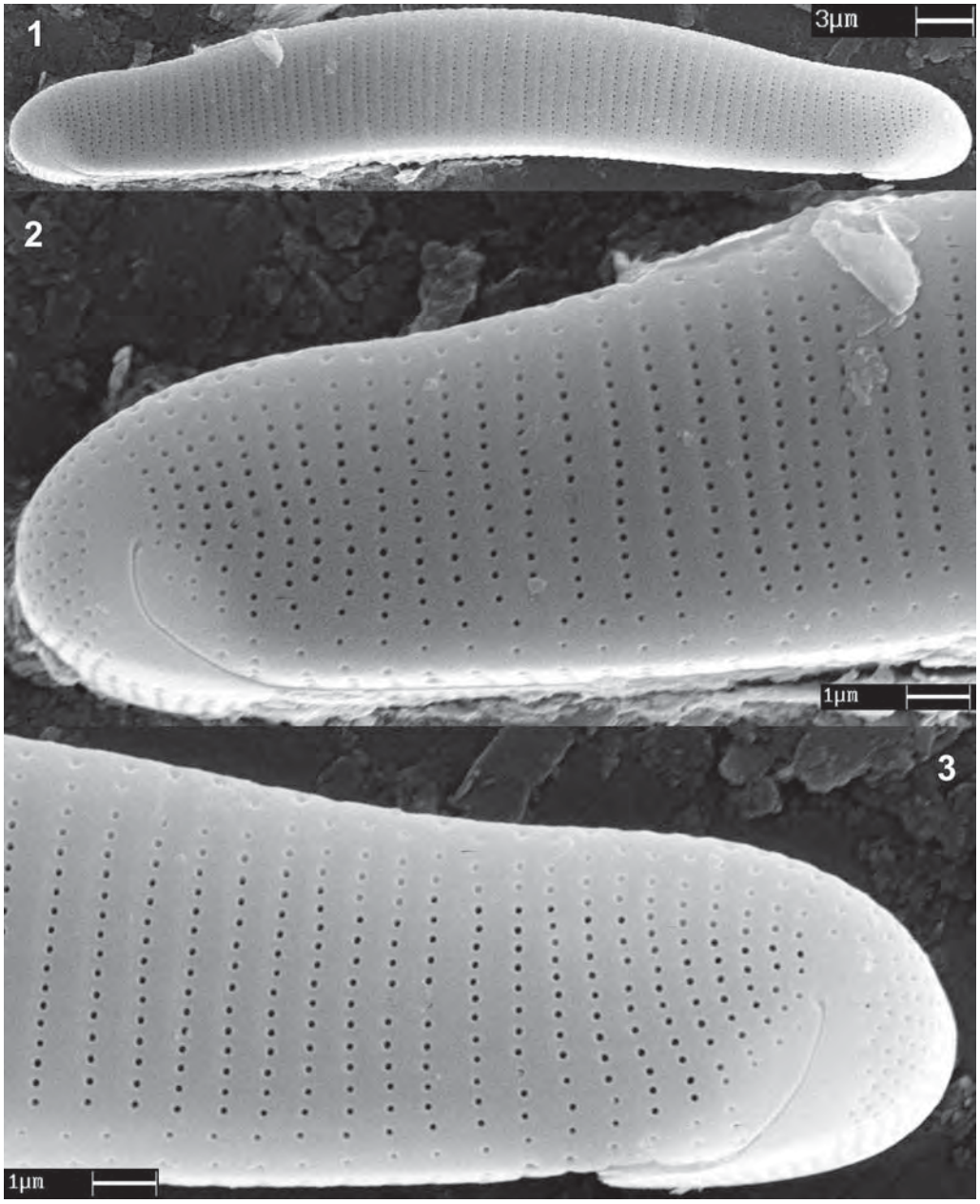
Prancha 410

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia inspectabilis* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-3: SP-400422

Figs 1-3: Vista valvar externa.


1
3µm
2
1µm
3
1µm

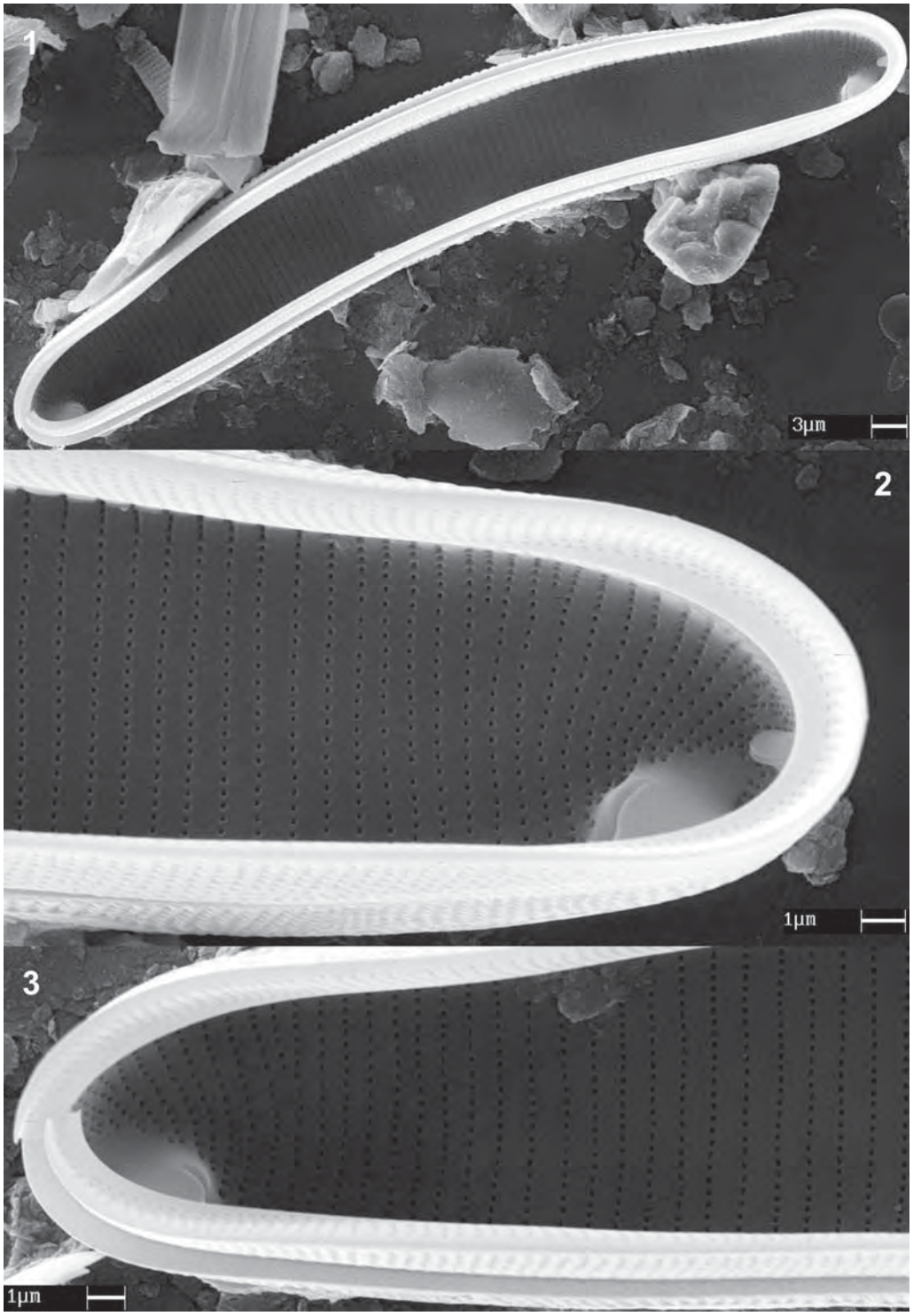
Prancha 411

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eunotia inspectabilis* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-3: SP-400422

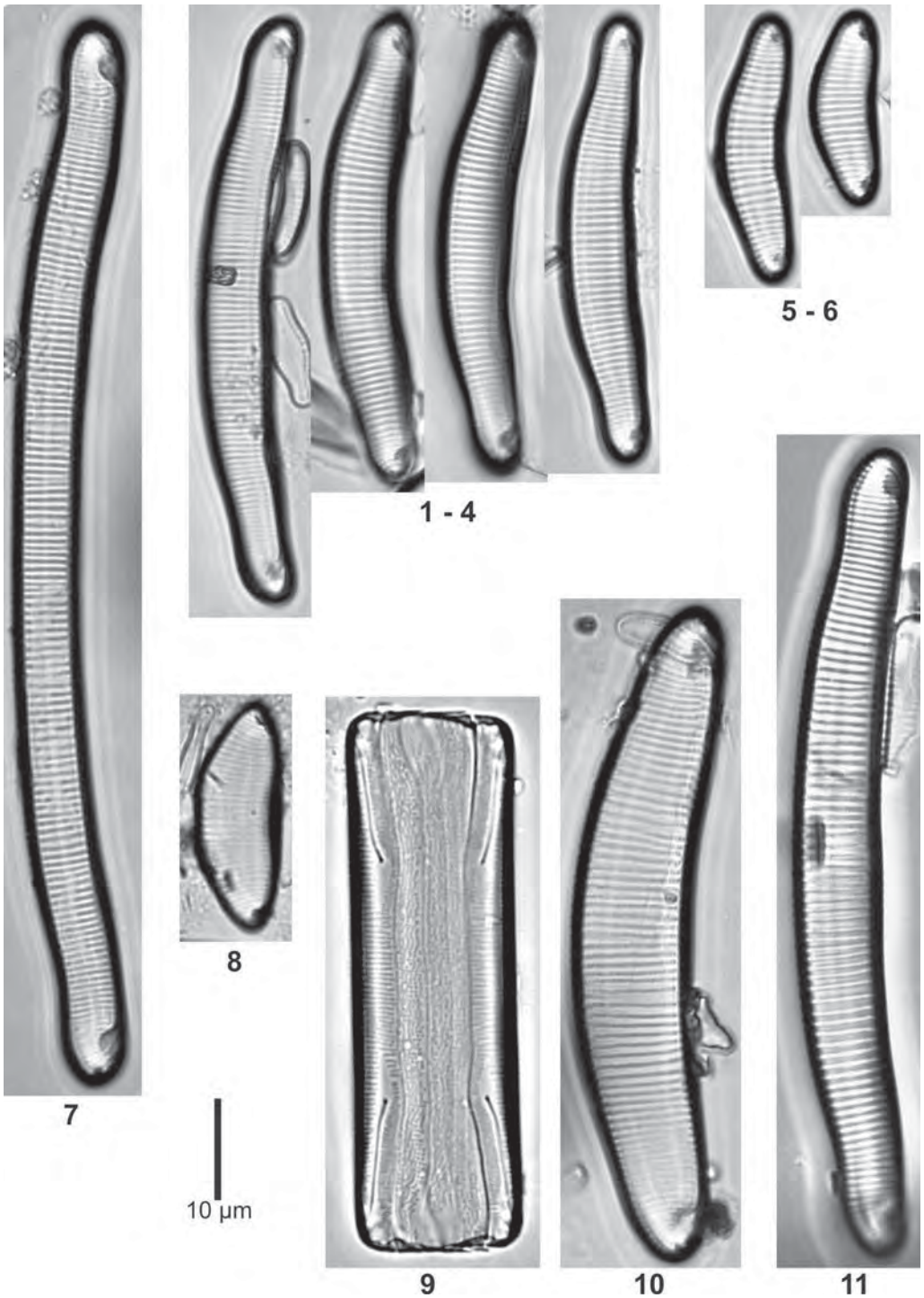
Figs 1-3: Vista valvar interna.


1
3µm
2
1µm
3
1µm

Prancha 412

MO (figs 1-11, x1500)

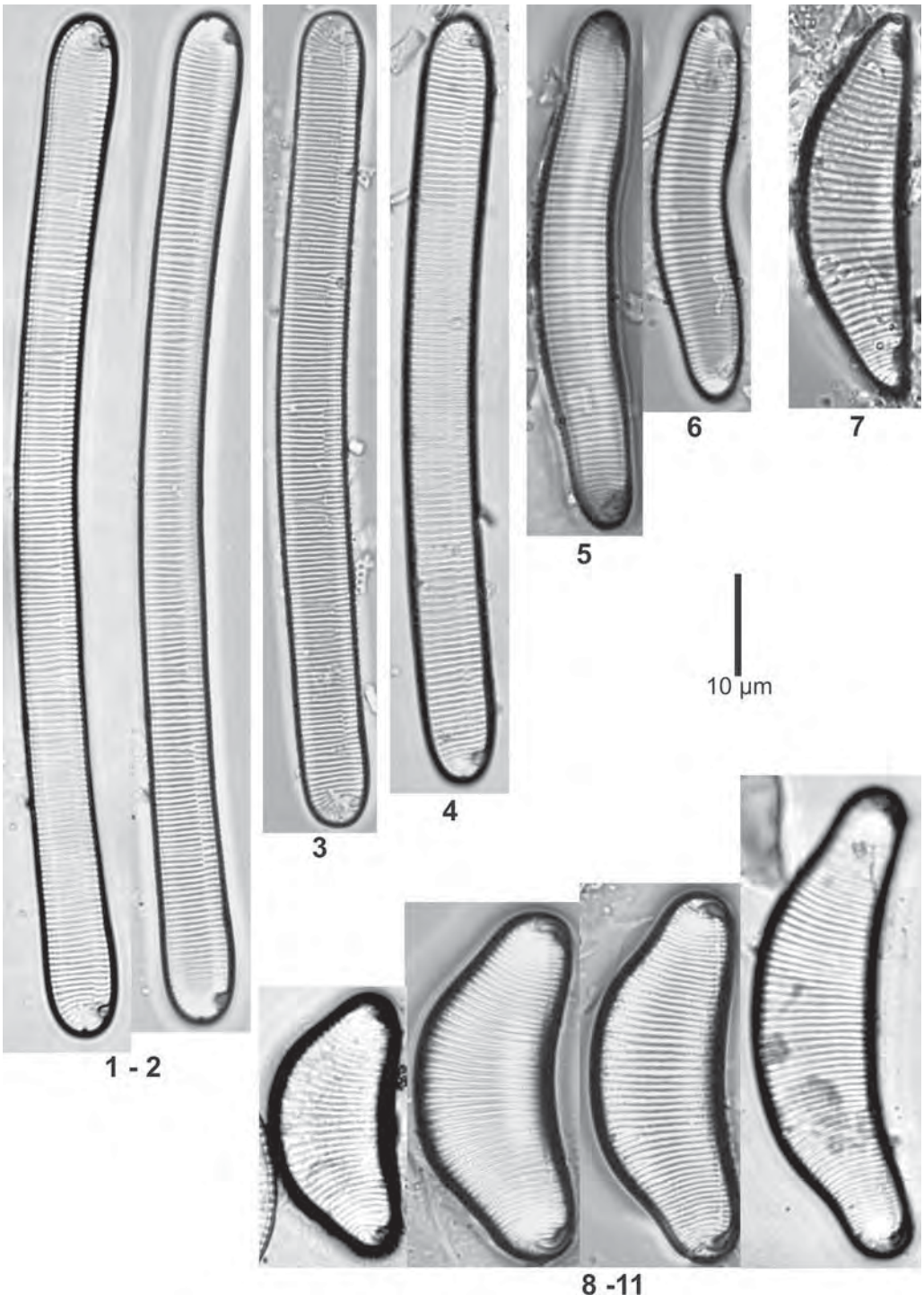
Figs 1-6 ***Eunotia inspectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 7 ***Eunotia* cf. *inspectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 8 ***Eunotia zizkae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 9 ***Eunotia* sp. nov.12**
Fig. 10 ***Eunotia valdespectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 11 ***Eunotia inspectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot


5 - 6
1 - 4
8
7
10 µm
9
10
11

Prancha 413

MO (figs 1-11, x1500)

Figs 1-2 ***Eunotia rabenhorstiana*** (Grunow) Hustedt
Fig. 3 ***Eunotia dacostae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 4 ***Eunotia rabenhorstiana*** (Grunow) Hustedt
Figs 5-6 ***Eunotia inspectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 7 ***Eunotia* sp. nov.12**
Figs 8-11 ***Eunotia obtusa*** Hustedt


1 - 2
3
4
5
6
7
10 µm
8 -11

Prancha 414

MO (figs 1-4, x1500)

Figs 1-2 ***Eunotia valdespectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 3-4 ***Eunotia indica*** Grunow

10 µm
1 - 2
3 - 4

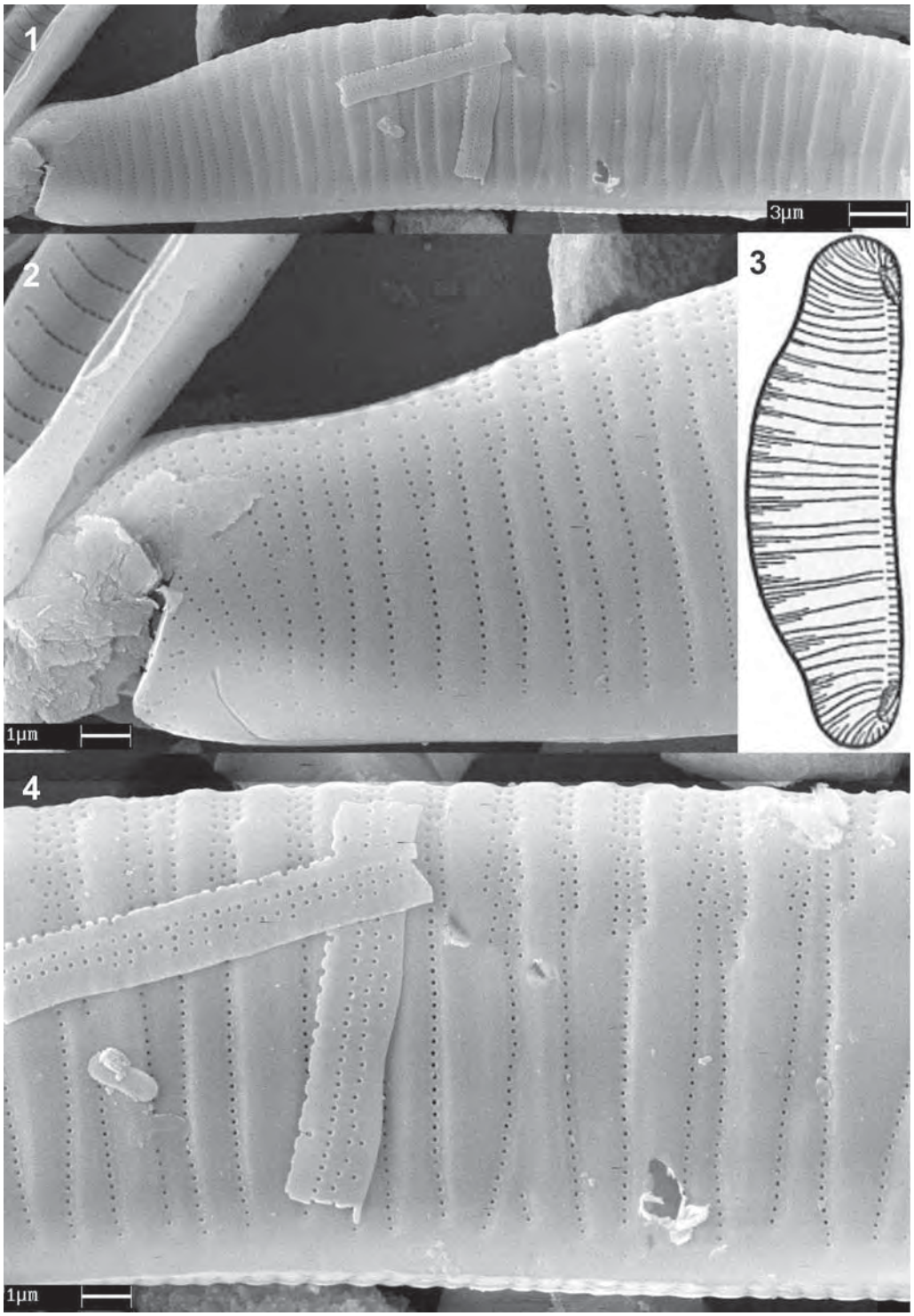
Prancha 415

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia biseriata* Hustedt

Fig. 3: Reprodução do desenho de Hustedt (1952*a*, tafel V, fig 20)
Figs 1-2, 4: Holótipo. AM1310 (Hustedt Collection*). Brasilien, Sioli 084, Rio Erereri-Tal bei Uitasarang, Moos auf Sand, 17.6.1942.*

Hustedt, F. (1952*a*). Neue und wenig bekannte Diatomeen. III. Phylogenetische Variationen bei den raphidioiden Diatomeen. *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*, 65, 133-145.

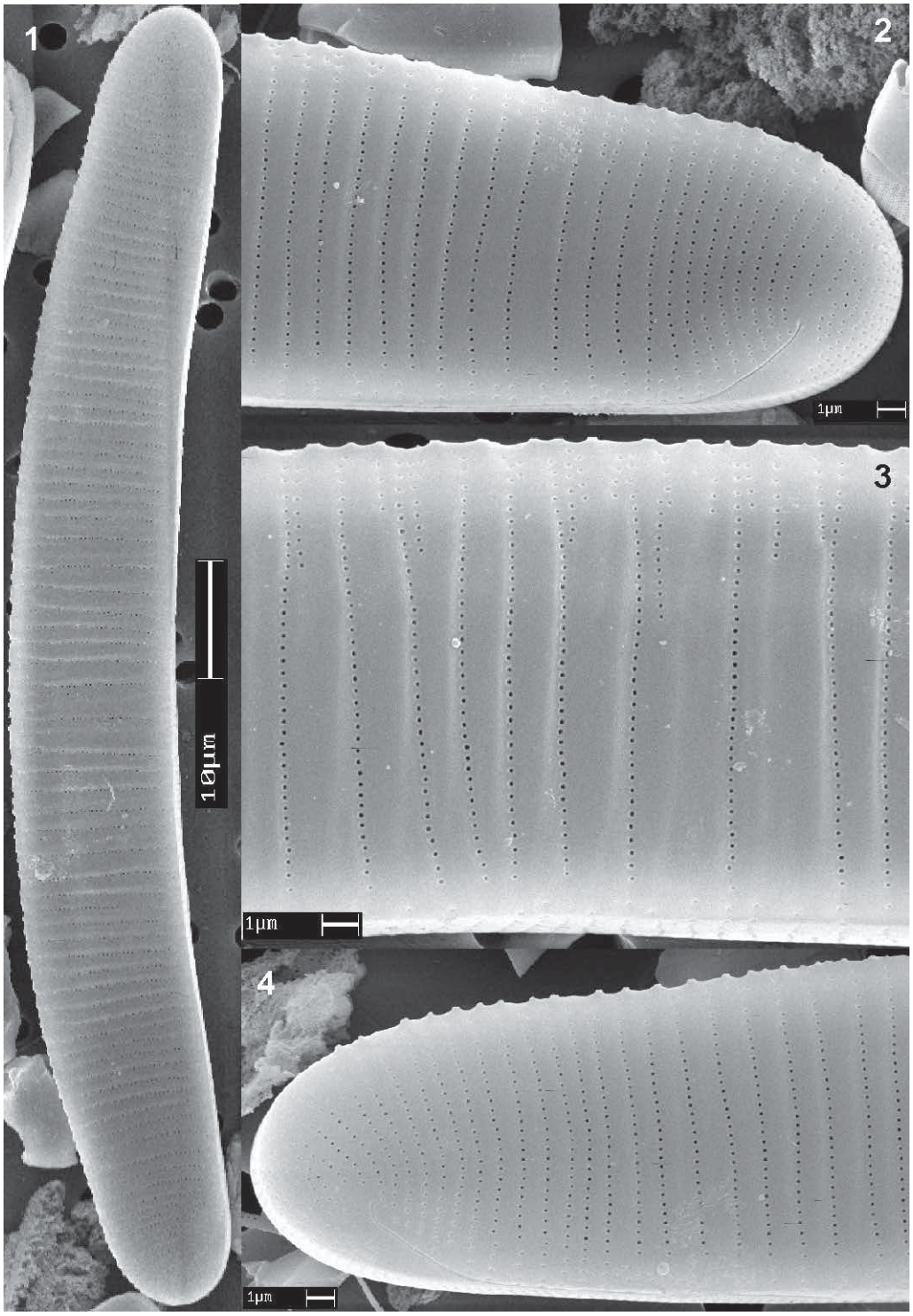

1
3µm
2
3
1µm
4
1µm

Prancha 416

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia valdespectabilis* Metzeltin & Lange-Bertalot

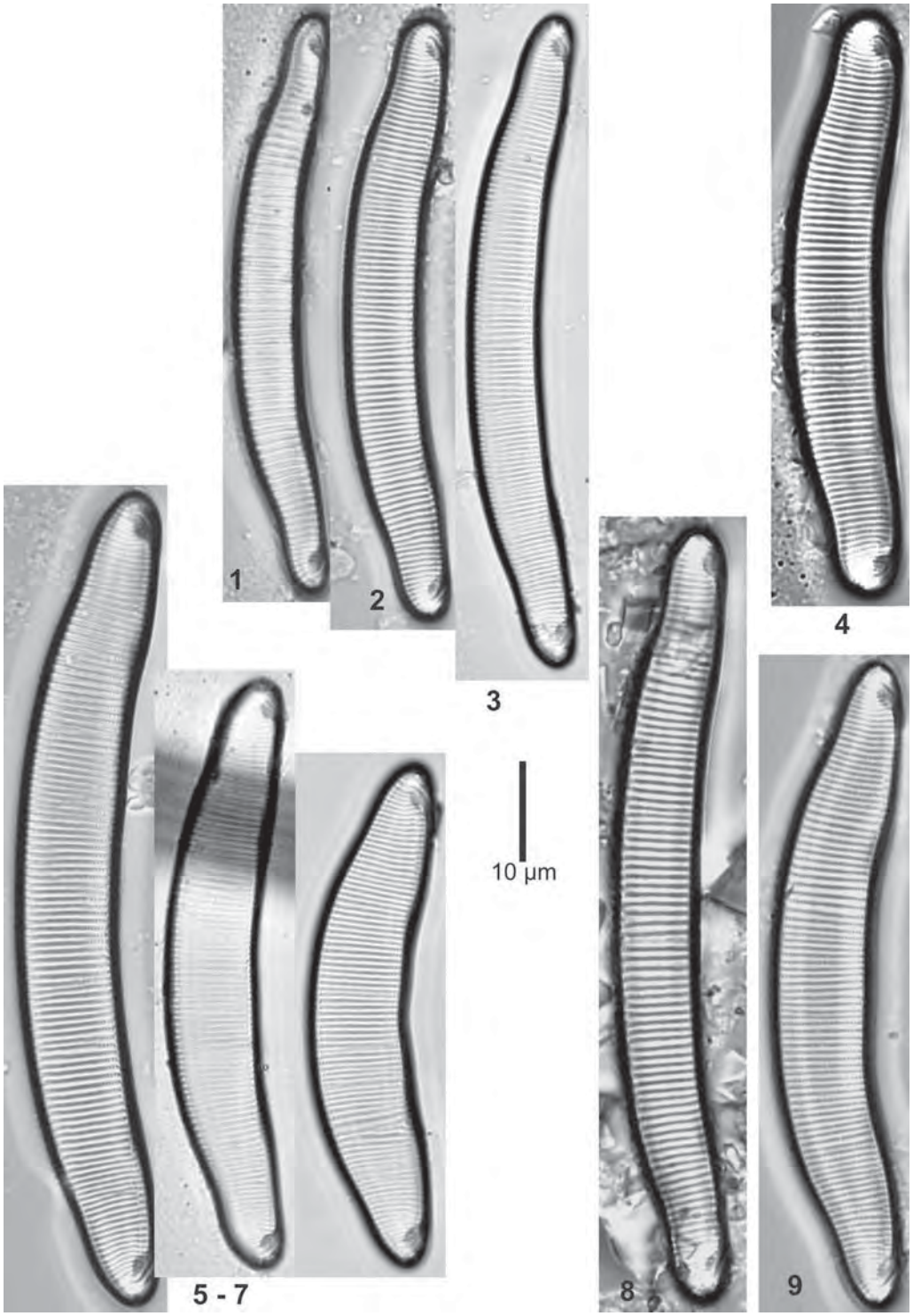
Figs 1-4: AM86 (Hustedt Collection*). Brasilien, Sioli 084, Rio Erereri-Tal bei Uitasarang, Moos auf Sand, 17.6.1942.*


1
2
3
4
10µm
1µm
1µm
1µm

Prancha 417

MO (figs 1-9, x1500)

Figs 1-4 ***Eunotia inspectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 5-7 ***Eunotia valdespectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 8 ***Eunotia inspectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 9 ***Eunotia valdespectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1
2
3
4
5 - 7
8
9
10 µm

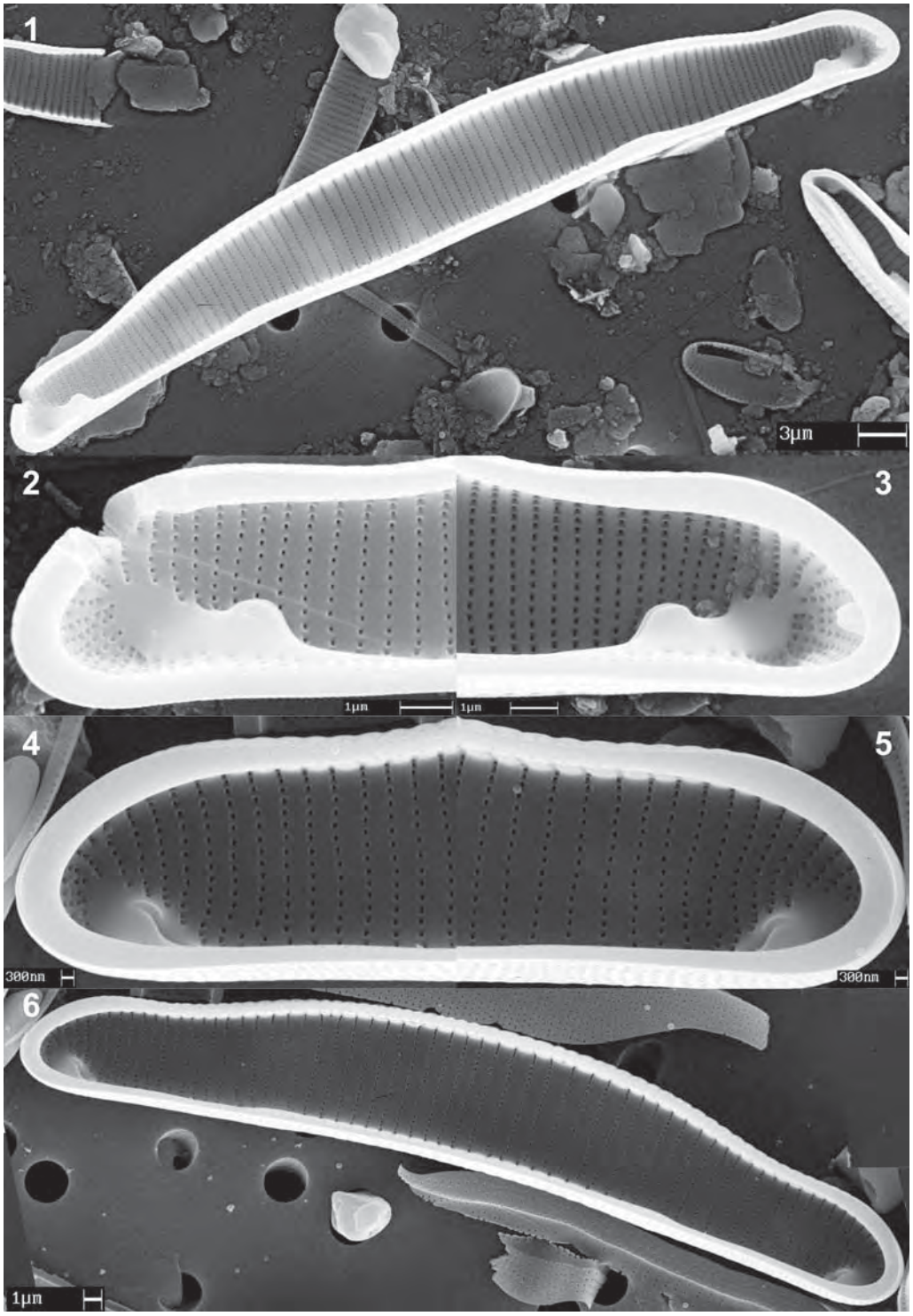
Prancha 418

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-6 *Eunotia inspectabilis* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-3: SP-400365
Figs 4-6: SP-400327

Figs 1-6: Vista valvar interna.

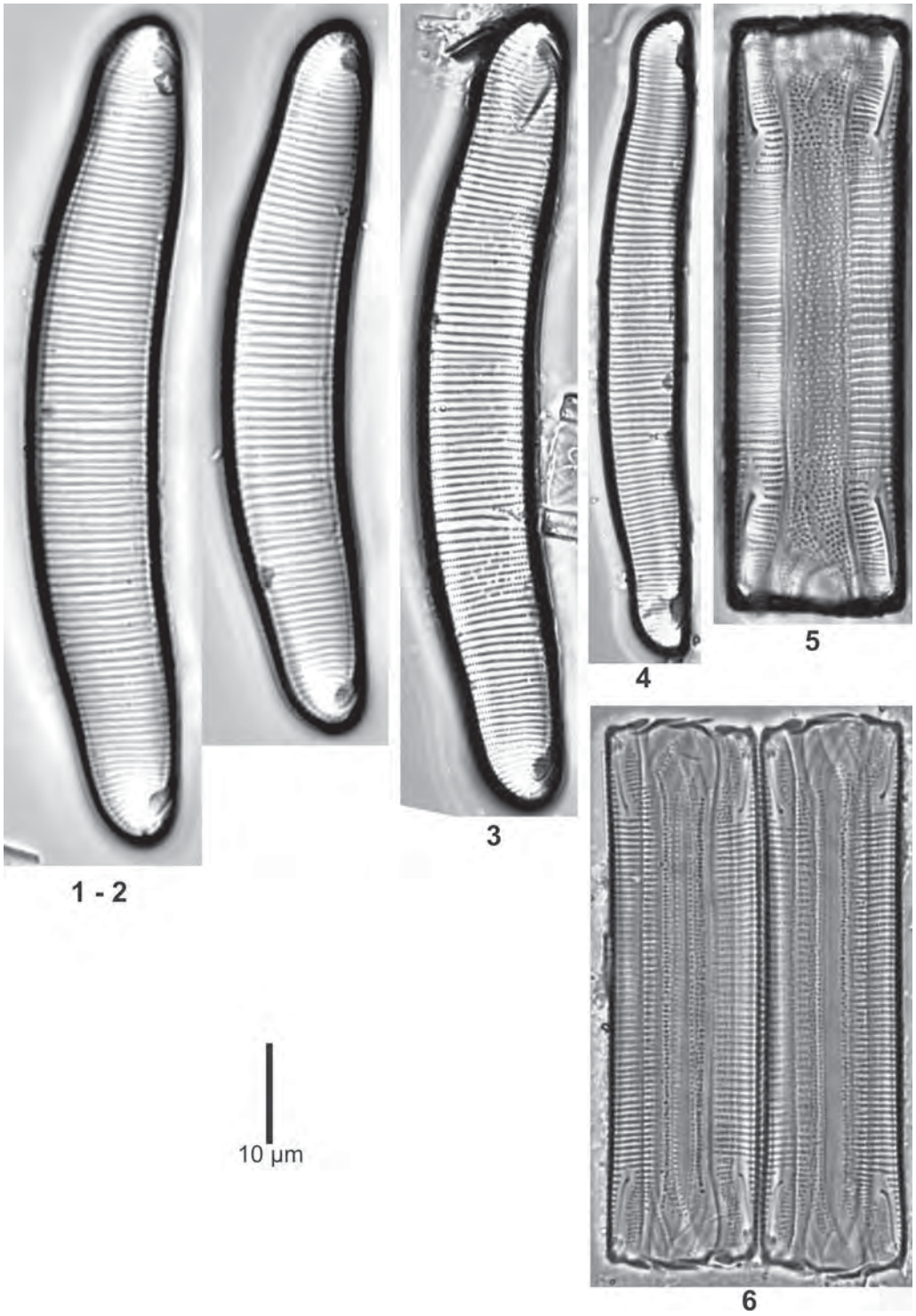

1
3µm
2
3
1µm
1µm
4
5
300nm
300nm
6
1µm

Prancha 419

MO (figs 1-6, x1500)

Figs 1-3 ***Eunotia valdespectabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 4 ***Eunotia* cf. *sulcatoides***
Figs 5-6 ***Eunotia* sp.**

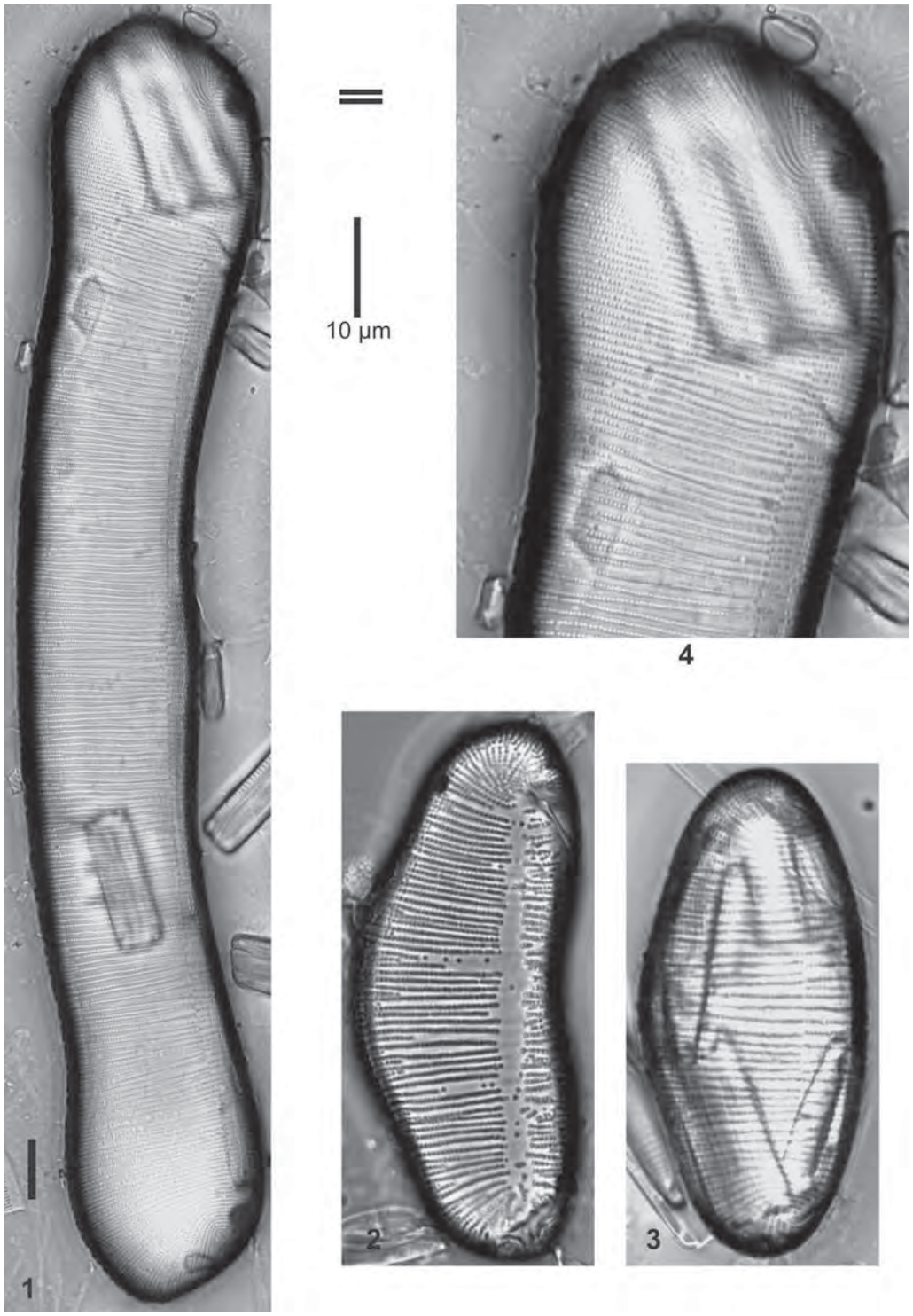
Figs 5-6: Vista conectiva do manto ventral.


1 - 2
3
4
5
6
10 µm

Prancha 420

MO (fig. 1: x800, figs 2-4: x1500)

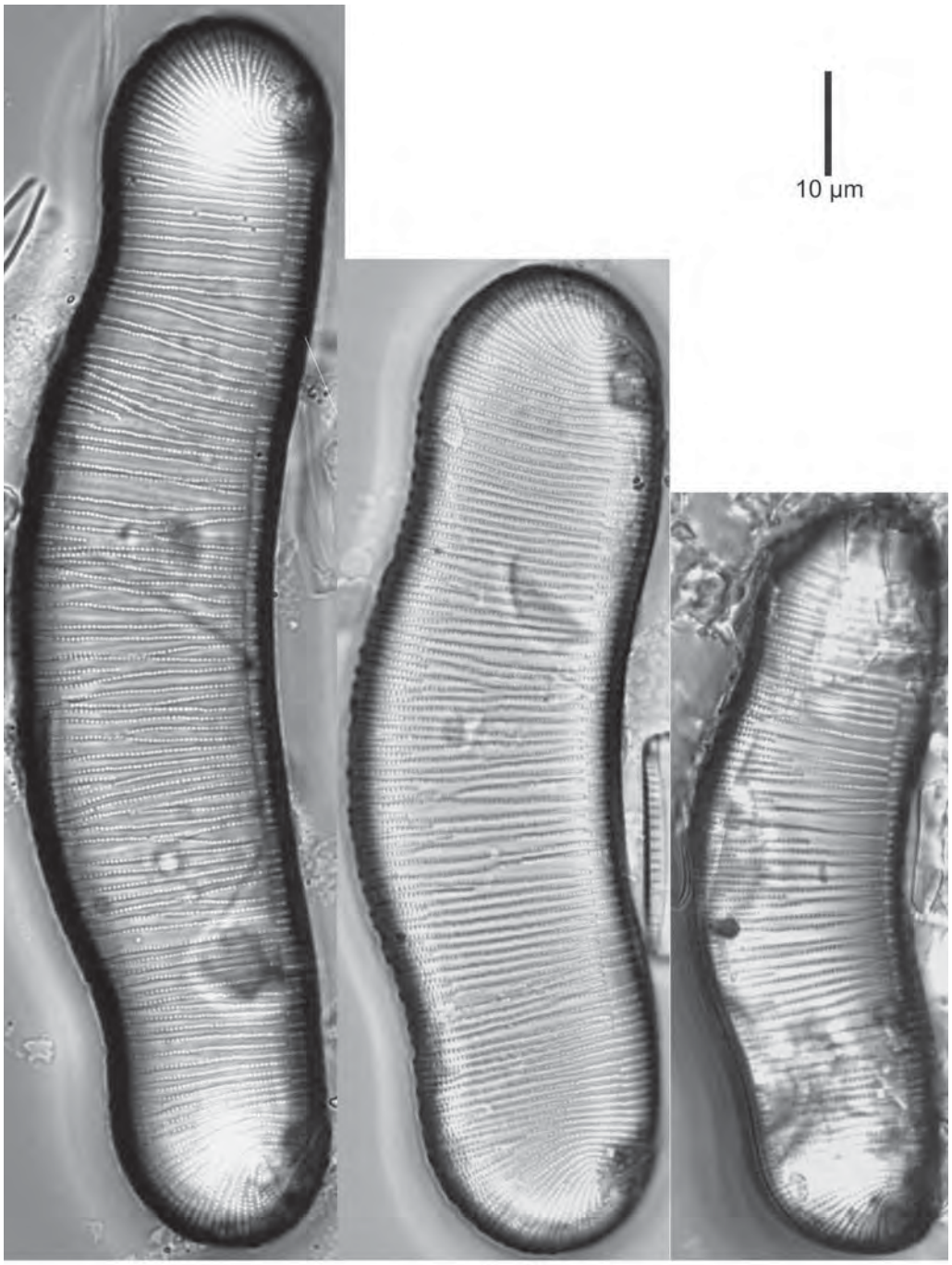
Figs 1-4 *Eunotia* sp. nov.9


10 µm
1
2
3
4

Prancha 421

MO (figs 1-3, x1500)

Figs 1-3 *Eunotia* sp. nov.9



1 - 3

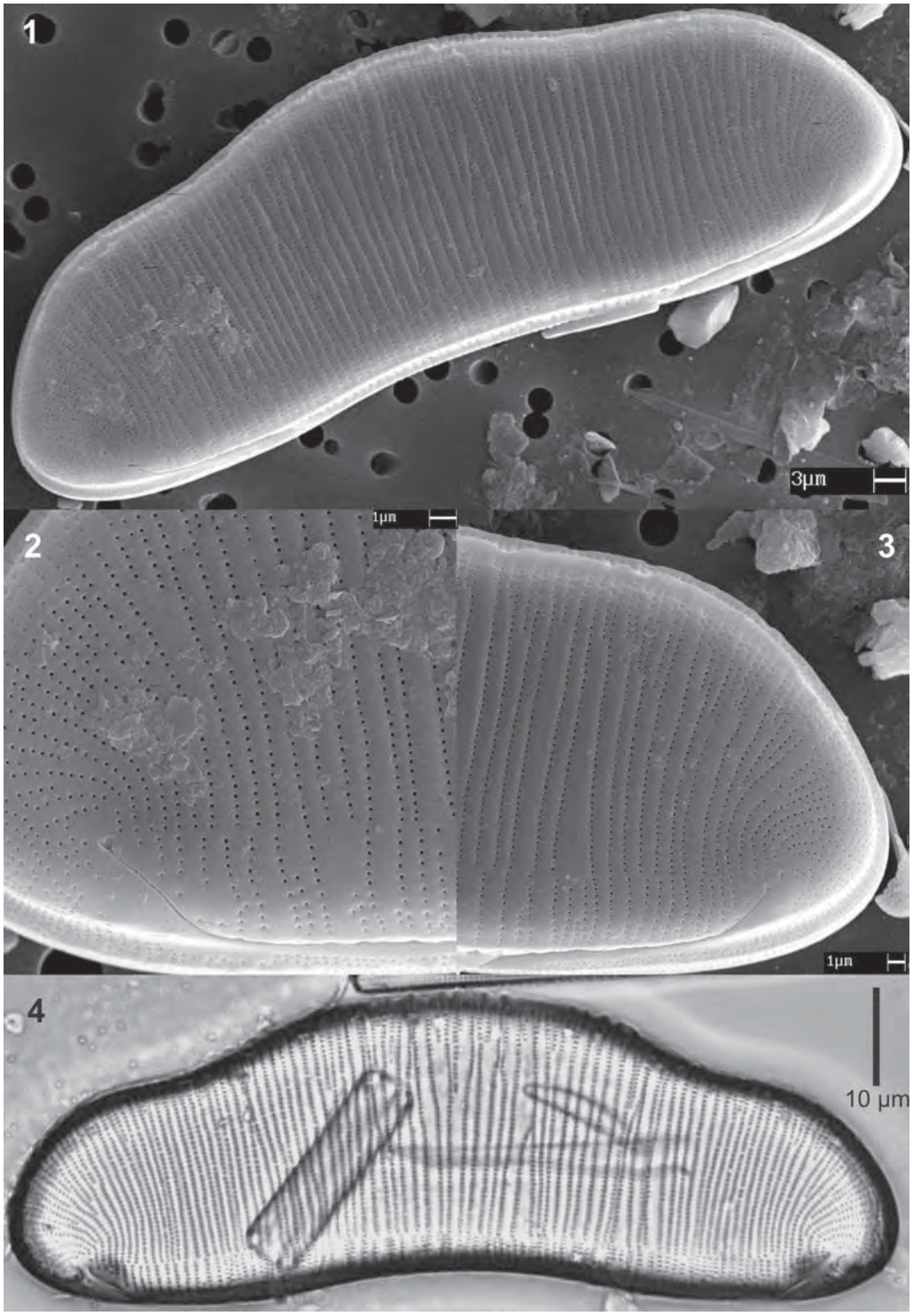
Prancha 422

MEV (escala indicada na figura), MO (fig. 4, x1500)

Figs 1-4 *Eunotia* sp. nov.9

Figs 1-4: SP-400394

Figs 1-3: Vista valvar externa.


1
3µm
2
1µm
3
1µm
4
10 µm

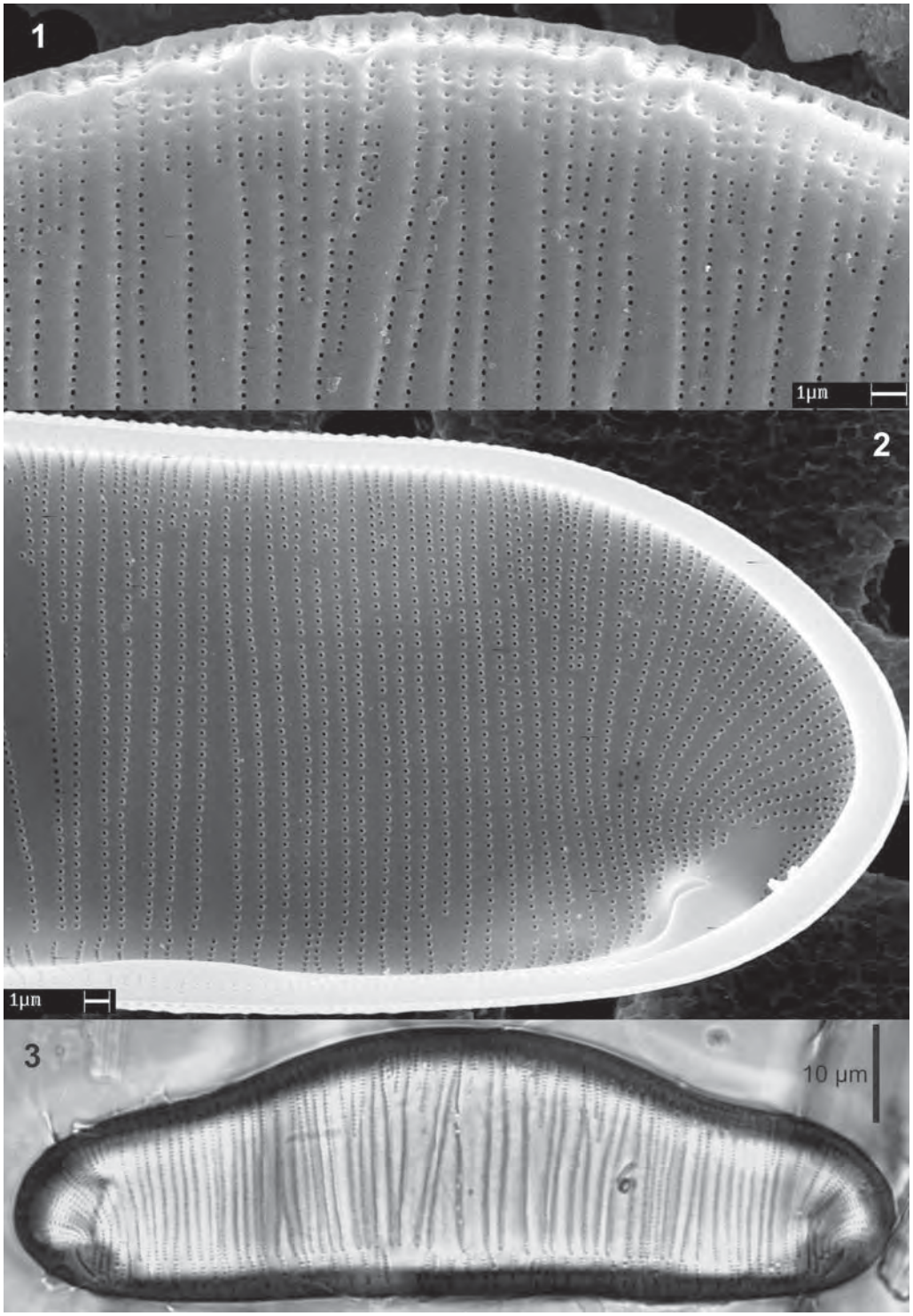
Prancha 423

MEV (escala indicada na figura), MO (fig. 3, x1500)

Figs 1-3 *Eunotia* sp. nov.9

Fig. 1: SP-400394
Fig. 2: SP-400307

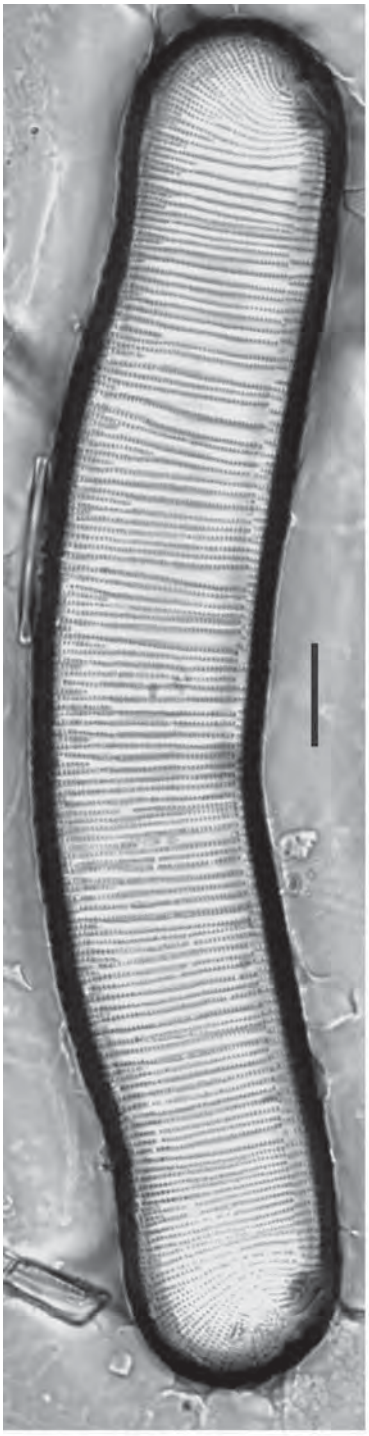
Fig. 1: Vista externa da face valvar e manto dorsal.
Fig. 2: Vista valvar interna de uma das extremidades. Uma rimopórtula presente.


1
1µm
2
1µm
3
10 µm

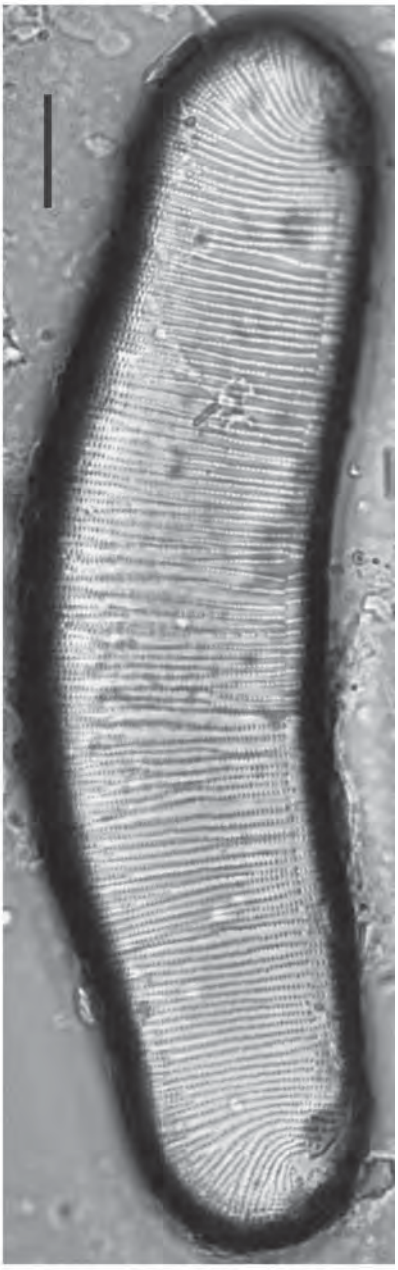
Prancha 424

MO (fig. 1: x1350, fig. 2: x1500)

Figs 1-2 *Eunotia* sp. nov.9



1



2

Prancha 425

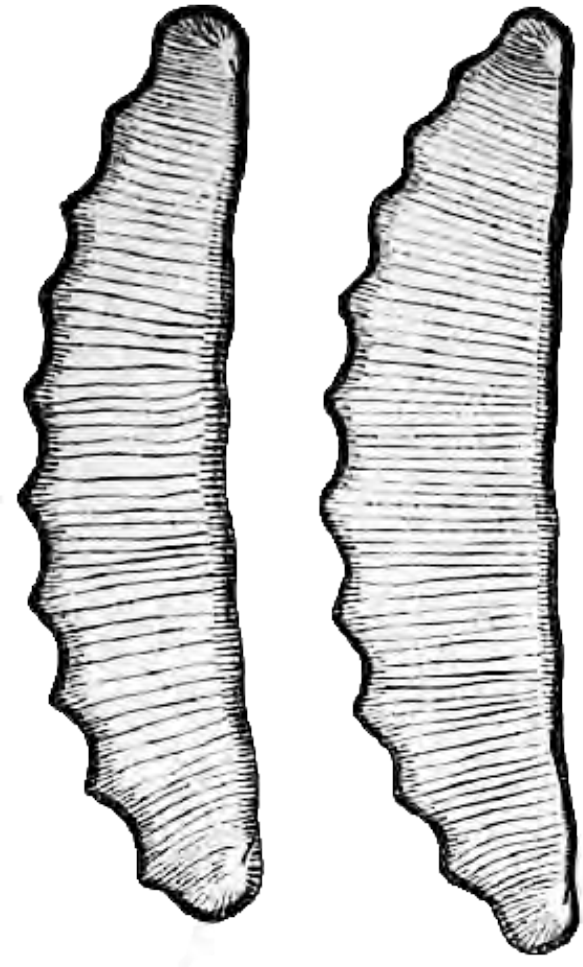
MO (figs 1-2, x1000)

Fig. 1 ***Eunotia* sp. nov.10**
Fig. 2 ***Eunotia serrata*** Hustedt *ex* Simonsen

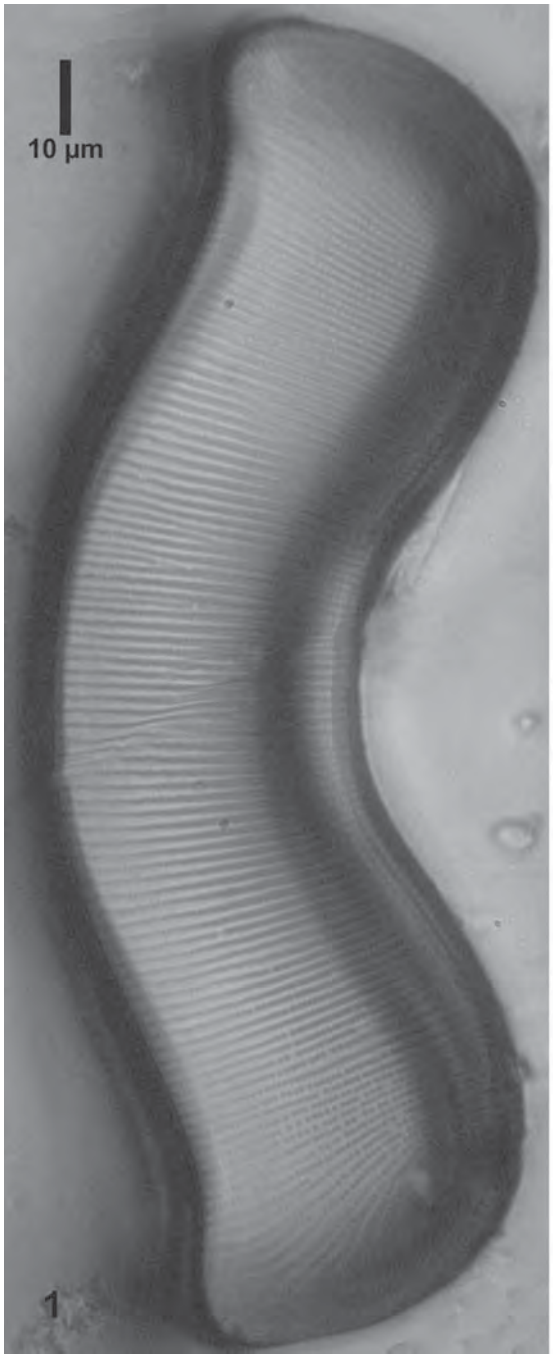
Fig. 2: *Eunotia serrata* Hustedt *in* Schmidt *et al.* (1911, pl. 274, figs 1-2). Nome validado posteriormente por Simonsen (1987, p.24, pl. 7:3-4, 8:1-3). Espécie fóssil de ambiente marinho (New Jersey, U.S.A.). Teve ocorrência ocasional um uma amostra fitoplanctônica.

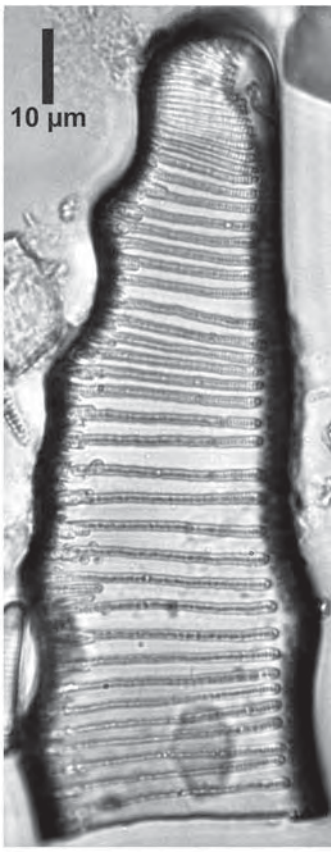
Schmidt A., Schmidt, M., Fricke, F., Heiden, H., Müller, O. & Hustedt, F. (1874-1959). *Atlas der Diatomaceenkunde*. Leipzig, R. Reisland Ascherleben, Heft 1-120, Tafeln 1-460.

Simonsen, R. (1987). *Atlas and catalogue of the diatom types of Friedrich Hustedt*. Vol. **1**: catalogue, p. 1-525. Vol. **2**: Atlas, Taf. 1-395. Vol. **3**: Atlas, Taf. 396-772.



← Iconotipo de *Eunotia serrata* Hustedt (Schmidt *et al.*,1911, pl. 27, figs 1-2).





2

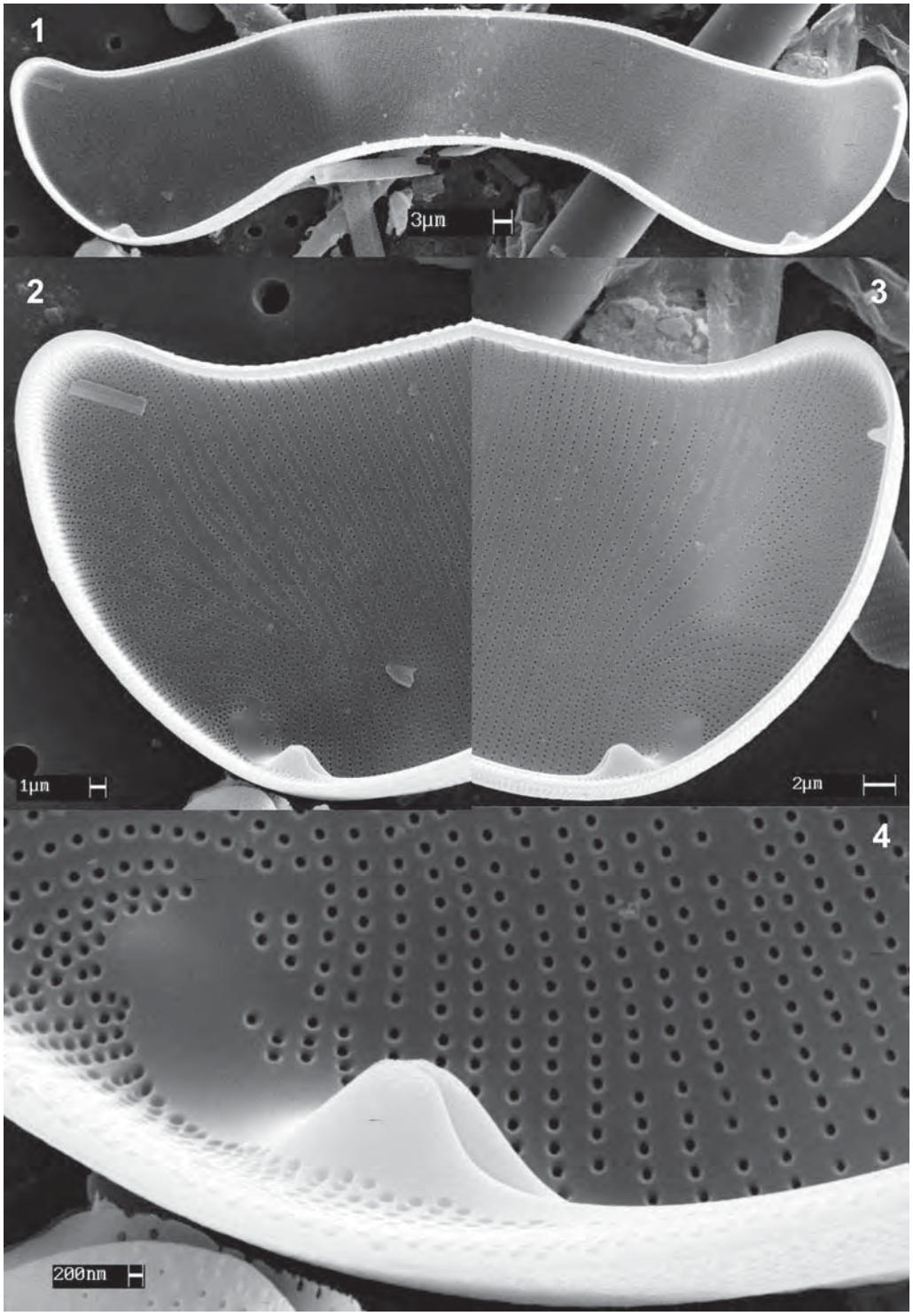
Prancha 426

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Eunotia* sp. nov.10

Figs 1-4: SP-400286

Figs 1-4: Vista valvar interna.
Fig. 3: Detalhe da rimopórtula presente distante da helictoglossa.
Fig. 4: Detalhe da helictoglossa.

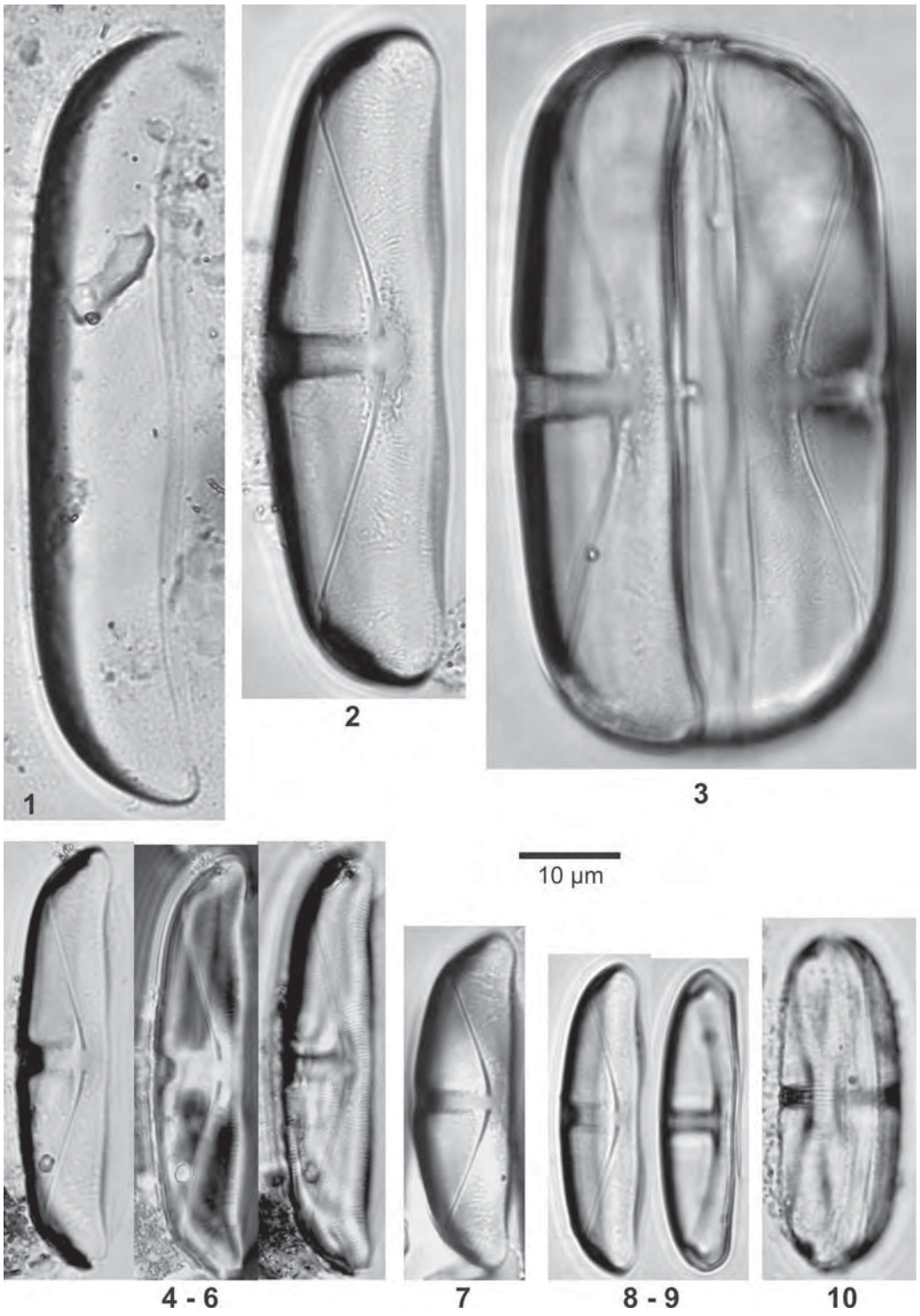

1
3µm
2
3
1µm
2µm
4
200nm

Prancha 427

MO (figs 1-10, x1500)

Figs 1-10 *Amphora delphinea* Cleve

Fig. 3: Vista conectiva.


1
2
3
10 µm
4 - 6
7
8 - 9
10

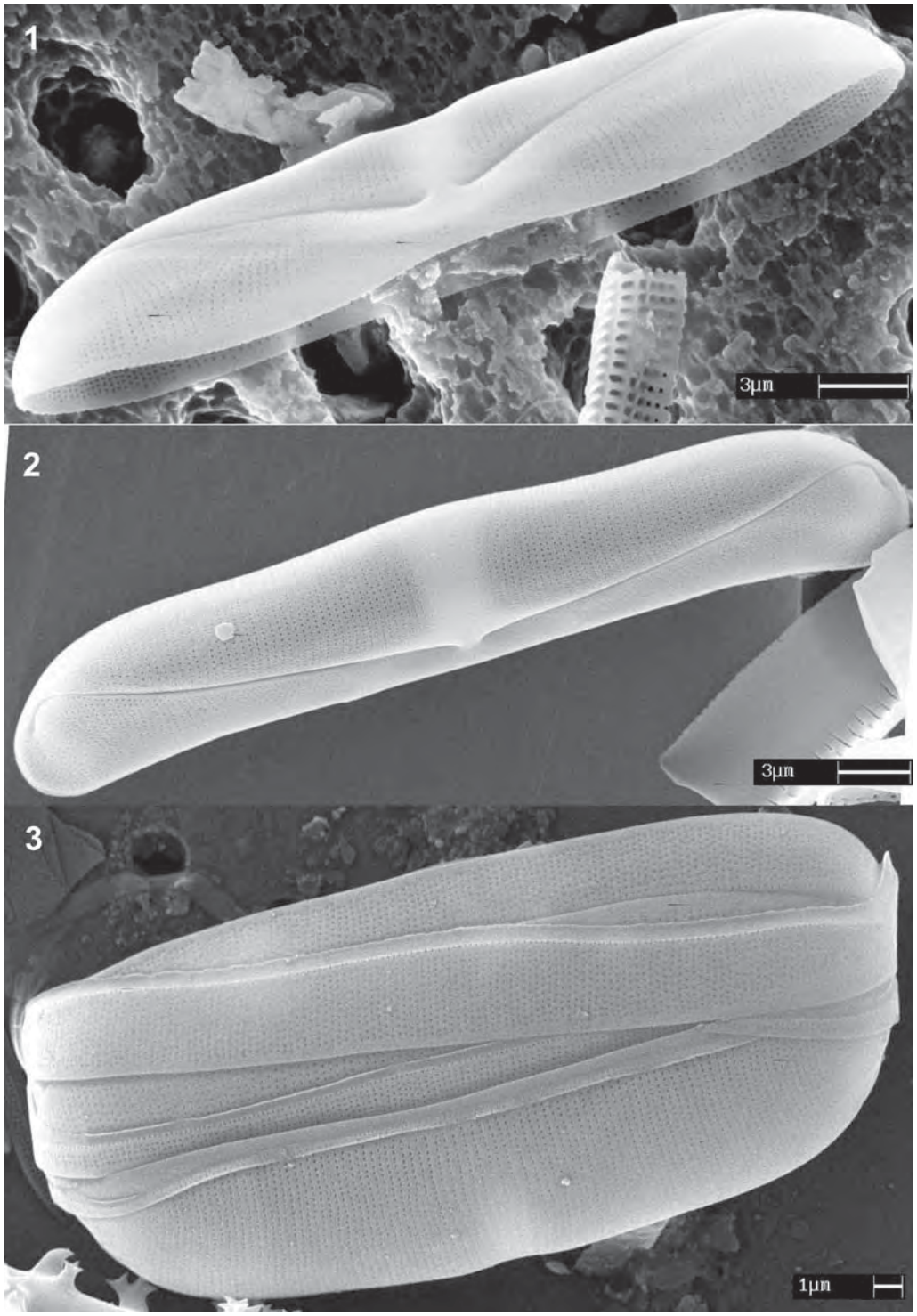
Prancha 428

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Amphora delphinea* Cleve

Figs 1-2: SP-400300
Fig. 3: SP-400260

Fig. 3: Vista conectiva do manto dorsal.


1
3µm
2
3µm
3
1µm

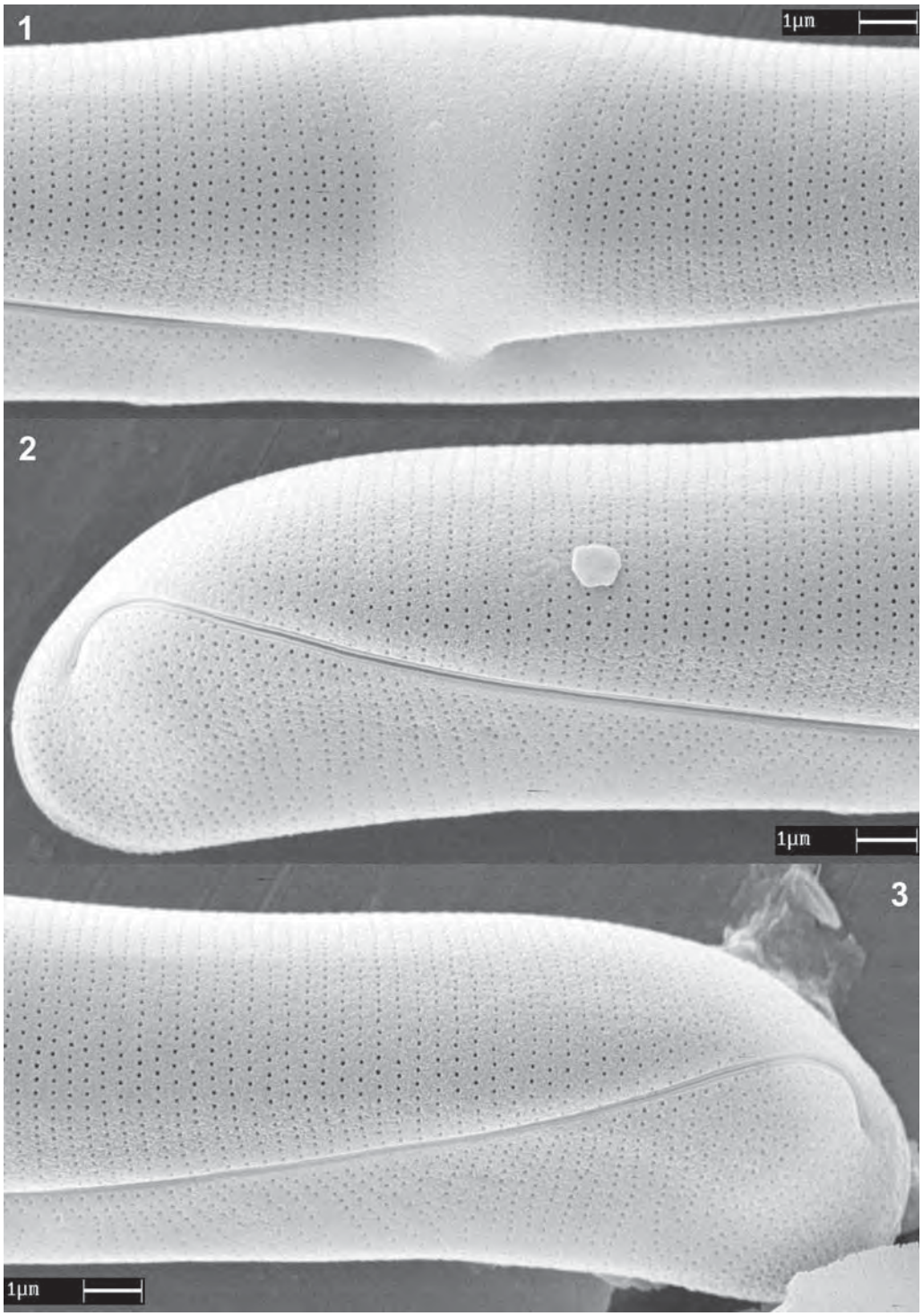
Prancha 429

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Amphora delphinea* Cleve

Figs 1-3: SP-400260

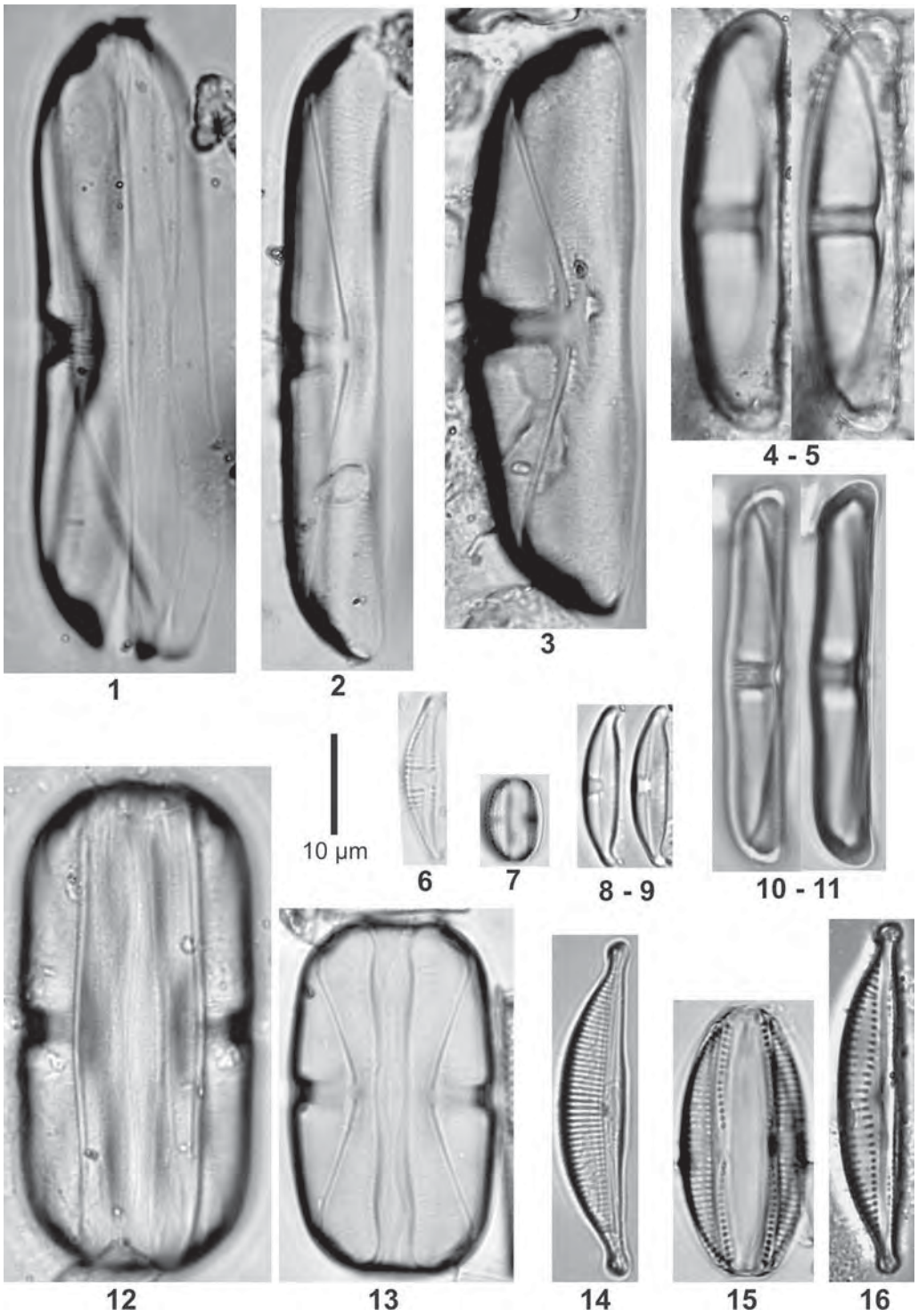
Fig. 1: Detalhe externo da área central mostrando as extremidades proximais da rafe.
Figs 2-3: Detalhe externo das extremidades distais da rafe.


1
1µm
2
1µm
3
1µm

Prancha 430

MO (figs 1-16, x1500)

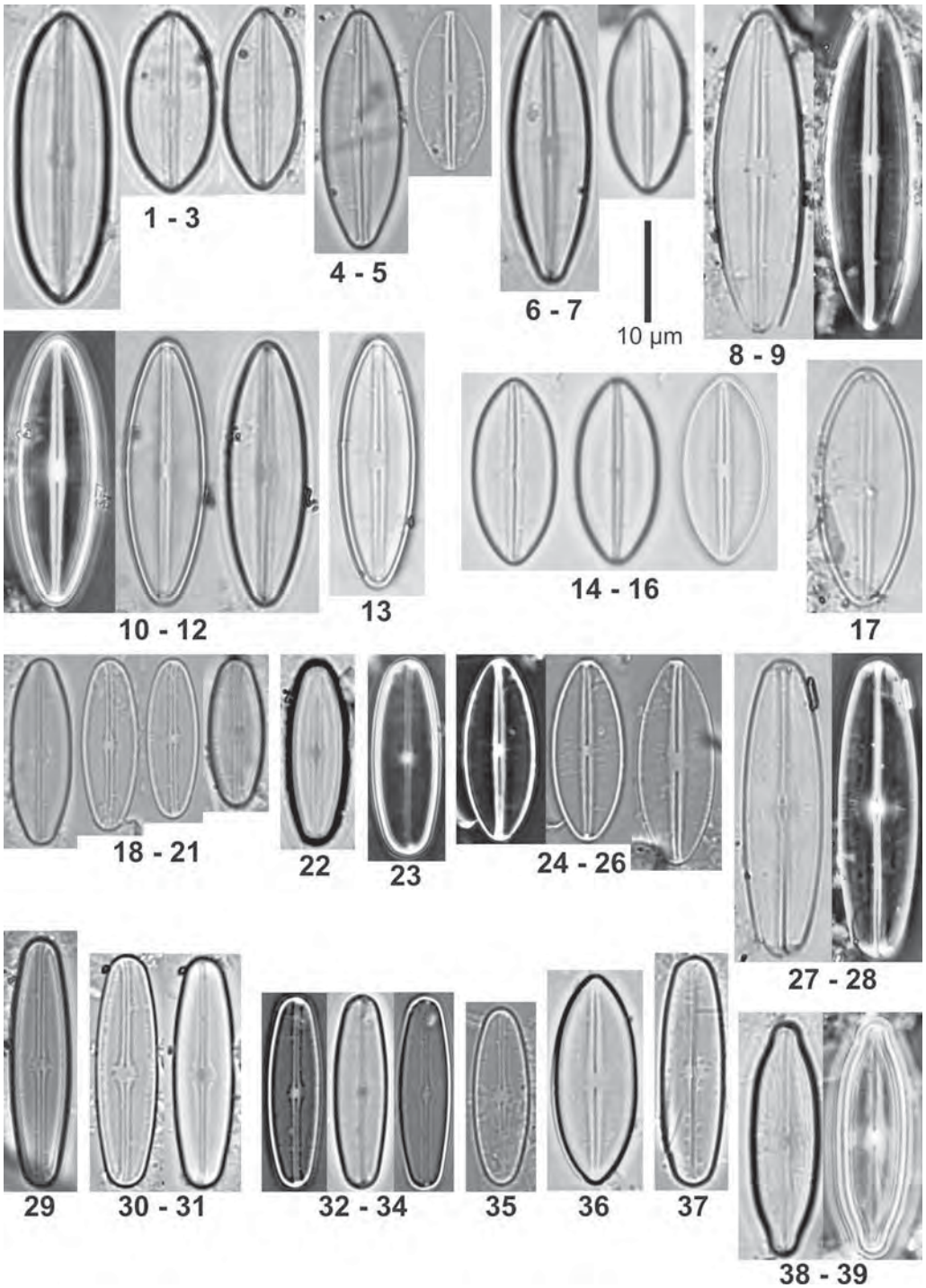
Figs 1-5	***Amphora delphinea*** Cleve
Fig. 6	***Amphora* sp.**
Fig. 7	***Amphora pediculus*** (Kützing) Grunow
Figs 8-9	***Halamphora montana*** (Krasske) Levkov
Figs 10-11	***Amphora delphinea* var. *minor*** Cleve
Figs 12-13	***Amphora delphinea*** Cleve
Fig. 14	***Halamphora* cf. *coffeaeformis*** (Agardh) Levkov
Fig. 15-16	***Amphora* sp.1**


1
2
3
4 - 5
10 µm
6
7
8 - 9
10 - 11
12
13
14
15
16

Prancha 431

MO (figs 1-39, x1500)

Figs 1-17	***Nupela astartiella*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 18-23	***Nupela* sp. nov.1**
Figs 24-26	***Nupela astartiella*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 27-28	***Sellaphora* sp.**
Figs 29-35	***Nupela* sp. nov.1**
Fig. 36	***Nupela astartiella*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 37	***Nupela* sp. nov.1**
Figs 38-39	***Nupela mutabilis*** Siver, Wolfe & Edlund


1 - 3
4 - 5
6 - 7
10 µm
8 - 9
10 - 12
13
14 - 16
17
18 - 21
22
23
24 - 26
27 - 28
29
30 - 31
32 - 34
35
36
37
38 - 39

Prancha 432

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Nupela* sp. nov.5
Fig. 4 *Nupela* cf. *astartiella* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-2: SP-400390

Figs 1,3: Vista valvar externa mostrando estriação unisseriada, reduzida à margem valvar, bem como detalhes da superfície valvar e rafe. Aréolas igualmente presentes no manto valvar.
Fig. 2: Vista valvar interna.
Fig. 4: Vista valvar externa. Estrias unisseriadas compostas por diversas aréolas. Manto multisseriado. Terminação distal da rafe em forma de gancho, curvadas para o mesmo lado.

Nupela sp. nov.5 assemelha-se à *Nupela mutabilis* Siver, Wolfe & Edlund (2010, p.346, figs 1S-1AA, 5A-F, 6A-F), no entanto, contrariamente ao taxon citado, apresenta área axial expandida e estrias reduzidas.

Nupela astartiella Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, p. 157, pl. 72: 46-55) foi descrita para região de Santos (Brasil) e possui dimensões menores (comprimento = 10.0 - 17.0 µm, largura = 4.5-5.4µm) do que a espécie aqui ilustrada (comprimento = 17.0-29.0 µm, largura = 7.5-9.5µm). Espécie semelhante à *Nupela scissura* Siver *et al.* (2007, p.127, figs 1A-M, 2A-F, 3A-H) em praticamente todos os aspectos ultraestruturais, com exceção da ausência da área central unilateralmente expandida. Outros dois táxons relacionados são *Nupela nelgecta* Ponader, Lowe & Potapova (Potapova *et al.* 2003, p.294, figs 1-44), *Nupela carolina* Potapova & Clason *in* Potapova *et al.* (2003, p. 298, figs 45-69), *Nupela matrioschka* Kulikovskiy, Lange-Bertalot & Metzeltin (2009 p.14, fig. 1:1-10, 2:1-4).

Antoniades, D., P.B. Hamilton, M. S. V. Douglas & J. P. Smol (2008). Diatoms of North America: The freshwater floras of Prince Patrick, Ellef Ringnes and northern Ellesmere Islands from the Canadian Arctic Archipelago. *Iconographia Diatomologica* 17: 1-649.

Krammer, K. and Lange-Bertalot, H. (2004). Bacillariophyceae 4. Teil: Achnanthaceae, Kritische Erganzungen zu Navicula (Lineolatae), Gomphonema Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1-4 [second revised edition]. In: H. Ettl *et al.*, Suesswasserflora von Mitteleuropa. Spektrum Akademischer Verlad Heidelberg, 2(4), 468 pp., 93 pls.

Kulikovskiy, M, Lange-Bertalot, H & D. Metzeltin (2009). *Nupela matrioschka* sp. nov., *Nupela thurstonensis* comb. nov. and *Nupela neogracillima* comb. & nom. nov. (Bacillariophyceae): critical analysis of their morphology. *Polish Botanical Journal* 54: 13-20.

Lange-Bertalot H. (1993). 85 new taxa and much more than 100 taxonomic clarifications supplementary to '*Sußwasserflora von Mitteleuropa*' Vol. 2/1-4. *Bibliotheca Diatomologica* 27: 1-454.

Lange-Bertalot, H. & D. Metzeltin (1996). Indicators of oligotrophy - 800 taxa representative of three ecologically distinct lake types, Carbonate buffered - Oligodystrophic - Weakly buffered soft water. *Iconographia Diatomologica,* 2: 1-390.

Lange-Bertalot, H. & S.I. Genkal (1999). Diatoms from Siberia I - Islands in the Arctic Ocean (Yugorsky-Shar Strait). *Iconographia Diatomologica,* 6: 1-303.

Lange-Bertalot, H. (1999). Neue Kombinationen von Taxa aus Achnanthes Bory (sensu lato). In: Lange-Bertalot, H. (ed.), Iconographia Diatomologica. Annotated Diatom Micrographs. Vol. 6. Phytogeography-Diversity-Taxonomy. Koeltz Scientific Books, Königstein, Germany, 6: 276-289

Lange-Bertalot, H. & Moser, G. (1994). Brachysira. Monographie der Gattung. *Bibliotheca Diatomologica*, 29: 1-212.

Monnier O., Lange-Bertalot, H. & J. Bertrand. (2003). *Nupela exotica* species nova: une diatomée d'un aquarium tropical d'eau douce. Avec des remarques sur la biogéographie du genre. *Diatom Research*, 18: 273-291.

Potapova M.G., Ponader K.C., Lowe R.L., Clason T.A. & L.L. Bahls (2003). Small celled *Nupela* species from North America. *Diatom Research* 18, 293-306.

Rumrich U., H. Lange-Bertalot & M. Rumrich (2000). Diatomeen der Anden von Venezuela bis Patagonien/Feuerland. *Iconographia Diatomologica,* 9: 1-649.

Siver P.A., Hamilton P.B. & E.A. Morales (2007). Notes on the genus *Nupela* (Bacillariophyceae) including the description of a new species, *Nupela scissura* sp. nov. and an expanded description of *Nupela paludigena*. *Phycological Research* 55: 125-134.

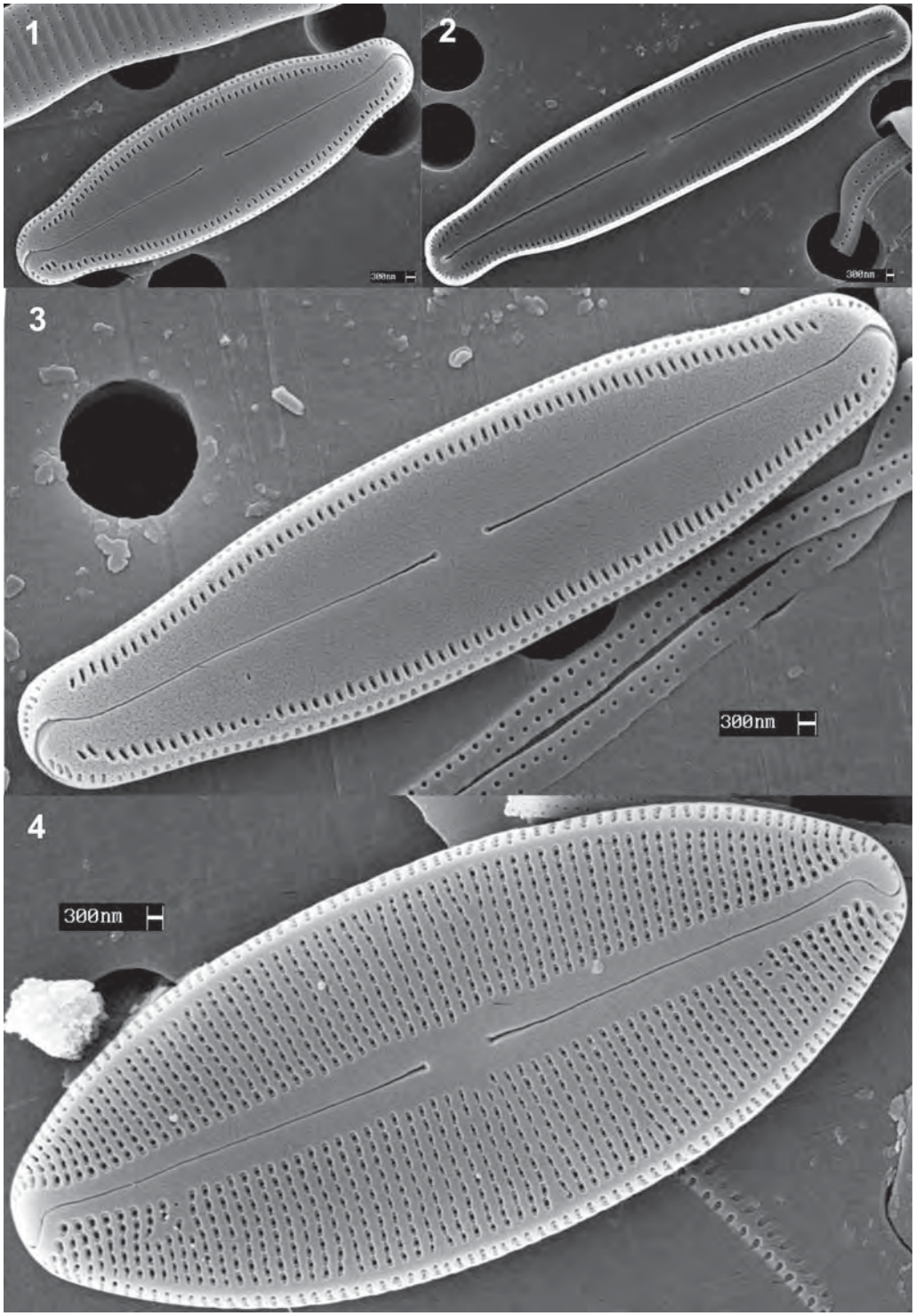
Siver P.A., Wolfe, A. & Edlund, M.B. (2010). Taxonomic descriptions and evolutionary implications of Middle Eocene pennate diatoms representing the extant genera *Oxyneis*, *Actinella* and *Nupela* (Bacillariophyceae). *Plant Ecology and Evolution* 143: 340-351.

Siver, P. and Hamilton, P.B. (2005). Observations on new and rare species of freshwater diatoms from Cape Cod, Massachusetts, USA. Canadian Journal of Botany 83:362-378.

Vyverman W. & P. Compère (1991). *Nupela giluwensis* gen & spec. nov. a new genus of naviculoid diatoms. *Diatom Research*, 6: 175-179.

Vyverman, W. (1991). Diatoms from Papua New Guinea. *Bibliotheca Diatomologica* 22: 1-223.

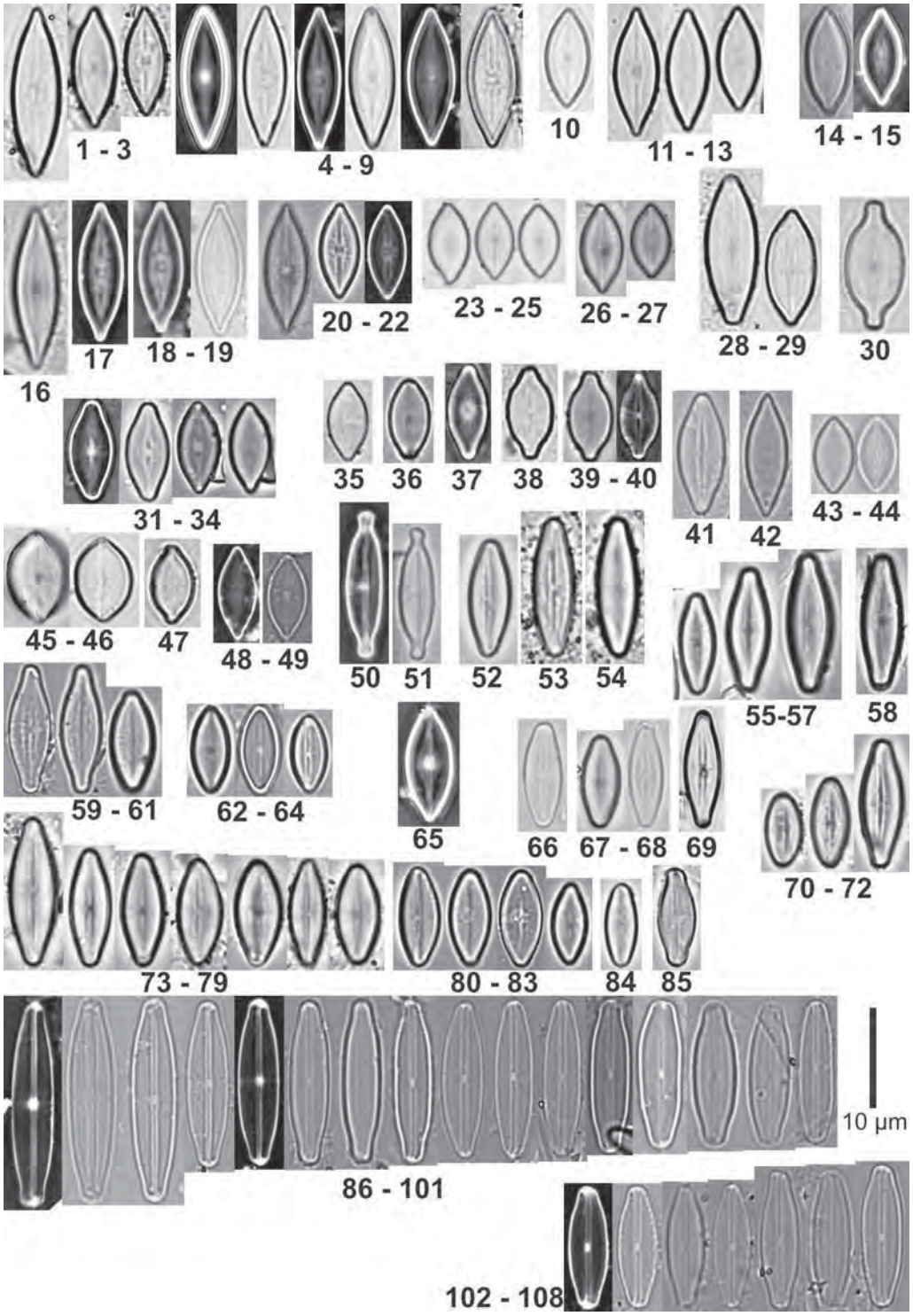
Wojtal, A. (2009). *Nupela marvanii* sp. nov., and *N. lapidosa* (Krasske) Lange-Bertalot in Poland with notes on the distribution and ecology of the genus *Nupela* (Bacillariophyta). *Fottea,* 9:233-242.


1
2
3
300nm
4
300nm

Prancha 433

MO (figs 1-108, x1500)

Figs 1-27	***Nupela* sp. nov.2**
Figs 28-29	***Nupela* sp. nov.3**
Fig. 30	***Nupela* sp. n.433/30**
Figs 31-40	***Nupela* sp. nov.3**
Figs 42-44	***Nupela* sp. nov.2**
Figs 45-47	***Nupela* sp. nov.4**
Figs 48-49	***Nupela* sp. nov.2**
Figs 50-51	***Nupela neotropica*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 52-64	***Nupela* cf. *rumrichorum*** Lange-Bertalot
Fig. 65	***Nupela* sp. nov.2**
Figs 66-84	***Nupela* cf. *rumrichorum*** Lange-Bertalot
Fig. 85	***Nupela wellneri*** (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot
Figs 86-108	***Nupela* sp. nov.5**


1 - 3
4 - 9
10
11 - 13
14 - 15
16
17
18 - 19
20 - 22
23 - 25
26 - 27
28 - 29
30
31 - 34
35
36
37
38
39 - 40
41
42
43 - 44
45 - 46
47
48 - 49
50
51
52
53
54
55-57
58
59 - 61
62 - 64
65
66
67 - 68
69
70 - 72
73 - 79
80 - 83
84
85
10 µm
86 - 101
102 - 108

Prancha 434

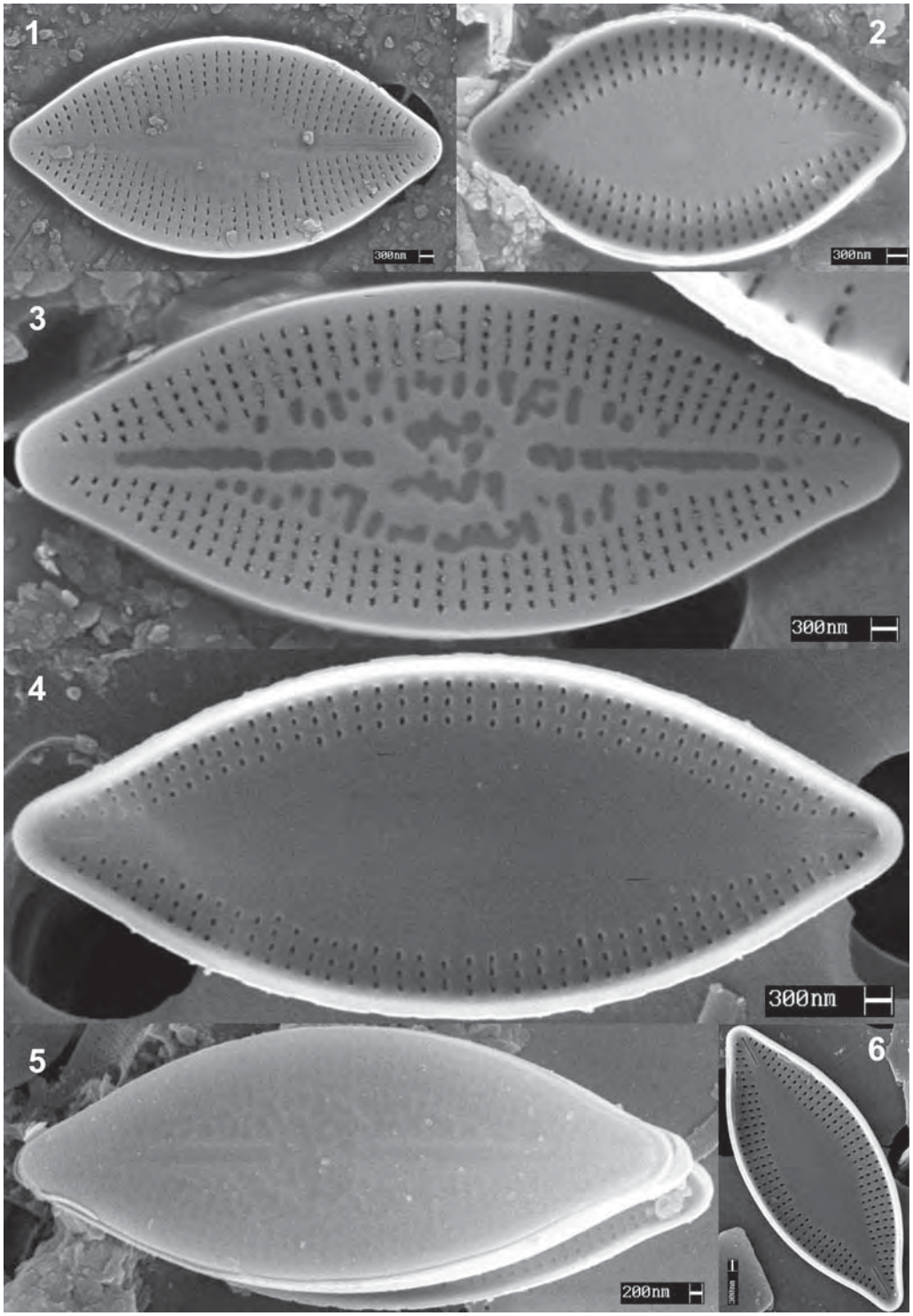
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-6 *Nupela* sp. nov.2

Figs 1-3: SP-400295
Figs 4-5: SP-400279
Fig. 6: SP-400390

Fig. 1: Vista valvar externa. Observar rafe vestigial em ambas as extremidades.
Fig. 2: Vista valvar interna. Rafe vestigial presente em ambas as extremidades.
Fig. 3: Vista valvar externa. Área central lanceolada e irregular. Rafe ausente.
Fig. 4: Vista valvar interna. Rafe vestigial presente em ambas as extremidades.
Fig. 5: Vista oblíqua externa. Área central lanceolada e irregular. Rafe ausente.
Fig. 6: Vista valvar interna. Rafe vestigial presente em ambas as extremidades.

Quando o gênero *Nupela* foi originalmente descrito, Vyverman & Compère (1991) apontaram-no como sendo isovalvar, com ambas as valvas possuindo uma rafe bem desenvolvida e, mais importante, uma estrutura areolar única. Desde sua descrição original, 46 espécies já foram descritas ou transferidas para o gênero (*e.g.* Monnier, *et al.* 2003, Potapova *et al.* 2003, Siver *et al.* 2007, 2010, Kulikovsky *et al.* 2009, ver lista na Prancha 450), muitas delas heterovalvares com respeito ao grau de desenvolvimento da rafe (Lange-Bertalot 1993, Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, Potapova *et al.* 2003). Neste sentido, a condição heterovalvar do táxon aqui ilustrado com relação ao tamanho da rafe, encaixa-se nas condições descritas em muitas espécies do gênero (ver referências na Prancha 432).


1
300nm
2
300nm
3
300nm
4
300nm
5
200nm
6

Prancha 435

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 *Nupela* sp. nov.2
Figs 2-3 *Nupela* sp. nov.3
Fig. 4 *Nupela* cf. *rumrichorum* Lange-Bertalot.

Fig. 1: SP-400288
Fig. 2: SP-400276
Fig. 3: SP-400398
Fig. 4: SP-400370

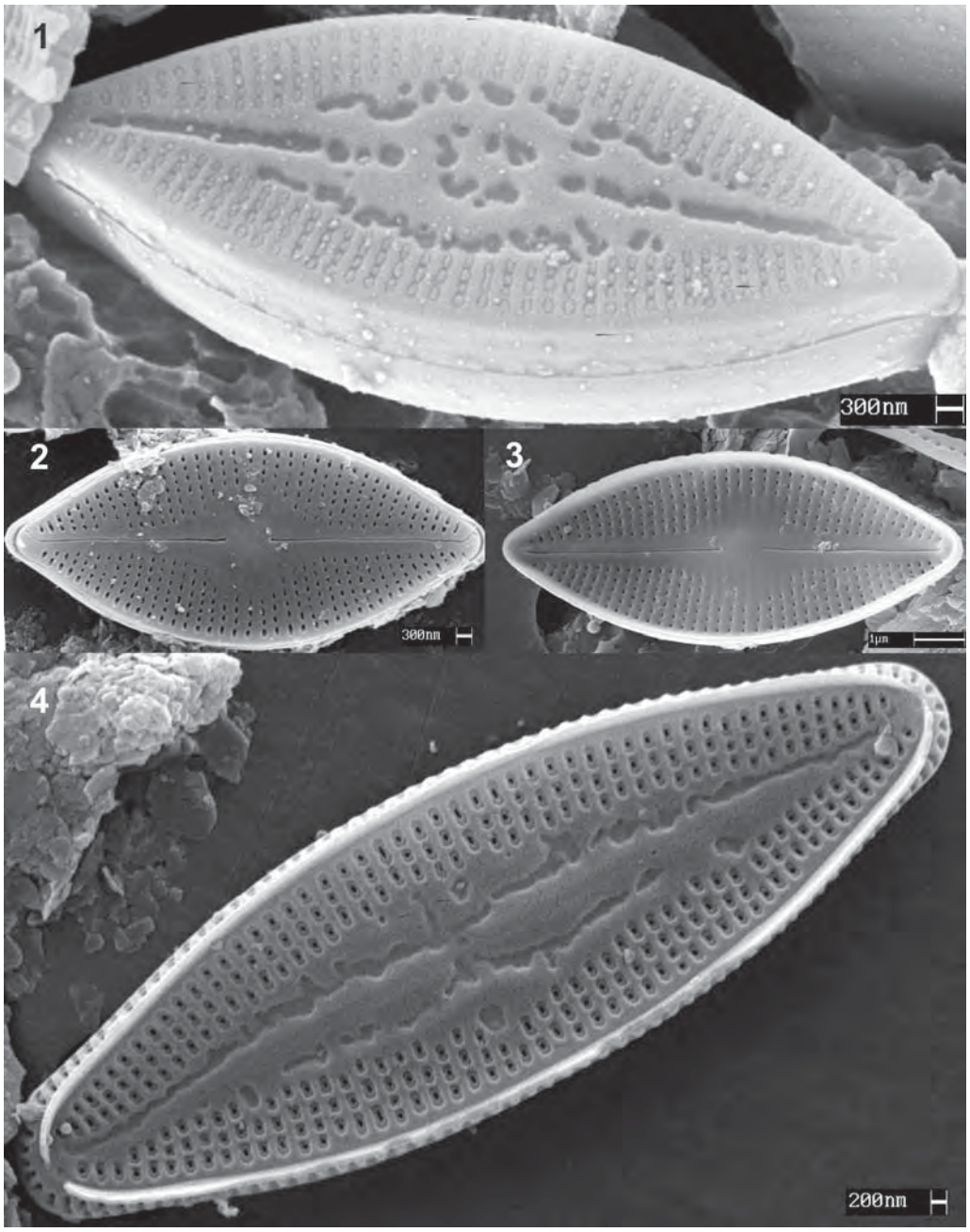
Fig. 1: Vista oblíqua externa. Área central lanceolada e irregular. Rafe ausente. Manto sem ornamentações e aréolas ocluídas.
Fig. 2: Vista valvar externa evidenciando a rafe bem desenvolvida com terminações curvadas no mesmo sentido.
Fig. 3: Vista valvar interna, evidenciando a rafe bem desenvolvida.
Fig. 4: Vista valvar externa. Área central irregular e rafe ausente. Margem valvar elevada por espessa parede de sílica. Uma fileira de aréolas presentes no manto valvar.

Lista de espécies atualmente no gênero *Nupela* Vyverman & Compère. Um resumo sobre a distribuição e ecologia das 46 espécies listadas abaixo se encontra em Wojtal (2009):

Nupela astartiella Metzeltin & Lange-Bertalot
Nupela brachysirioides Lange-Bertalot
Nupela butterfassiana (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot
Nupela carolina Potapova & Clason
Nupela chilensis (Krasske) Lange-Bertalot
Nupela comperei Moser *et al.*
Nupela cymbelloidea Metzeltin & Lange-Bertalot
Nupela deformis Lange-Bertalot
Nupela devilensis (Foged) Hamilton *et al.*
Nupela encyonopsis Metzeltin & Lange-Bertalot
Nupela exotica Monnier *et al.*
Nupela fennica (Hustedt) Lange-Bertalot
Nupela floridana Metzeltin & Lange-Bertalot
Nupela giluwensis Vyverman & Compère
Nupela gracillima (Hustedt) Lange-Bertalot
Nupela hagensis Vyverman
Nupela imperfecta (Schimanski) Lange-Bertalot & Genkal
Nupela impexiformis (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot
Nupela jahniae-reginae Lange-Bertalot & Metzeltin
Nupela lapidosa (Krasske) Lange-Bertalot
Nupela lesothensis (Schoeman) Lange-Bertalot
Nupela marvani Wojtal
Nupela matrioschka Kulikovskiy *et al.* *Nupela neglecta* Ponader *et al.*
Nupela neogracillima (Hustedt) Kulikovskiy & Lange-Bertalot
Nupela neotropica Lange-Bertalot
Nupela oblíqua Metzeltin & Lange-Bertalot
Nupela pallavicinii (Krasske) Lange-Bertalot
Nupela paludigena (Scherer) Lange-Bertalot
Nupela praecipua (Reichardt) Reichardt
Nupela rhetica (Wuthrich) Lange-Bertalot
Nupela rumrichorum Lange-Bertalot
Nupela schoemaniana Lange-Bertalot
Nupela scissura Siver *et al.*
Nupela silvahercynia (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot
Nupela subinvicta (Krasske) Lange-Bertalot
Nupela subpallavicinii Metzeltin & Lange-Bertalot
Nupela tenuicephala (Hustedt) Lange-Bertalot
Nupela tenuistriata (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot
Nupela thurstonensis (Kaczmarska) Kulikovskiy *et al.*
Nupela tristis (Krasske) Lange-Bertalot
Nupela tropica (Hustedt) Lange-Bertalot
Nupela vitiosa (Schimanski) Siver & Hamilton
Nupela vyvermanii Moser *et al.*
Nupela wellneri (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot
Nupela zizkae Metzeltin & Lange-Bertalot

WETZEL, C.E.

Diatomáceas (Bacillariophyceae) do Rio Negro, AM, Brasil.



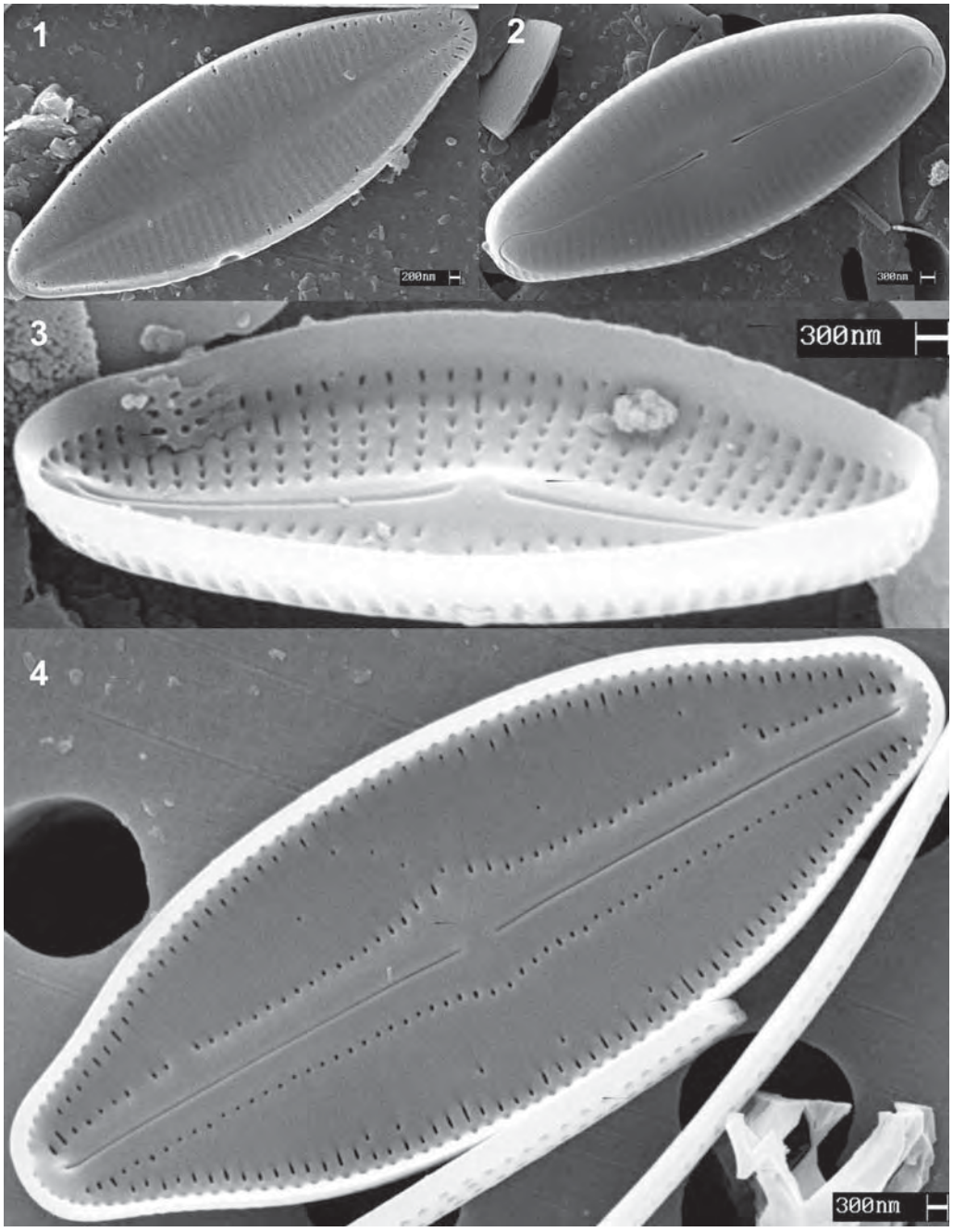
Prancha 436

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Nupela* cf. *rumrichorum* Lange-Bertalot
Fig. 4 *Nupela* sp. nov.5

Figs 1-2: SP-400366
Fig. 3: SP-400415
Fig. 4: SP-400290

Fig. 1: Vista valvar externa da valva arafídea (?). Aréolas cobertas.
Fig. 2: Vista valvar externa evidenciando a rafe bem desenvolvida com terminações distais curvadas no mesmo sentido e terminações proximais levemente expandidas.
Fig. 3: Vista valvar interna de valva com rafe.
Fig. 4: Vista valvar externa. Área central irregular e rafe ausente. Margem valvar elevada por espessa parede de sílica. Uma fileira de aréolas presentes no manto valvar.


1
200nm
2
300nm
3
300nm
4
300nm

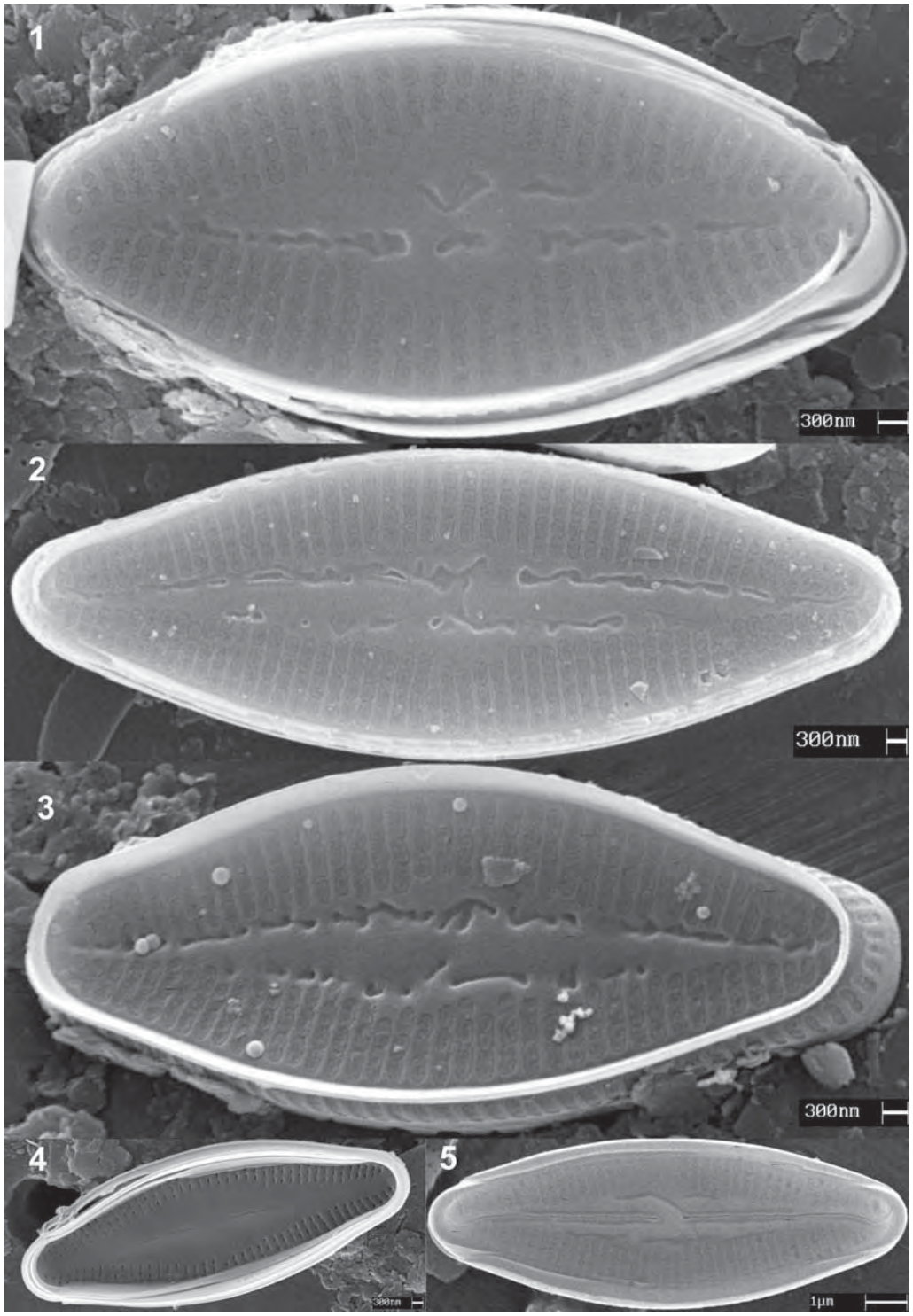
Prancha 437

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Nupela* cf. *rumrichorum* Lange-Bertalot

Figs 1-2: SP-400481
Figs 3-4: SP-400370
Fig. 5: SP-400413

Figs 1-3: Vista valvar externa mostrando a variabilidade da área central e da margem valvar.
Fig. 4: Vista valvar interna mostrando rafe vestigial próximo à ár ea central, parcialmente preenchida por sílica.
Fig. 5: Vista valvar externa mostrando rafe bem desenvolvida e irregularidades da área central.


1
300nm
2
300nm
3
300nm
4
5
1µm

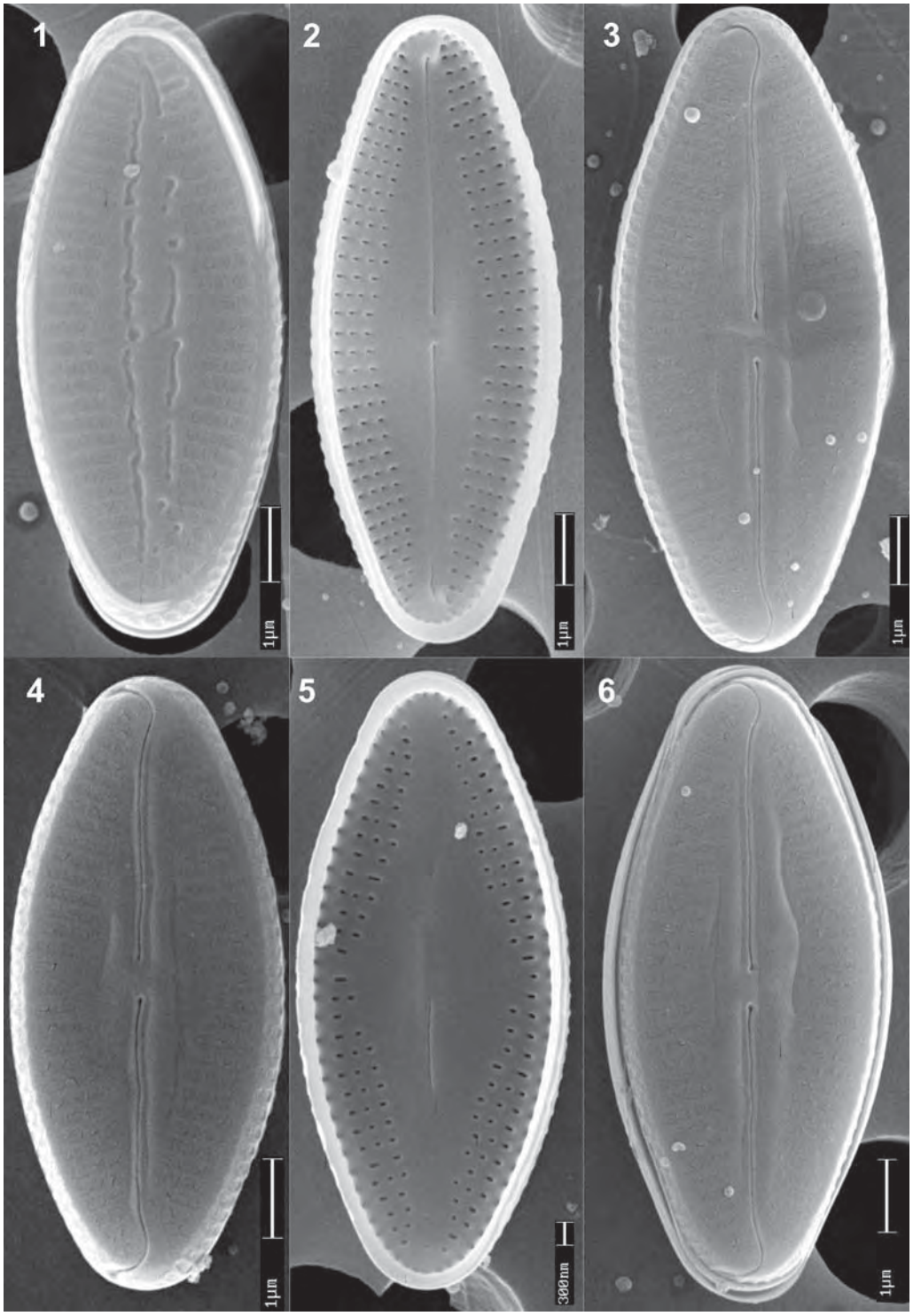
Prancha 438

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-6 *Nupela* cf. *rumrichorum* Lange-Bertalot

Figs 1-6: SP-400344

Fig. 1: Vista valvar externa. Célula desprovida de rafe. Área central irregular.
Fig. 2: Vista valvar interna com rafe bem desenvolvida.
Figs 3-4: Vista valvar externa com rafe bem desenvolvida.
Fig. 5: Vista valvar interna mostrando rafe vestigial próximo à área central.
Fig. 6: Vista valvar externa mostrando a variabilidade da área central. Rafe bem desenvolvida.


1
2
3
4
5
6
1µm
1µm
1µm
1µm
300nm
1µm

Prancha 439

MO (figs 1-40, x1500)

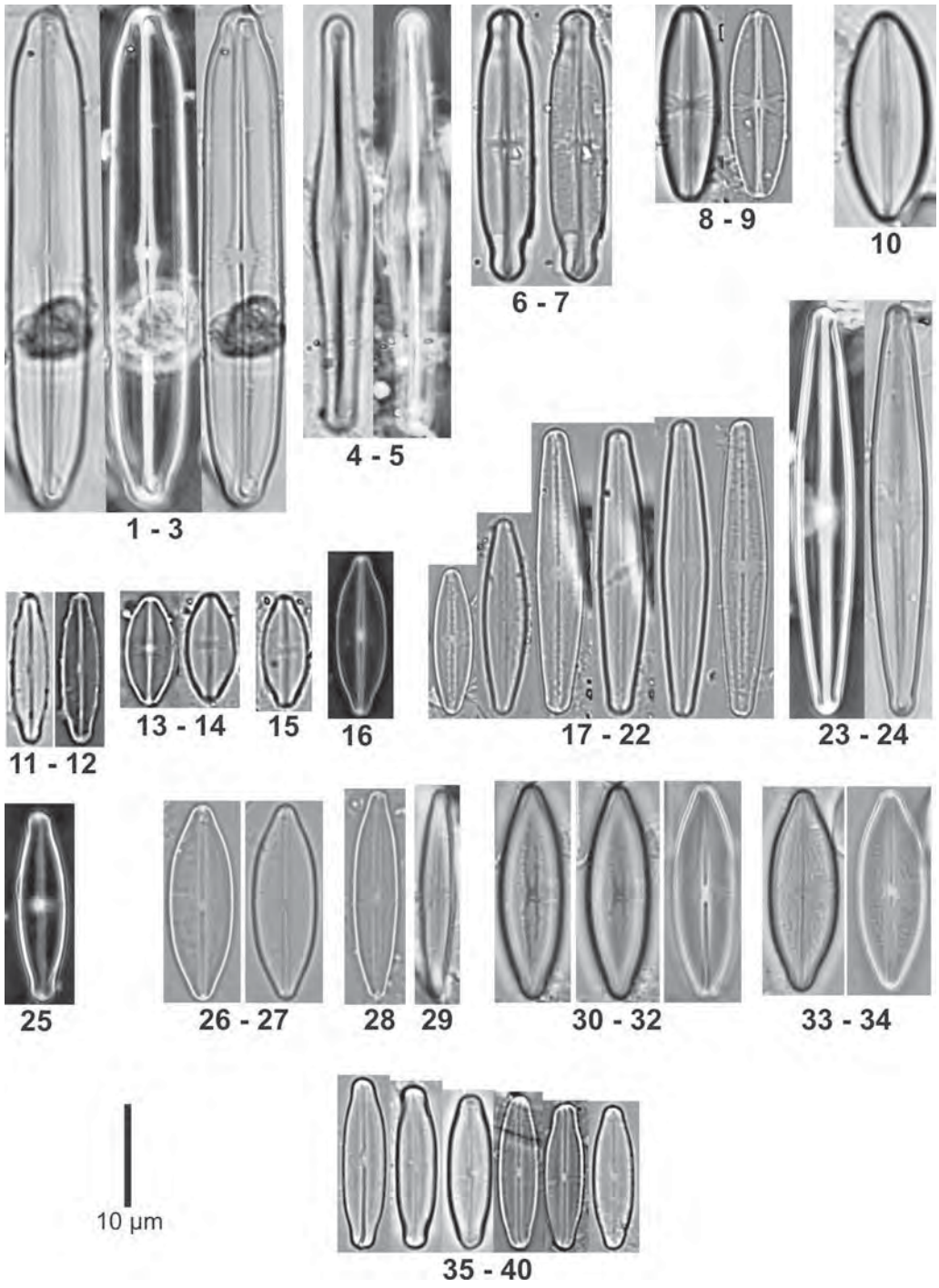
Figs 1-3	***Kobayasiella* cf. *bicuneus*** (Lange-Betalot) Lange-Bertalot
Figs 4-5	***Navicula phantasma*** Hohn
Figs 6-7	***Sellaphora* sp. n.439/6-7**
Figs 8-9	***Sellaphora* sp. n.439/8-9**
Fig. 10	***Nupela astartiella*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 11-12	***Naviculadicta* sp. n.430/11-12**
Figs 13-15	***Navicula pseudoexilissima*** Hustedt
Fig. 16	***Nupela* sp. n.439/16**
Figs 17-22	***Nupela* sp. nov.6**
Figs 23-24	***Nupela* sp. nov.7**
Fig. 25	***Nupela* cf. *tristis*** (Krasske) Lange-Bertalot
Figs 26-27	***Nupela* sp. nov.8**
Figs 28-29	***Nupela* sp.**
Figs 30-34	***Nupela* sp. nov.8**

Figs. 4-5: Táxon não encontrado no processo de quantificação. Semelhante à espécies descrita em Hohn (1966, p. 479, pl.1, fig. 17). Comparar com Prancha 509: 44.

Fig. 8: Espécie semelhante à *Nupela chilensis* (Krasske) Lange-Bertalot ≡ *Anomoeoneis chilensis* Krasske ilustrada em Lange-Bertalot *et al.* (1996, pl. 11, figs 1-9).

Hohn, M.H. 1966. XVII - Bacillariophyta. In: Patrick, R *et al.*, (eds). *The Catherwood Foundation Peruvian-Amazon Expedition*, 459-495.

Lange-Bertalot H., K. Külbs, T. Lauser, M. Nörpel-Schempp & M. Willmann, 1996. Diatom taxa introduced by G. Krasske. Documentation and revision. *Iconographia Diatomologica,* 3, 1-286.


1 - 3
4 - 5
6 - 7
8 - 9
10
11 - 12
13 - 14
15
16
17 - 22
23 - 24
25
26 - 27
28
29
30 - 32
33 - 34
10 µm
35 - 40

Prancha 440

MEV (escala indicada na figura)

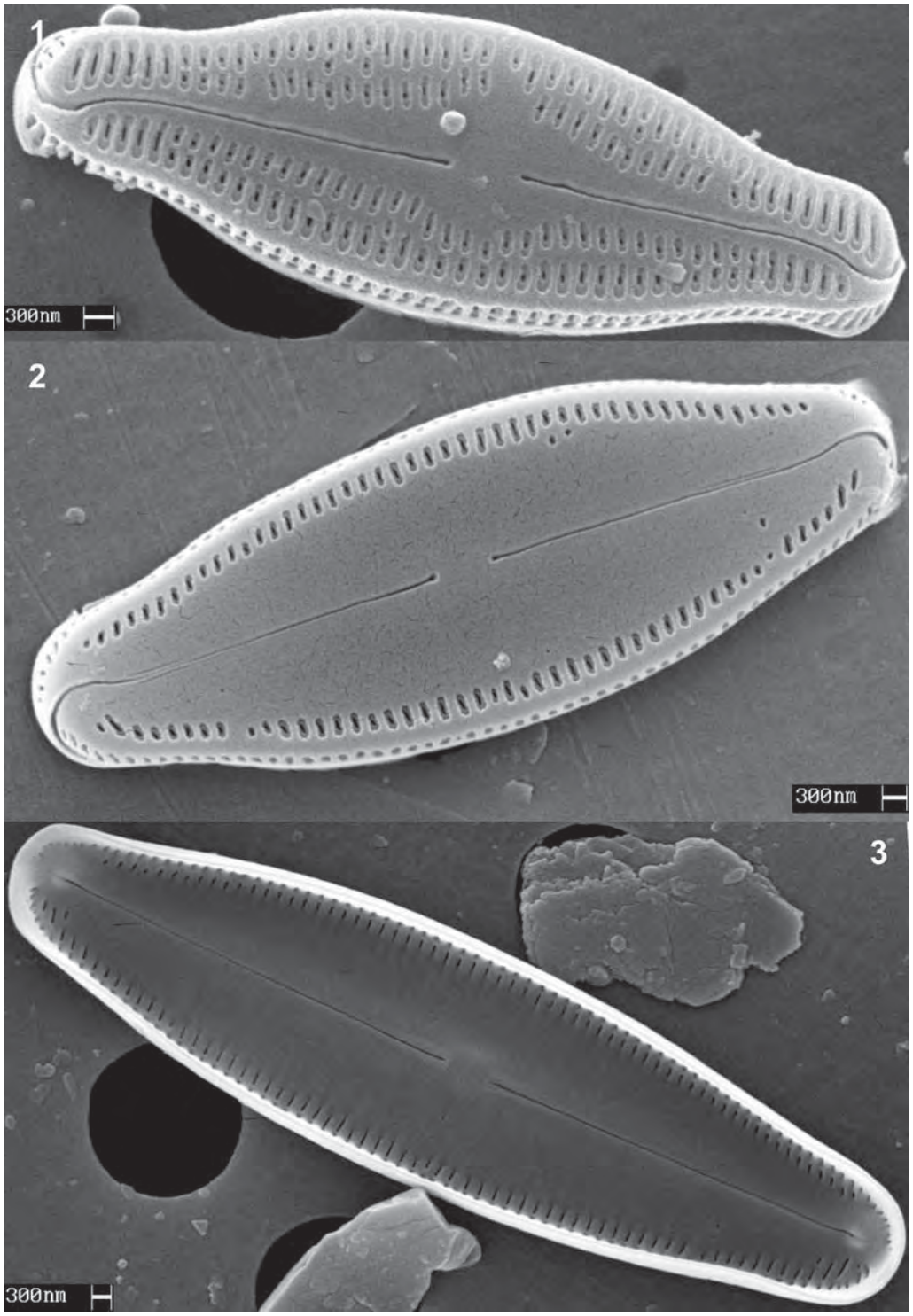
Fig. 1 *Nupela paludigena* (Scherer) Lange-Bertalot
Figs 2-3 *Nupela* sp. nov.5

Fig. 1: SP-400394
Figs 2-3: SP-400390

Fig. 1: Comparar com Fig. 4C em Siver *et al.* (2007).

Siver P.A., Hamilton P.B. & E.A. Morales (2007). Notes on the genus *Nupela* (Bacillariophyceae) including the description of a n ew species, *Nupela scissura* sp. nov. and an expanded description of *Nupela paludigena*. *Phycological Research* 55, 125-134.

Figs 1-2: Vista valvar externa.
Fig. 3: Vista valvar interna.


1
300nm
2
300nm
3
300nm

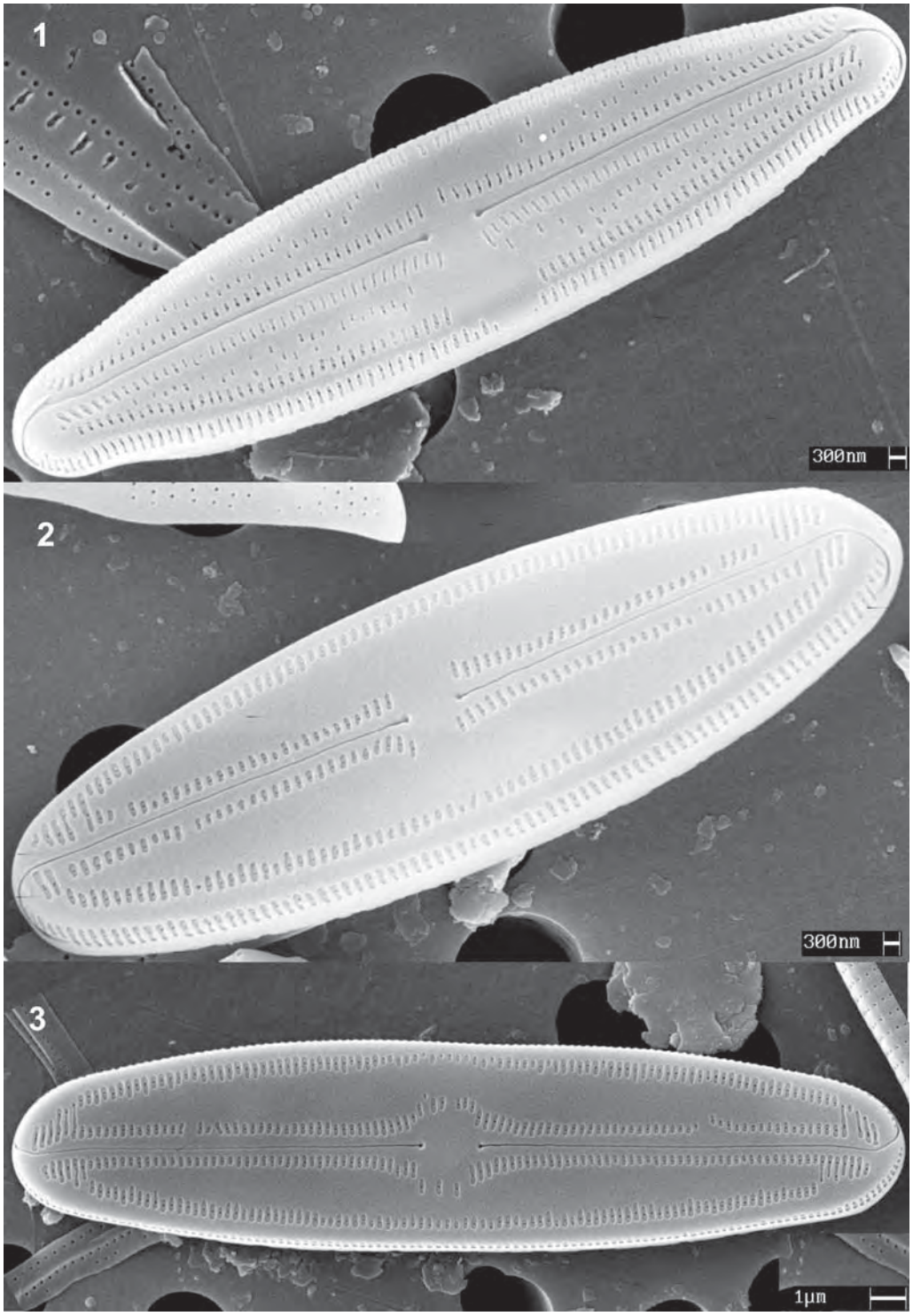
Prancha 441

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Nupela* sp. nov.5

Fig. 1: SP-400390
Figs 2-3: SP-400390

Figs 1-3: Vista valvar externa mostrando a variabilidade da área central, com relação ao número de aréolas por estria. Indivíduos de uma mesma população.


1
300nm
2
300nm
3
1µm

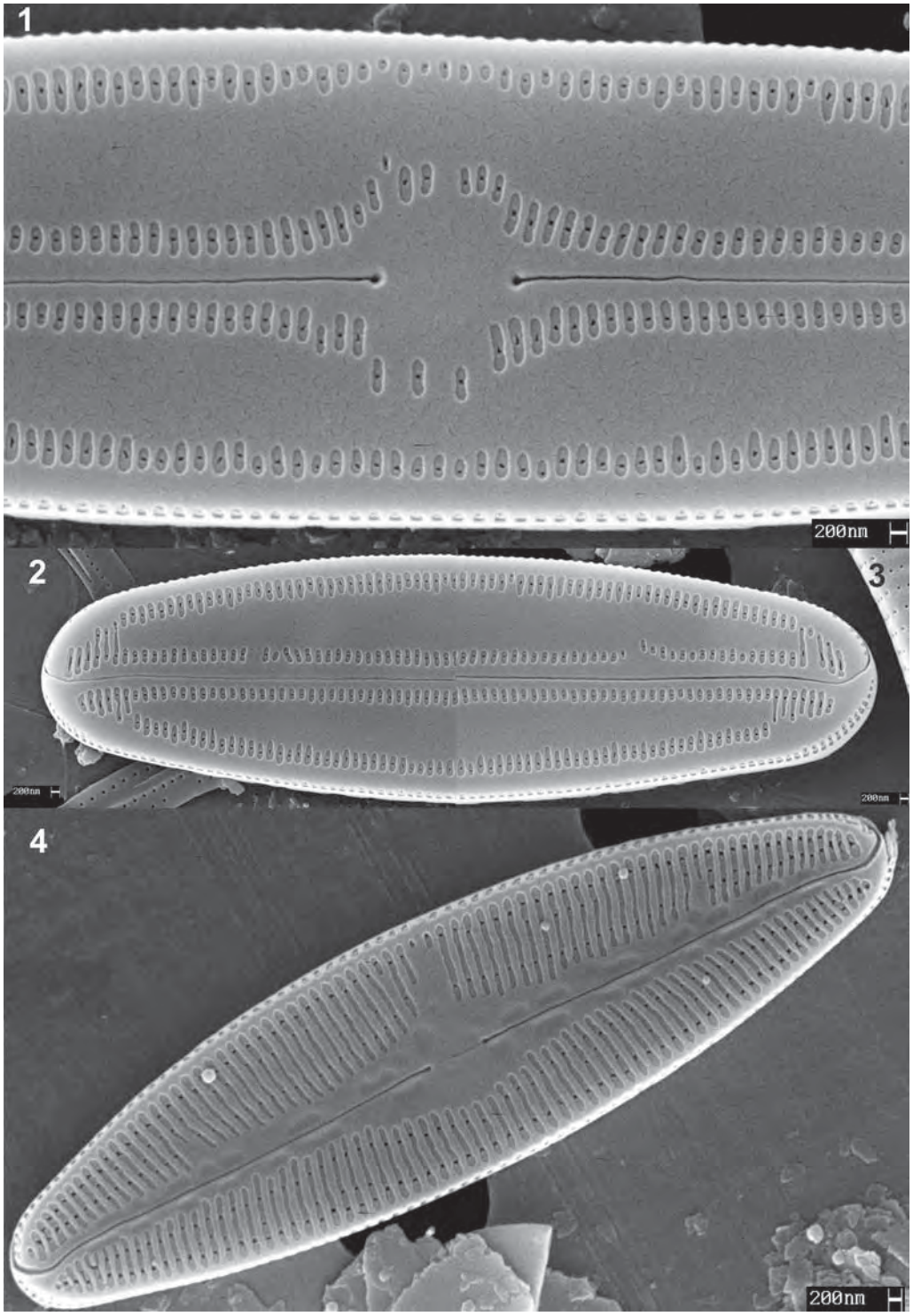
Prancha 442

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Nupela* sp. nov.5
Fig. 4 *Nupela zizkae* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-3: SP-400390
Fig. 4: SP-400394

Fig. 1: Detalhe da área central.
Figs 2-3: Detalhe das extremidades valvares externas.
Fig. 4: Vista valvar externa mostrando a área central expandida unilateralmente.


1
200nm
2
3
4
200nm

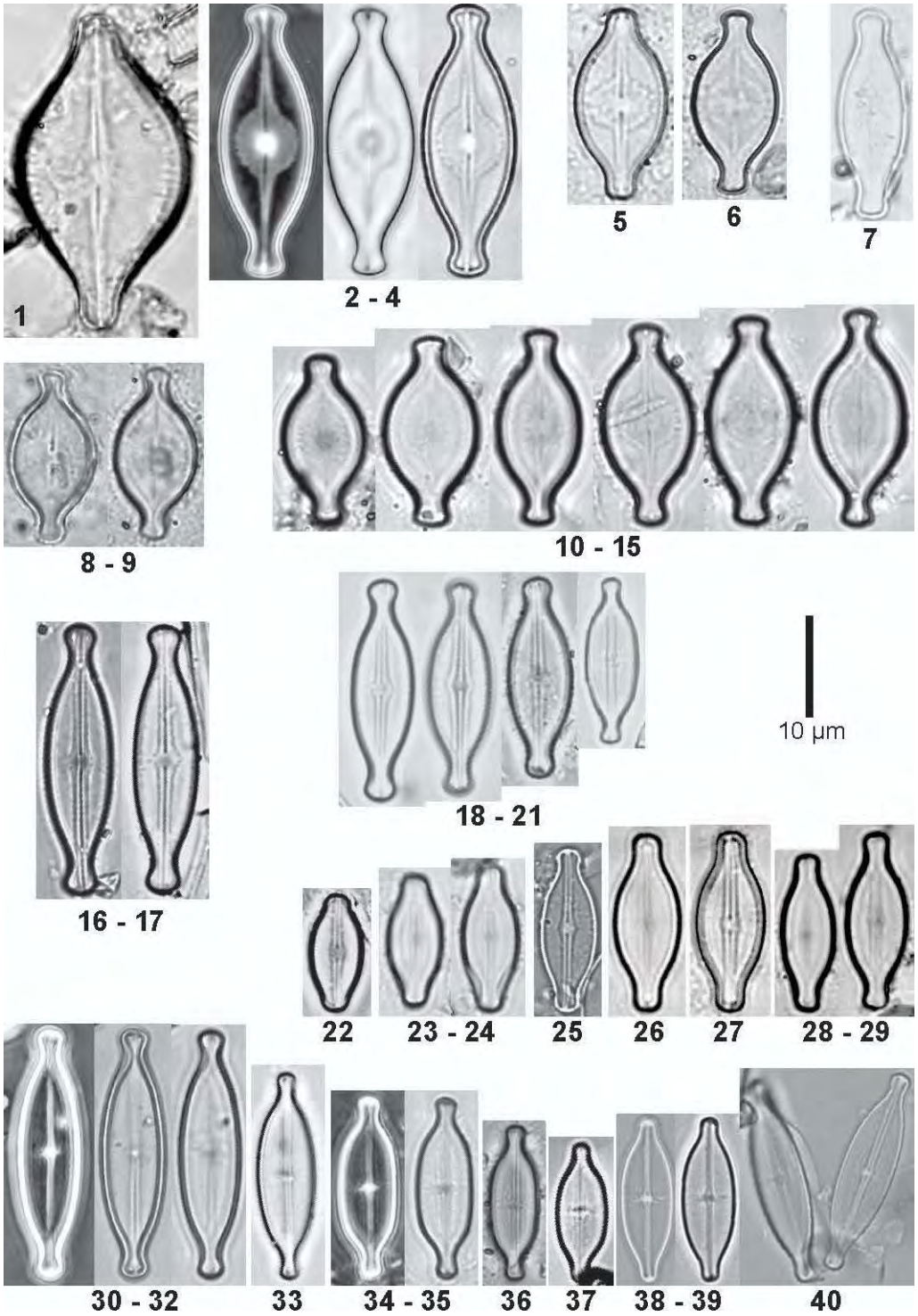
Prancha 443

MO (figs 1-40, x1500)

Fig. 1	***Nupela* sp. n.443/1**
Figs 2-6	***Nupela tenuistriata*** (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 7	***Nupela deformis*** Lange-Bertalot
Figs 8-15	***Nupela tenuistriata*** (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 16-29	***Nupela* cf. *paludigena*** (Scherer) Lange-Bertalot
Figs 30-40	***Nupela* sp. nov.9**

Figs 30-40: *Nupela* sp. nov.9 semelhante à *Nupela brachysiroides* Lange-Bertalot (1993, p. 154, Fig. 39: 1-5) descrita para a região do Bornéo/Sarawak. No entanto, não se observou a depressão ao longo da área central, típica da espécie.

.


1
2 - 4
5
6
7
8 - 9
10 - 15
18 - 21
10 µm
16 - 17
22
23 - 24
25
26
27
28 - 29
30 - 32
33
34 - 35
36
37
38 - 39
40

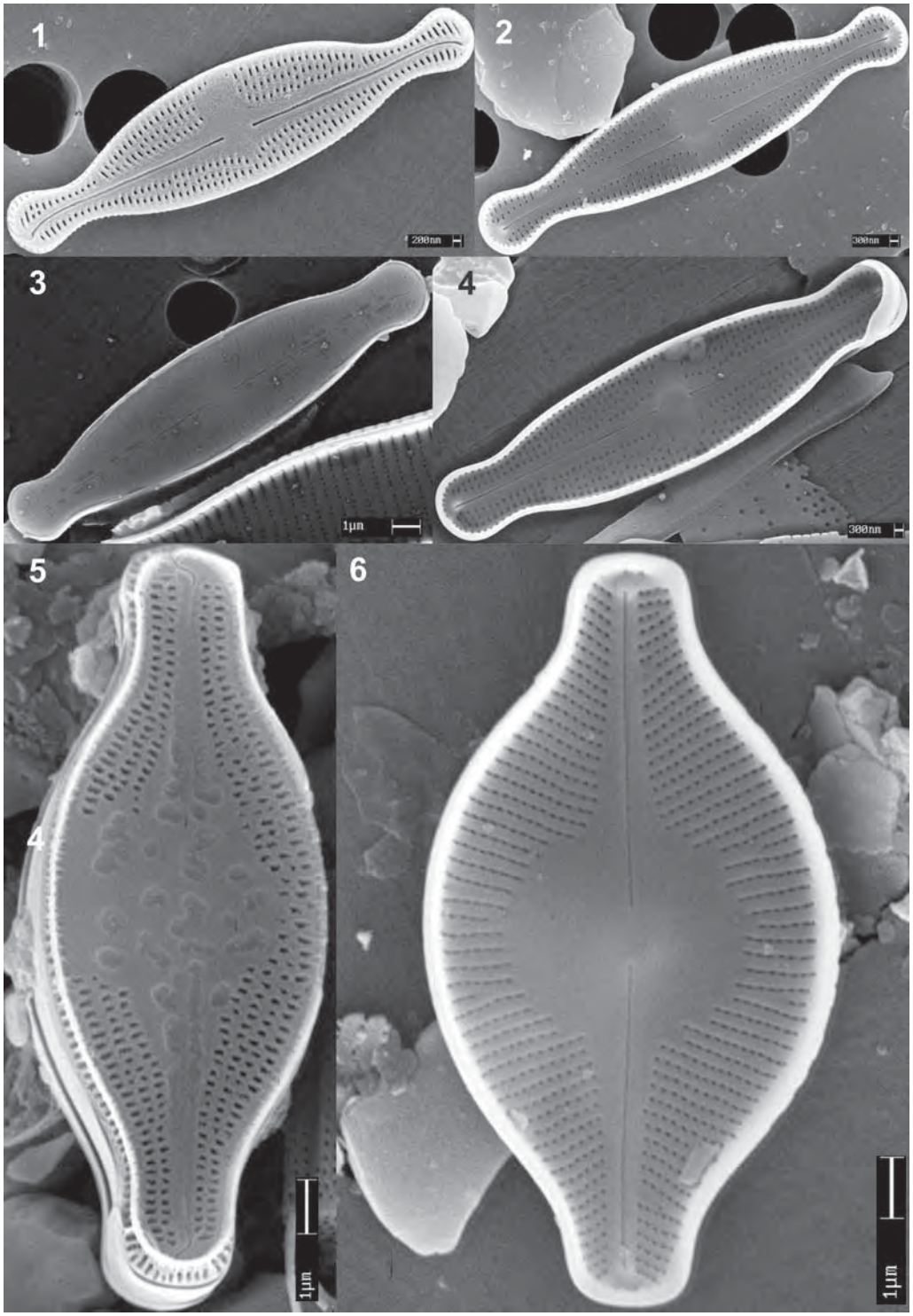
Prancha 444

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Nupela neotropica*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 3-4 ***Nupela subinvicta*** (Krasske) Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 5 ***Nupela deformis*** Lange-Bertalot
Fig. 6 ***Nupela tenuistriata*** (Hustedt) Metzeltin *et al.*

Figs 1-2: SP-400394
Figs 3-4: SP-400309
Fig. 5: SP-400274
Fig. 6: SP-400405

Figs 1, 3, 5: Vista valvar externa.
Figs 2, 4, 6: Vista valvar interna.


1
2
3
4
5
6
1µm
300nm
1µm
1µm

Prancha 445

MO (figs 1-72, x1500)

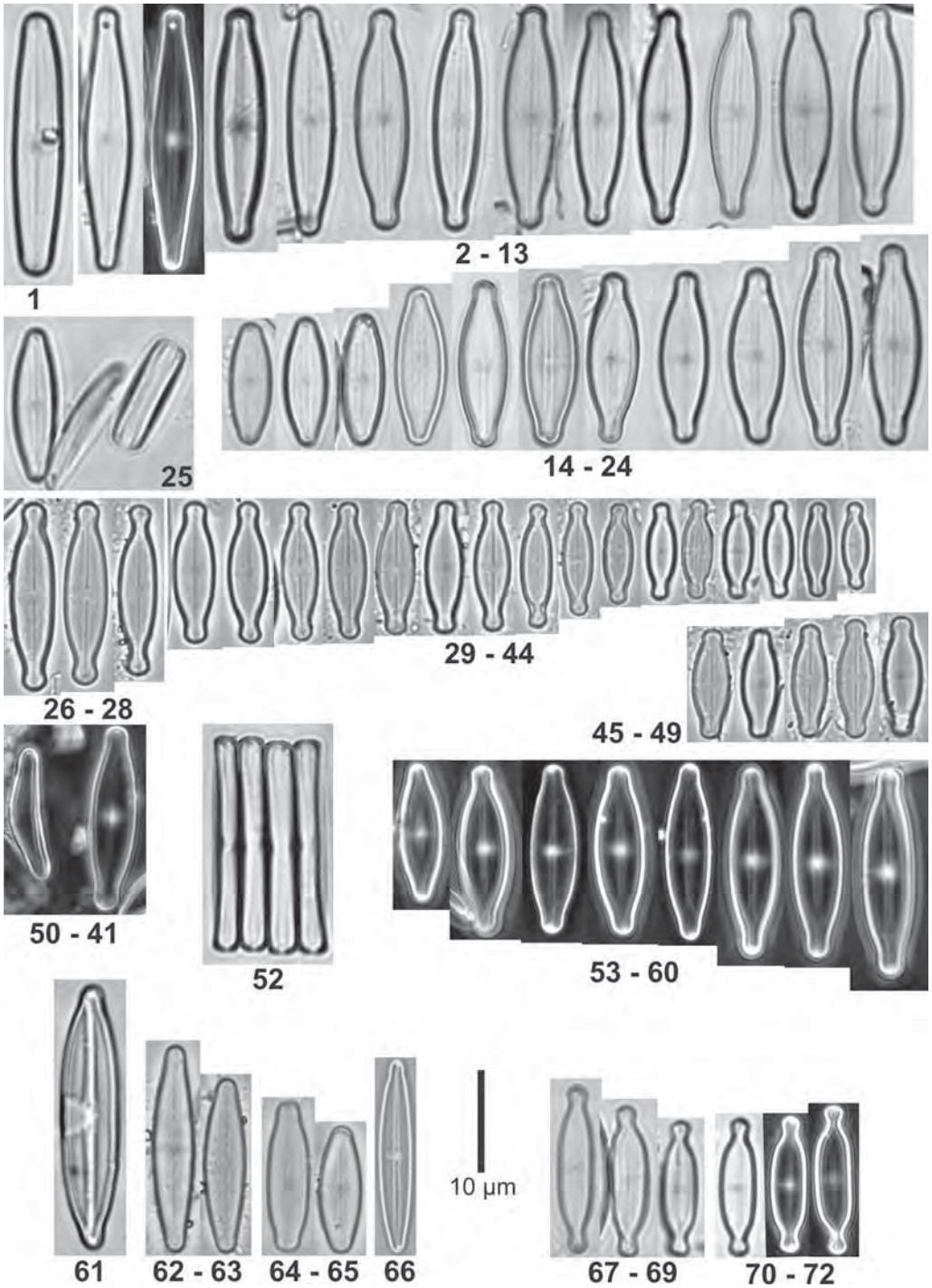
Figs 1-25 ***Nupela* cf. *tristis*** (Krasske) Lange-Bertalot
Figs 26-49 ***Nupela wellneri*** (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot
Figs 50-60 ***Nupela* cf. *tristis*** (Krasske) Lange-Bertalot
Fig. 61 ***Nupela* sp.1**
Figs 62-63 ***Nupela* sp. nov.6**
Figs 64-65 ***Nupela* cf. *rumrichorum*** Lange-Bertalot
Fig. 66 ***Nupela schoemaniana*** Lange-Bertalot
Figs 67-72 ***Nupela tenuicephala*** (Hustedt) Lange-Bertalot

Figs 1-25: População semelhante à *Nupela tristis* (Krasske) Lange-Bertalot ≡ *Navicula tristis* Krasske ilustrada em Lange-Bertalot *et al.* (1996, pl. 11, figs 1-9) descrita para o Chile. Entretanto, difere com relação ao táxon recentemente encontrado pelo mesmo autor na região central da Alemanha (Werum & Lange-Bertalot, 2004, pl. 26, figs 8,9).
Fig. 25: Células em vista conectiva.
Fig. 52: Colônia com quatro células em vista conectiva.
Fig. 66: *Nupela schoemaniana* Lange-Bertalot (1993, p. 156, pl. 36:1-9; 37:1-7). Espécie não encontrada no processo de quantificação.
Figs 67-72: Este táxon foi quantificado como *Nupela neotropica* Metzeltin & Lange-Bertalot devido à difícil delimitação em microscopia óptica.

Lange-Bertlot, H. (1993). 85 Neue Taxa und über 100 weitere neu definierte Taxa erg&anzend zur Süßwasserflora Von Mitteleuropa Vol. 2/1-4. *Bibliotheca Diatomologica* 27: 1-428.

Lange-Bertalot H., K. Külbs, T. Lauser, M. Nörpel-Schempp & M. Willmann, 1996. Diatom taxa introduced by G. Krasske. Documentation and revision. *Iconographia Diatomologica,* 3, 1-286.

Werum M. & H. Lange-Bertalot (2004). Diatoms in springs from Central Europe and elsewhere under the influence of hydrogeology and anthropogenic impacts. *Iconographia Diatomologica,* 13, 3-417.


1
2 - 13
25
14 - 24
26 - 28
29 - 44
45 - 49
50 - 41
52
53 - 60
61
62 - 63
64 - 65
66
10 µm
67 - 69
70 - 72

Prancha 446

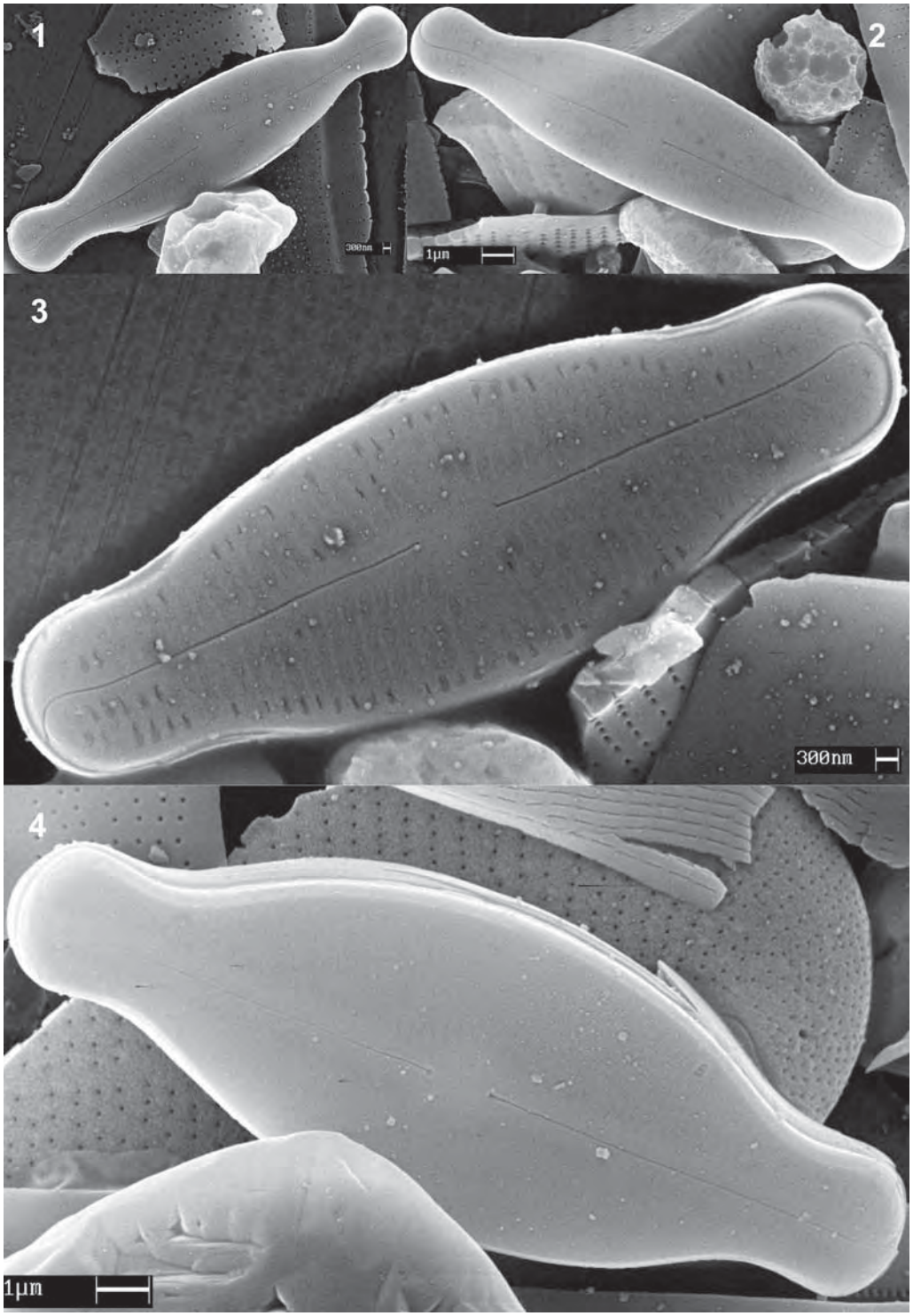
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 ***Nupela subinvicta*** (Krasske) Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 4 ***Nupela* cf. *paludigena*** (Scherer) Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400309

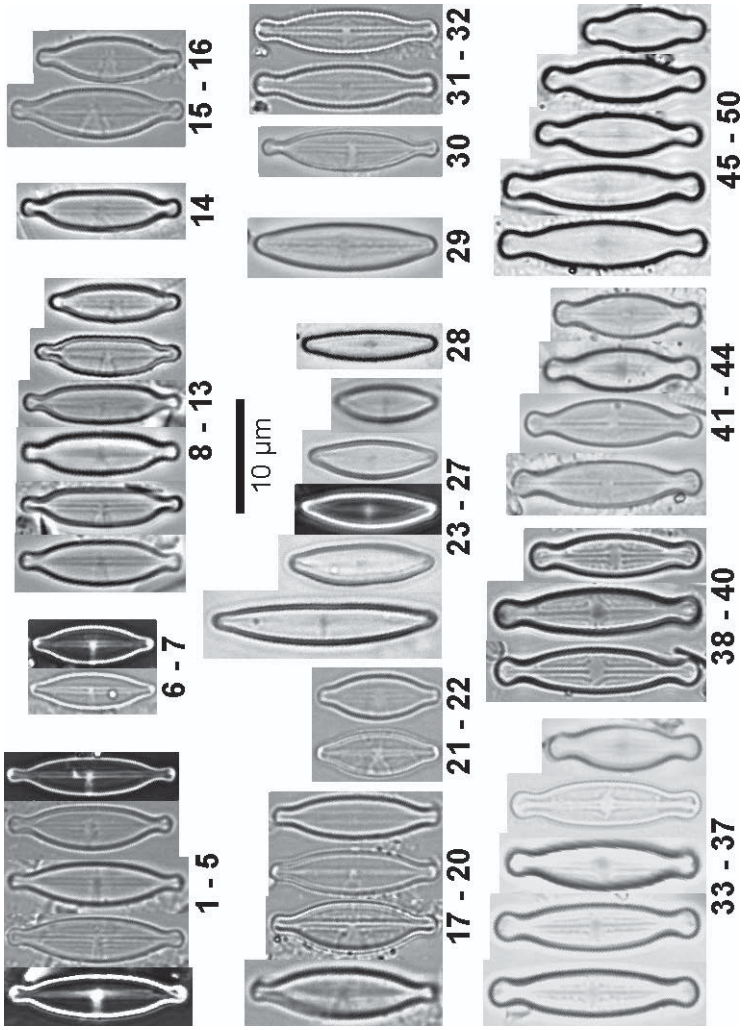
Figs 1-4: Vista valvar externa. Espécies com aréolas ainda ocluídas.


1
2
1µm
3
300nm
4
1µm

Prancha 447

MO (figs 1-50, x1500)

Figs 1-22	***Nupela neotropica*** Metzeltin & & Lange-Bertalot
Figs 23-28	***Nupela zizkae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 29	***Nupela* sp. nov.6**
Fig. 30	***Nupela neotropica*** Metzeltin & & Lange-Bertalot
Figs 31-40	***Nupela subinvicta*** (Krasske) Lange-Bertalot
Figs 41-44	***Nupela wellneri*** (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot
Figs 45-50	***Nupela subinvicta*** (Krasske) Lange-Bertalot


1 - 5
6 - 7
8 - 13
14
15 - 16
17 - 20
21 - 22
23 - 27
28
29
30
31 - 32
33 - 37
38 - 40
41 - 44
45 - 50
10 µm

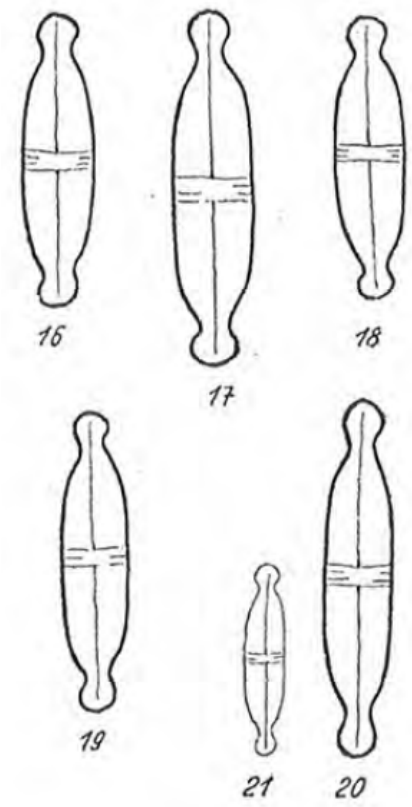
Prancha 448

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Nupela neotropica* Metzeltin & & Lange-Bertalot
Fig. 3 *Nupela tenuicephala* (Hustedt) Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400415
Fig. 2: SP-400327
Fig. 3: SP-400366

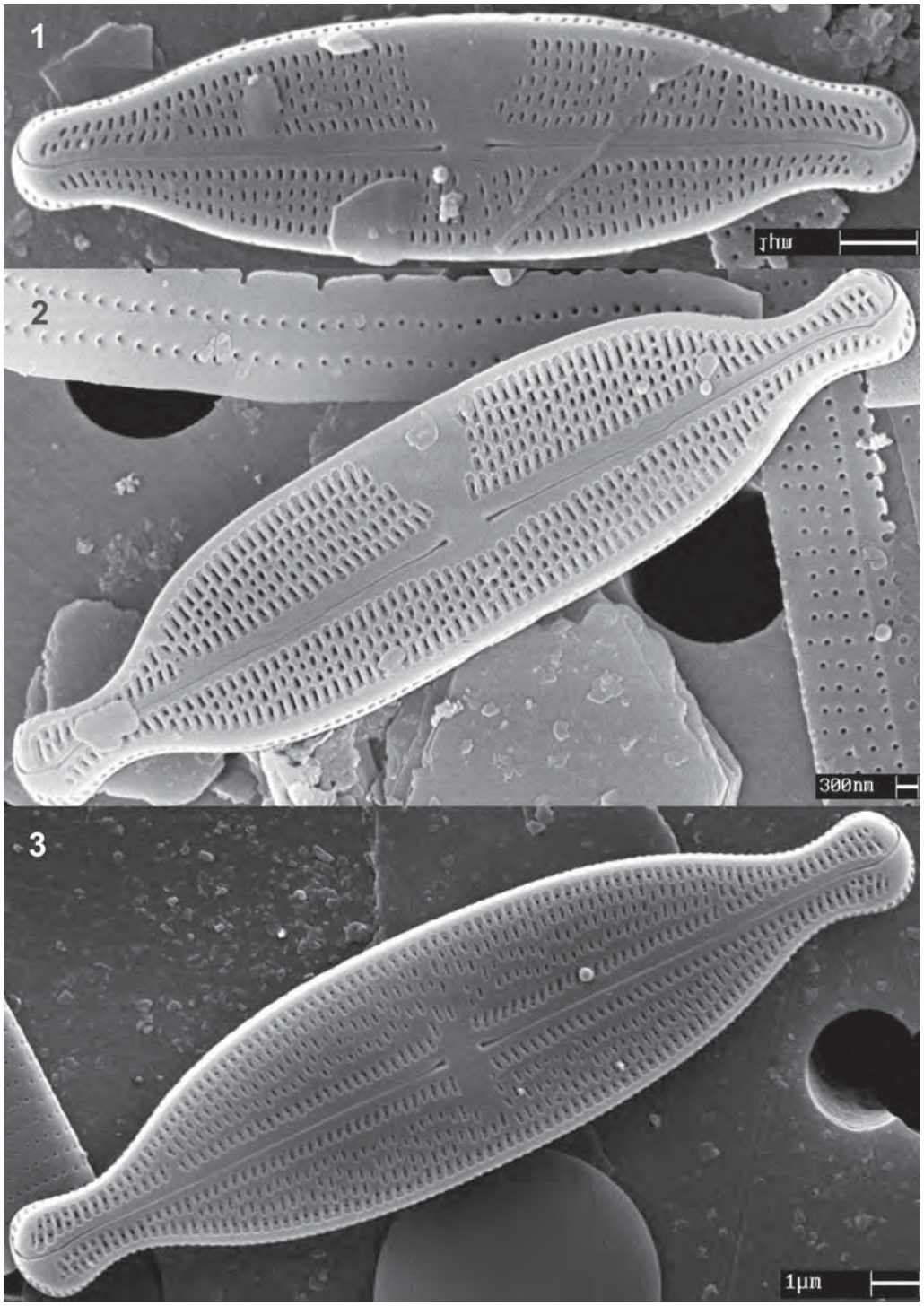
Figs 1-3: Vista valvar externa.
Figs 1-2: Espécimes de distintas populações mostrando a área central expandida unilaterlamente.
Fig. 3: Padrão de estriação e contornos semelhantes, entretanto a área central não é expandida lateralmente.



← Reprodução de *Navicula tenuicephala* Hustedt (1942, p.113, fig 16-20) mostrando valvas levemente assimétricas e área central simétrica.

Observou-se uma variação no padrão de expansão da área lateral no complexo em questão. De fato, a análise ultraestrutural revelou diferenças sutis que devem ser mais bem compreendidas. Para fins de contagem, considerou-se somente *Nupela neotropica* Metzeltin & Lange-Bertalot. A espécie é um dos principais componentes da estrutura perifítica e foi encontrada em 55,7% das amostras analisadas, atingindo 18,2% da composição específica em uma amostra perifítica (SP-400391).

Hustedt, F. 1942.Diatomeen aus der Umgebung von Abisko in Schwedisch-Lappland. *Archiv für Hydrobiologie* 39(1): 87-174.


1
2
300nm
3
1µm

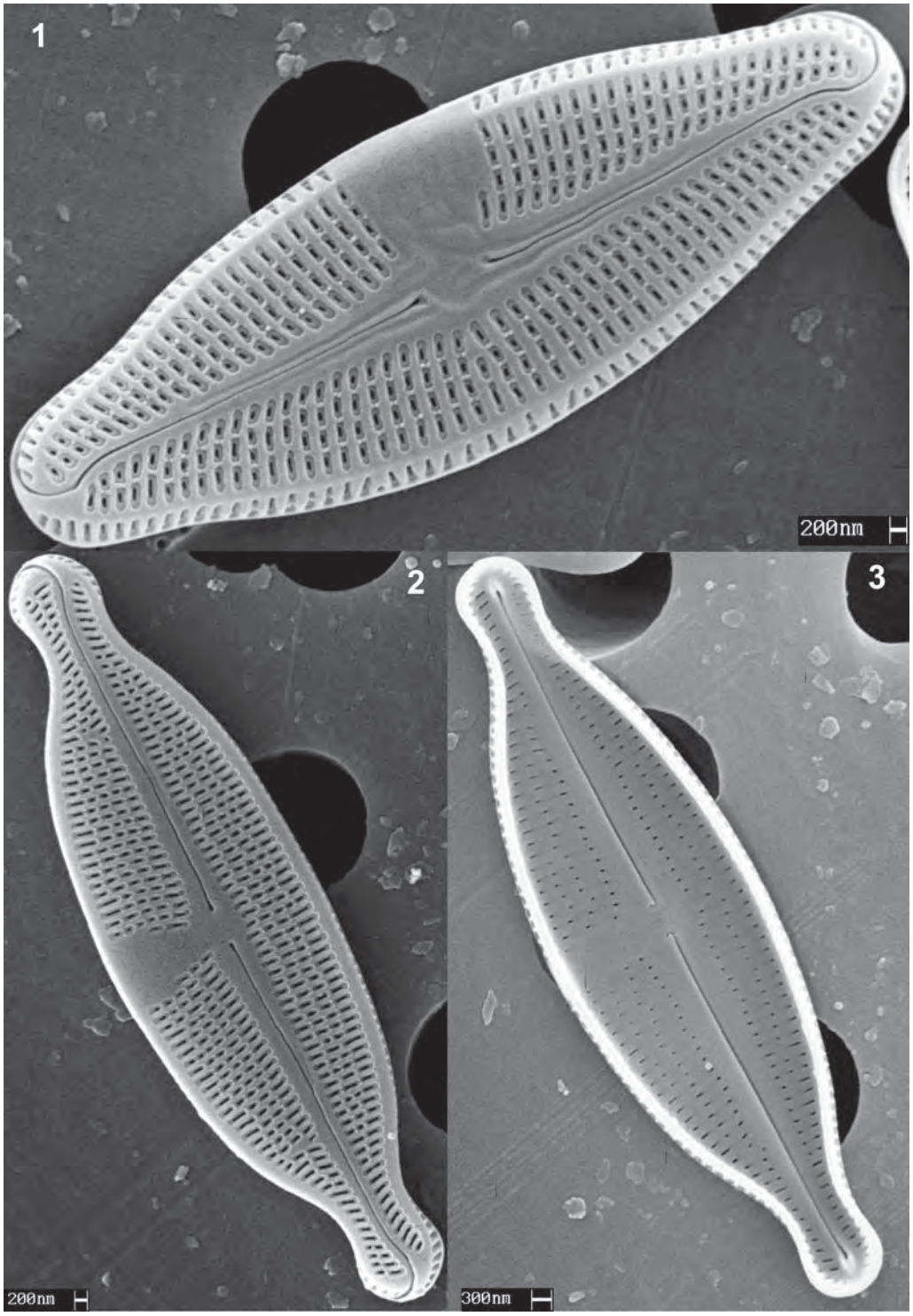
Prancha 449

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Nupela neotropica* Metzeltin & & Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400415
Fig. 2: SP-400327
Fig. 3: SP-400366

Figs 1-3: Espécimes oriundos da mesma população evidenciando a plasticidade morfológica do táxon.
Figs 1-3: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna. Terminação proximal da rafe em forma de gancho curvadas para o mesmo lado.
.


1
200nm
2
200nm
3
300nm

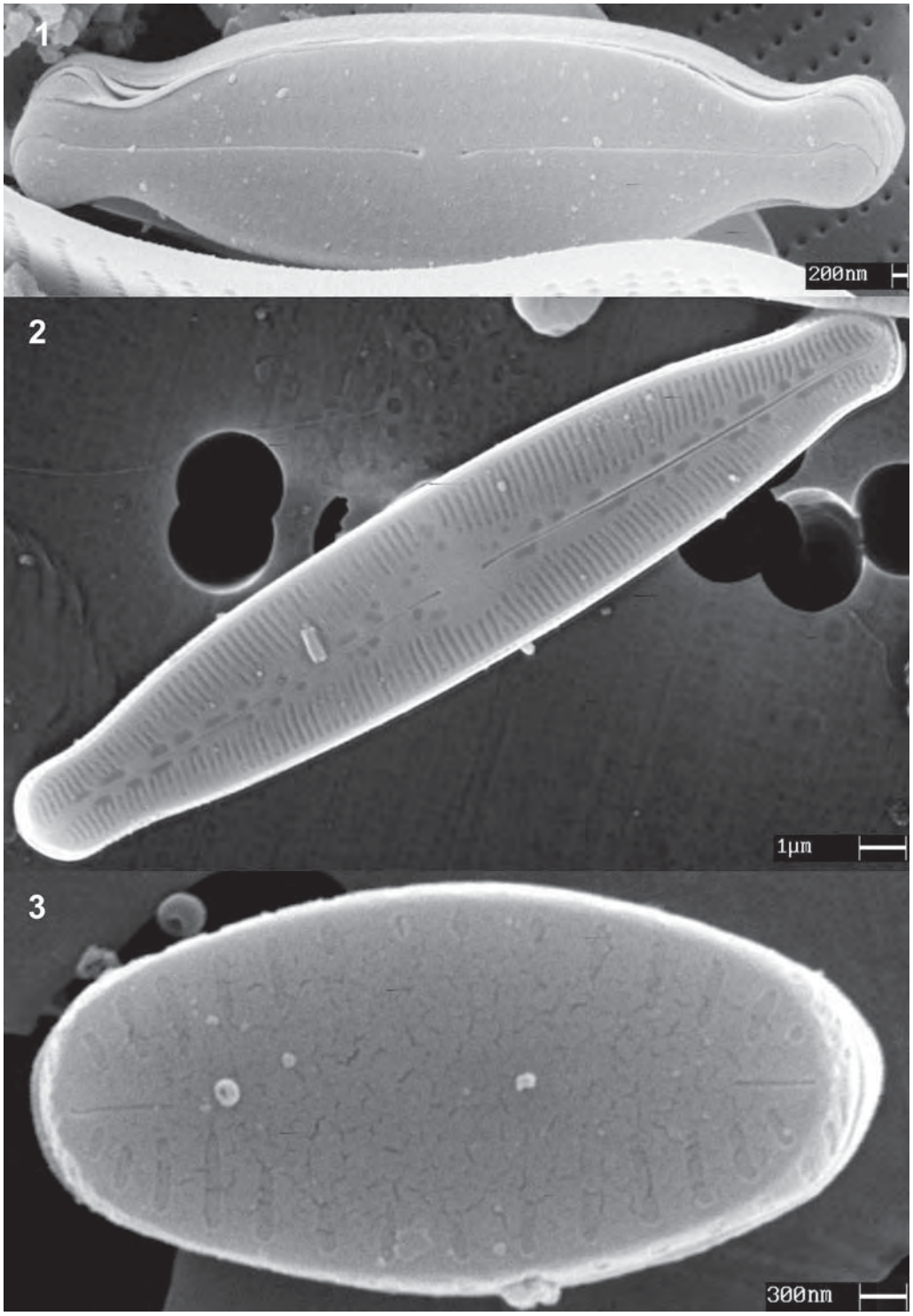
Prancha 450

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Nupela* cf. *paludigena*** (Scherer) Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Nupela* sp.n.450/2**
Fig. 3 ***Nupela* sp.n.450/3**

Fig. 1: SP-400309
Fig. 2: SP-400324
Fig. 3: SP-400315

Figs 1-3: Vista valvar externa.
Fig. 3: Detalhe da rafe reduzida em ambas as extremidades.


1
200nm
2
1µm
3
300nm

Prancha 451

MO (figs 1-19, x1500)

Figs 1-6 ***Kobayasiella lange-bertalotii*** Metzeltin
Figs 7-8 ***Kobayasiella venezuelensis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 9 ***Kobayasiella micropunctata*** (Germain) Lange-Bertalot
Figs 10-11 ***Kobayasiella lange-bertalotii*** Metzeltin
Figs 12-14 ***Kobayasiella micropunctata*** (Germain) Lange-Bertalot
Fig. 15 ***Kobayasiella* cf. *parasubtilissima*** Burliga & Kociolek
Figs 16-17 ***Kobayasiella micropunctata*** (Germain) Lange-Bertalot
Fig. 18 ***Kobayasiella* sp. n.451/18**
Fig. 19 ***Kobayasiella* sp. n.451/19**

Complexo de espécies identificáveis somente com microscopia eletrônica de varredura (Buczkó 2007, Buczkó & Wojtal 2007, Buczkó *et al*. 2009). O complexo foi pouco representativo numericamente. *Kobayasiella micropunctata* (Germain) Lange-Bertalot apresentou frequência de ocorrência de 9,8% (*n* = 255), entretanto a sua abundância relativa máxima foi de 1,9% (SP-400289). As demais espécies do gênero apresentaram valores ainda mais baixos.

Burliga & Kociolek (2010) descreveram três novas espécies para a região amazônica, e afirmaram que apesar da sobreposição métrica entre as espécies do complexo, a identificação baseada somente nas dimensões e no contorno das extremidades é possível. Entretanto, Buczkó (2007) após analisar distintas populações afirma que é impossível, por exemplo, em MO distinguir *K. micropunctata* de *K. parasubtilissima,* sem considerar três importantes caracteres ultraestruturais visíveis em MEV (terminação distal da rafe, número de poros no manto igual ao número de estrias da face valvar) e microscopia eletrônica de transmissão (MET) (tipo de perfuração), não se consegue distinguir as espécies. A identificação baseou-se na literatura abaixo.

Buczkó, K. (2007). The morphological variability of *Kobayasiella parasubtilissima* and *K. micropunctat*a in the Carpathian basin. *In: Proceedings of the 1st Central European Diatom Meeting*. Kusber, W.-H. & Jahn, R. (ed.). Botanic Garden and Botanical Museum Berlin-Dahlem, Freie Universität Berlin. Pages 19-23.

Buczkó, K. & Wojtal, A. (2007). A new *Kobayasiella* species (Bacillariophyceae) from Lake Saint Anna's sub-recent deposits in the Eastern Carpathian Mountains, Europe. *Nova Hedwigia* 84, 155-166.

Buczkó, K., Wojtal, A. & Jahn. R. (2009). *Kobayasiella* species from the Carpathian region: morphology, taxonomy and description of *K. tintinnus* spec. nov. *Diatom Research*, 24, 1-21.

Burliga, A.L. & Kociolek, J. P. (2010). *Kobayasiella* species from Carajá National Forest, Amazonia, Brazil. *Diatom Research*, 25, 235-250.

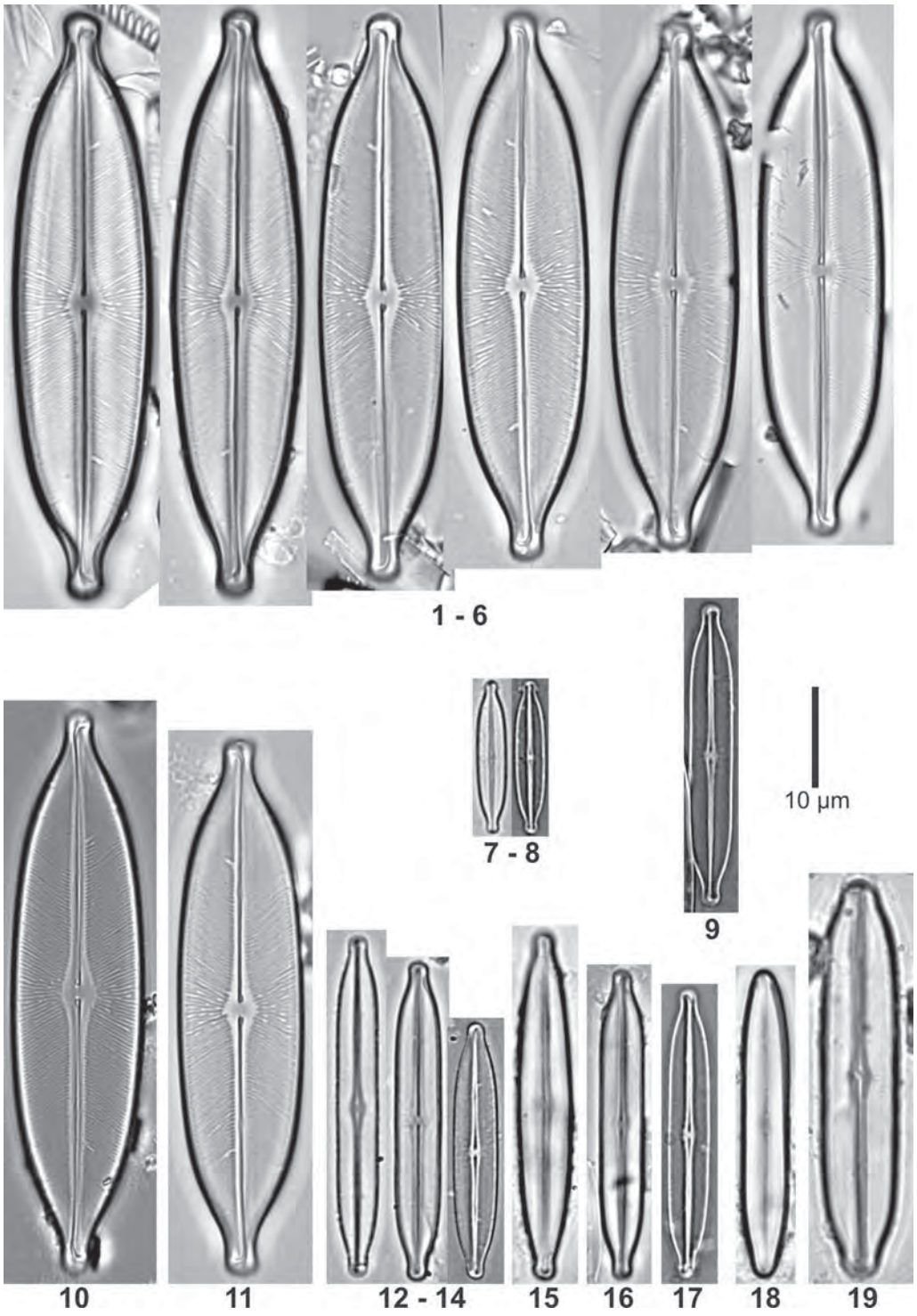
Kobayasi, H. & Nagumo, T. (1988). Examination of the type materials of *Navicula subtilissima* Cleve (Bacillariophyceae). *Bot. Mag.* Tokyo, 101, 239-253.

Lange-Bertalot, H. (1996). *Kobayasia bicuneus* gen. et spec. nov. *Iconographia Diatomologica* 4, 277-287.

Lange-Bertalot, H. (1999). *Kobayasiella* nov. nom. Ein neuer Gattungsname für *Kobayasia* Lange-Bertalot 1996. *Iconographia Diatomologica,* 6, 272-275.

Souza M.G.M. de & Moreira-Filho, H. (1999). Diatoms (Bacillariophyceae) of two aquatic macrophyte banks from Lagoa Bonita, Distrito Federal, Brazil, II: *Navicula* sensu lato and *Pinnularia*. *Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique* 67, 279-288.

Vanhoutte, K., Verleyen, E., V yverman, W., Chepurnov, V. & Sabbe, K. (2004). The freshwater diatom genus *Kobayasiella* (Bacillariophyta) in Tasmania, Australia. *Australian Systematic Botany* 17, 483-496.


1 - 6
7 - 8
9
10 µm
10
11
12 - 14
15
16
17
18
19

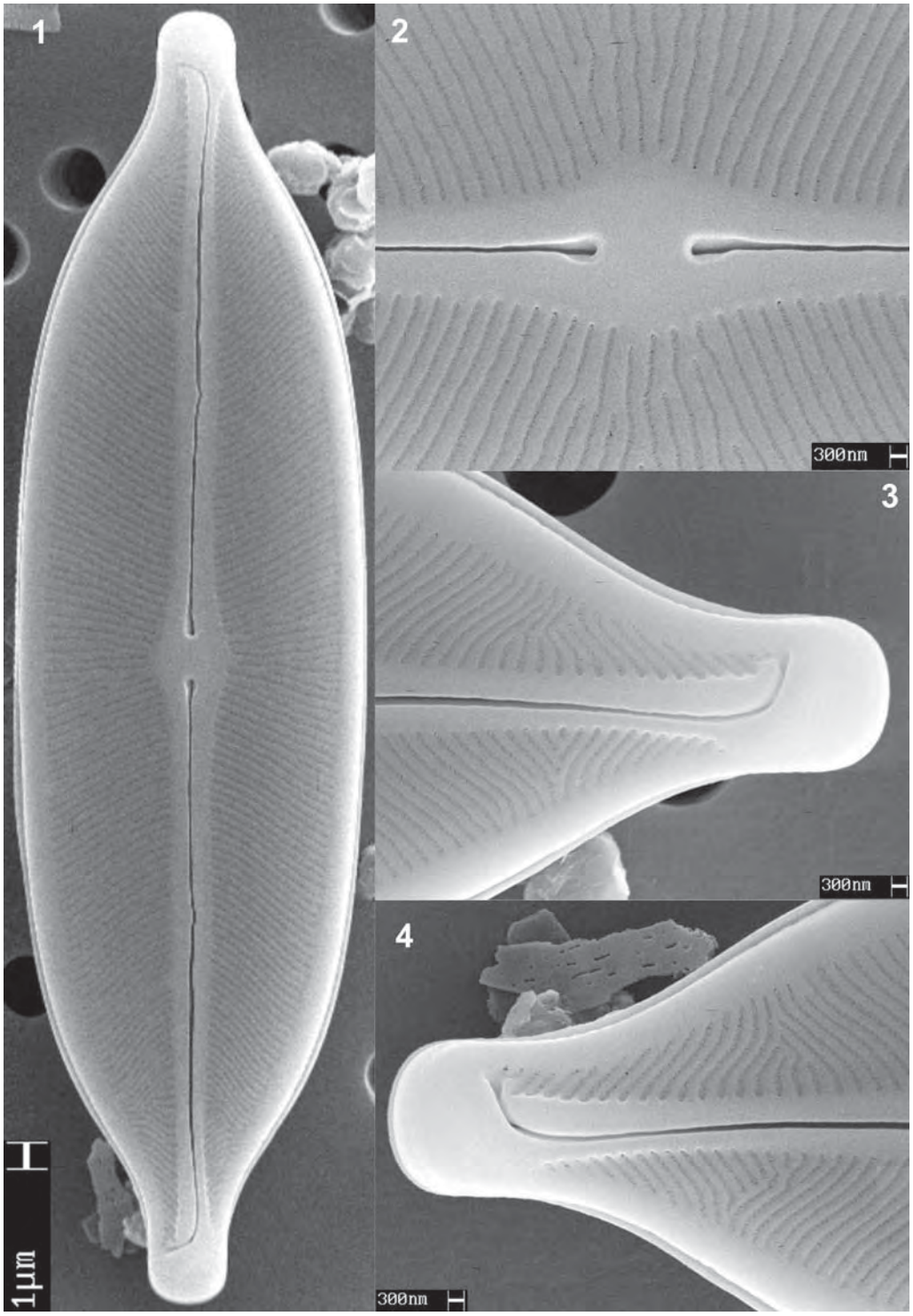
Prancha 452

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Kobayasiella lange-bertalotii* Metzeltin

Figs 1-4: SP-400480

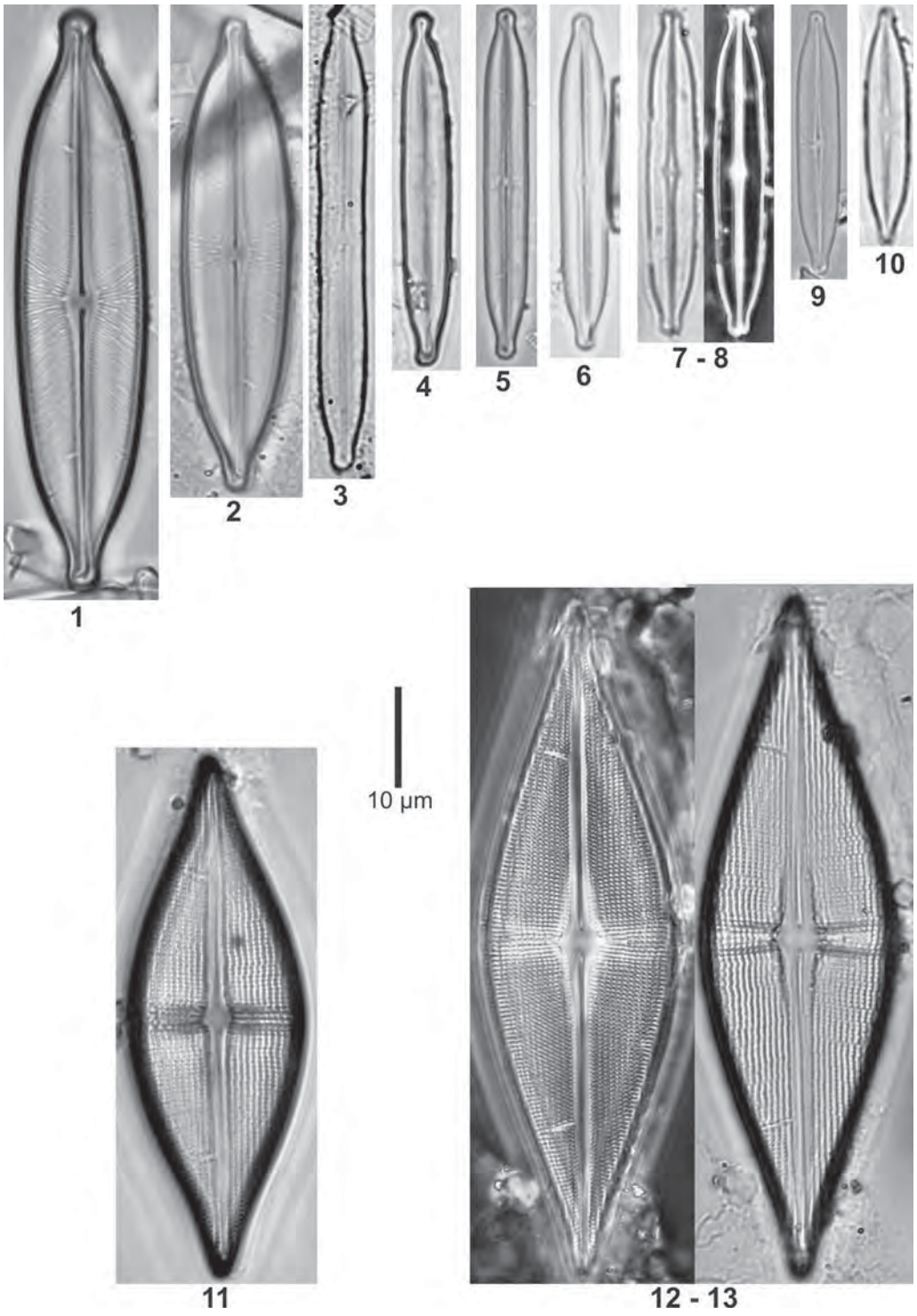
Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Detalhe da área central.
Figs 3-4: Detalhe das extremidades valvares.


1
2
300nm
3
300nm
4
300nm
1µm

Prancha 453

MO (figs 1-13, x1500)

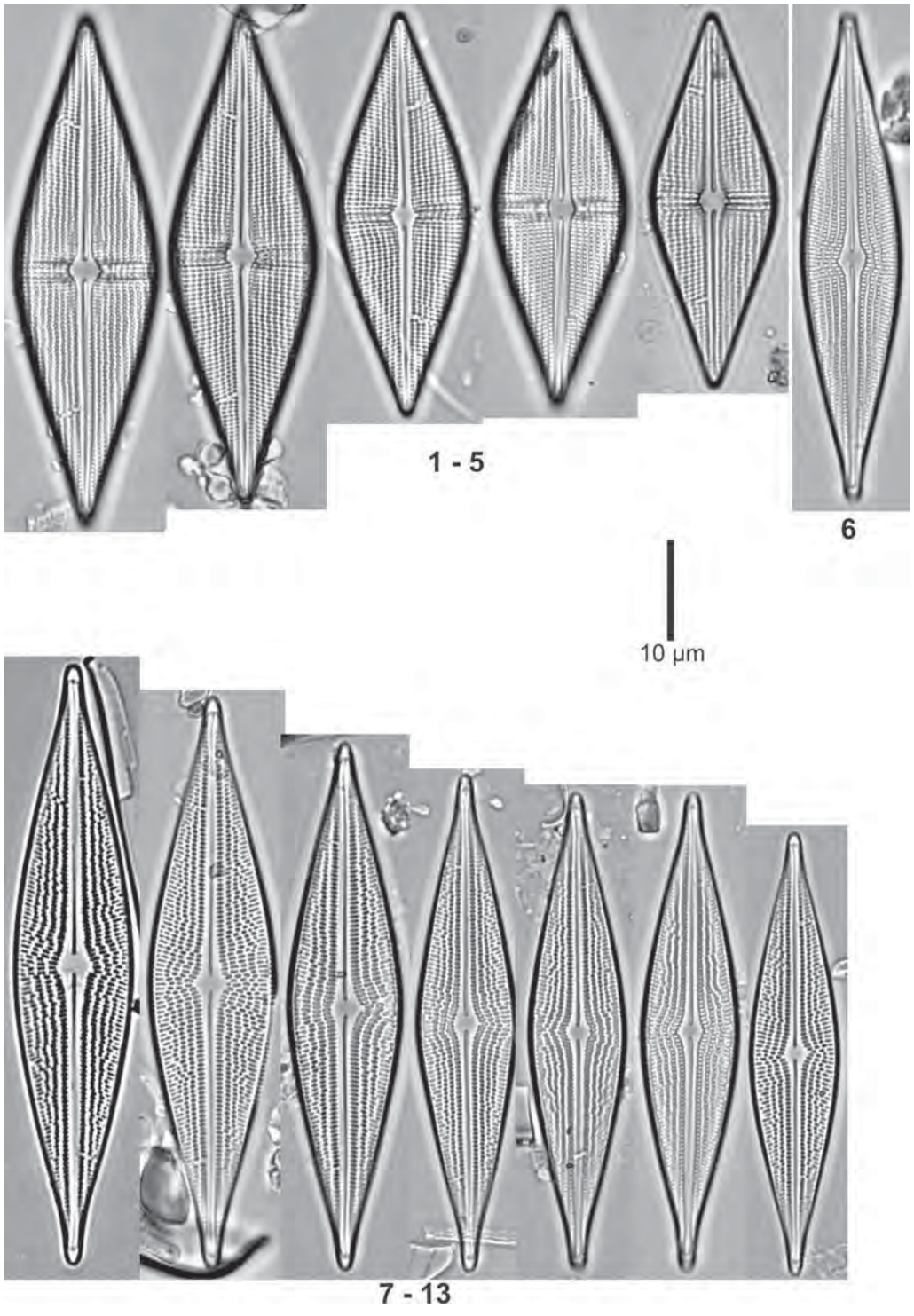
Figs 1-2 ***Kobayasiella lange-bertalotii*** Metzeltin
Fig. 3 ***Kobayasiella*** **sp. n.453/3**
Figs 4-9 ***Kobayasiella micropunctata*** (Germain) Lange-Bertalot
Fig. 10 ***Nupela*** **sp. n. 453/10**
Figs 11-13 ***Brachysira kuntzei*** **(**Reichelt) Metzeltin & Lange-Bertalot


1
2
3
4
5
6
7 - 8
9
10
10 µm
11
12 - 13

Prancha 454

MO (figs 1-13, x1500)

Figs 1-5 ***Brachysira jankae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 6-13 ***Brachysira serians* var. *acuta*** (Hustedt) W. Vyverman


1 - 5
6
10 µm
7 - 13

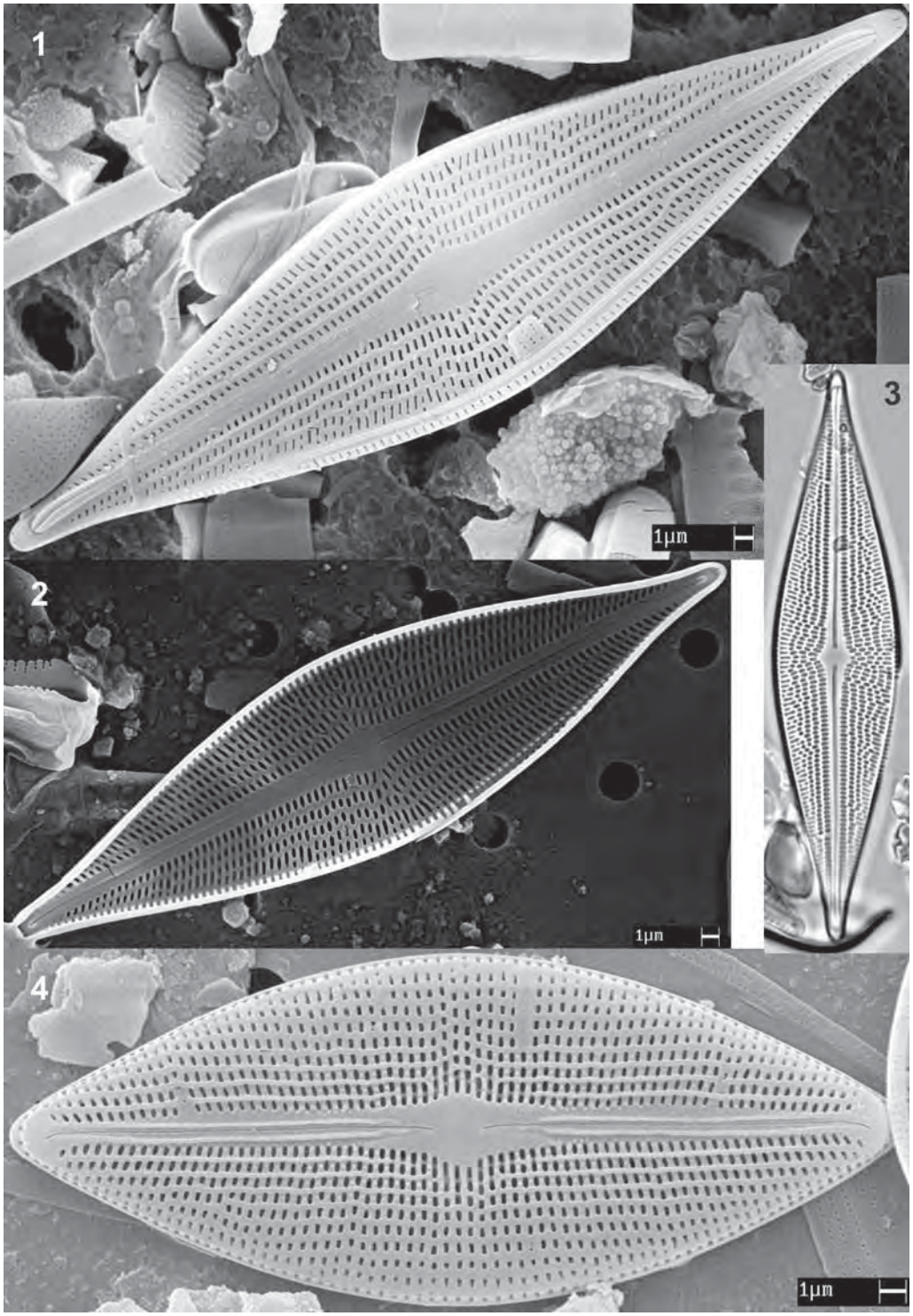
Prancha 455

MO (fig. 3, x1500), MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 ***Brachysira serians* var. *acuta*** (Hustedt) W. Vyverman
Fig. 4 ***Brachysira jankae*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400288
Fig. 2: SP-400286
Fig. 4: SP-400276

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna.
Fig. 4: Vista valvar externa.


1
1µm
2
1µm
3
4
1µm

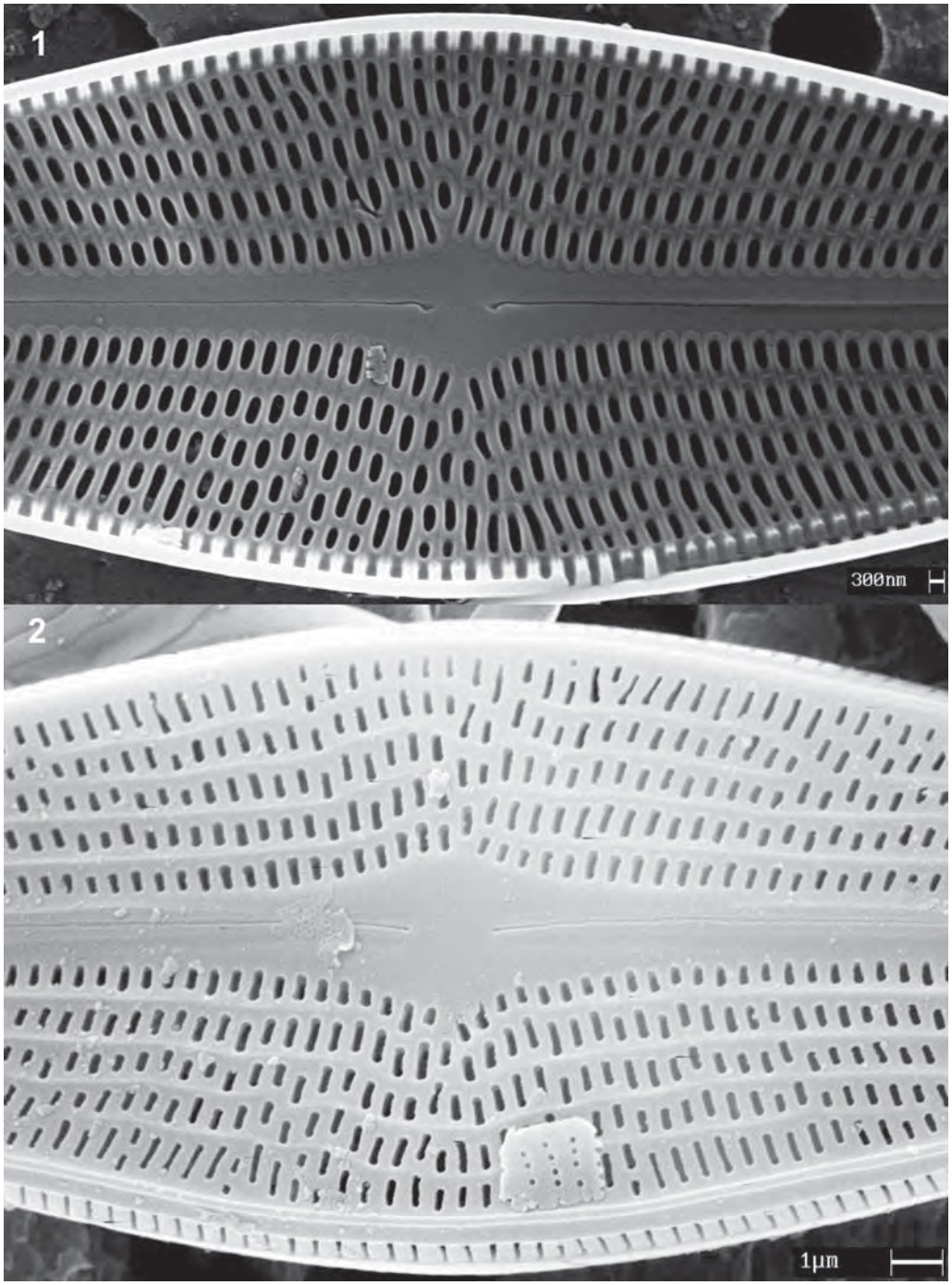
Prancha 456

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Brachysira serians* var. *acuta* (Hustedt) W. Vyverman

Fig. 1: SP-400288

Fig. 1: Detalhe da área central interna.
Fig. 2: Detalhe da área central externa.


1
300nm
2
1µm

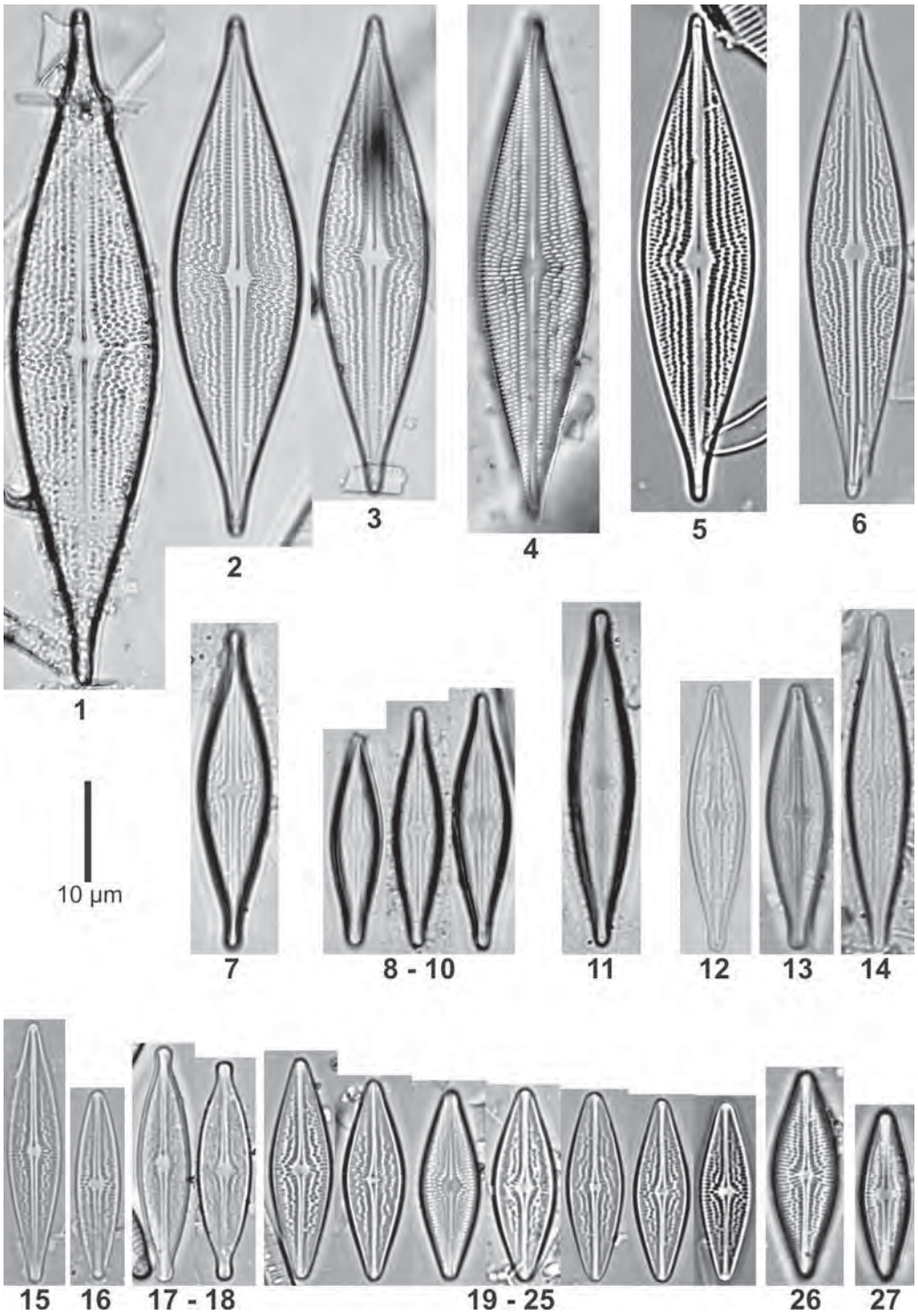
Prancha 457

MO (figs 1-27, x1500)

Figs 1 ***Brachysira rostrata*** **Lange-Bertalot**
Figs 2-6 ***Brachysira serians*** **var.** ***acuta*** (Hustedt) W. Vyverman
Fig. 7 ***Brachysira*** **sp.**
Figs 8-16 ***Brachysira microcephala*** (Grunow) Compère
Figs 17-18 ***Brachysira neoexilis*** Lange-Bertalot
Figs 19-27 ***Brachysira brebissonii*** Ross sensu lato

Figs 1-6: Em princípio, nas contagens, considerou-se *Brachysira rostrata* e *Brachysira serians* var. *acuta* como espécies distintas com base na largura valvar, aparentemente maior na primeira. Entretanto, após observação de maior número de populações, consideram-se os táxons como sinônimos taxonômicos.

Compère, P. (1986). Algues récoltées par J. Leonard dans le desert de Libye. *Mem. Soc. Roy. Bot. Belg*. 56, 9-50.
Wolfe A.P. & H.J. Kling, (2001). A consideration of some North American soft-water *Brachysira* taxa and description of *B. arctoborealis* sp. nov. In R. Jahn, J.P. Kociolek, A. Witkowski & P. Compère (Eds), *Lange-Bertalot-Festschrift: Studies on Diatoms*, Gantner Verlag, Ruggell, p. 243-264.

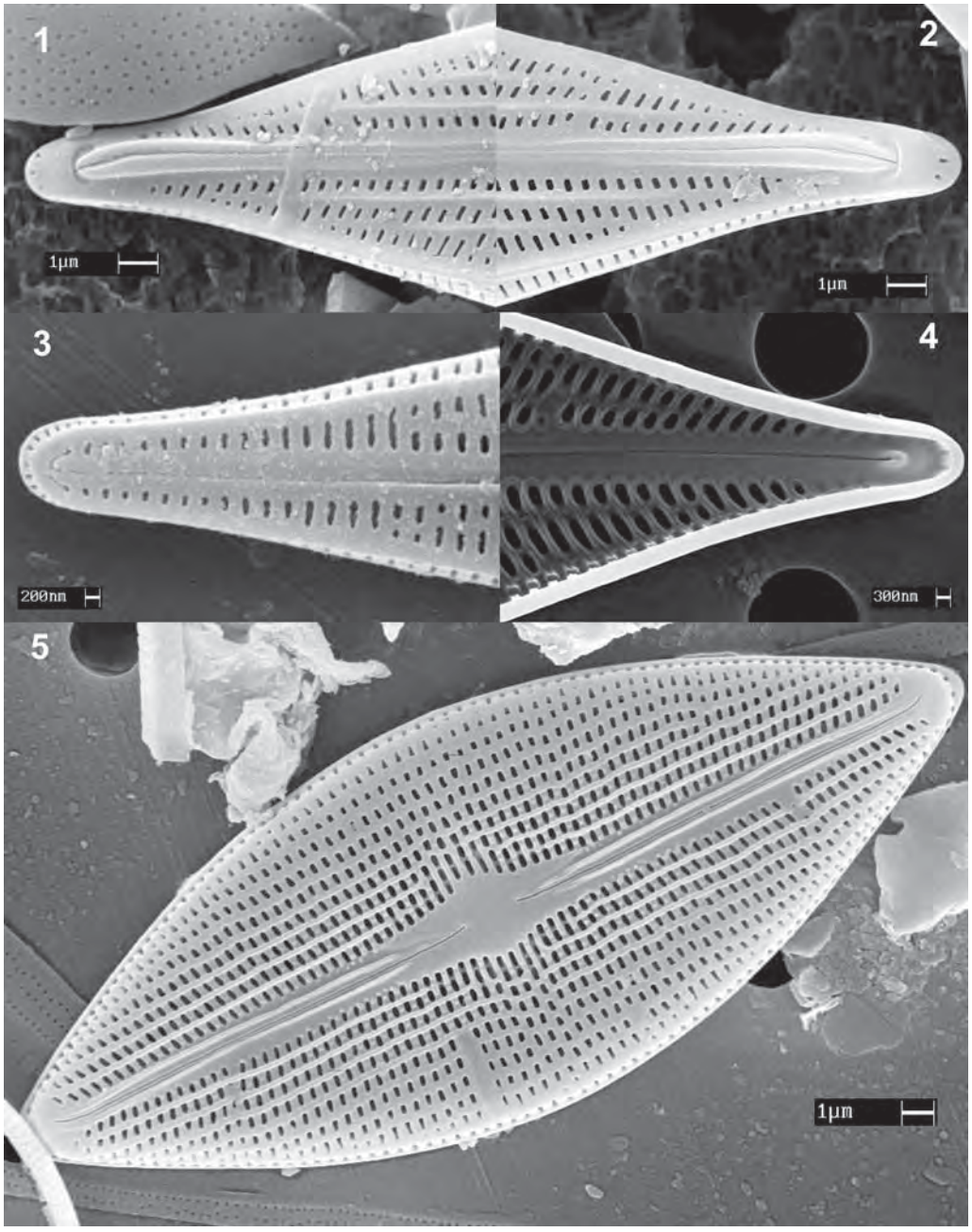

1
2
3
4
5
6
10 µm
7
8 - 10
11
12
13
14
15
16
17 - 18
19 - 25
26
27

Prancha 458

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Brachysira serians* var. *acuta*** (Hustedt) W. Vyverman
Fig. 3 ***Brachysira neoexilis*** Lange-Bertalot
Fig. 4 ***Brachysira serians* var. *acuta*** (Hustedt) W. Vyverman
Fig. 5 ***Brachysira jankae*** Metzeltin & Lange-Bertalot

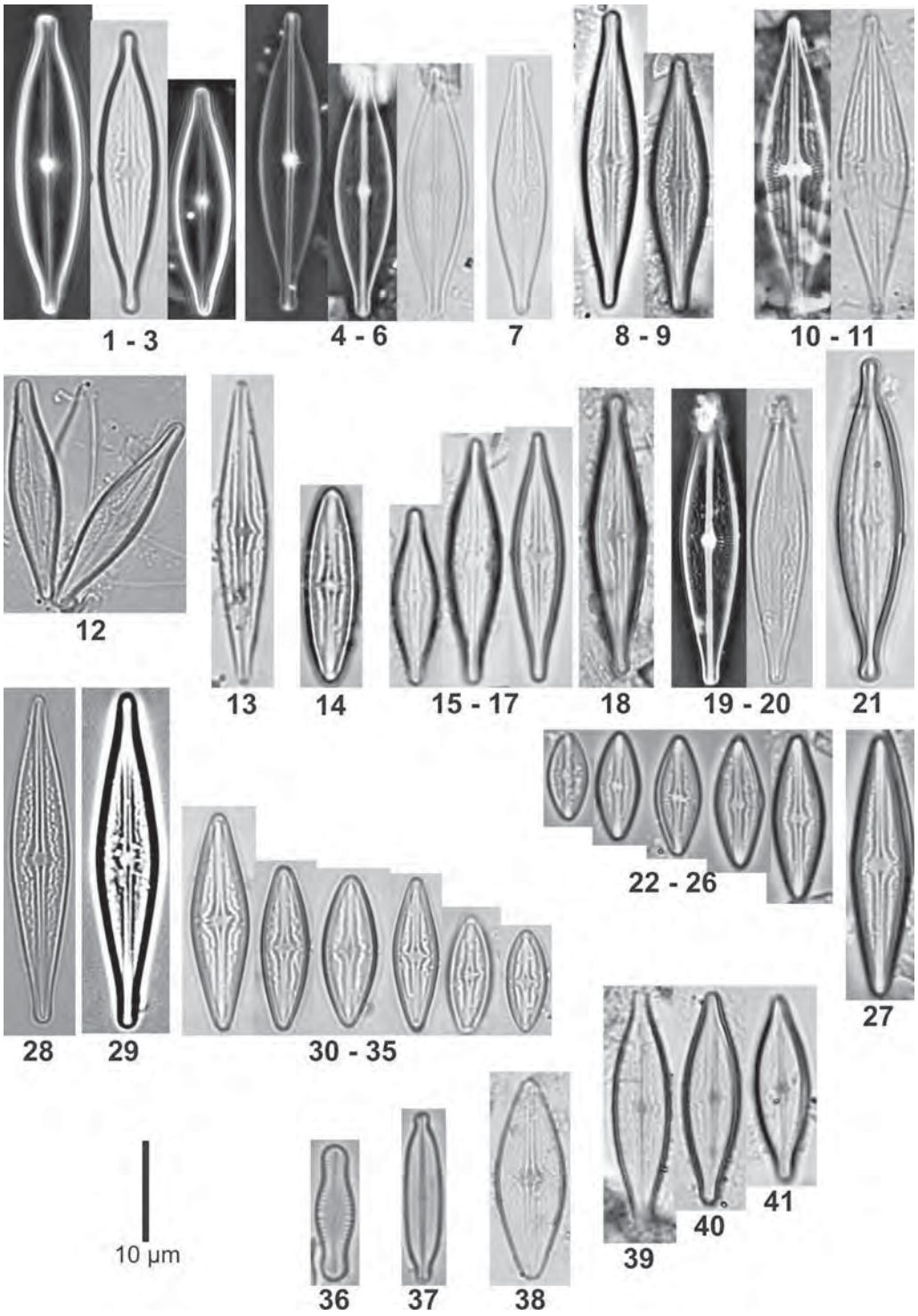
Figs 1-2: SP-400288
Fig. 3: SP-400314
Fig. 4: SP-400286
Fig. 5: SP-400295


1
1µm
2
1µm
3
200nm
4
300nm
5
1µm

Prancha 459

MO (figs 1-41, x1500)

Figs 1-7	***Brachysira neoxilis*** Lange-Bertalot
Figs 7-9	***Brachysira* sp.**
Figs 10-11	***Brachysira pseudoacuta*** Lange-Bertalot
Figs 12-14	***Brachysira brebissonii*** Ross sensu lato
Figs 15-18	***Brachysira* sp.**
Figs 19-20	***Brachysira neoexilis*** Lange-Bertalot
Fig. 21	***Brachysira microcephala*** (Grunow) Compère
Figs 22-27	***Brachysira brebissonii*** Ross sensu lato
Figs 28-29	***Brachysira procera*** Lange-Bertalot & Moser
Figs 30-35	***Brachysira brebissonii*** Ross sensu lato
Fig. 36	***Chamaepinnularia* sp.**
Fig. 37	***Kobayasiella venezuelensis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 38	***Brachysira* sp.1**
Figs 39-41	***Brachysira* cf. *microcephala*** (Grunow) Compère


1 - 3
4 - 6
7
8 - 9
10 - 11
12
13
14
15 - 17
18
19 - 20
21
22 - 26
27
28
29
30 - 35
10 µm
36
37
38
39
40
41

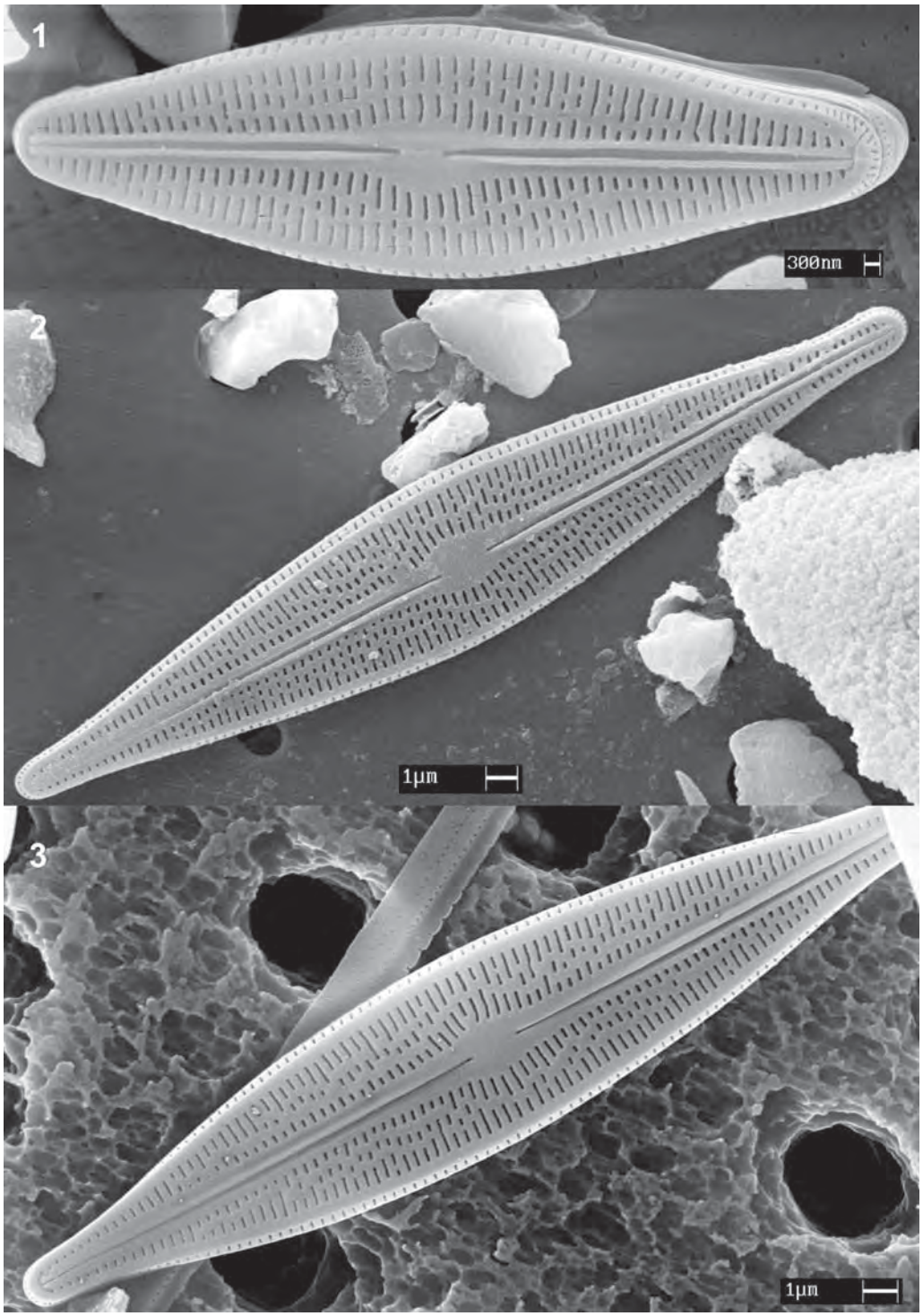
Prancha 460

MEV (escala dindicada na figura)

Figs 1-3 *Brachysira brebissonii* Ross sensu lato

Fig. 1: SP-400312
Fig. 2: SP-400314
Fig. 3: SP-400288

Figs 1-3: Vista valvar externa.


1
300nm
2
1µm
3
1µm

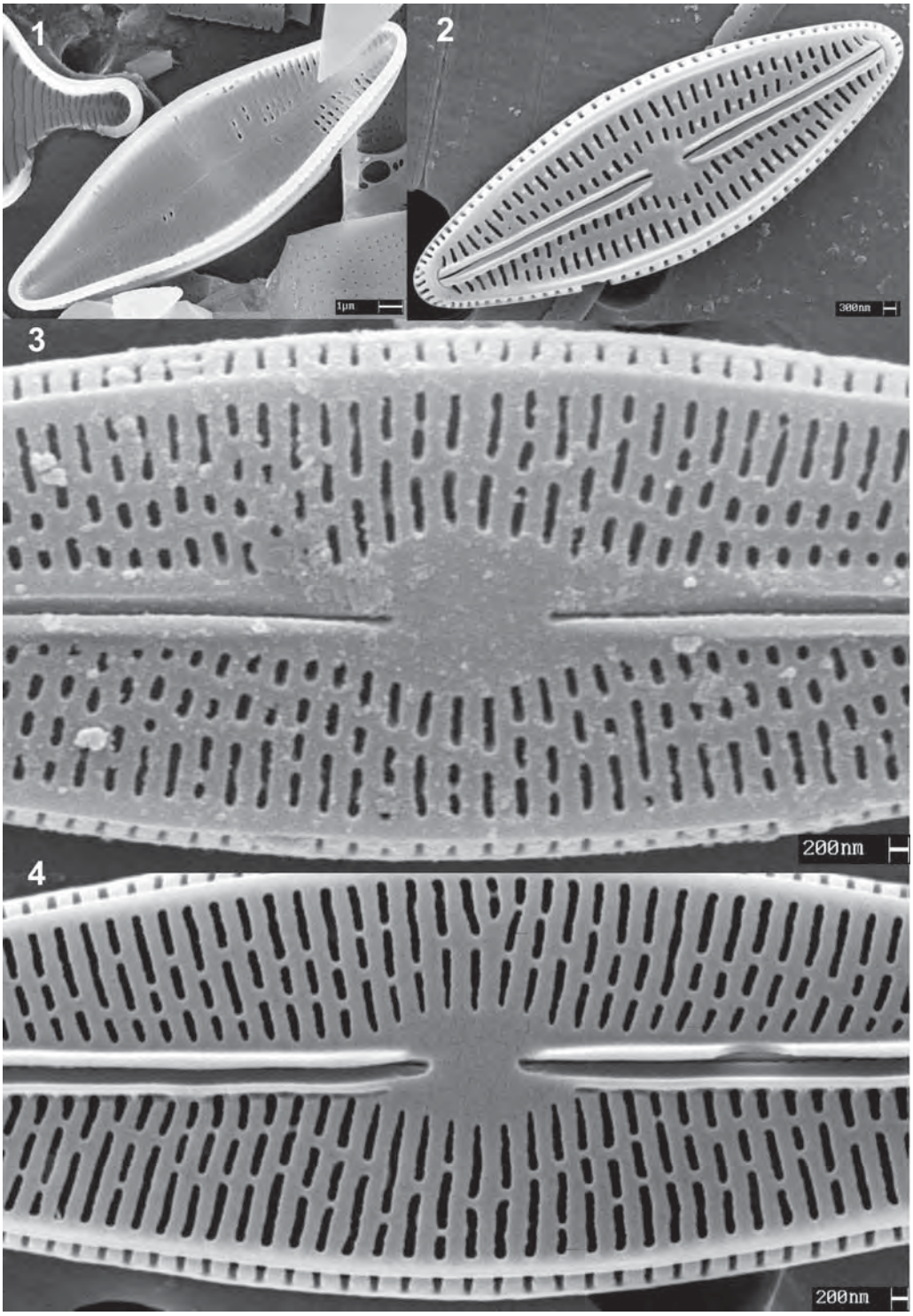
Prancha 461

MEV (escala dindicada na figura)

Figs 1-4 *Brachysira brebissonii* Ross sensu lato

Fig. 1: SP-400330
Fig. 2: SP-400390
Fig. 3: SP-400314
Fig. 4: SP-400390

Fig. 1: Vista valvar interna.
Figs 2-4: Vista valvar externa.


1
1µm
2
300nm
3
200nm
4
200nm

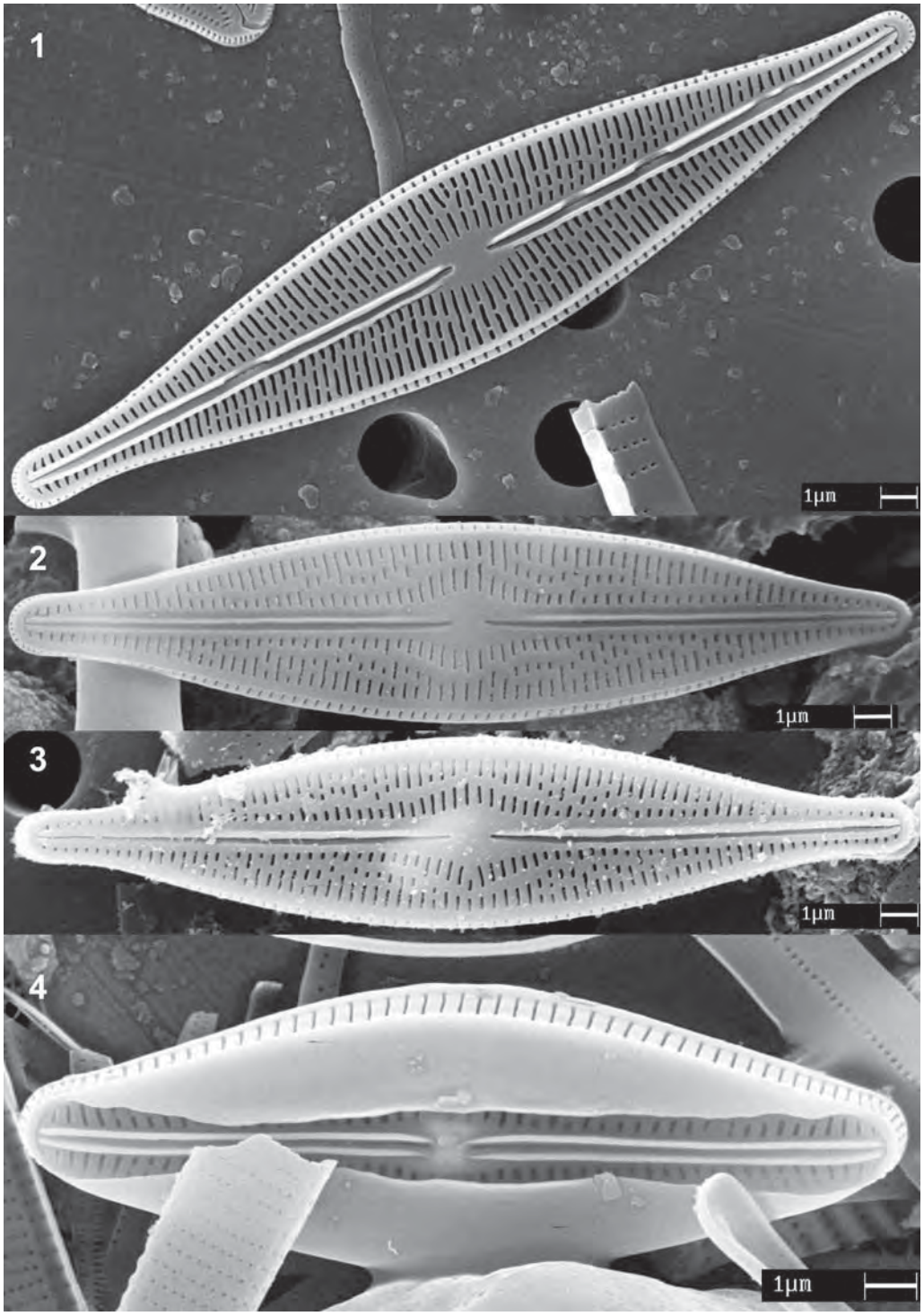
Prancha 462

MEV (escala dindicada na figura)

Figs 1-4 *Brachysira brebissonii* Ross sensu lato

Fig. 1: SP-400390
Fig. 2: SP-400288
Fig. 3: SP-400276
Fig. 4: SP-400330

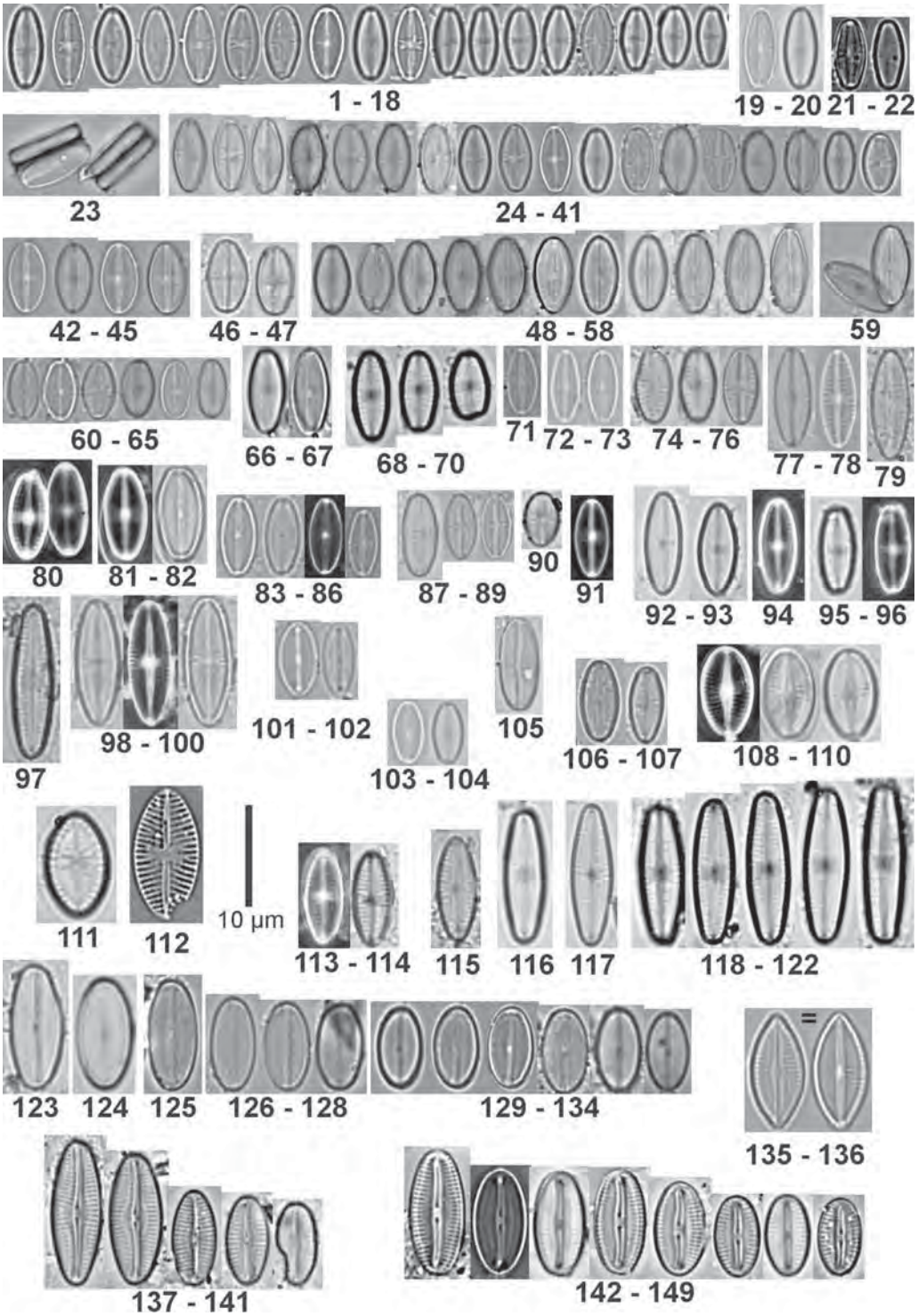
Figs 1-4: Vista valvar externa.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm

Prancha 463

MO (figs 1-149, x1500)

Figs 1-47	***Eolimna minima*** (Grunow) Lange-Bertalot
Figs 48-59	***Eolimna* sp.2**
Figs 60-65	***Eolimna minima*** (Grunow) Lange-Bertalot
Figs 66-67	***Eolimna* sp.2**
Figs 68-70	***Sellaphora seminulum*** (Grunow) D.G. Mann
Figs 71-73	***Eolimna minima*** (Grunow) Lange-Bertalot
Figs 74-80	***Sellaphora seminulum*** (Grunow) D.G. Mann
Figs 81-82	***Eolimna* sp.1**
Figs 83-91	***Eolimna minima*** (Grunow) Lange-Bertalot
Figs 92-97	***Sellaphora seminulum*** (Grunow) D.G. Mann
Figs 98-100	***Mayamaea agrestis*** (Hustedt) Lange-Bertalot
Figs 101-102	***Mayamaea atomus*** (Kützing) Lange-Bertalot
Figs 103-104	***Eolimna minima*** (Grunow) Lange-Bertalot
Fig. 105	***Eolimna* sp.1**
Figs 106-107	***Eolimna* sp.2**
Figs 108-110	***Eolimna* sp.3**
Fig. 111	***Eolimna* sp.4**
Fig. 112	***Eolimna* sp.463/112**
Figs 113-122	***Sellaphora seminulum*** (Grunow) D.G. Mann
Figs 123-134	***Eolimna* sp.1**
Figs 135-136	***Eolimna subminuscula*** (Manguin) Moser *et al.*
Figs 137-141	***Falacia monoculata*** (Hustedt) D.G. Mann
Figs 142-149	***Falacia insociabilis*** (Krasske) D.G. Mann


1 - 18
19 - 20
21 - 22
23
24 - 41
42 - 45
46 - 47
48 - 58
59
60 - 65
66 - 67
68 - 70
71
72 - 73
74 - 76
77 - 78
79
80
81 - 82
83 - 86
87 - 89
90
91
92 - 93
94
95 - 96
97
98 - 100
101 - 102
103 - 104
105
106 - 107
108 - 110
111
112
10 µm
113 - 114
115
116
117
118 - 122
123
124
125
126 - 128
129 - 134
135 - 136
137 - 141
142 - 149

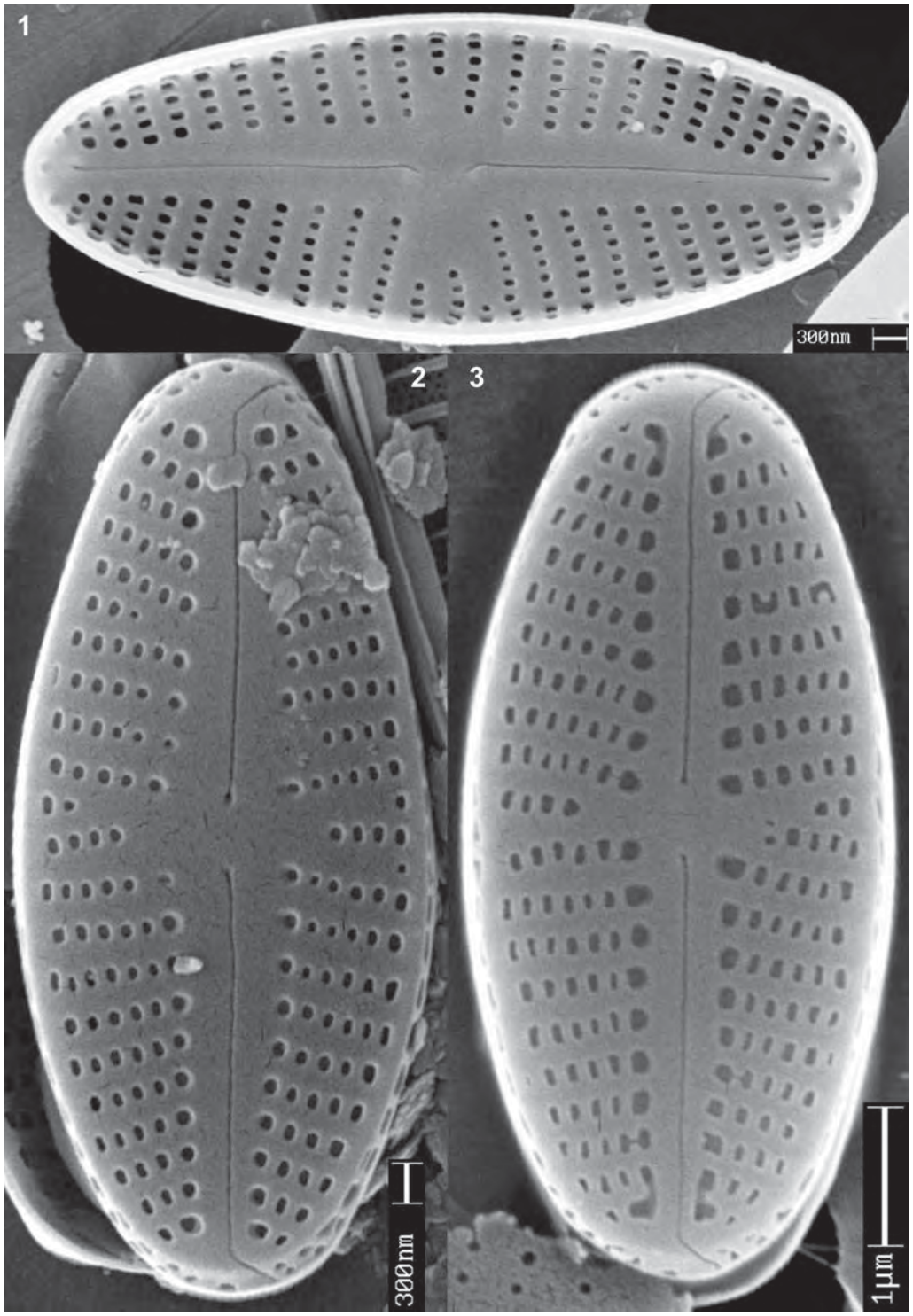
Prancha 464

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eolimna minima* (Grunow) Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400390
Fig. 2: SP-400370
Fig. 3: SP-400330

Fig. 1: Vista valvar interna.
Figs 2-3: Vista valvar externa.


1
300nm
2
300nm
3
1µm

Prancha 465

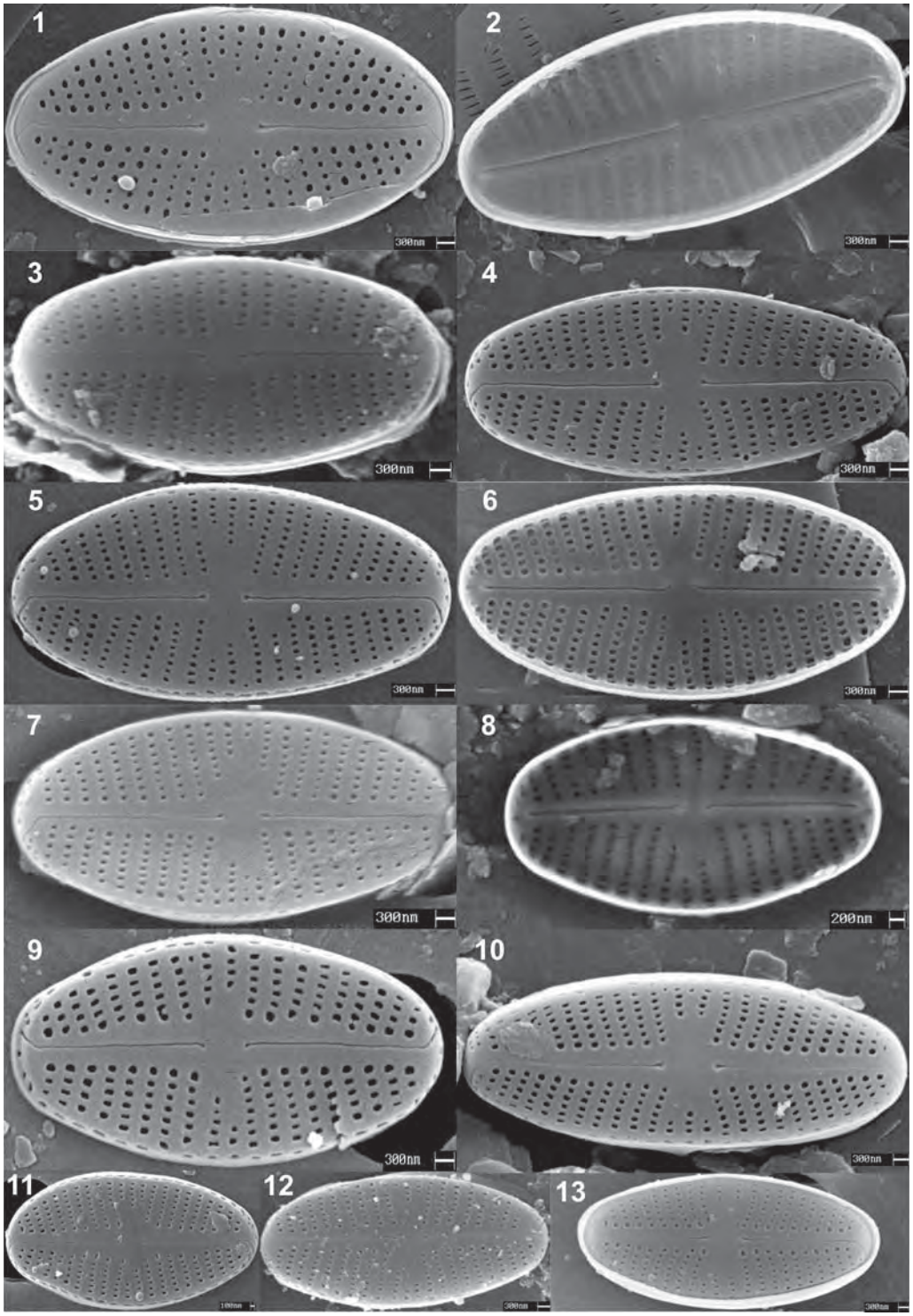
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-13 *Eolimna minima* (Grunow) Lange-Bertalot

Figs 1-2: SP-400373
Fig. 3: SP-400276
Fig. 4: SP-400366
Figs 5-6: SP-400315
Figs 7-8: SP-400379
Fig. 9: SP-400390
Fig. 10: SP-400260
Fig. 11: SP-400394
Fig. 12: SP-400276
Fig. 13: Espécime oriundo da bacia hidrográfica do Rio Pardo, RS, Brasil, coletada por Wetzel (2006).

Figs 1, 3, 4, 5, 7, 9, 10-13: Vista valvar externa.
Figs 2, 6, 8: Vista valvar interna.

Wetzel, C.E. (2006). *Diatomáceas (Bacillariophyceae) da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, RS, Brasil. Monografia de conclusão de curso. Santa Cruz do Sul*. Universidade de Santa Cruz do Sul. 623 p.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
300nm
200nm

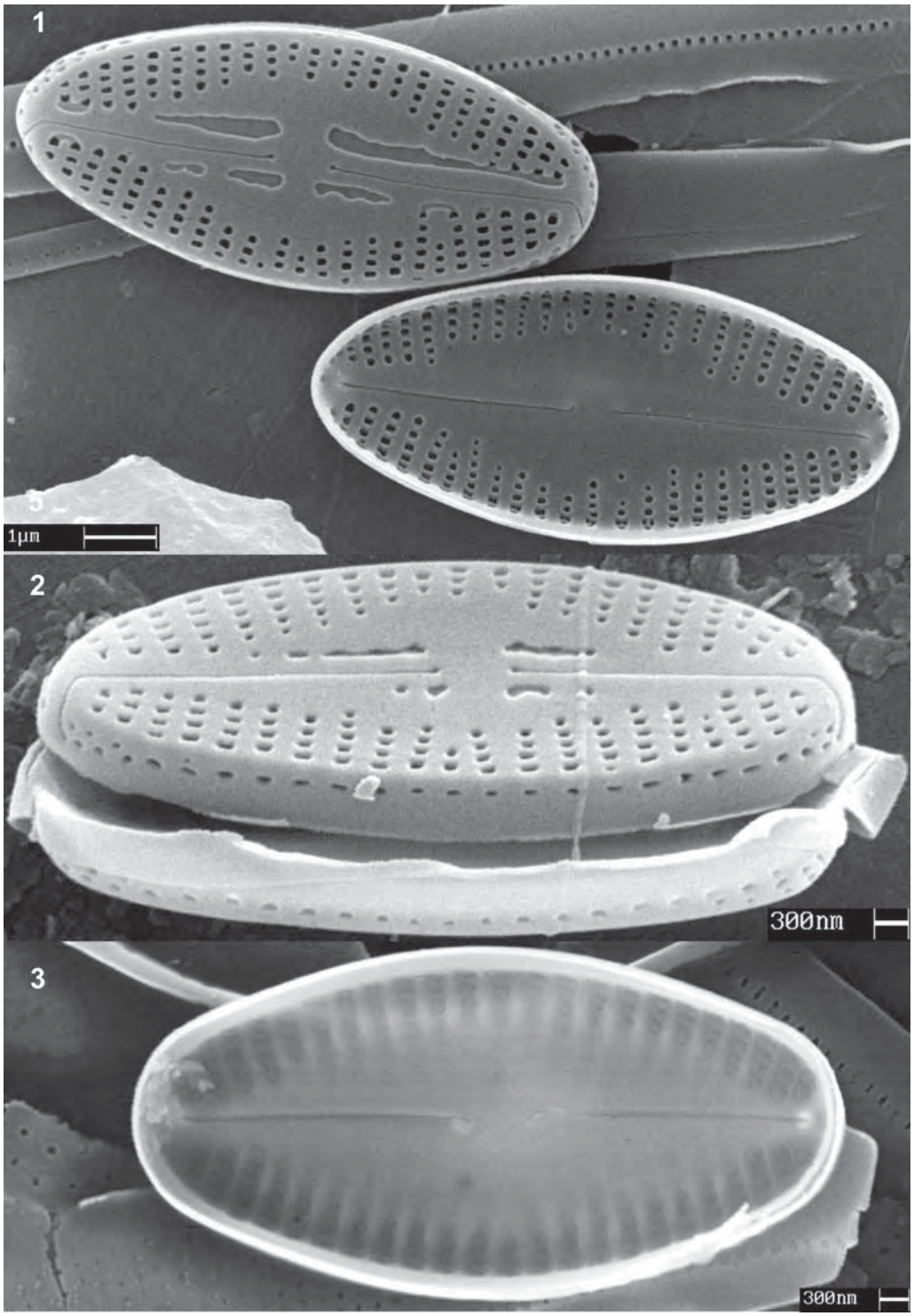
Prancha 466

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eolimna* sp.2

Fig. 1: SP-400315
Fig. 2: SP-400366
Fig. 3: SP-400280

Fig. 1: Vista valvar externa e interna.
Fig. 2: Vista oblíqua externa mostrando ornamentações do manto valvar.
Fig. 3: Vista valvar interna.


1
1µm
2
300nm
3
300nm

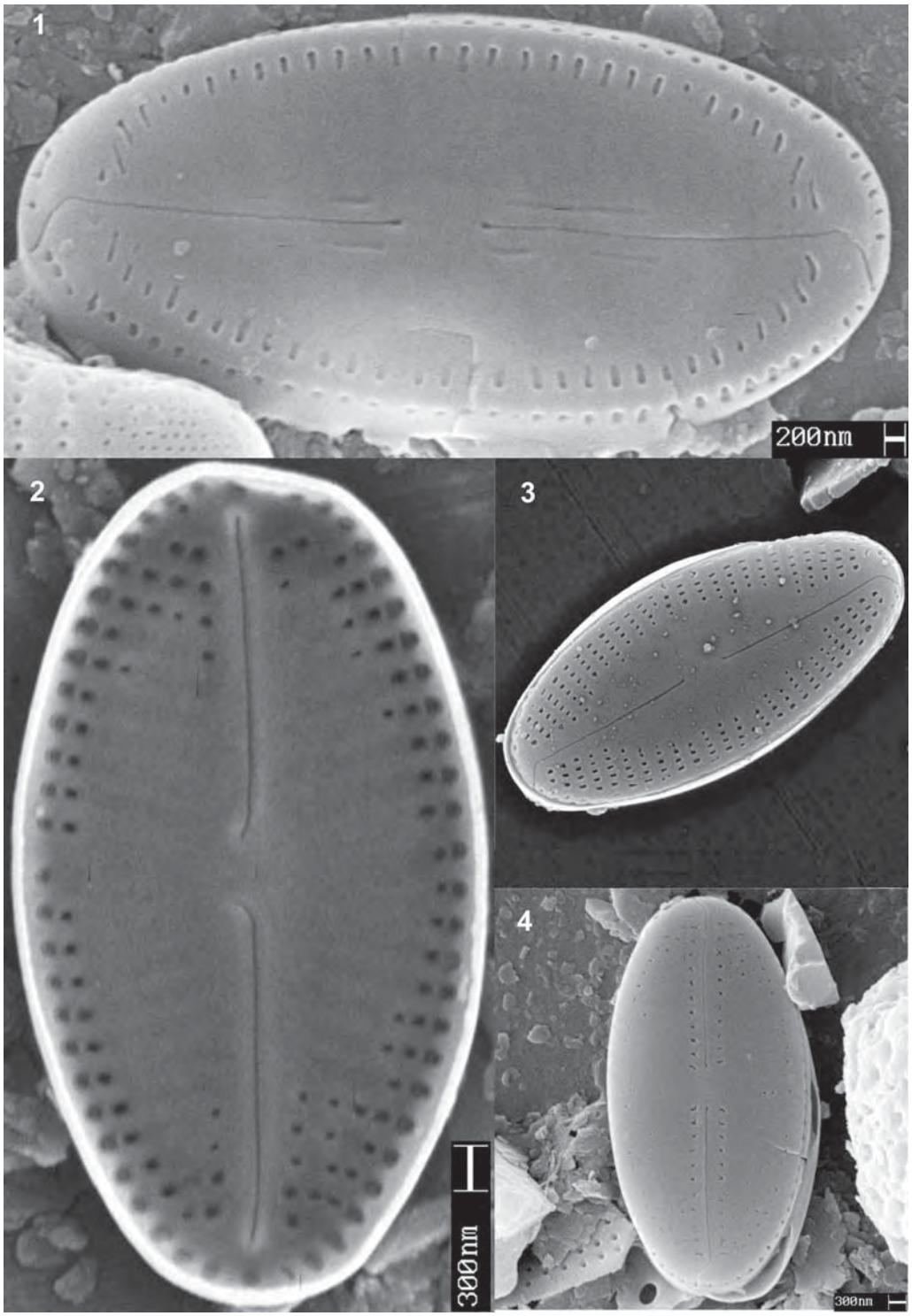
Prancha 467

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 *Eolimna* sp.1
Figs 2-3 *Eolimna* sp.2
Fig. 4 *Eolimna* sp.1

Figs 1, 2, 4: SP-400295
Fig. 3: SP-400309

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna.
Figs 3-4: Vista valvar interna.


1
200nm
2
3
4
300nm
300nm

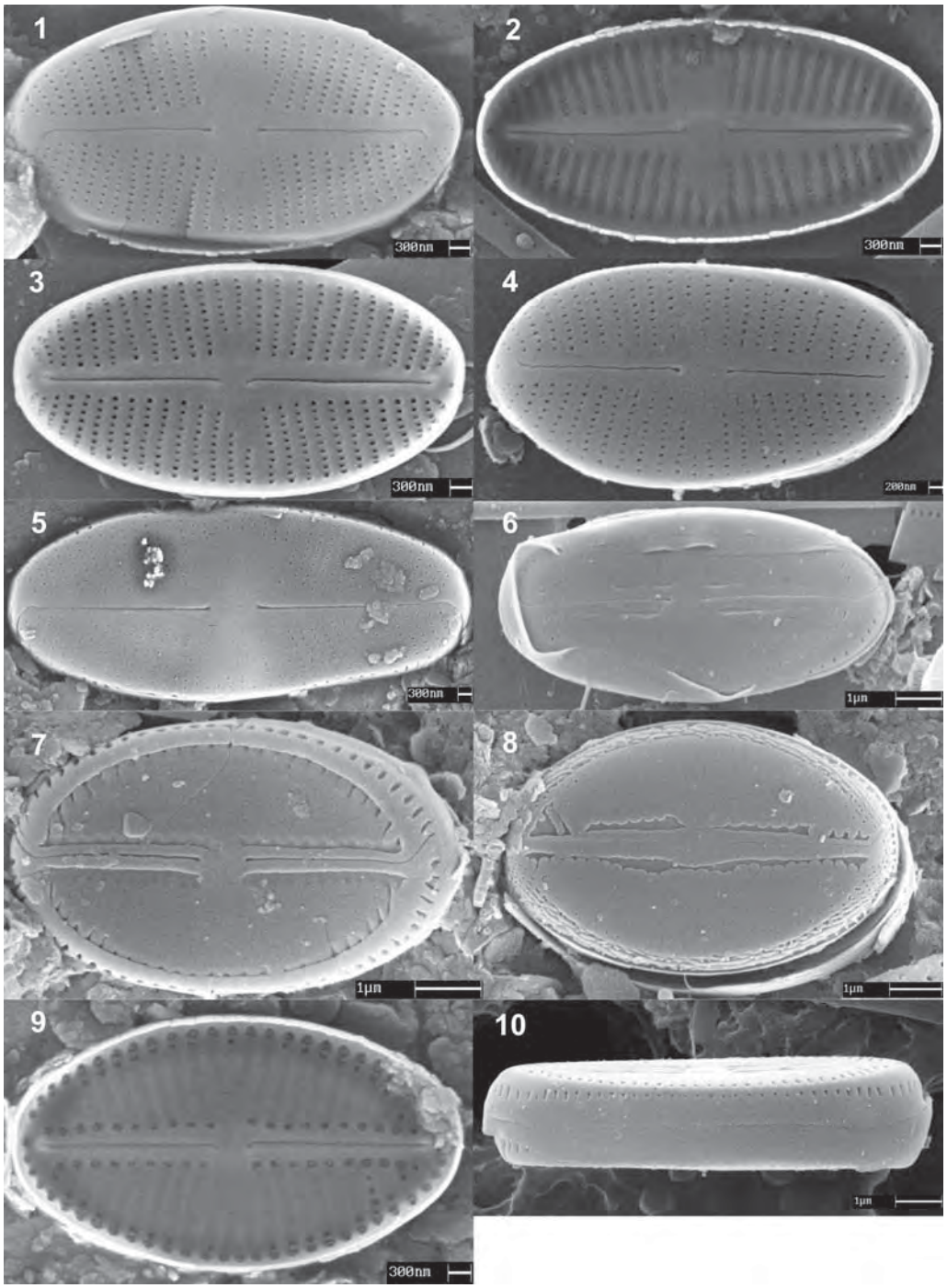
Prancha 468

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Eolimna* sp.n.468/1-5
Figs 6-10 *Eolimna* sp.1

Figs 1-2: SP-400295
Fig. 3: SP-400390
Fig. 4: SP-400315
Fig. 5: SP-400379
Fig. 6: SP-400315
Figs 7-8: SP-400274
Fig. 9: SP-400295
Fig. 10: SP-400274

Figs 1, 4, 5-8: Vista valvar externa.
Figs 2, 3, 9: Vista valvar interna.
Fig. 10: Vista oblíqua externa.


1
300nm
2
300nm
3
300nm
4
200nm
5
300nm
6
1µm
7
1µm
8
1µm
9
300nm
10
1µm

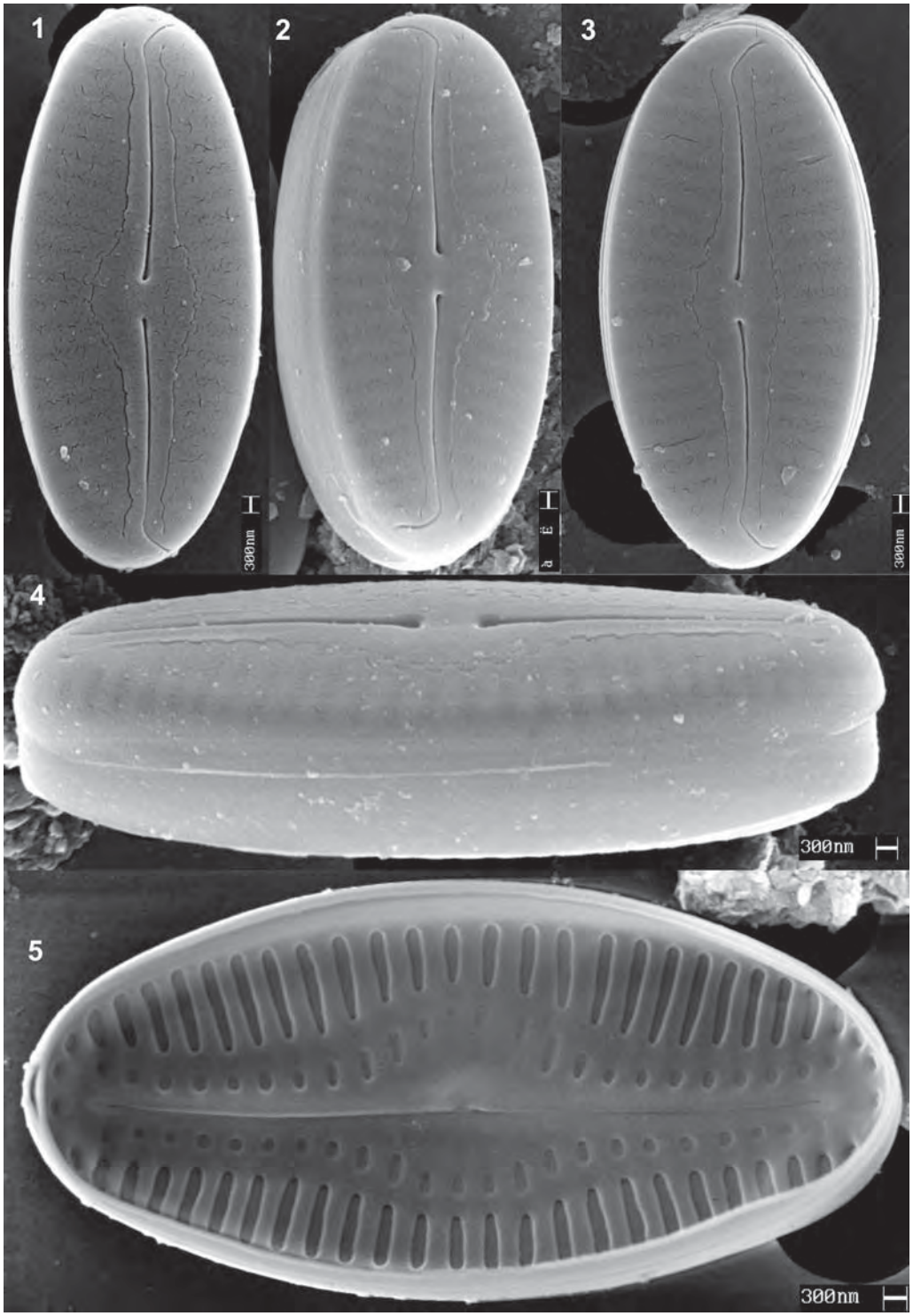
Prancha 469

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Fallacia monoculata* (Hustedt) D.G. Mann

Figs 1-5: SP-400433

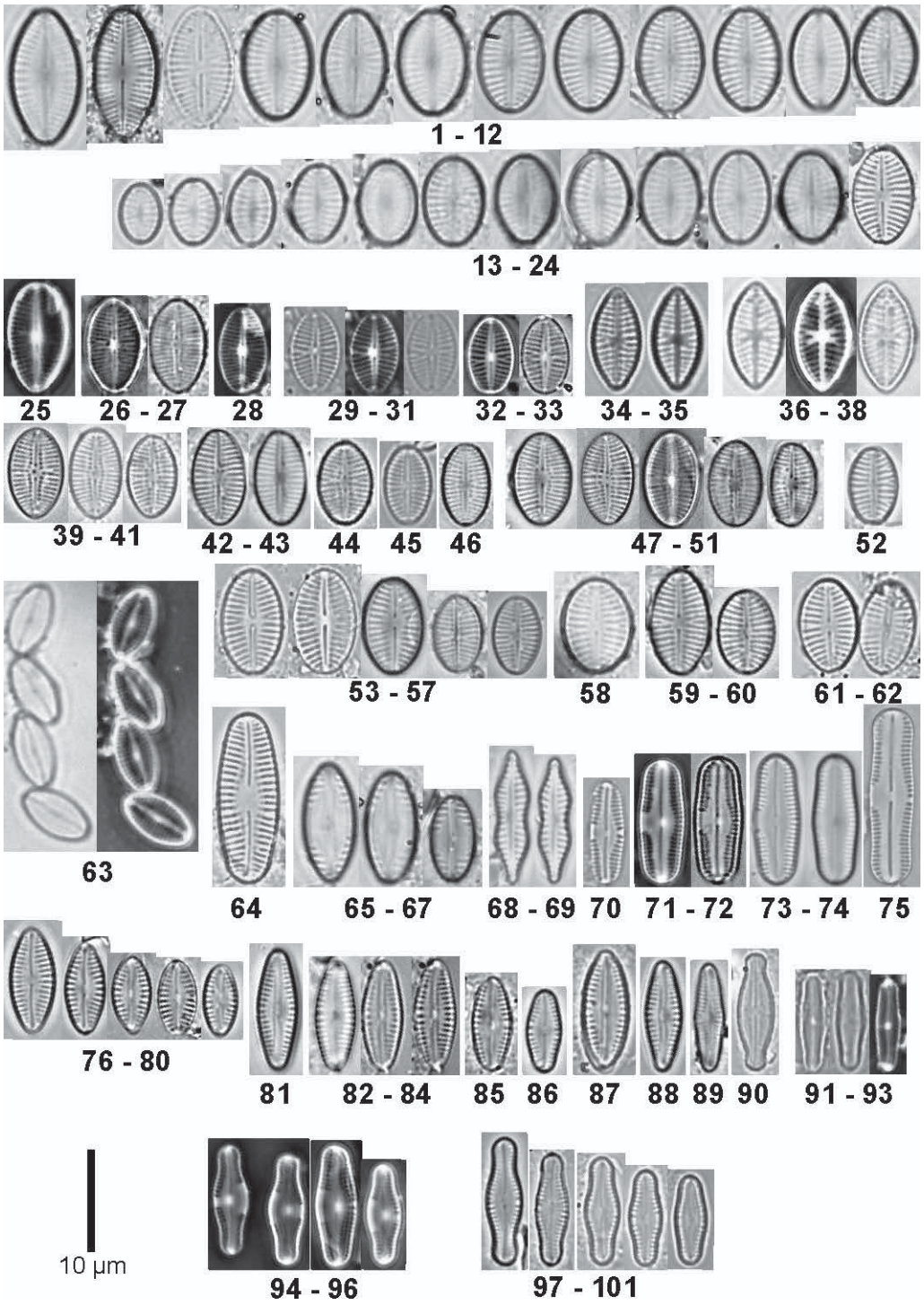
Figs 1-3: Vista valvar externa.
Fig. 4: Vista oblíqua externa.
Fig. 5: Vista valvar interna.


1
2
3
4
5
300nm
300nm
300nm

Prancha 470

MO (figs 1-101, x1500)

Figs 1-25	***Eolimna* sp.4**
Figs 25-33	***Eolimna* sp.3**
Figs 34-38	***Navicula antonii*** Lange-Bertalot
Figs 39-51	***Eolimna* sp.3**
Fig. 52	***Eolimna* sp.4**
Figs 53-57	***Eolimna* sp.3**
Fig. 58	***Eolimna* sp.4**
Figs 59-62	***Eolimna* sp.3**
Fig. 63	***Eolimna* sp.1**
Fig. 64	***Eolimna* sp. n.470/64**
Figs 65-67	***Pinnularia pogoii*** Scherer
Figs 68-69	***Chamaepinnularia* sp.3**
Figs 70-75	***Chamaepinnularia brasiliana*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 76-89	***Chamaepinnularia* sp.1**
Figs 90	***Nupela wellneri*** Lange-Bertalot
Figs 91-93	***Chamaepinnularia* cf. *minutissima*** (Manguin) Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 94-96	***Chamaepinnularia brasilianopsis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 97-101	***Chamaepinnularia* sp.2**


1 - 12
13 - 24
25
26 - 27
28
29 - 31
32 - 33
34 - 35
36 - 38
39 - 41
42 - 43
44
45
46
47 - 51
52
53 - 57
58
59 - 60
61 - 62
63
64
65 - 67
68 - 69
70
71 - 72
73 - 74
75
76 - 80
81
82 - 84
85
86
87
88
89
90
91 - 93
10 µm
94 - 96
97 - 101

Prancha 471

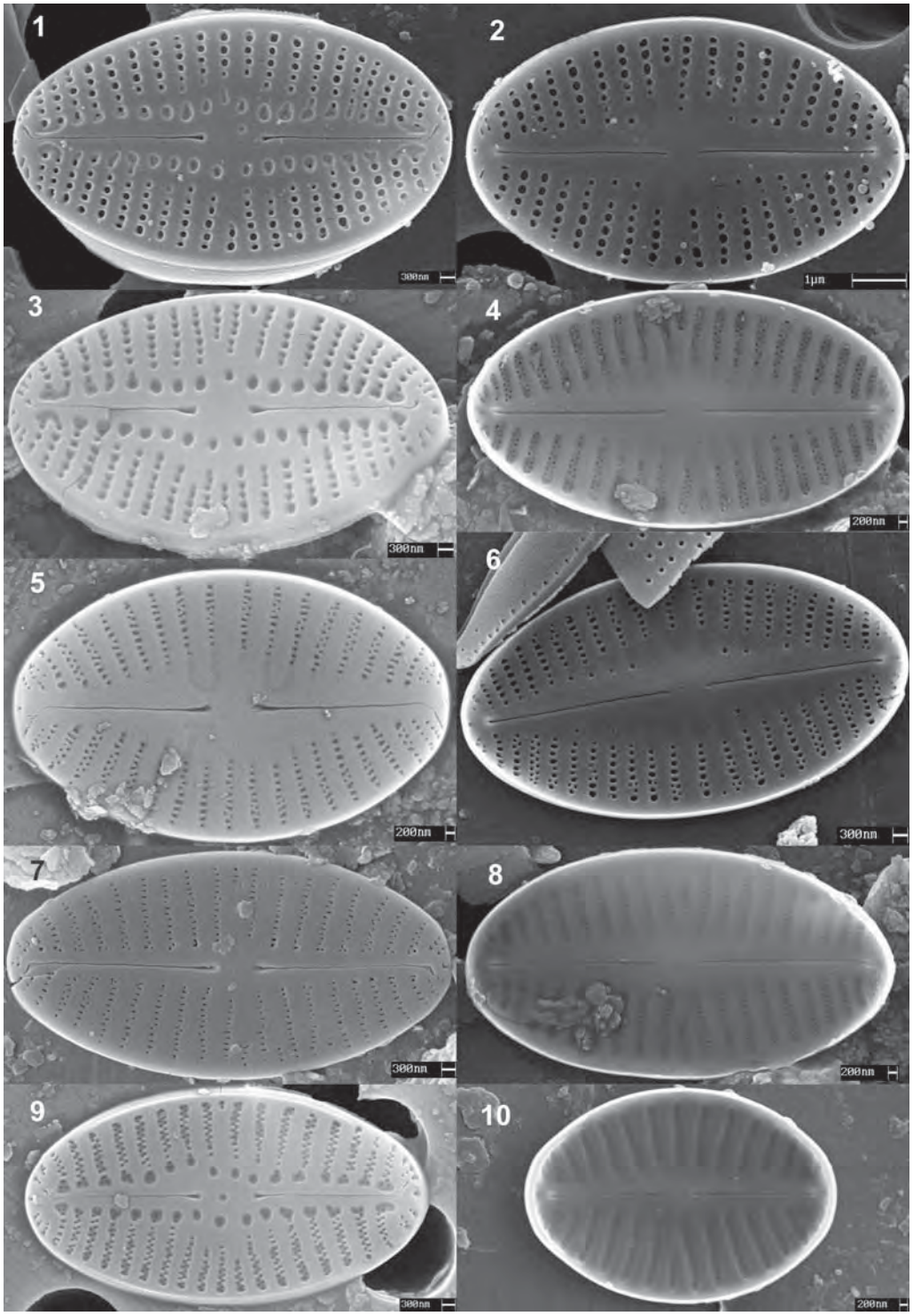
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Eolimna* sp.3
Figs 4-8 *Eolimna* sp.4
Fig. 9 *Eolimna* sp.3
Fig. 10 *Eolimna* sp.4

Figs 1-2, 7-10: SP-400315
Figs 3-4: SP-400295
Fig. 5: SP-400315
Fig. 6: SP-400390

Figs 1, 3, 5, 7, 9: Vista valvar externa.
Figs 2, 4, 6, 8, 10: Vista valvar interna.

Embora separados nas contagens, com base na ultraestrutura, os táxons aqui observados provavelmente pertençam a um mesmo contínuo morfológico. Observar o padrão de areolação das estrias. Não se descarta a possibilidade de células heterovalvares.


1
300nm
2
1µm
3
300nm
4
200nm
5
200nm
6
300nm
7
300nm
8
200nm
9
300nm
10
200nm

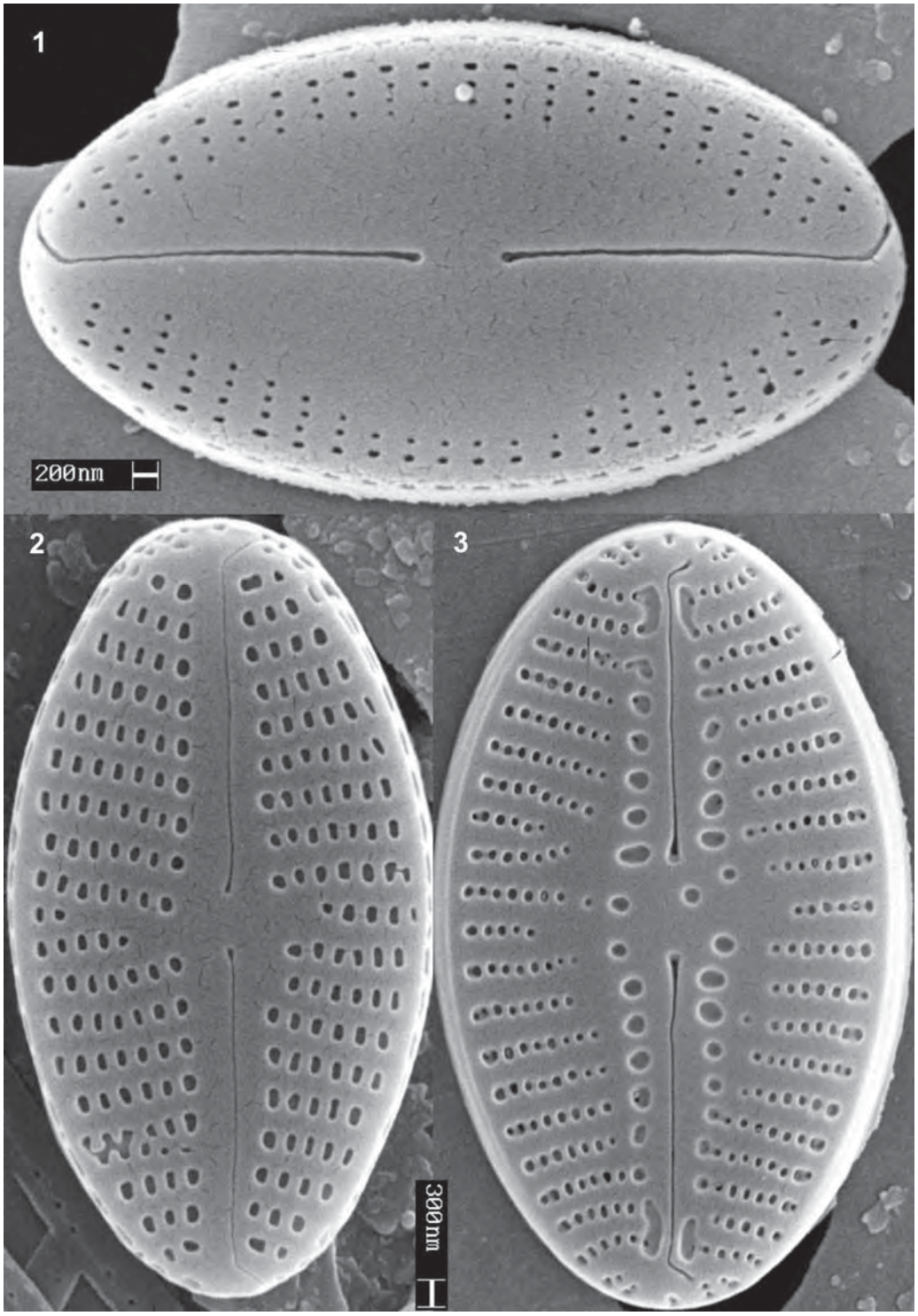
Prancha 472

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Eolimna* sp.2**
Fig. 2 ***Eolimna minima*** (Grunow) Lange-Bertalot
Fig. 3 ***Eolimna* sp.3**

Fig. 1: SP-400390
Fig. 2: SP-400315
Fig. 3: SP-400390

Figs 1-3: Vista valvar externa.


1
200nm
2
3
300nm

Prancha 473

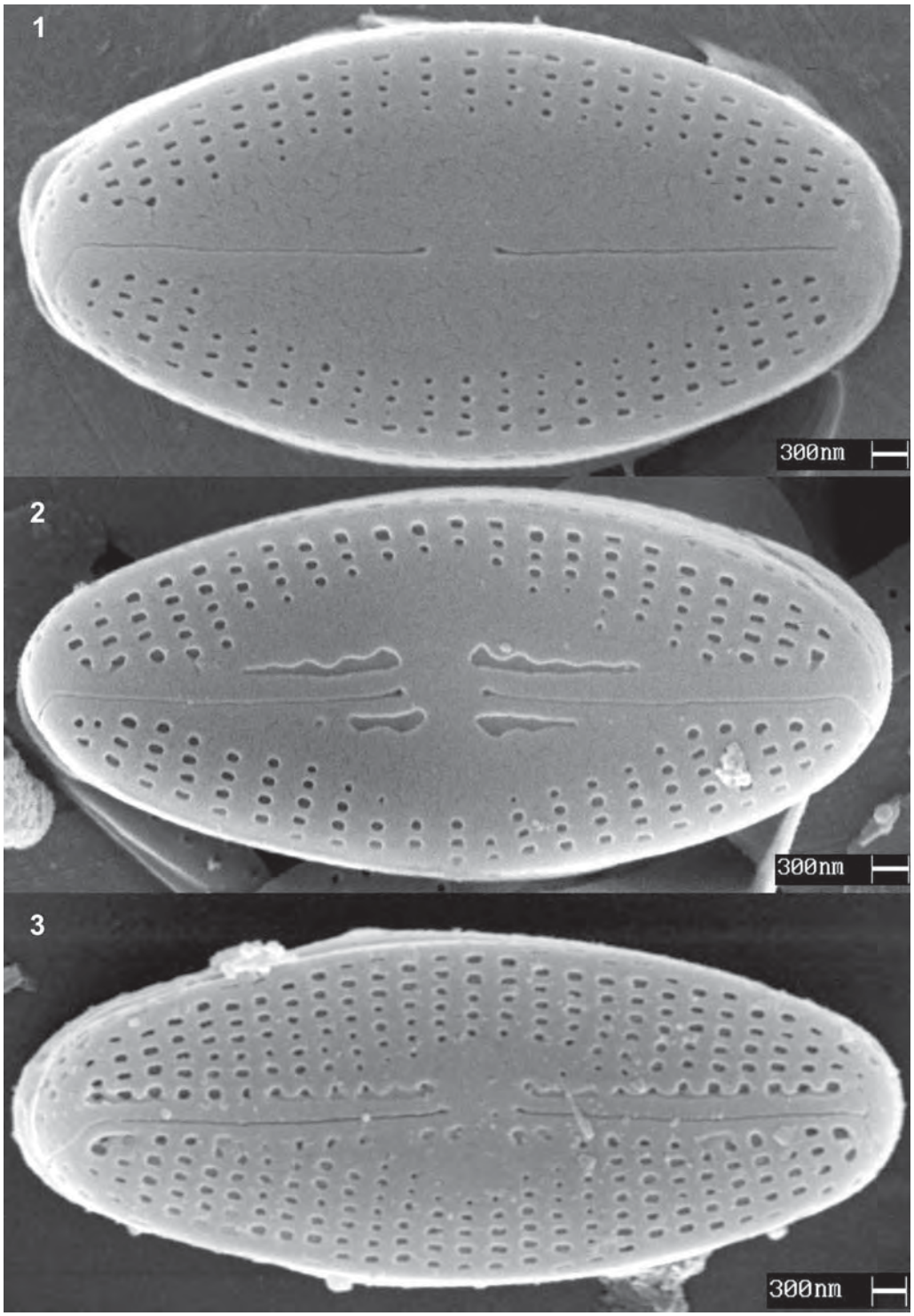
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Eolimna* sp.2
Fig. 3 *Eolimna* sp.2 (?)

Fig. 1: SP-400315
Fig. 2: SP-400413
Fig. 3: Espécime oriundo da bacia hidrográfica do Rio Pardo, RS, Brasil, coletada por Wetzel (2006).

Figs 1-3: Vista valvar externa.

Wetzel, C.E. (2006). *Diatomáceas (Bacillariophyceae) da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, RS, Brasil. Monografia de conclusão de curso. Santa Cruz do Sul*. Universidade de Santa Cruz do Sul. 623 p.


1
300nm
2
300nm
3
300nm

Prancha 474

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Sellaphora seminulum*** (Grunow) D.G. Mann
Fig. 2 ***Eolimna tantula*** (Hustedt) Lange-Bertalot
Fig. 3 ***Eolimna minima*** (Grunow) Lange-Bertalot
Fig. 4 ***Eolimna* sp.1**
Fig. 5 ***Eolimna* sp.2**
Fig. 6 ***Sellaphora seminulum*** (Grunow) D.G. Mann

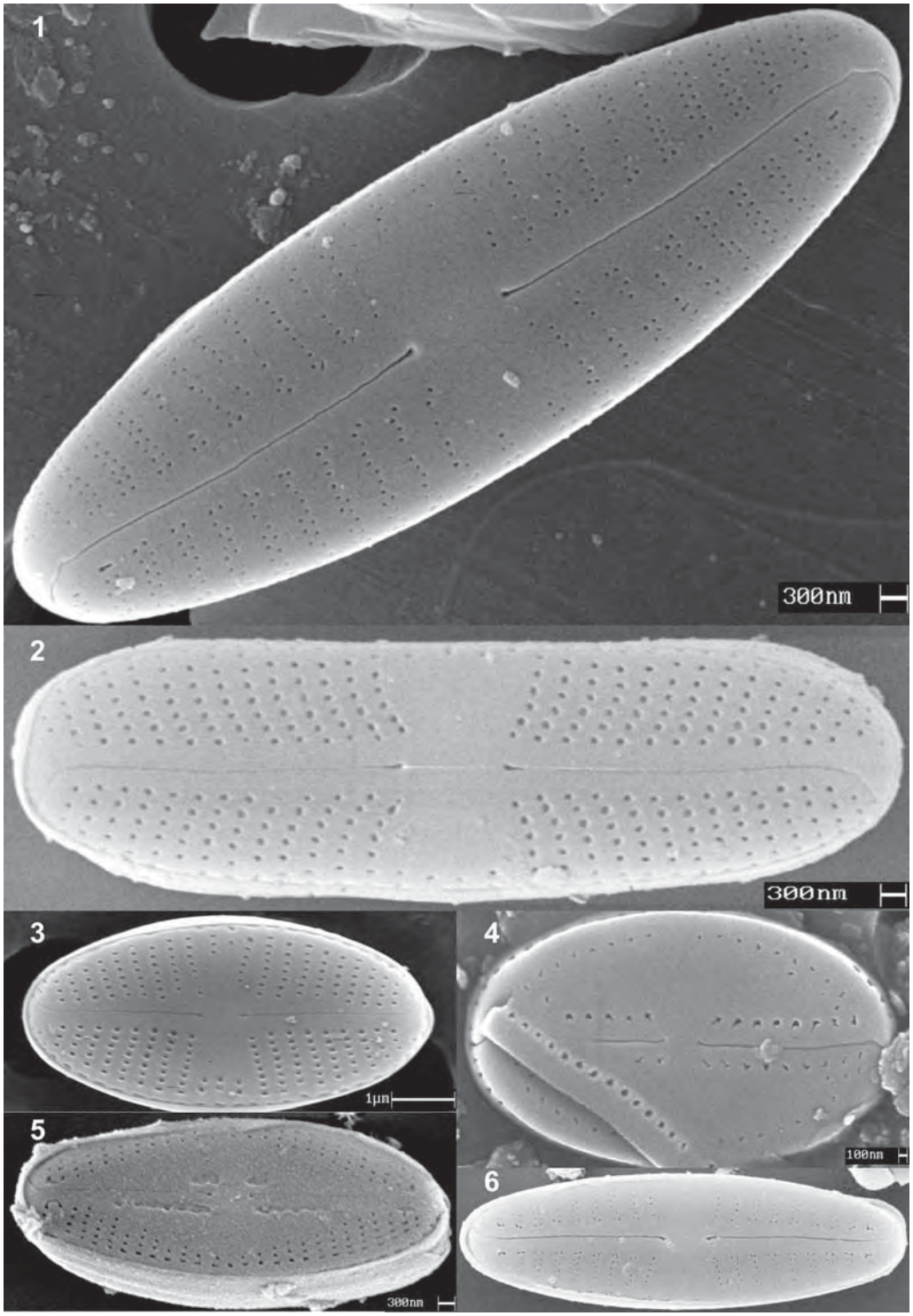
Fig. 1: SP-400433
Fig. 2: SP-400235
Fig. 3: SP-400276
Fig. 4: SP-400295
Figs 5-6: Espécime oriundo da bacia hidrográfica do Rio Pardo, RS, Brasil, coletada por Wetzel (2006).

Figs 1-6: Vista valvar externa.

Fig. 2: *Eolimna tantula* (Hustedt) Lange-Bertalot. Comparar com ilustração em Werum & Lange-Bertalot (2004, pl. 40, fig. 1).

Werum M. & H. Lange-Bertalot (2004). Diatoms in springs from Central Europe and elsewhere under the influence of hydrogeology and anthropogenic impacts. *Iconographia Diatomologica,* 13, 3-417.

Wetzel, C.E. (2006). *Diatomáceas (Bacillariophyceae) da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, RS, Brasil. Monografia de conclusão de curso. Santa Cruz do Sul*. Universidade de Santa Cruz do Sul. 623 pp.


1
300nm
2
300nm
3
1µm
4
100nm
5
300nm
6

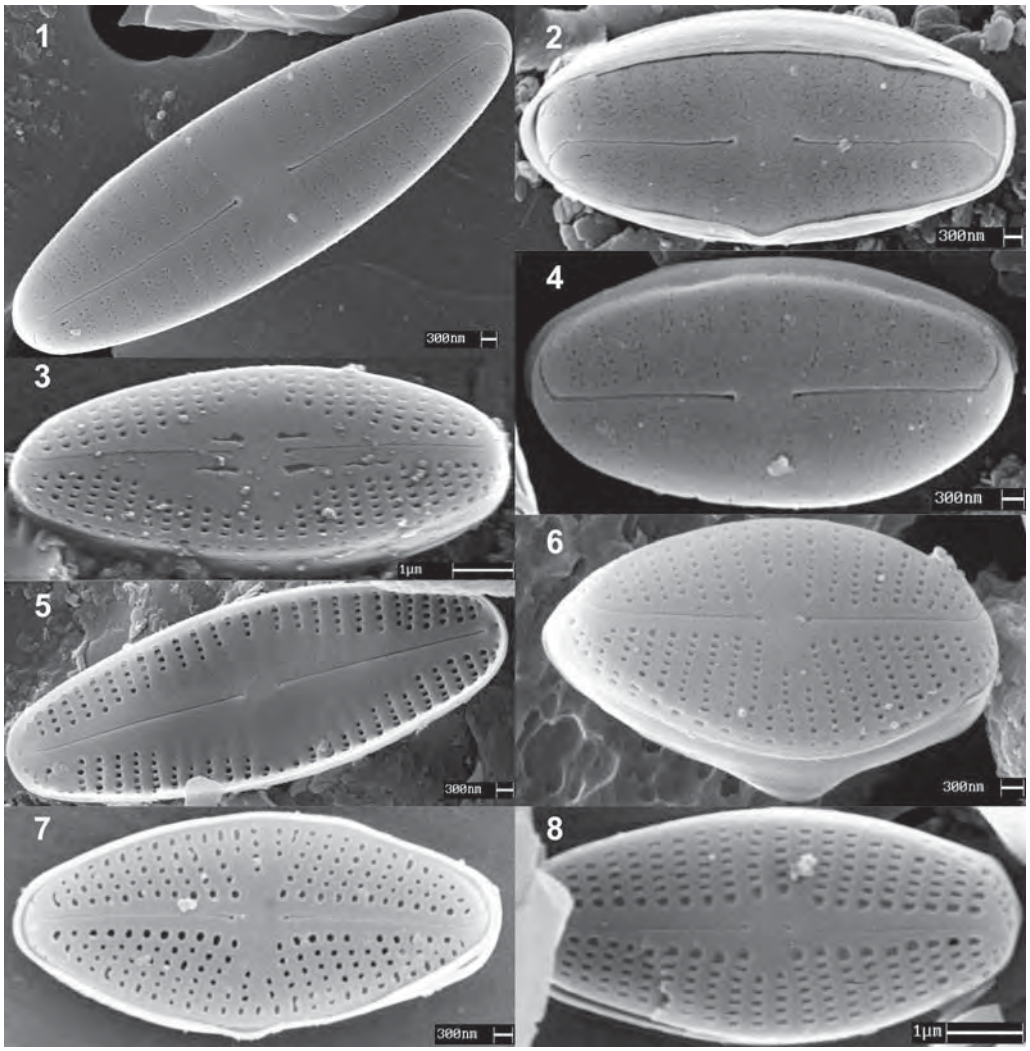
Prancha 475

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Sellaphora seminulum*** (Grunow) D.G. Mann
Fig. 3 ***Eolimna*** **sp.2**
Fig. 4 ***Sellaphora seminulum*** (Grunow) D.G. Mann
Fig. 5 ***Eolimna*** **sp.2**
Fig. 6 ***Eolimna minima*** (Grunow) Lange-Bertalot
Fig. 7 ***Achnanthidium*** **sp.**
Fig. 8 ***Eolimna minima*** (Grunow) Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400433
Fig. 2: SP-400491
Fig. 3: SP-400276
Fig. 4: SP-400235
Fig. 5: SP-400370
Fig. 6: SP-400300
Fig. 7: Espécime oriundo da bacia hidrográfica do Rio Pardo, RS, Brasil, coletada por Wetzel (2006).
Fig. 8: SP-400324

Figs 1-8: Vista valvar externa.


1
300nm
2
300nm
3
1µm
4
300nm
5
300nm
6
300nm
7
300nm
8
1µm

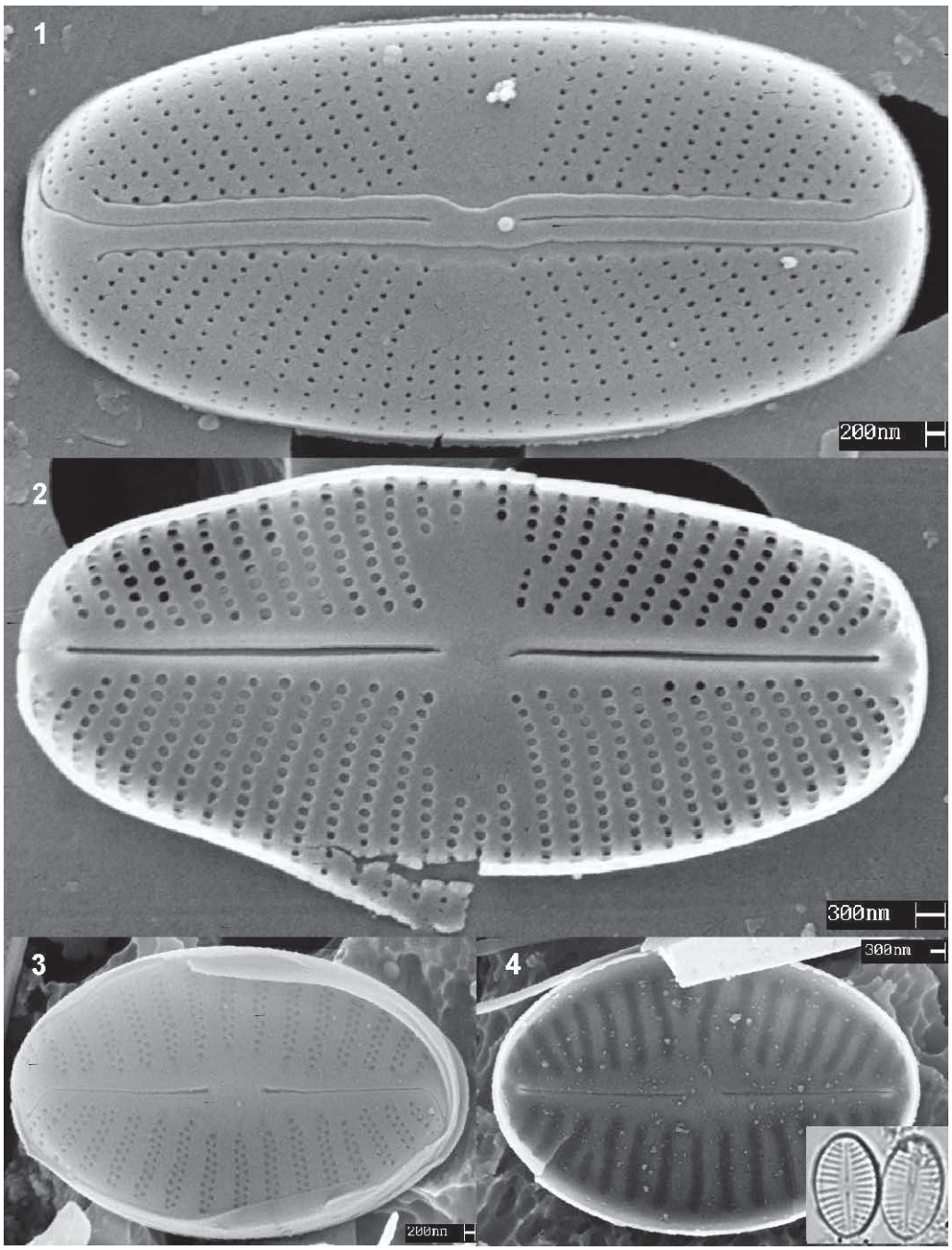
Prancha 476

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Sellaphora* sp. n. 476/1-2
Figs 3-4 *Eolimna* sp.4

Figs 1-2: SP-400390
Figs 3-4: SP-400276

Figs 1, 3: Vista valvar externa.
Figs 2, 4: Vista valvar interna.


1
200nm
2
300nm
3
200nm
4
300nm

Prancha 477

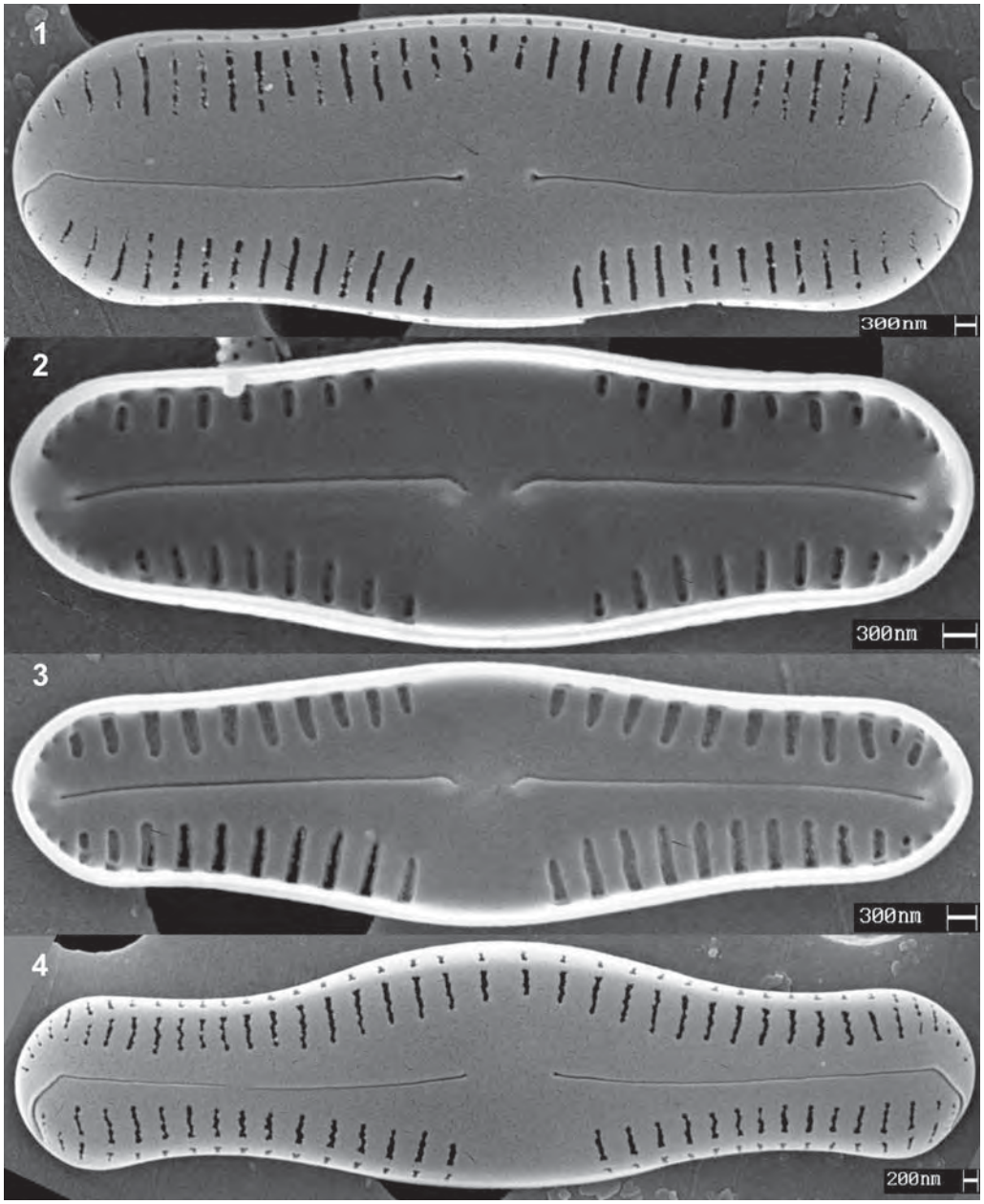
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 ***Chamaepinnularia brasilianopsis*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 4 ***Chamaepinnularia* sp.2**

Figs 1-4: SP-400390

Figs 1, 4: Vista valvar externa.
Figs 2, 3: Vista valvar interna.

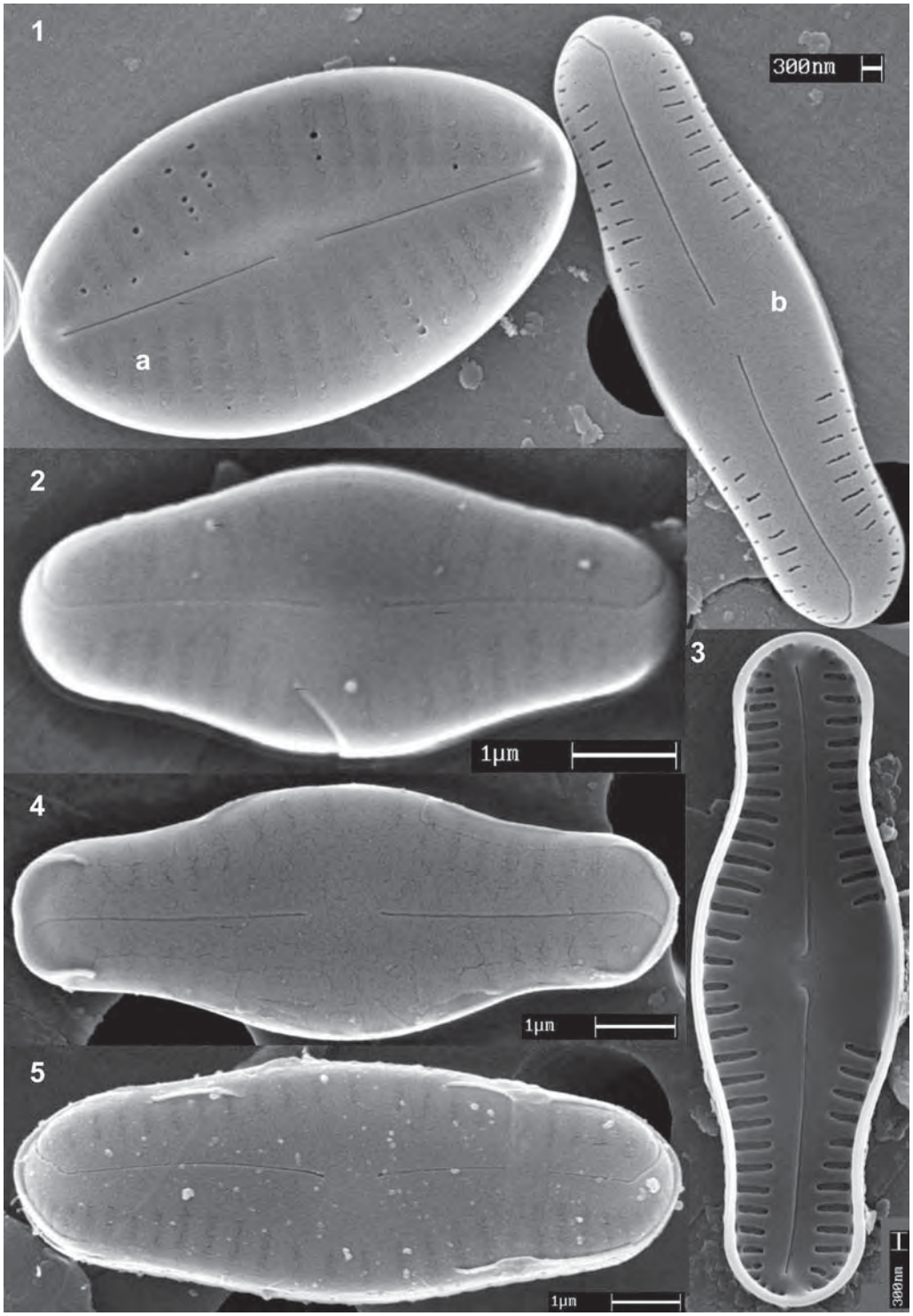

1
300nm
2
300nm
3
300nm
4
200nm

Prancha 478

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1a ***Eolimna* sp.3**
Figs 1b-5 ***Chamaepinnularia brasilianopsis*** Metzeltin & Lange-Bertalot

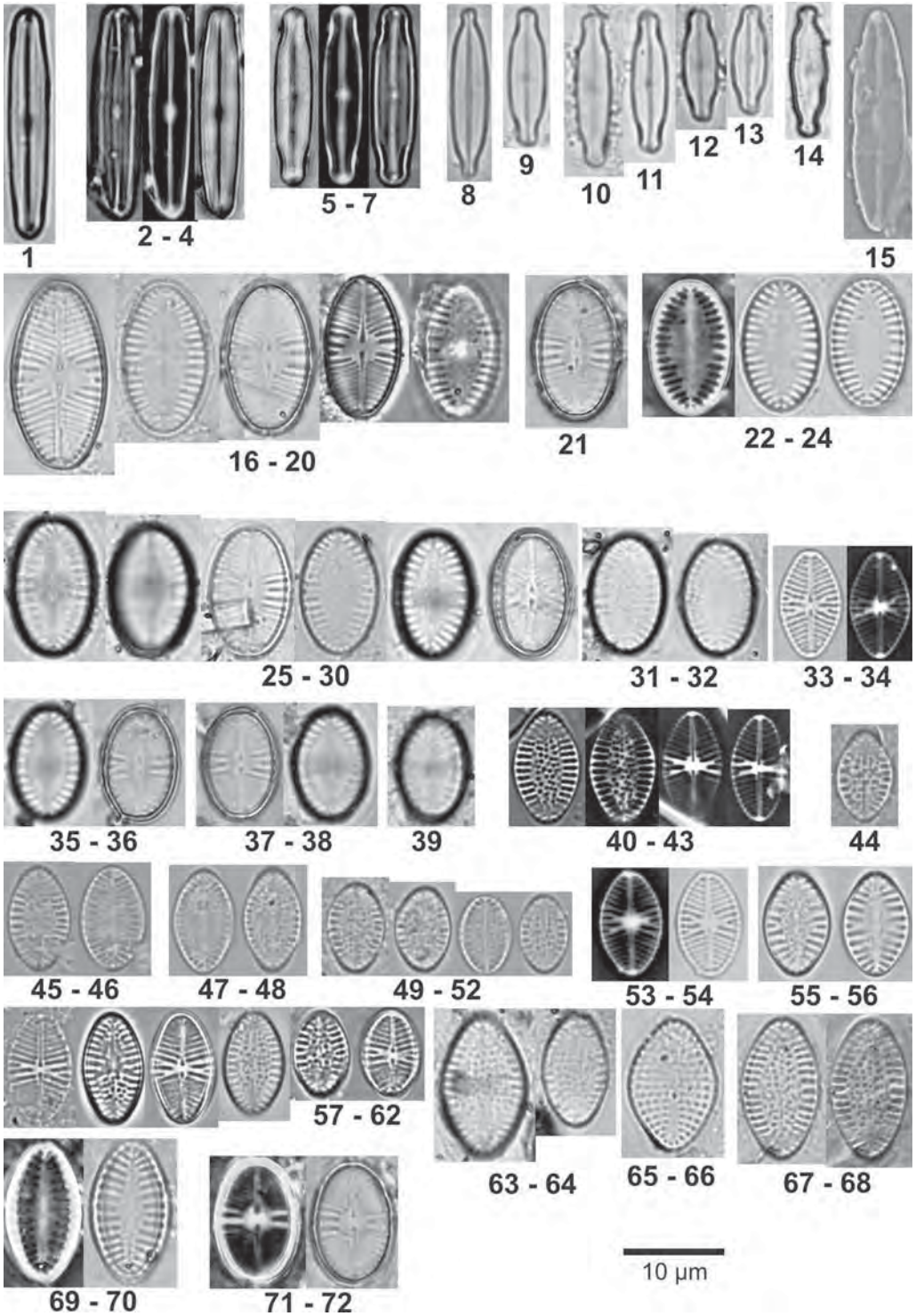
Fig. 1: SP-400390
Fig. 2: SP-400324
Fig. 3: SP-400389
Figs 4-5: SP-400315


1
300nm
a
b
2
1µm
3
4
1µm
5
1µm
300nm

Prancha 479

MO (figs 1-72, x1500)

Figs 1-4 ***Sellaphora wallacei*** (Reimer) Potapova & Ponader
Figs 5-7 ***Navicula difficillima*** Hustedt
Fig. 8 ***Kobaysiella venezuelensis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 9-13 ***Navicula dificillima*** Hustedt
Fig. 14 ***Kobaysiella venezuelensis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 15 ***Caloneis hyalina*** Hustedt
Figs 16-32 ***Platessa*** **sp.1**
Figs 33-70 ***Platessa*** **cf.** ***cataractarum*** (Hustedt) Lange-Bertalot
Figs 71-72 ***Platessa*** **sp.1**


1
2 - 4
5 - 7
8
9
10
11
12
13
14
15
16 - 20
21
22 - 24
25 - 30
31 - 32
33 - 34
35 - 36
37 - 38
39
40 - 43
44
45 - 46
47 - 48
49 - 52
53 - 54
55 - 56
57 - 62
63 - 64
65 - 66
67 - 68
69 - 70
71 - 72
10 µm

Prancha 480

MEV (escala indicada na figura)

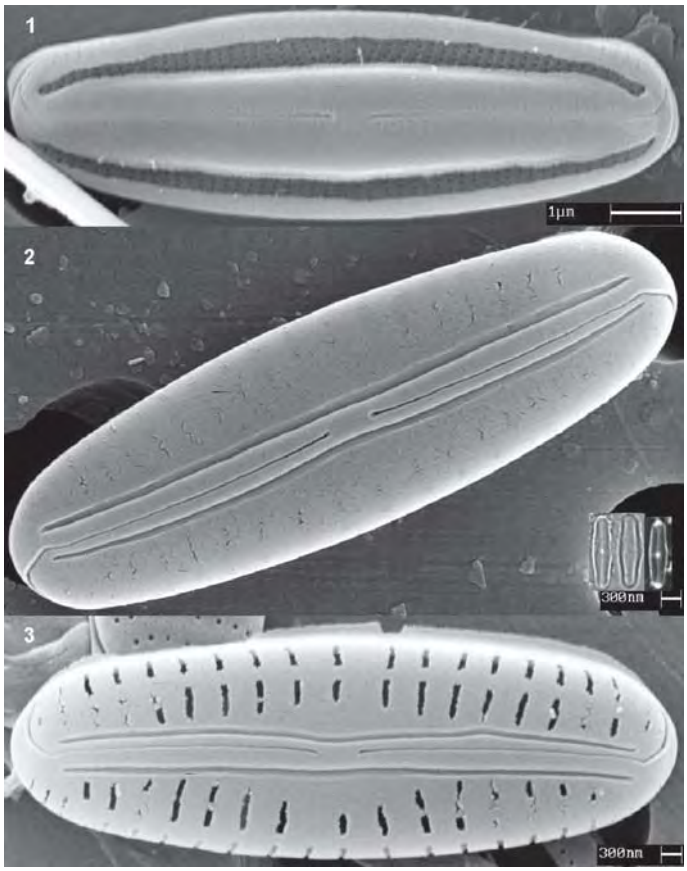
Fig. 1 ***Fallacia* sp. n.480/1**

Figs 2-3 ***Chamaepinnularia* cf. *minutissima*** (Manguin) Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 2-3: Táxon de posição taxonômica em nível genérico, pouco conhecido. Provavelmente pertencente ao gênero *Sellaphora* Meresch, embora o padrão de estriação seja distinto.

WETZEL, C.E.

Diatomáceas (Bacillariophyceae) do Rio Negro, AM, Brasil.



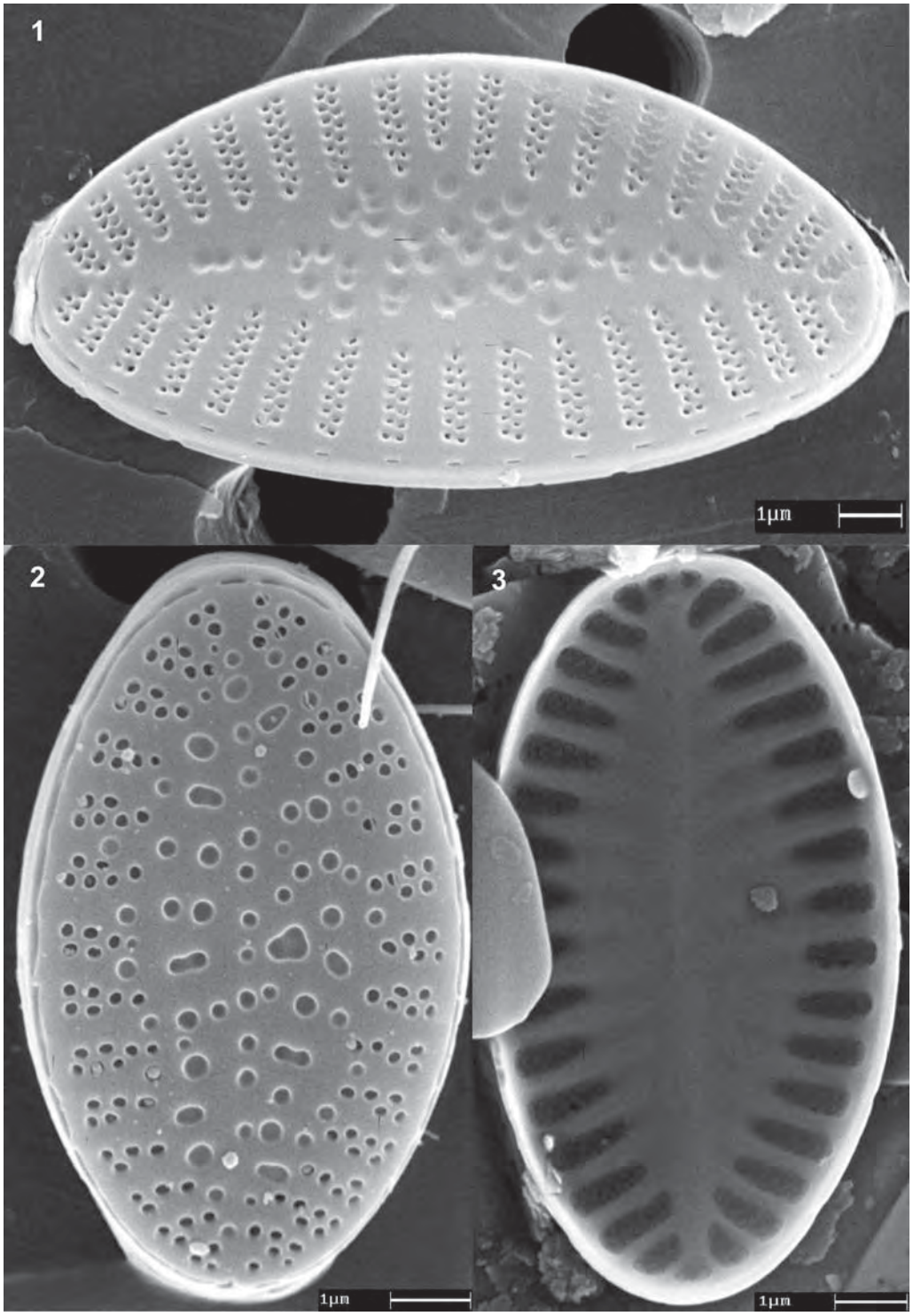
Prancha 481

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Platessa* cf. *cataractarum* (Hustedt) Lange-Bertalot

Fig. 1: AM2203 (Hustedt Collection) Rio Tapajós.
Fig. 2: SP-400315
Fig. 3: SP-400392

Figs 1-2: Vista valvar externa de dois espécimes de distintas populações. Notar padrão de estriação mais grosseira no espécime do Rio Negro (Fig. 2) do que no espécime do Rio Tapajós (Fig. 1).
Fig. 3: Vista valvar interna.

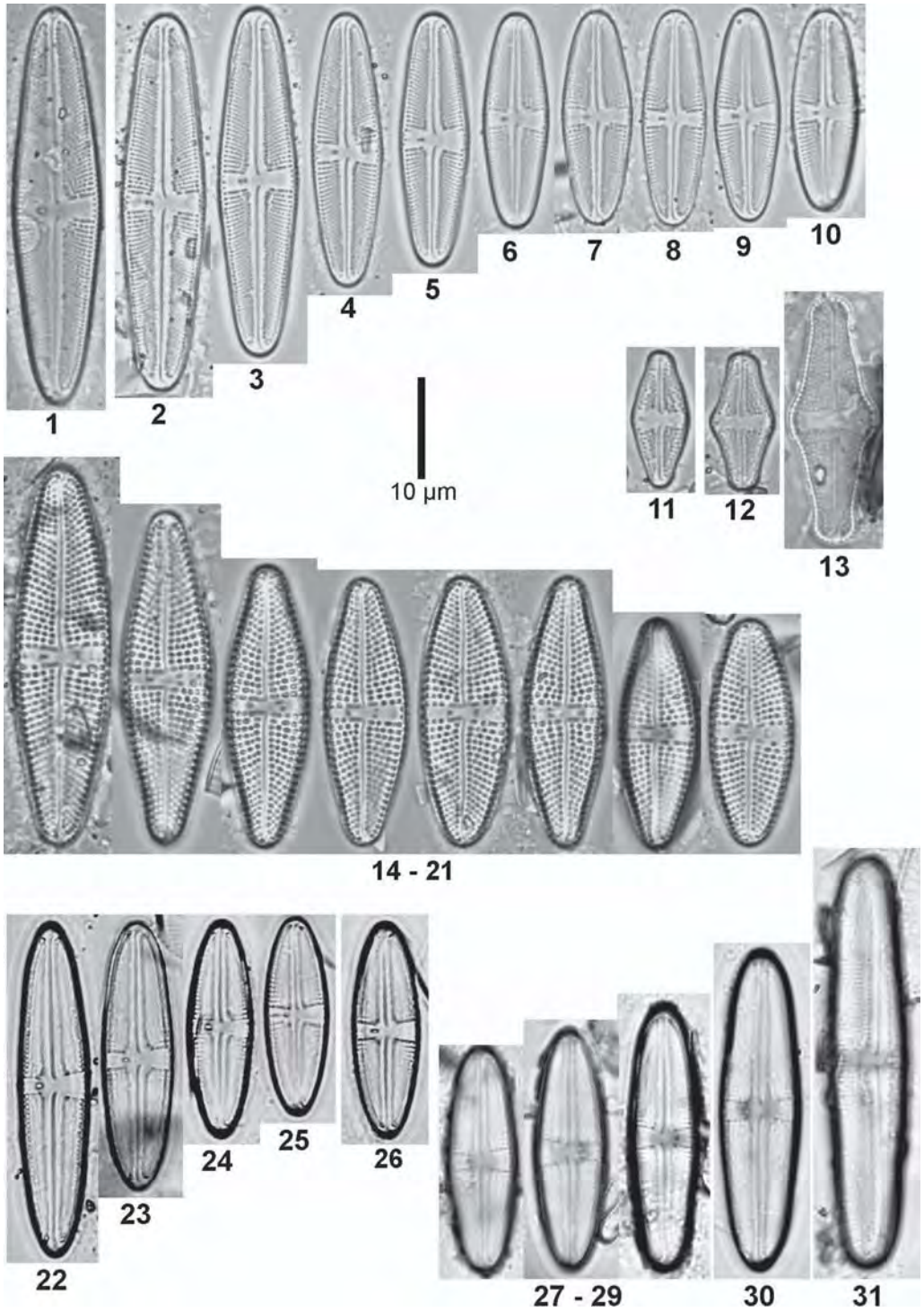

1
1µm
2
1µm
3
1µm

Prancha 482

MO (figs 1-31, x1500)

Figs 1-10 ***Luticola* sp.1**
Figs 11-13 ***Luticola aequatorialis*** (Heiden) Lange-Bertalot & Ohtsuka
Figs 14-21 ***Luticola* sp.2**
Figs 22-31 ***Luticola* sp.1**

Figs 14-21: Espécie identificada como *Luticola dismutica* por Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, pl. 87, figs 22-24) e por Bigunas (2005, figs 620-622) Entretanto, o material não apresenta margem valvar triundulada, característica da espécie, como observado por Simonsen (1987, pl. 760, figs 12-16).


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
10 µm
11
12
13
14 - 21
22
23
24
25
26
27 - 29
30
31

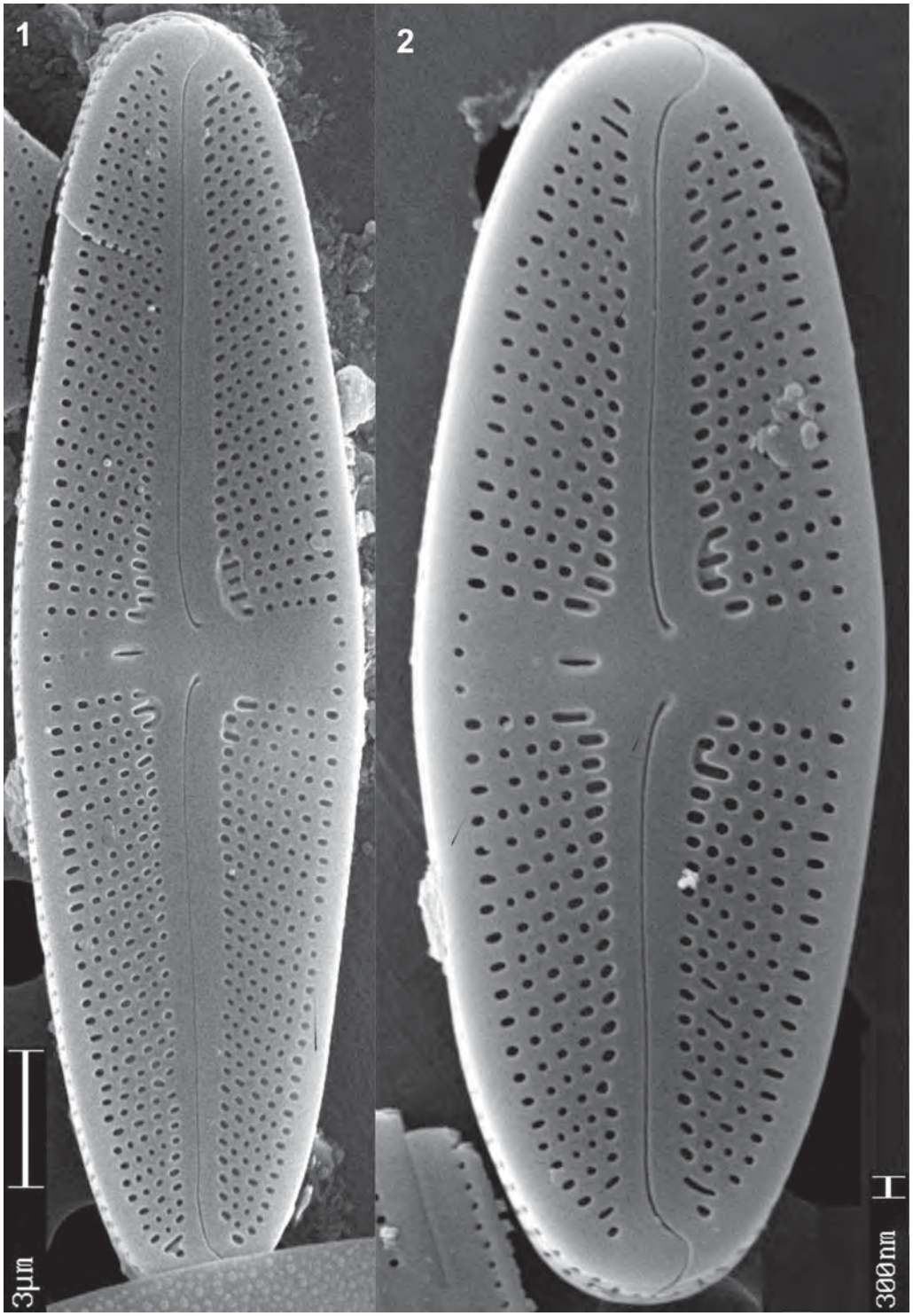
Prancha 483

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Luticola* sp.1

Figs 1-2: SP-400370

Figs 1-2: Vista valvar externa.


1
2
3µm
300nm

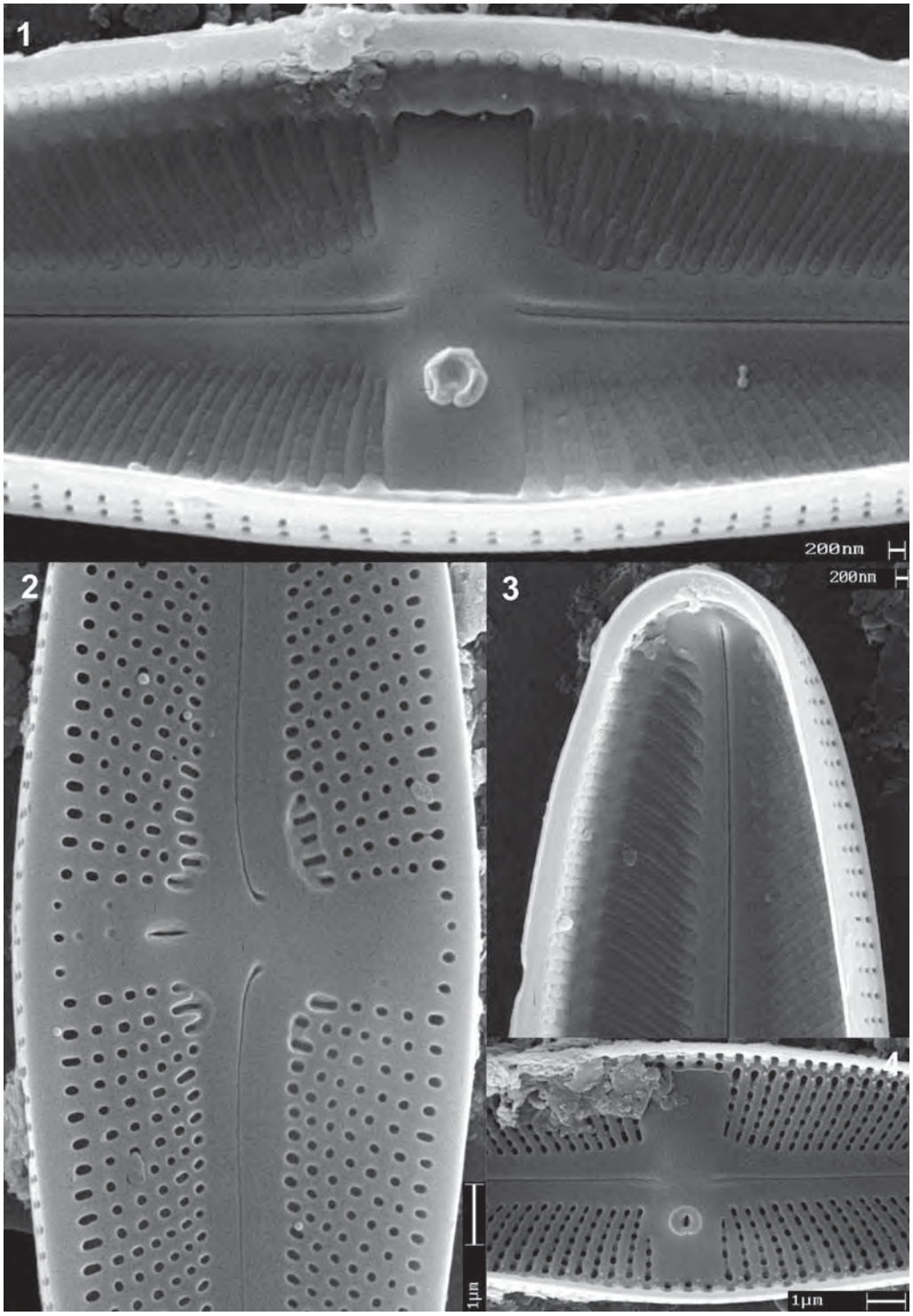
Prancha 484

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Luticola* sp.1

Figs 1-2: SP-400370

Fig. 1: Vista valvar interna. Detalhe do estigma central e aréolas ocluídas.
Fig. 2: Vista valvar externa. Detalhe da abertura externa do estigma.
Figs 3-4: Vista valvar interna. Detalhe da extremidade e área central.


1
200nm
2
3
200nm
1µm
1µm

Prancha 485

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Luticola* cf. sp.1**
Fig. 3 ***Luticola goeppertiana*** (Bleisch) D.G. Mann
Fig. 4 ***Luticola deniseae*** Wetzel *et al.*

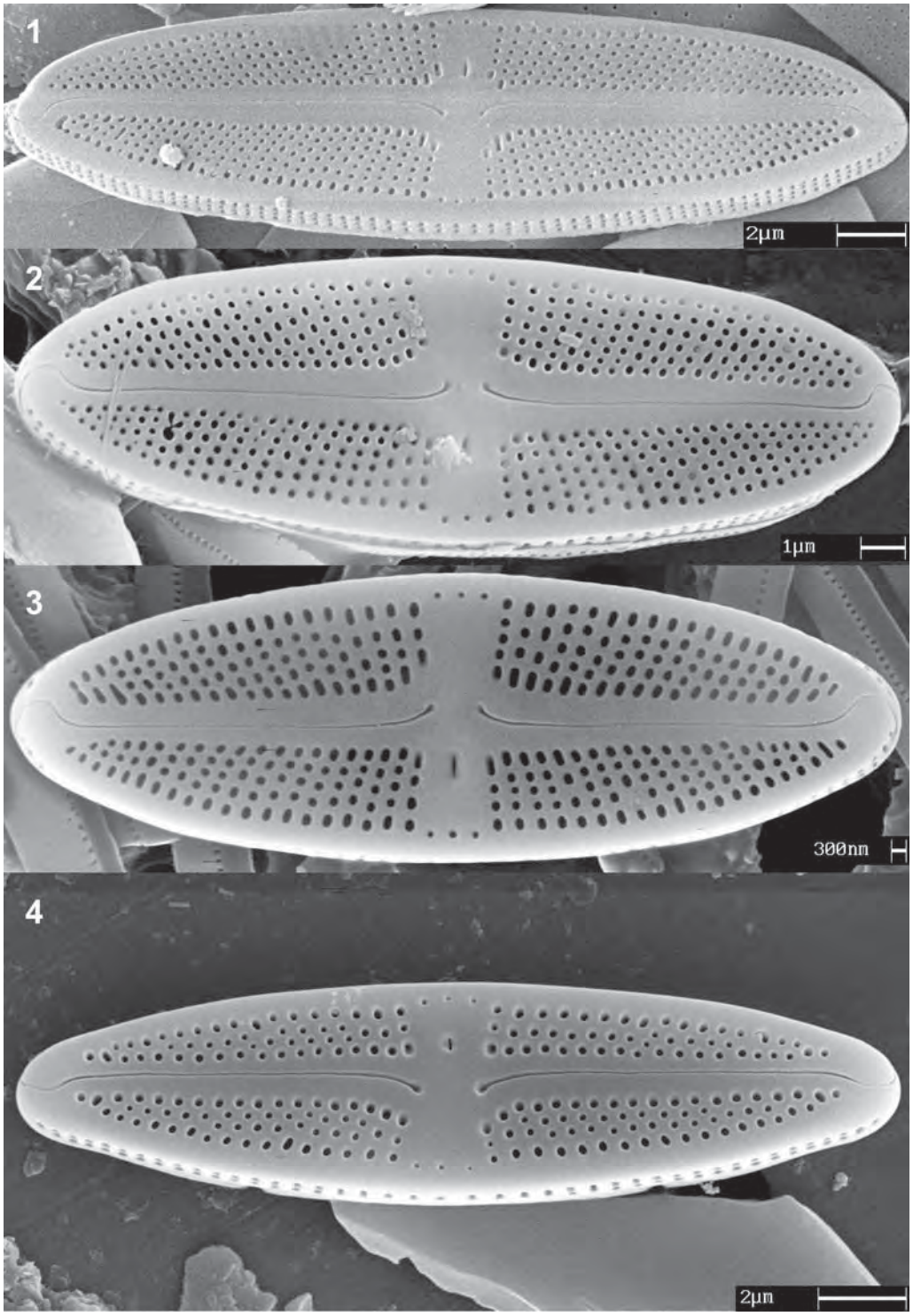
Figs 1-2: SP-400286
Fig. 3: SP-400282
Fig. 4: SP-400282

Figs 1-4: Vista valvar externa.

Fig. 3: Recentemente o holótipo de *Luticola goeppertiana* foi analisado por Pavlov *et al.* (2009).
Fig. 4: Publicado em Wetzel *et al.* (2010).

Pavlov, A., Nakov, T., Levkov, Z., Furey, P., Lowe, R. & Ector L (2009). *Luticola grupcei* (Bacillariophyceae) - a new freshwater diatom from Mountain Baba (Macedonia) and Great Smoky Mountains National Park (U.S.A.): comparison with the type material of *L. goeppertiana* (Bleisch) D.G. Mann. *Nova Hedwigia* 89, 147-164.

Wetzel, C.E, Van de Vijver, B. & Ector, L. (2010). *Luticola deniseae* sp. nov. a new epizoic diatom from the Rio Negro (Amazon Hydrogrpahical Basin). *Vie et Milieu,* 60, 177-184.

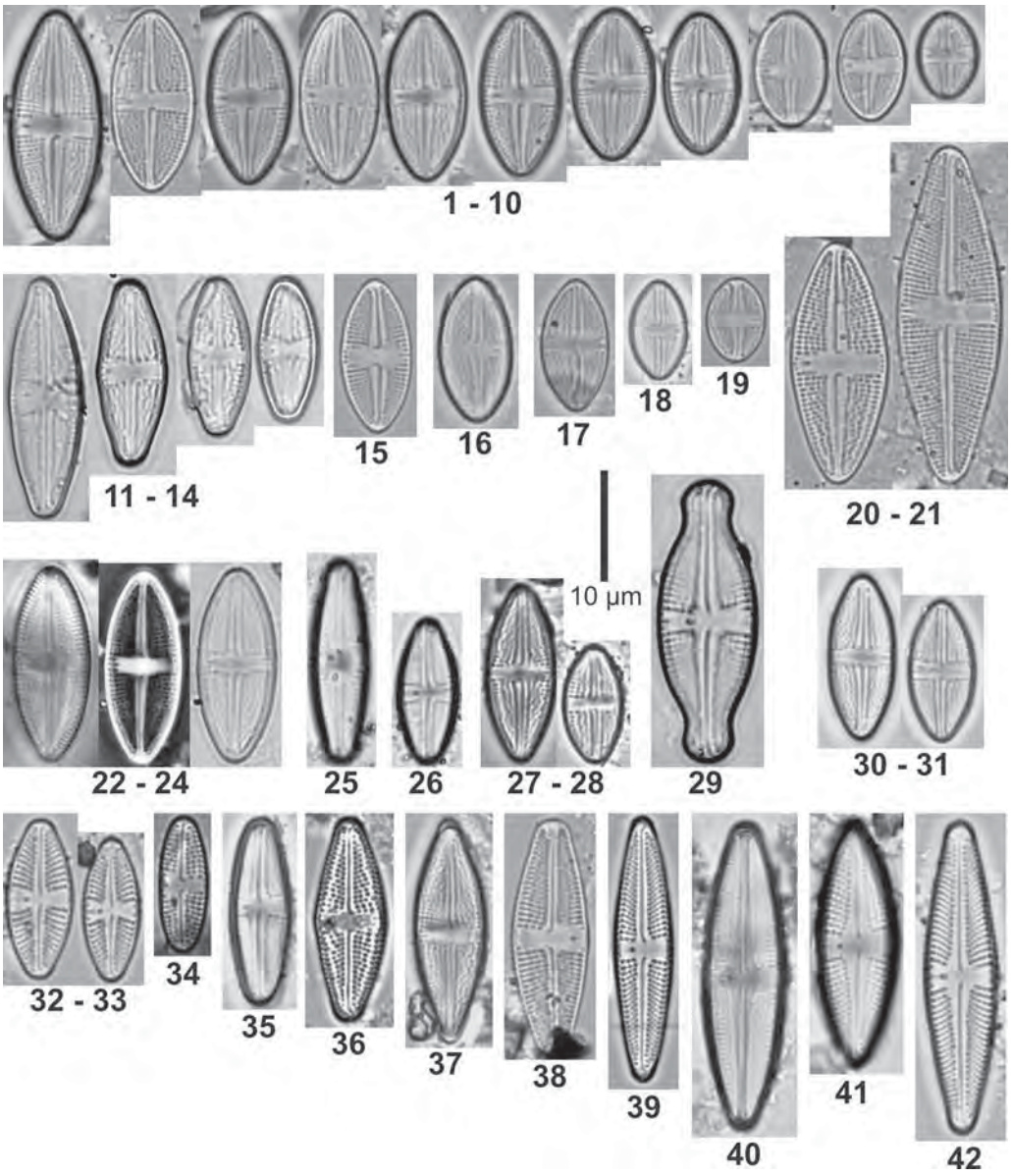

1
2µm
2
1µm
3
300nm
4
2µm

Prancha 486

MO (figs 1-42, x1500)

Figs 1-10	***Luticola permuticoides*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 11-14	***Luticola* cf. *mutica*** (Kützing) D.G. Mann
Figs 15-19	***Luticola permuticoides*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 20-21	***Luticola* sp.4**
Figs 22-24	***Luticola goeppertiana*** (Bleisch) D.G. Mann sensu lato
Figs 25-26	***Luticola* sp. 3**
Figs 27-28	***Luticola permuticoides*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 29	***Luticola* sp.5**
Figs 30-31	***Luticola permuticoides*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 32-33	***Luticola* sp.6**
Fig. 34	***Luticola simplex*** Metzeltin *et al.*
Fig. 35	***Luticola* sp.3**
Figs 36-37	***Luticola* sp. n.485/36-37**
Fig. 38	***Luticola* sp.4**
Fig. 39	***Luticola deniseae*** Wetzel *et al.*
Fig. 40	***Luticola goeppertiana*** (Bleisch) D.G. Mann sensu lato
Figs 41-42	***Luticola* sp.6**

Fig. 29: *Luticola* cf. *costei* Metzeltin & Lange-Bertalot.


1 - 10
11 - 14
15
16
17
18
19
20 - 21
10 µm
22 - 24
25
26
27 - 28
29
30 - 31
32 - 33
34
35
36
37
38
39
40
41
42

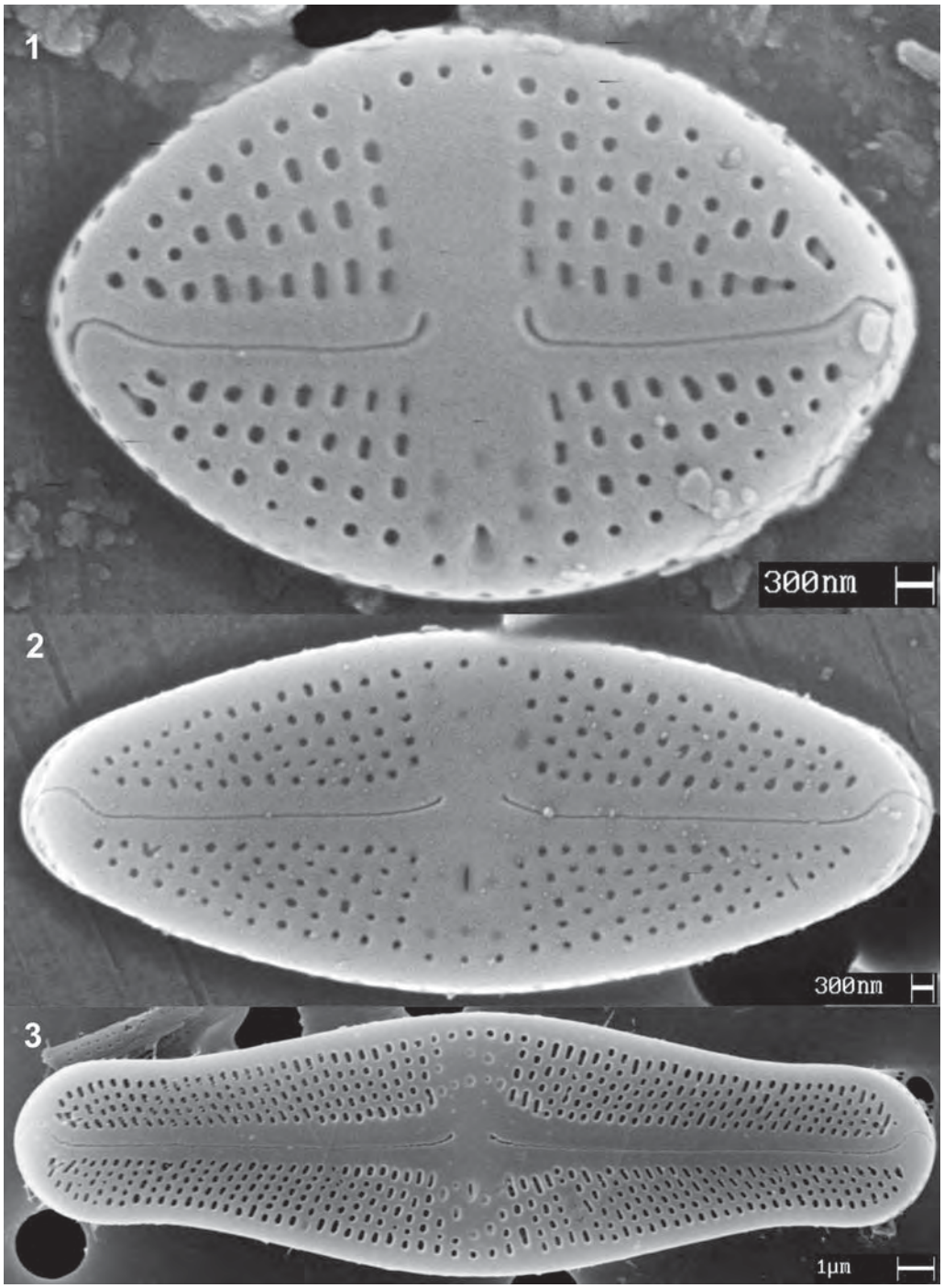
Prancha 487

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Luticola permuticoides*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Luticola goepertiana*** (Bleisch) D.G. Mann sensu lato
Fig. 3 ***Luticola costei*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400379
Fig. 2: SP-400308
Fig. 3: SP-400283

Figs 1-3: Vista valvar externa.


1
300nm
2
300nm
3
1µm

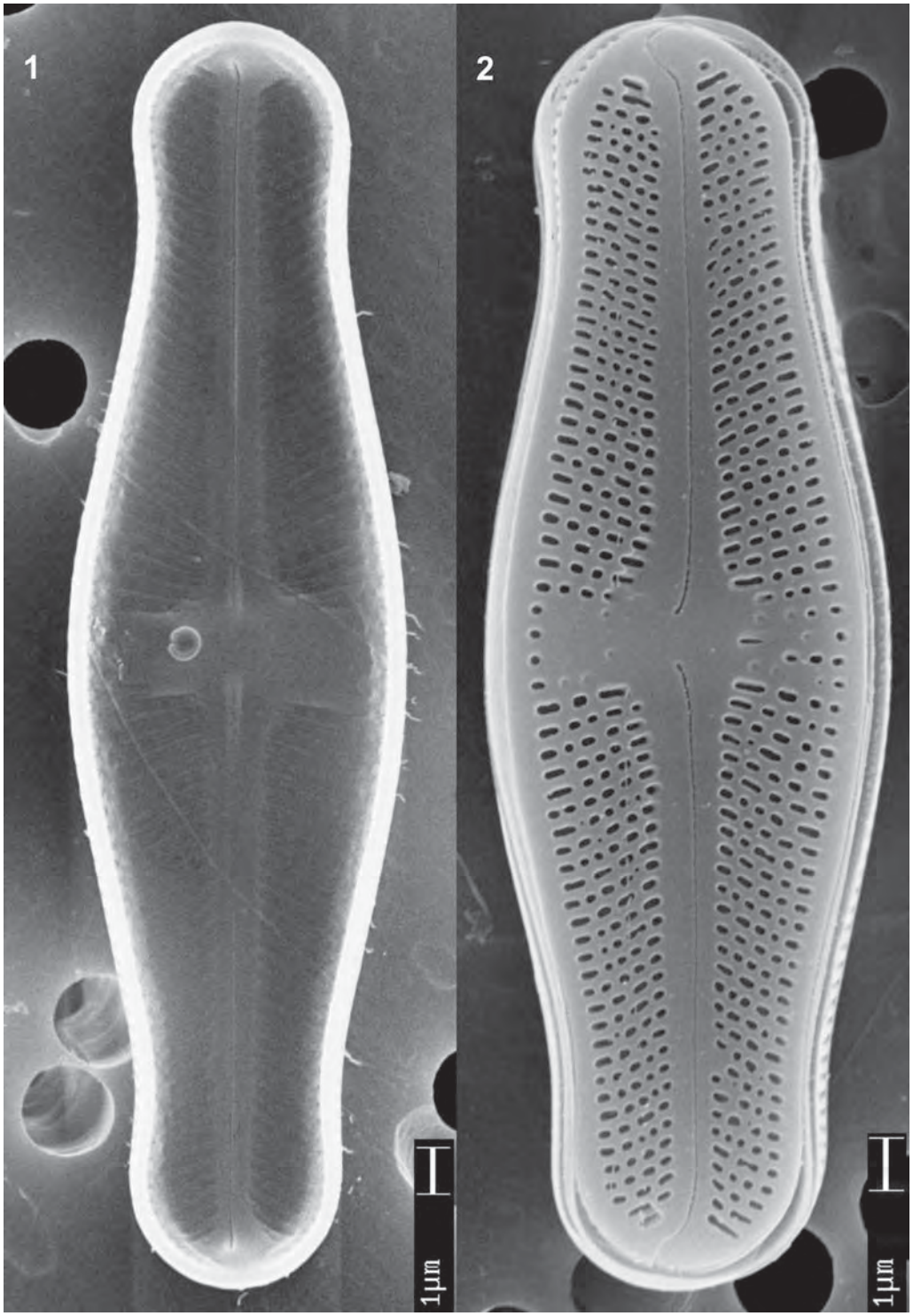
Prancha 488

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Luticola costei* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-2: SP-400283

Fig. 1: Vista valvar interna
Fig. 2: Vista valvar externa.

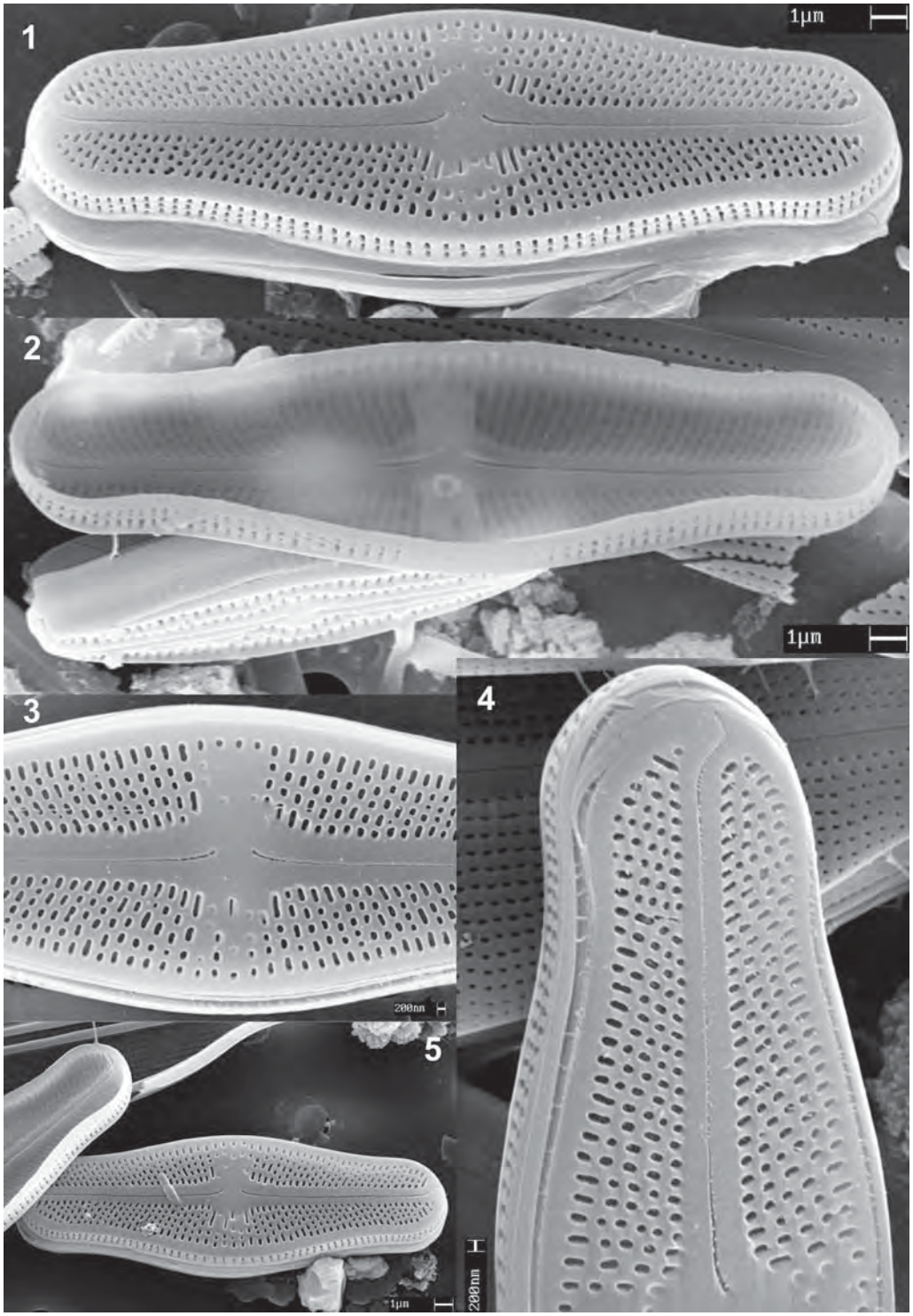

1
1µm
2
1µm

Prancha 489

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Luticola costei* Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: Vista oblíqua externa mostrando aréolas do manto.
Fig. 2: Vista oblíqua interna.
Fig. 3: Detalhe externo da área central.
Fig. 4: Detalhe externo da extremidade apical mostrando a terminação distal da rafe.
Fig. 5: Vista oblíqua externa.

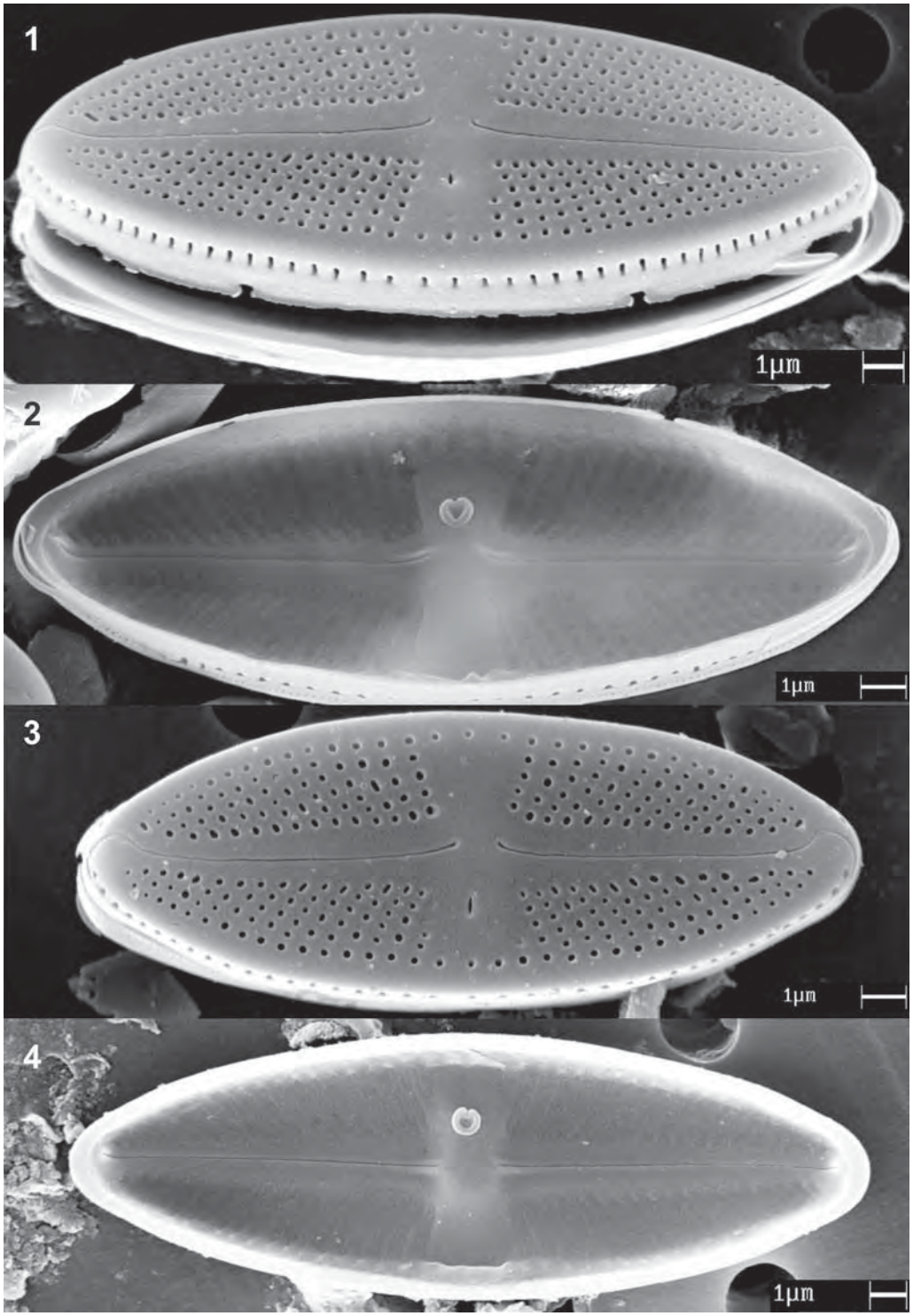

1
1µm
2
1µm
3
200nm
4
200nm
5
1µm

Prancha 490

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Luticola goeppertiana* (Bleisch) D.G. Mann.

Fig. 1: Vista oblíqua externa mostrando uma linha aréolas do manto.
Fig. 2: Vista oblíqua interna.
Fig. 3: Vista valvar externa.
Fig. 4: Vista valvar interna.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm

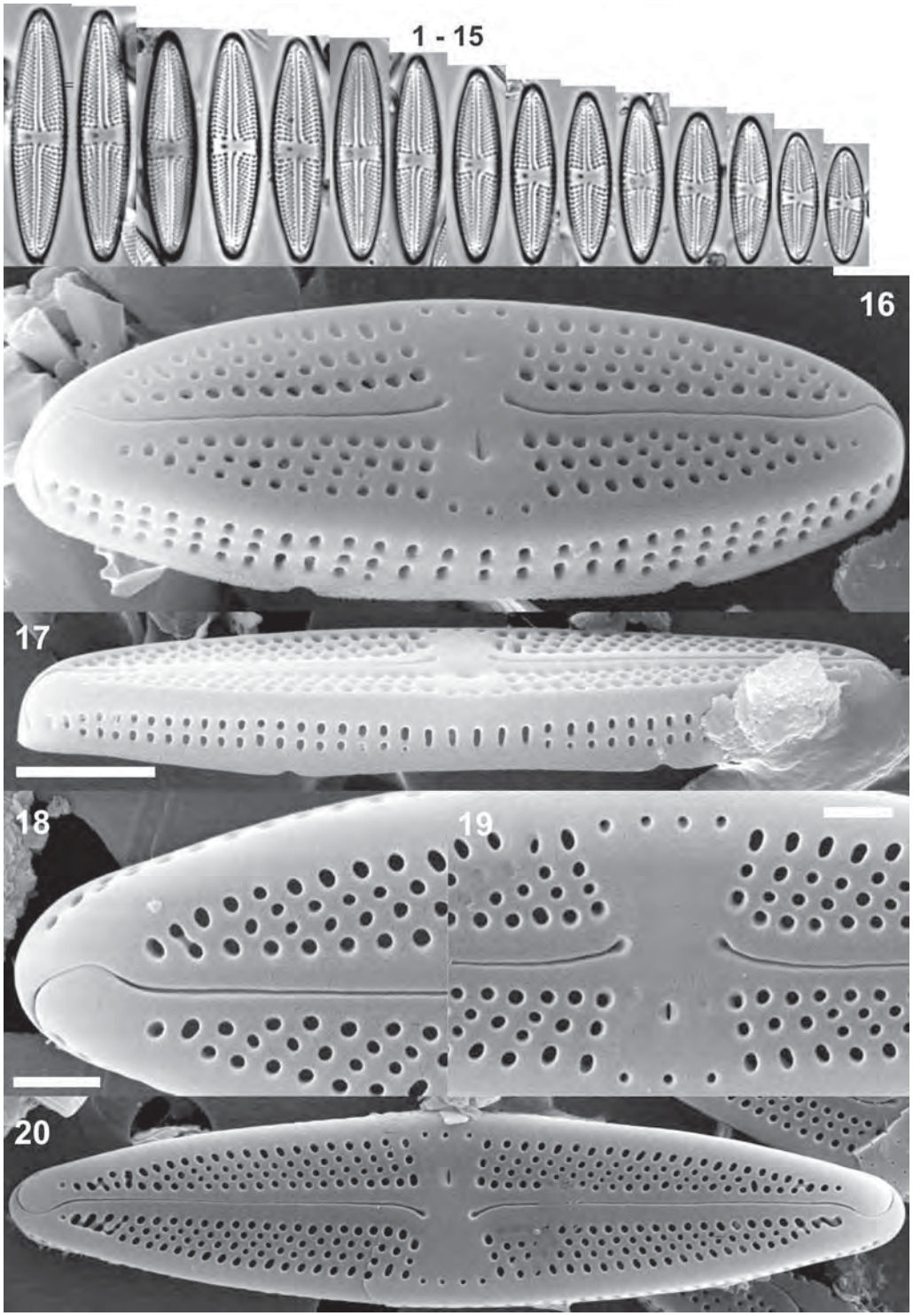
Prancha 491

MO (figs 1-15m x1500), MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-20 *Luticola deniseae* Wetzel *et al.*

Figs 1-20: SP -400477

Fig. 16: Vista oblíqua externa mostrando linhas de aréolas do manto.
Fig. 17: Vista conectiva.
Figs 18-19: Detalhe externo do ápice valvar e da área central.
Fig. 20: Vista valvar externa.


1 - 15
16
17
18
19
20

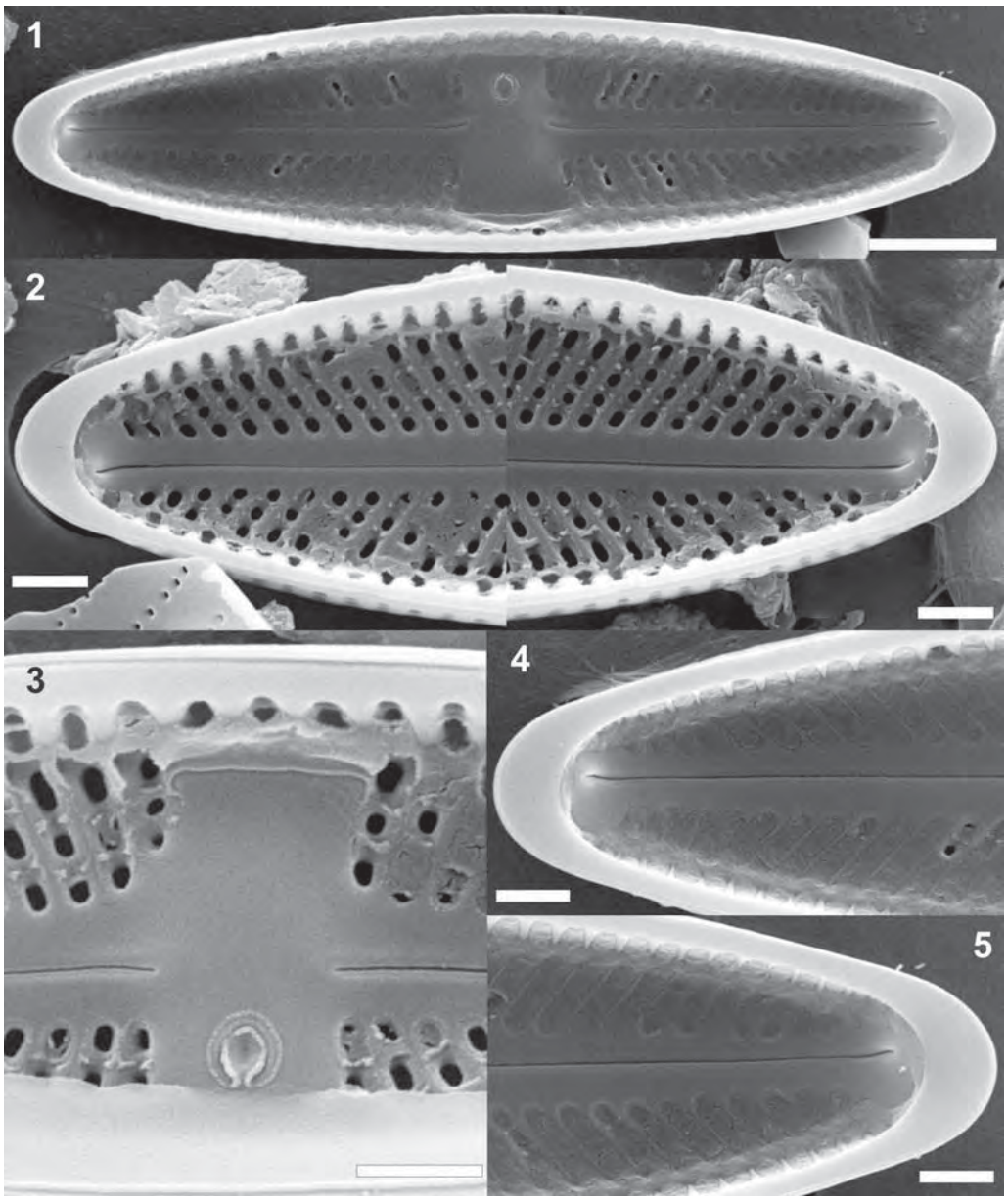
Prancha 492

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Luticola deniseae* Wetzel *et al.*

Figs 1-5: SP -400477

Fig. 1: Vista valvar interna mostrando as aréolas ocluídas.
Fig. 2: Vista conectiva.
Fig. 3: Detalhe externo da área central e estigma.
Figs 4-5: Detalhe interno do ápice mostrando a terminação distal reta da rafe.

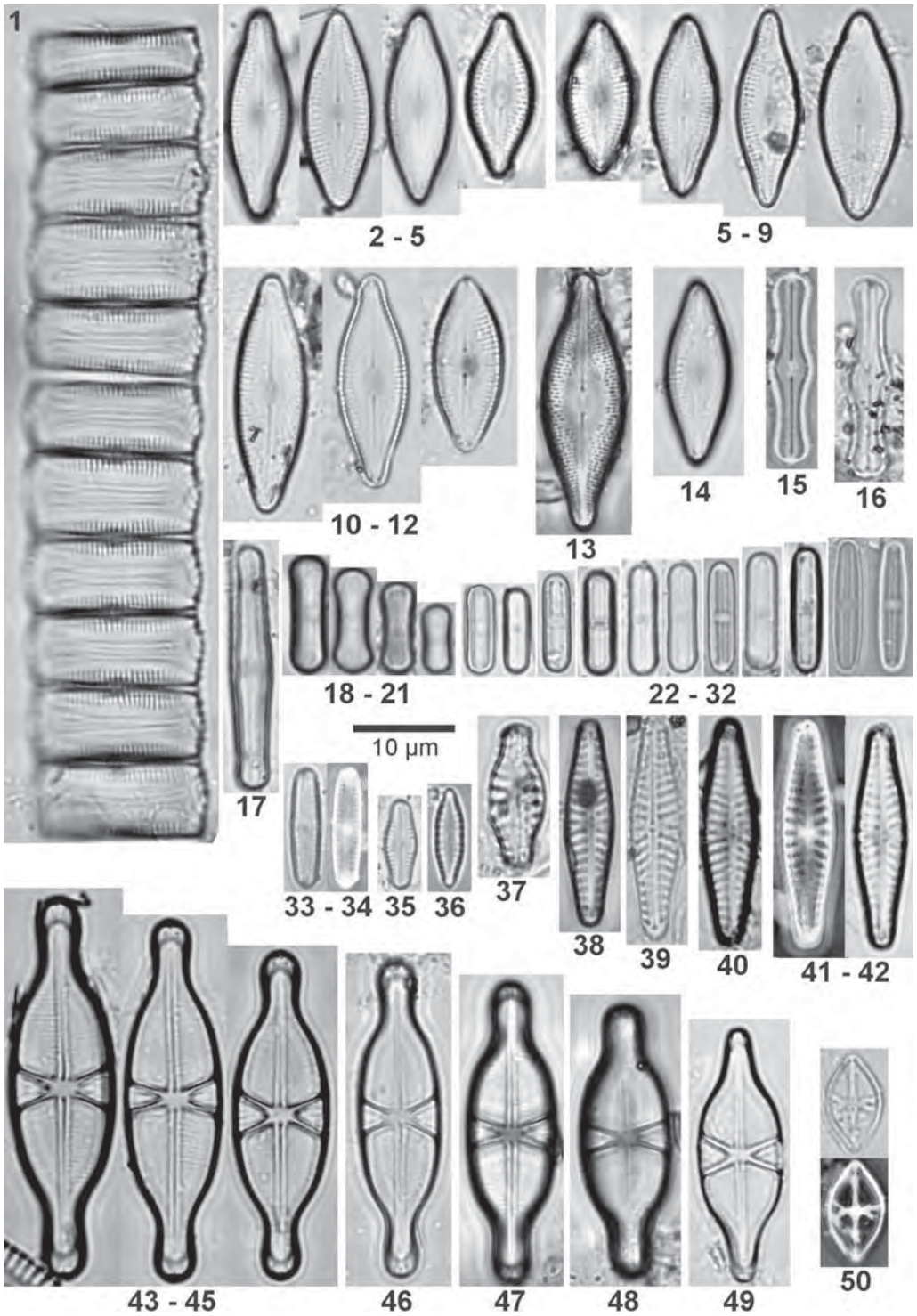

1
2
3
4
5

Prancha 493

MO (figs 1-50, x1500)

Figs 1-14	***Diadesmis confervacea*** Kützing
Figs 15-16	***Diadesmis arcuatoides*** Lange-Bertalot
Fig. 17	***Diadesmis* cf. *lacunosa*** Lange-Bertalot
Figs 18-21	***Diadesmis contenta*** (Grunow *ex* Van Heurck) D.G. Mann
Figs 22-32	***Diadesmis lacunosa*** Lange-Bertalot
Figs 33-34	***Chamaepinnularia* cf. *minutissima*** (Manguin) Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 35	***Chamaepinnularia brasilianopsis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 36	***Chamaepinnularia* sp. n.493/36**
Fig. 37	***Hippodonta capitata*** (Ehrenberg) Lange-Bertalot *et al.*
Figs 38-42	***Hippodonta hungarica*** (Grunow) Lange-Bertalot *et al.*
Figs 43-49	***Capartogramma crucicula*** (Grunow *ex* Cleve) Ross
Fig. 50	***Capartogramma pumila*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: Colônia. Células em vista conectiva.

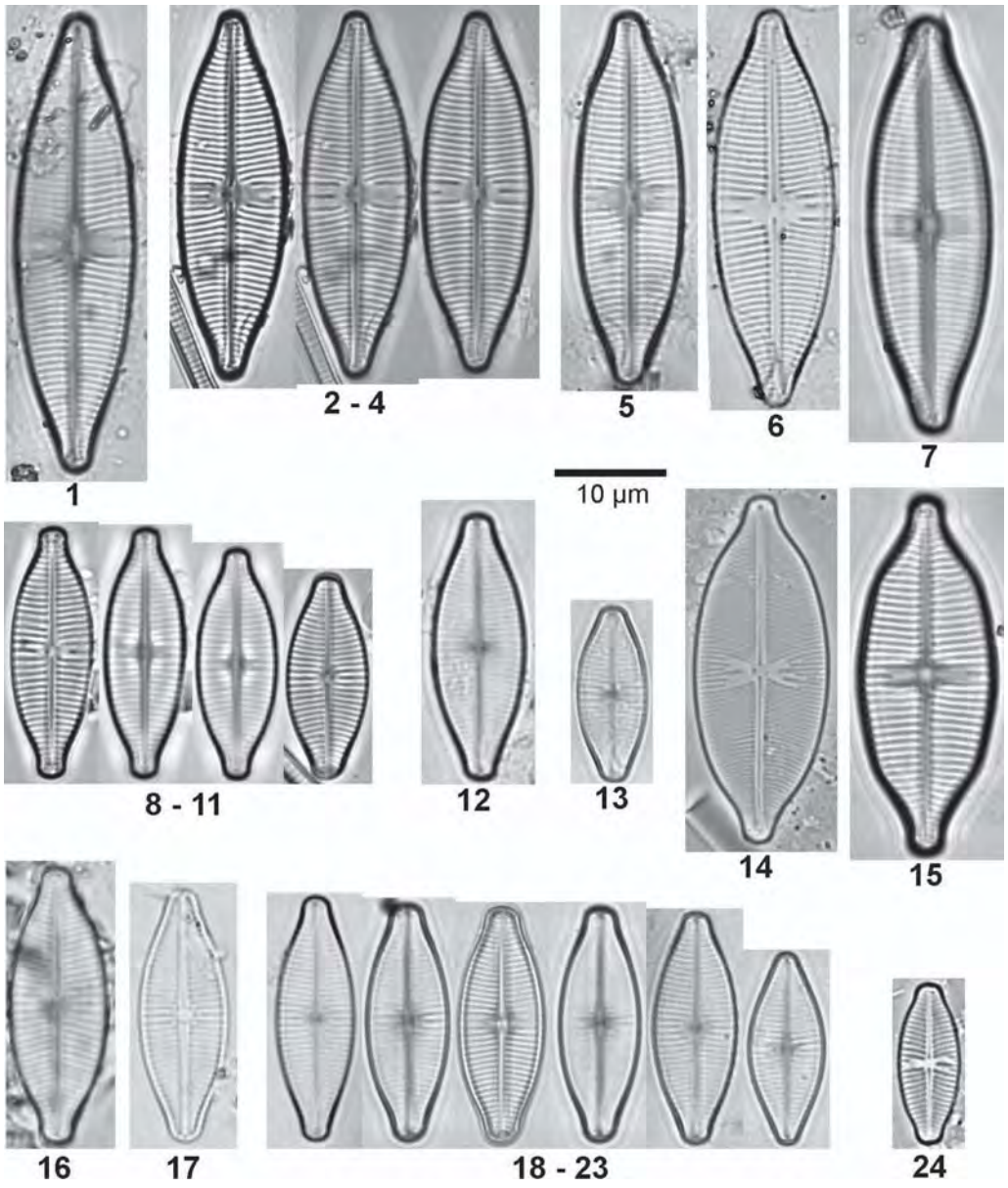

1
2 - 5
5 - 9
10 - 12
13
14
15
16
17
18 - 21
22 - 32
10 µm
33 - 34
35
36
37
38
39
40
41 - 42
43 - 45
46
47
48
49
50

Prancha 494

MO (figs 1-24, x1500)

Figs 1-7	***Geissleria mirabilis*** (Krasske) Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 8-13	***Geissleria neotropica*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 14	***Placoneis conveniens*** (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 15	***Geissleria* cf. *perelegans*** (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 16-23	***Geissleria neotropica*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 24	***Geissleria* sp.1**

Fig. 15: Táxon não reportado nas contagens. *Geissleria perelegans* (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, p. 109; pl. 79, fig. 1-10. ≡ *Navicula perelegans* Hustedt 1952.


1
2 - 4
5
6
7
10 µm
8 - 11
12
13
14
15
16
17
18 - 23
24

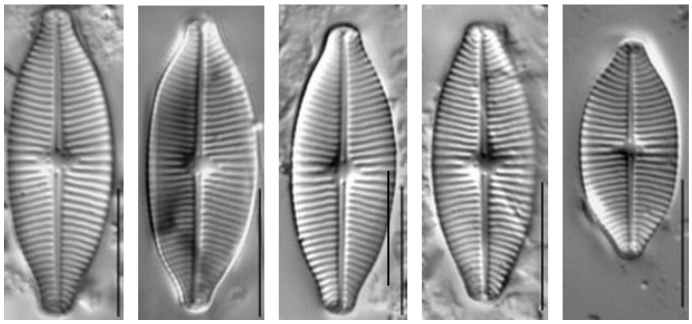
Prancha 495

MEV (escala indicada na figura)

Fig 1 *Geissleria neotropica* Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig 2 *Geissleria punctifera* (Hustedt) Metzeltin *et al.*

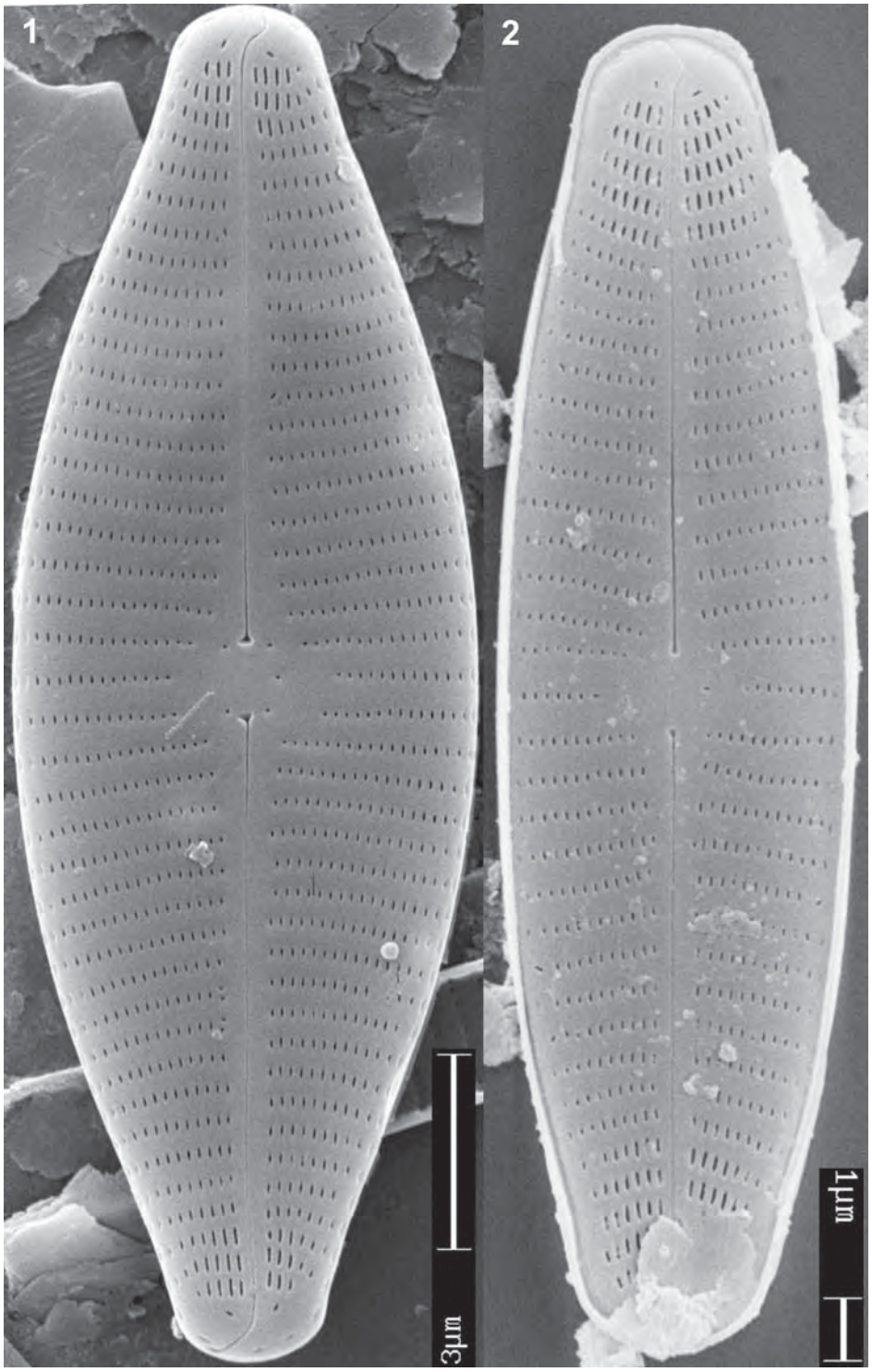
Fig. 1: SP -400008
Fig. 2: Espécime fotografado em amostras do Sul do Brasil (Bacia hidrográfica do Rio Pardo, RS). Apenas para fins comparativos. A espécie não ocorreu em amostras do Rio Negro.

Discordamos da sinonimização de *Geissleria neotropica* Metzeltin & Lange-Bertalot = *Geissleria lateropunctata* (Wallace) Potapova & Winter proposta por Potapova (2010a). Os indivíduos de menor tamanho celular, ocorrentes na América do Norte, são distintos daqueles ocorrentes na região amazônica. O táxon amazônico proposto por Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, pl. 75, figs 31-34) apresenta forma celular romboidal, com extremidades não destacadas do corpo celular e menor largura celular comparado ao holótipo de *Geissleria lateropunctata* (ver figuras abaixo), apesar de ultraestruturalmente também possuir de uma a cinco aréolas isoladas na área central, como se pode observar na prancha ao lado (Fig. 1).



Geissleria lateropunctata (Wallace) Potapova & Winter (x1500, escala = 10µm)
Crédito: Marina Potapova (Curadora, *Diatom Herbarium, Academy of Natural Sciences Philadelphia*)

Potapova, M. (2010a). *Geissleria lateropunctata*. In Diatoms of the United States. January 04, 2011, from http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species/geissleria_lateropunctata


1
2
3µm
1µm

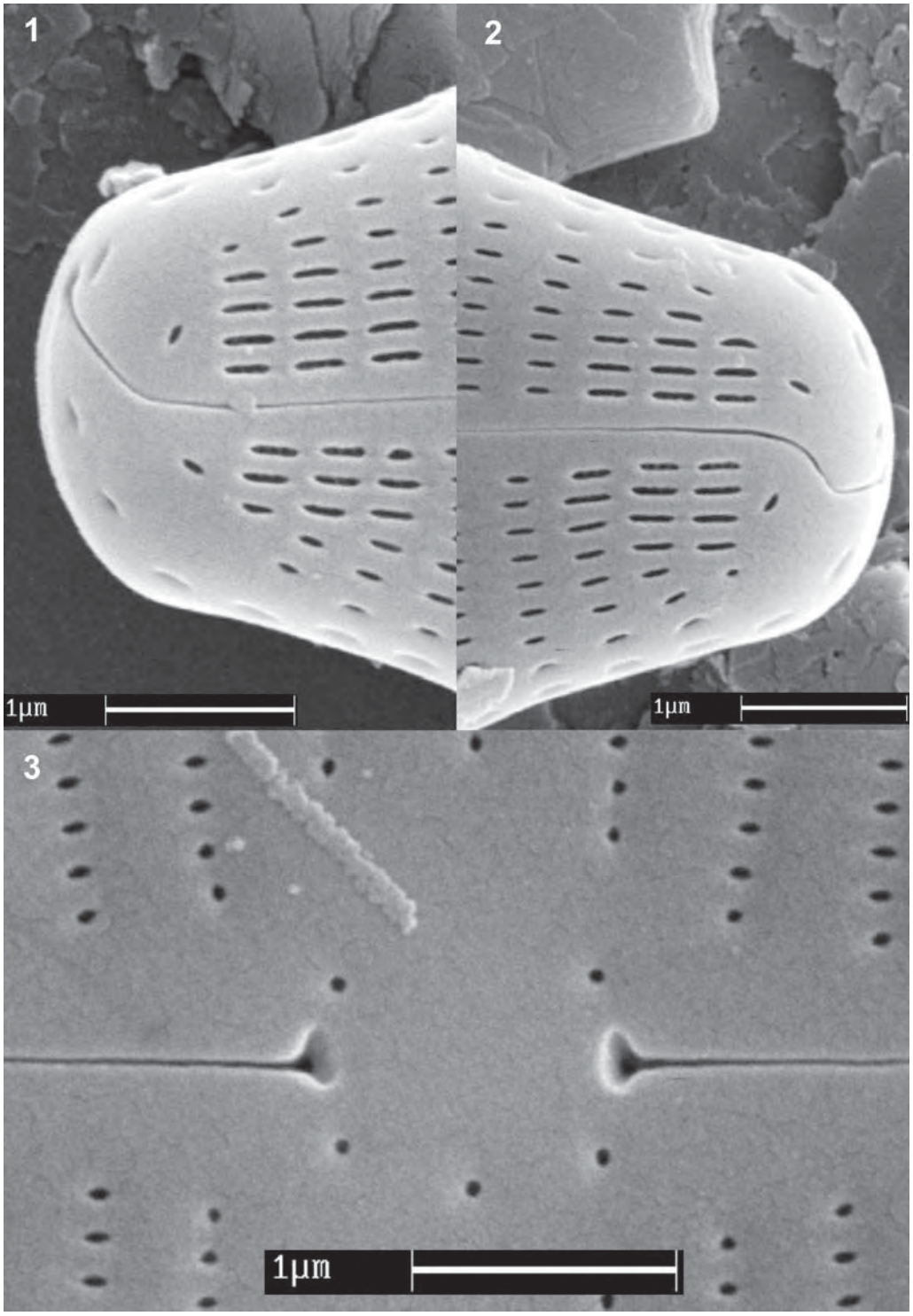
Prancha 496

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Geissleria neotropica* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-3: SP -400008

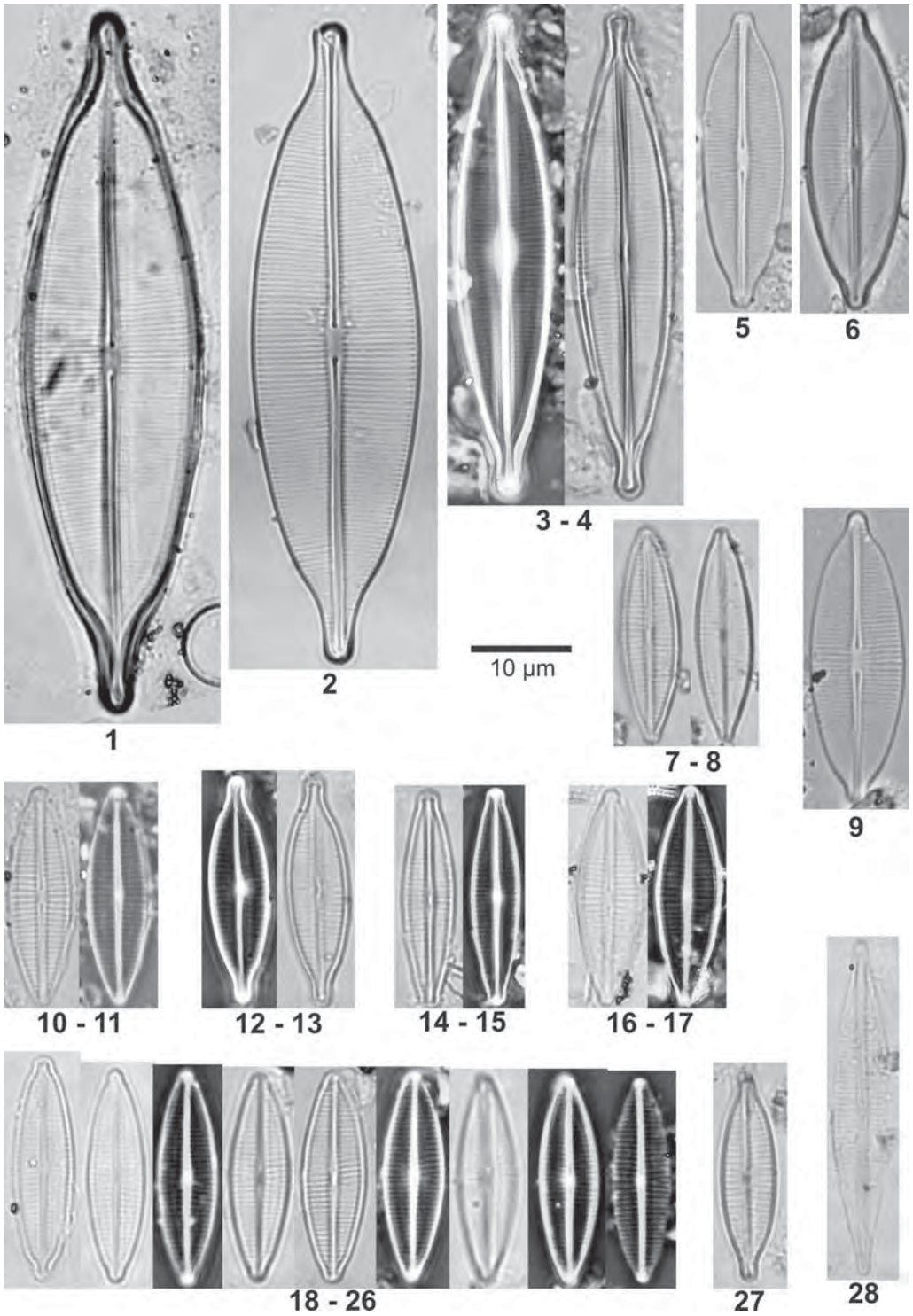
Figs 1-2: Detalhe da extremidade valvar.
Fig. 3: Detalhe da área central mostrando as cinco aréolas isoladas próximo à terminação da rafe.


1
1µm
2
1µm
3
1µm

Prancha 497

MO (figs 1-28, x1500)

Figs 1-2 ***Craticula ambigua*** (Ehrenberg) D.G. Mann
Figs 3-4 ***Craticula riparia*** (Hustedt) Lange-Bertalot
Figs 5-6 ***Craticula accomodiformis*** Lange-Bertalot
Figs 7-8 ***Craticula* cf. *minusculoides*** (Hustedt) Lange-Bertalot
Fig. 9 ***Craticula accomodiformis*** Lange-Bertalot
Figs 10-11 ***Craticula* cf. *minusculoides*** (Hustedt) Lange-Bertalot
Figs 12-13 ***Navicula gregaria*** Donkin
Figs 14-15 ***Craticula submolesta*** (Hustedt) Lange-Bertalot
Figs 16-26 ***Craticula* cf. *minusculoides*** (Hustedt) Lange-Bertalot
Fig. 27 ***Navicula gregaria*** Donkin
Fig. 28 ***Craticula* cf. *elkab*** Lange-Bertalot


1
2
3 - 4
5
6
10 µm
7 - 8
9
10 - 11
12 - 13
14 - 15
16 - 17
18 - 26
27
28

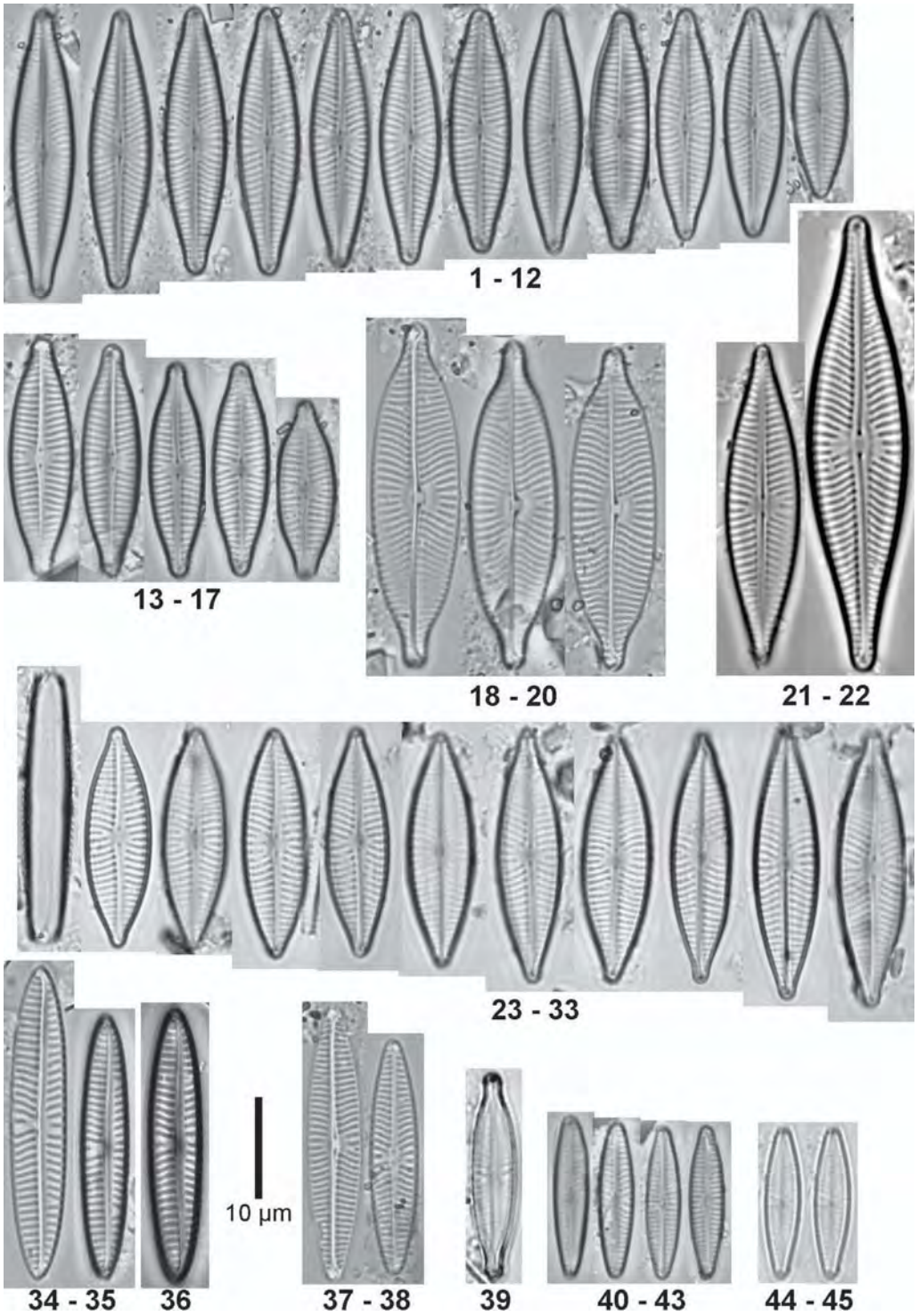
Prancha 498

MO (figs 1-45, x1500)

Figs 1-12 ***Navicula reichardtiana*** Lange-Bertalot
Figs 13-17 ***Navicula wendlingii*** Lange-Bertalot Hofmann & Van de Vijver
Figs 18-20 ***Navicula rostellata*** Kützing
Figs 21-22 ***Navicula trivialis*** Lange-Bertalot
Figs 23-33 ***Navicula quasidisjuncta*** Lange-Bertalot
Figs 34-36 ***Navicula jacobii*** Manguin
Figs 37-38 ***Navicula erifuga*** Lange-Bertalot
Fig. 39 ***Navicula longicephala*** Hustedt
Figs 40-43 ***Navicula rivulorum*** Lange-Bertalot & Rumrich
Figs 44-45 ***Navicula* cf. *rivulorum*** Lange-Bertalot & Rumrich

Figs 1-17: Espécies *N. reichardtiana* e *N. wendlingii* foram encontradas sempre na mesma população. Nas contagens, considerou-se apenas como *Navicula reichardtiana*.
Espécies pertencentes ao complexo de espécies que englobam *N. venetea* Kützing, *N. wendlingii* Lange-Bertalot, Hofmann & Van de Vijver e *N. reicharddtiana* Lange-Bertalot. (ver maiores detalhes em Van de Vijver & Lange-Bertalot, 2009).

Van De Vijver, B. & Lange-Bertalot, H. (2009). New and interesting *Navicula* taxa from Western and Northern Europe. *Diatom Research*, 24, 415-429.


1 - 12
13 - 17
18 - 20
21 - 22
23 - 33
10 µm
34 - 35
36
37 - 38
39
40 - 43
44 - 45

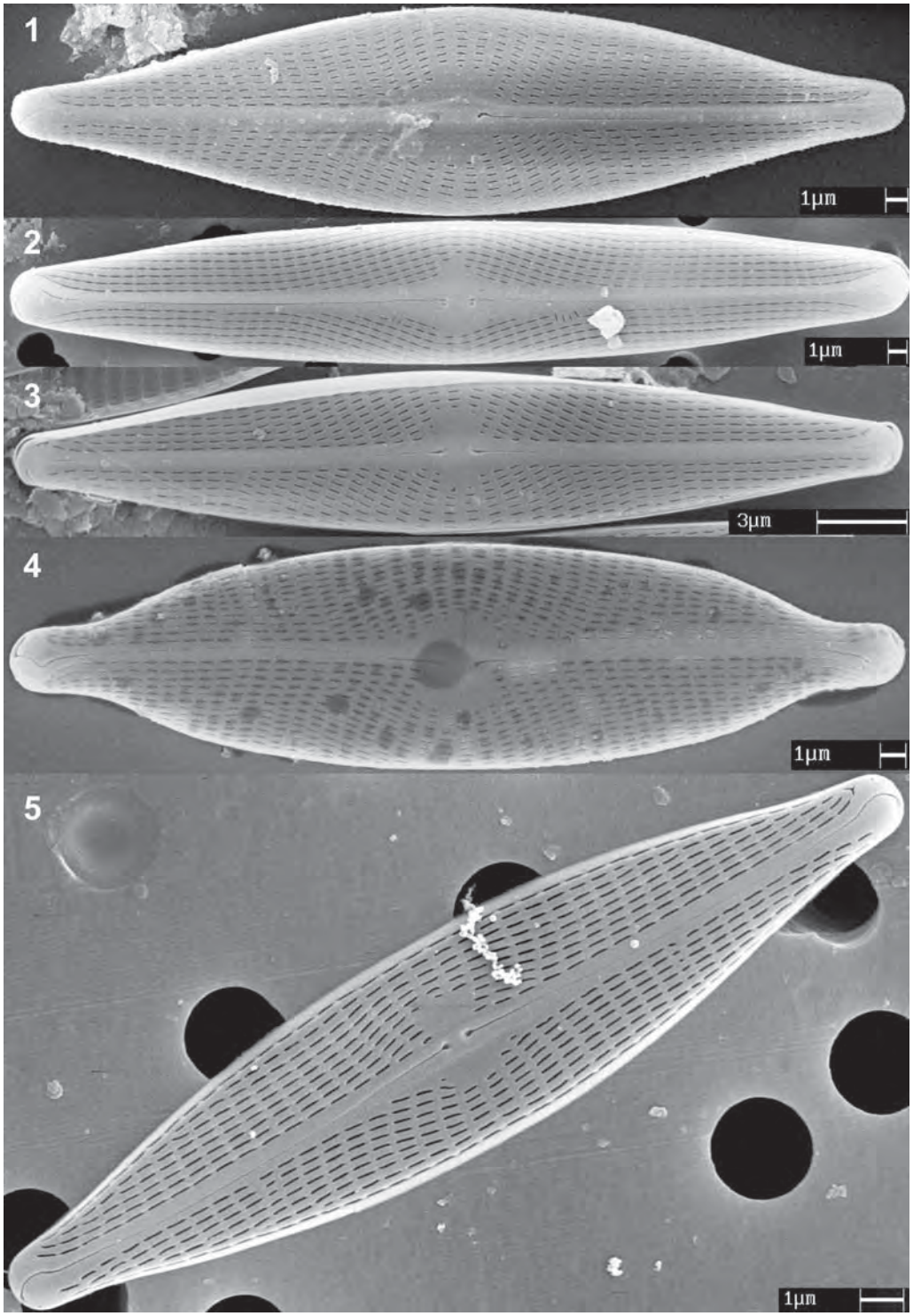
Prancha 499

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Navicula trivialis*** Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Navicula maidanae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 3 ***Navicula leptostriata*** Jørgensen
Fig. 4 ***Navicula rostellata*** Kützing
Fig. 5 ***Navicula erifuga*** Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400431
Fig. 2: SP-400498
Fig. 3: SP-400442
Fig. 4: SP-400430
Fig. 5: SP-400330

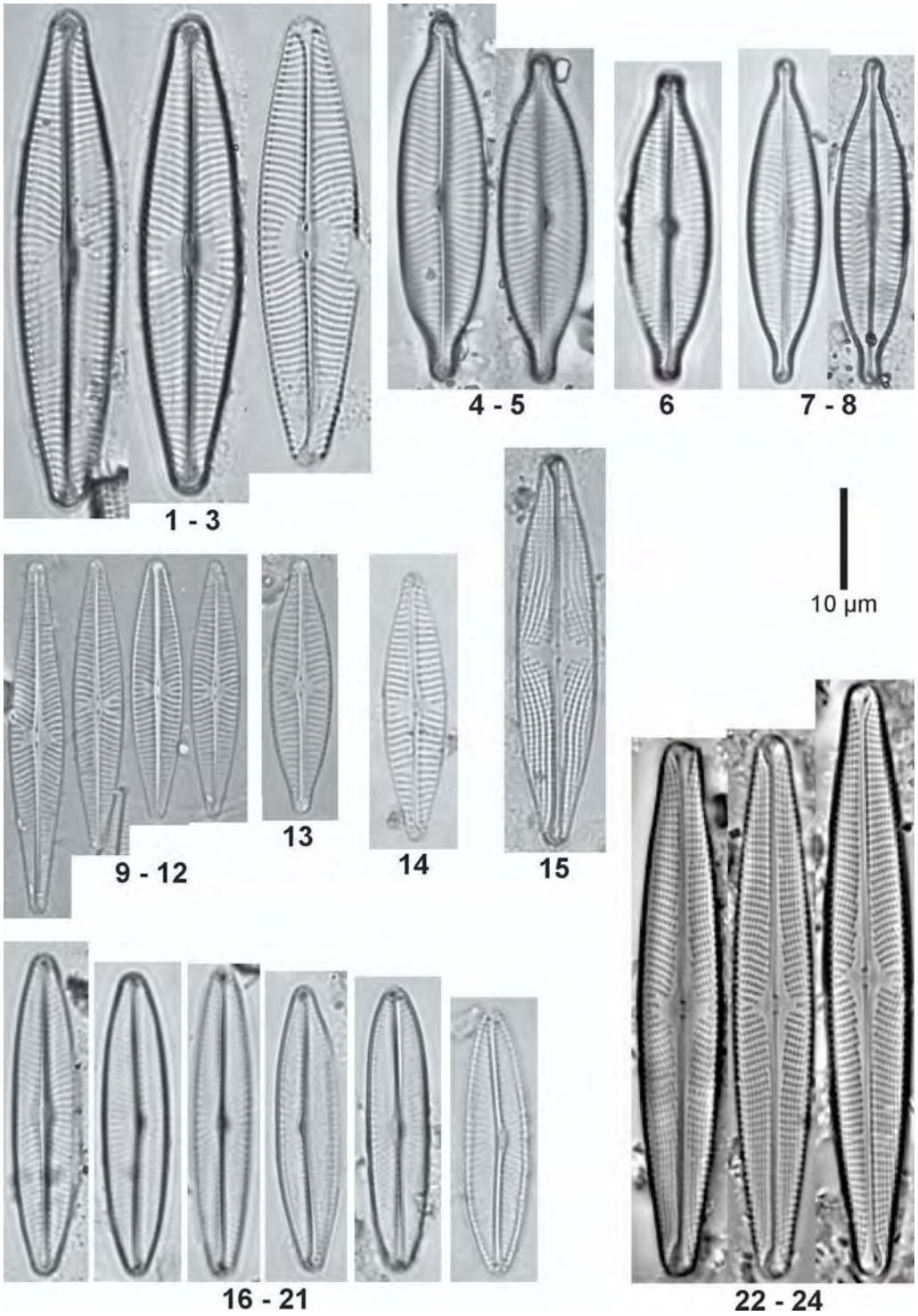
Figs 1-5: Vista valvar externa.


1
1µm
2
1µm
3
3µm
4
1µm
5
1µm

Prancha 500

MO (figs 1-24, x1500)

Figs 1-3 ***Navicula lanceolata*** (Agardh) Kützing
Figs 4-6 ***Navicula rostellata*** Kützing
Figs 7-8 ***Navicula capitatoradiata*** Germain
Figs 9-12 ***Navicula erifuga*** Lange-Bertalot
Figs 13-14 ***Navicula veneta*** Kützing
Fig. 15 ***Navicula coraliana*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 16-21 ***Navicula simulata*** Manguin
Figs 22-24 ***Navicula maidanae*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1 - 3
4 - 5
6
7 - 8
9 - 12
13
14
15
10 µm
16 - 21
22 - 24

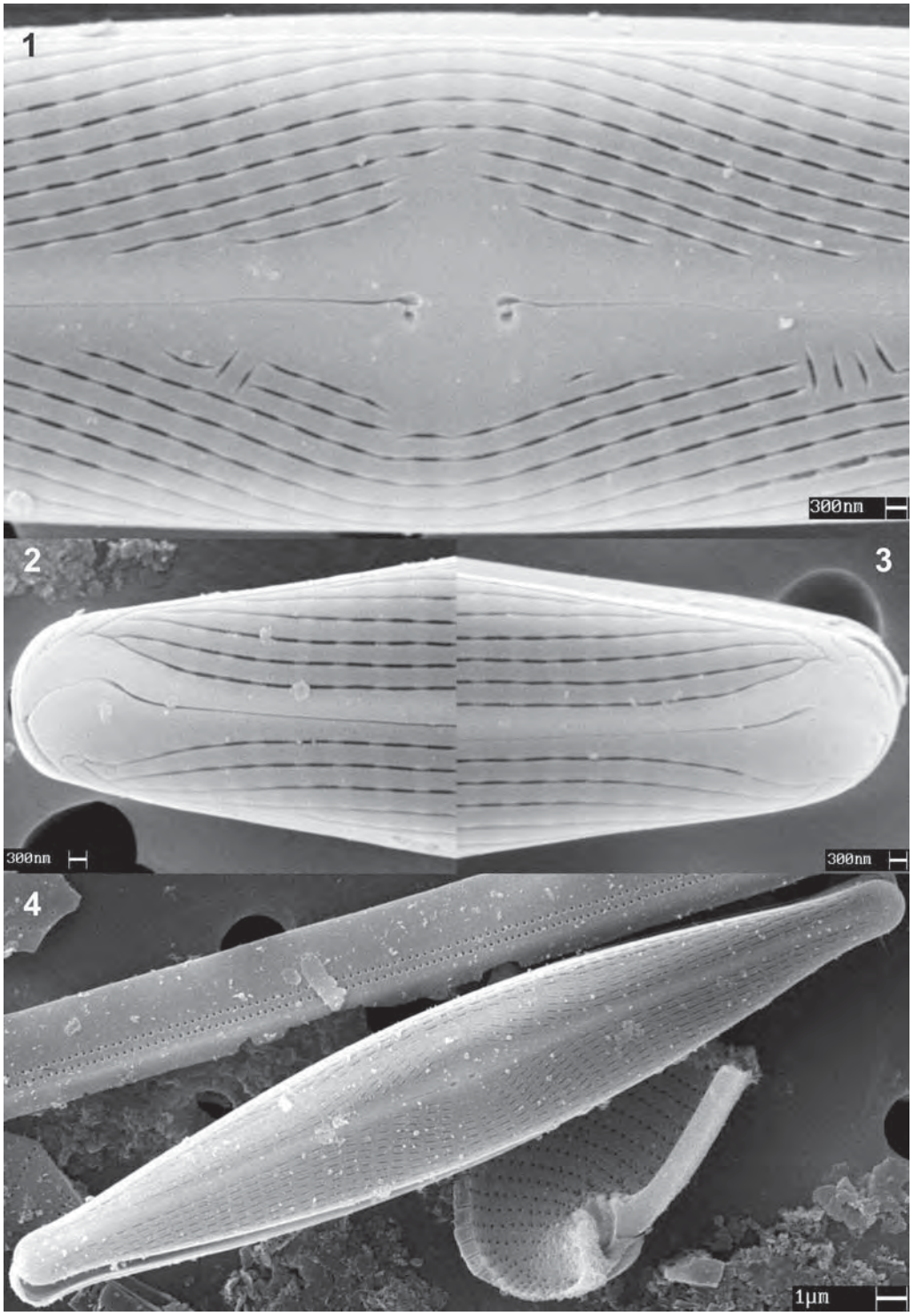
Prancha 501

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Navicula maidanae* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400498

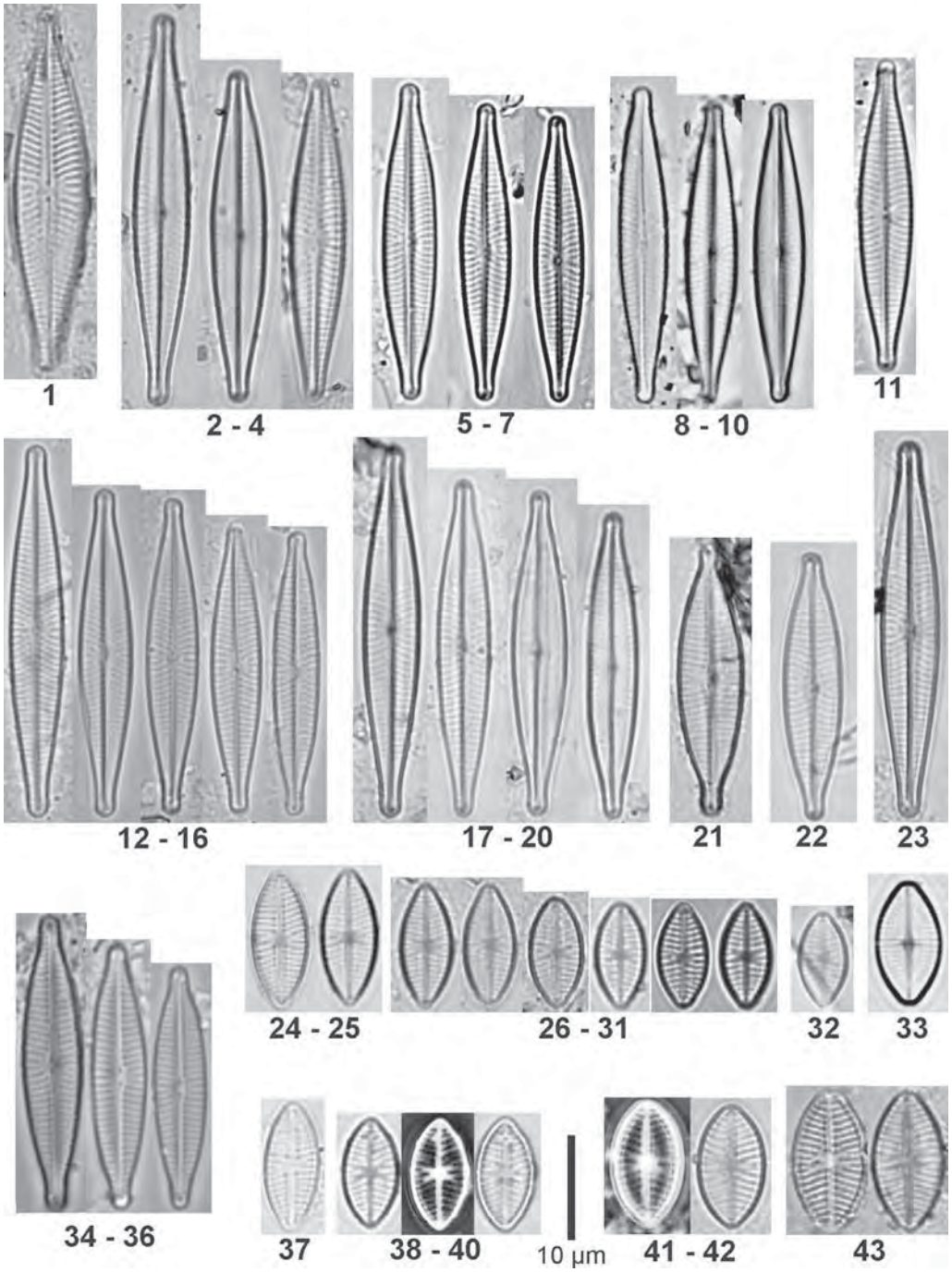
Fig. 1: Detalhe da área central externa mostrando a peculiar terminação da rafe.
Figs 2-3: Detalhe das extremidades, mostrando padrão de estrias 'lineoladas' e terminação distal da rafe.
Fig. 4: Vista valvar externa.


1
300nm
2
3
300nm
300nm
4
1µm

Prancha 502

MO (figs 1-43, x1500)

Fig. 1 ***Navicula trivialis*** Lange-Bertalot
Figs 2-20 ***Navicula leptostriata*** Jørgensen
Fig. 21 ***Navicula gregaria*** Donkin
Figs 22-23 ***Navicula leptostriata*** Jørgensen
Figs 24-32 ***Navicula antonii*** Lange-Bertalot
Fig. 33 ***Geissleria neotropica*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 34-36 ***Navicula vandamii*** Schoeman & Archibald
Figs 37-43 ***Navicula antonii*** Lange-Bertalot


1
2 - 4
5 - 7
8 - 10
11
12 - 16
17 - 20
21
22
23
24 - 25
26 - 31
32
33
34 - 36
37
38 - 40
10 µm
41 - 42
43

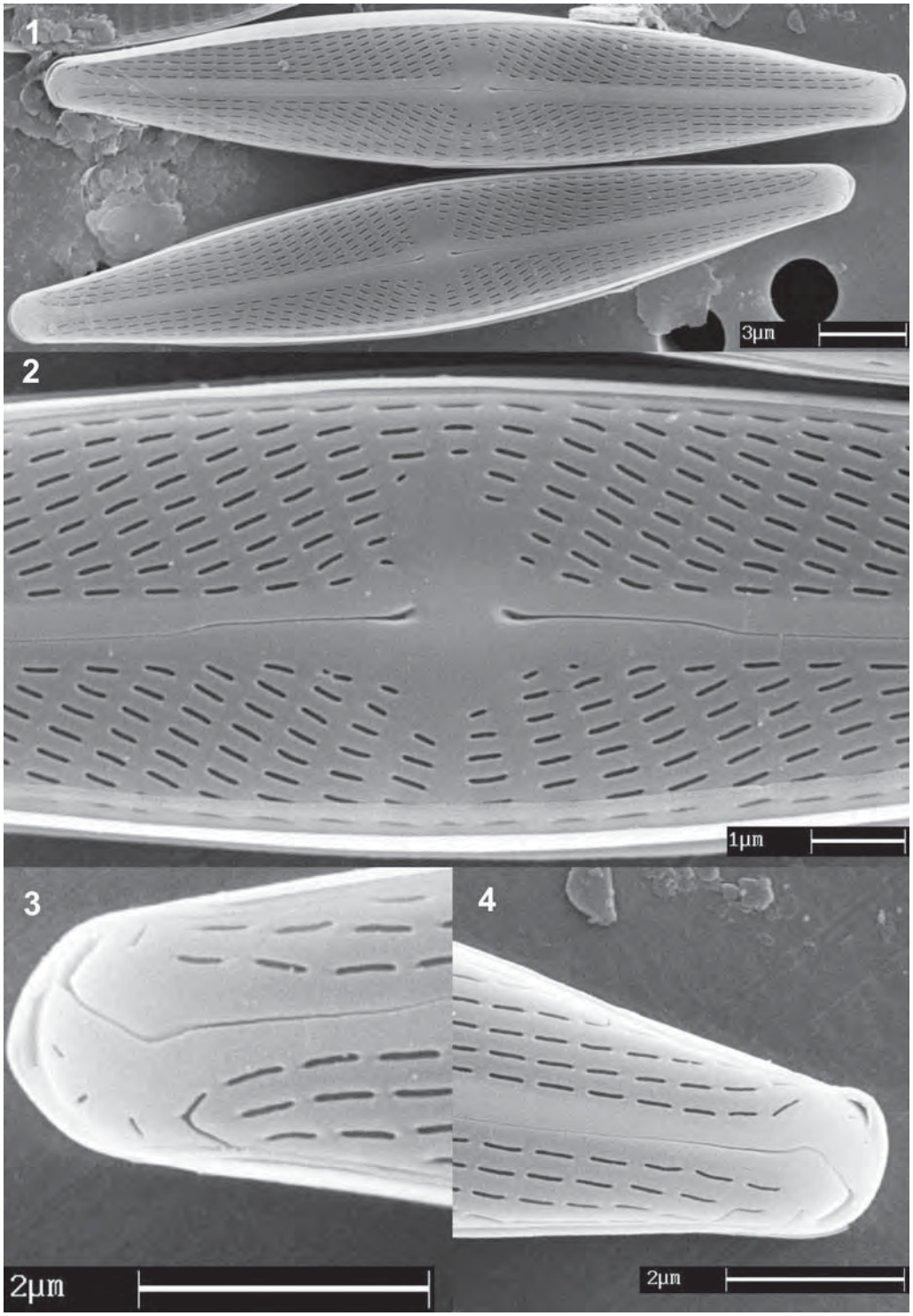
Prancha 503

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Navicula leptostriata* Jørgensen

Figs 1-4: SP-400442

Figs 1-4: Vista valvar externa.
Fig. 2: Detalhe da área central e terminação da rafe.
Figs 3-4: Detalhe das terminações distais da rafe.


1
3µm
2
1µm
3
2µm
4
2µm

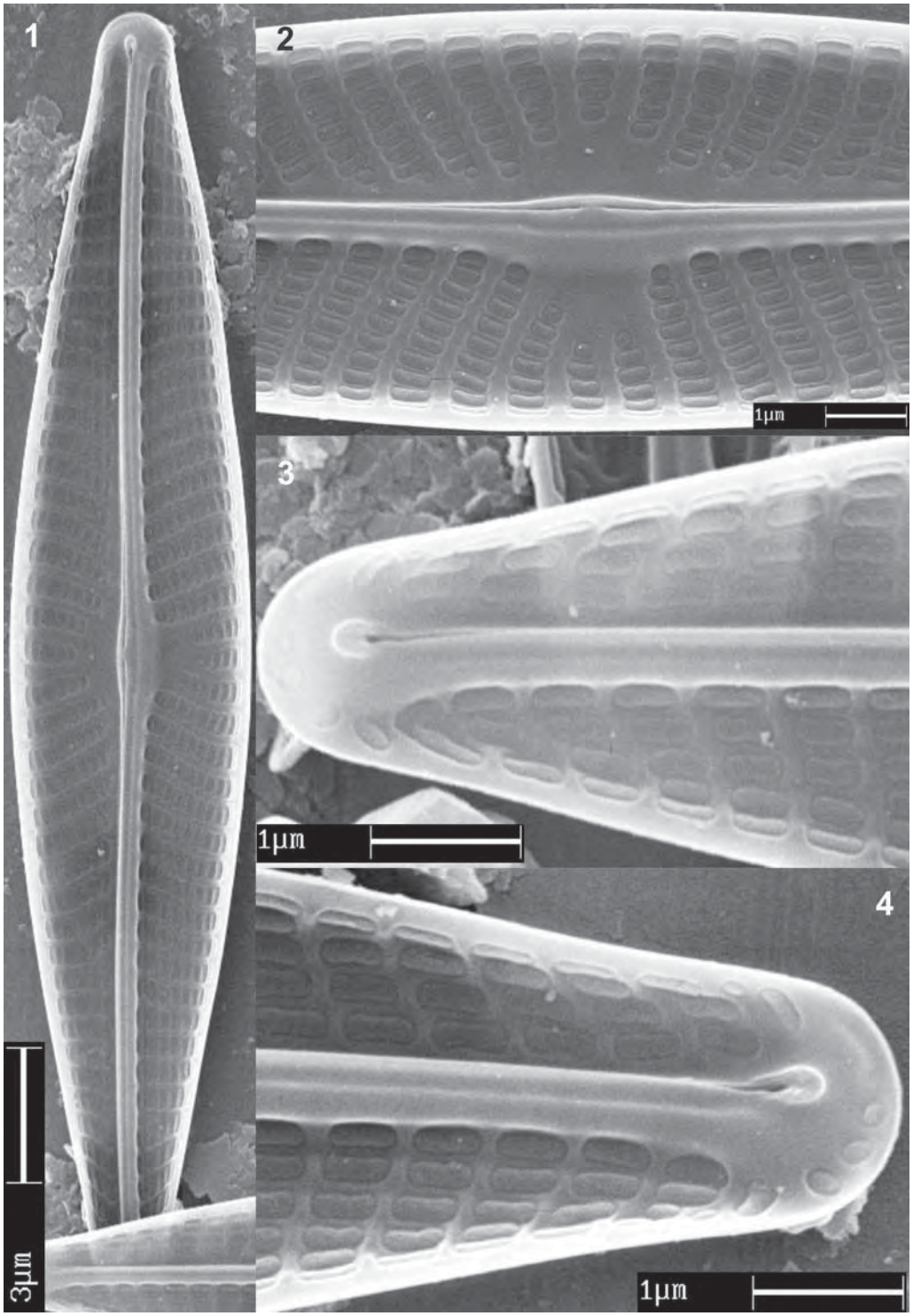
Prancha 504

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Navicula leptostriata* Jørgensen

Figs 1-4: SP-400442

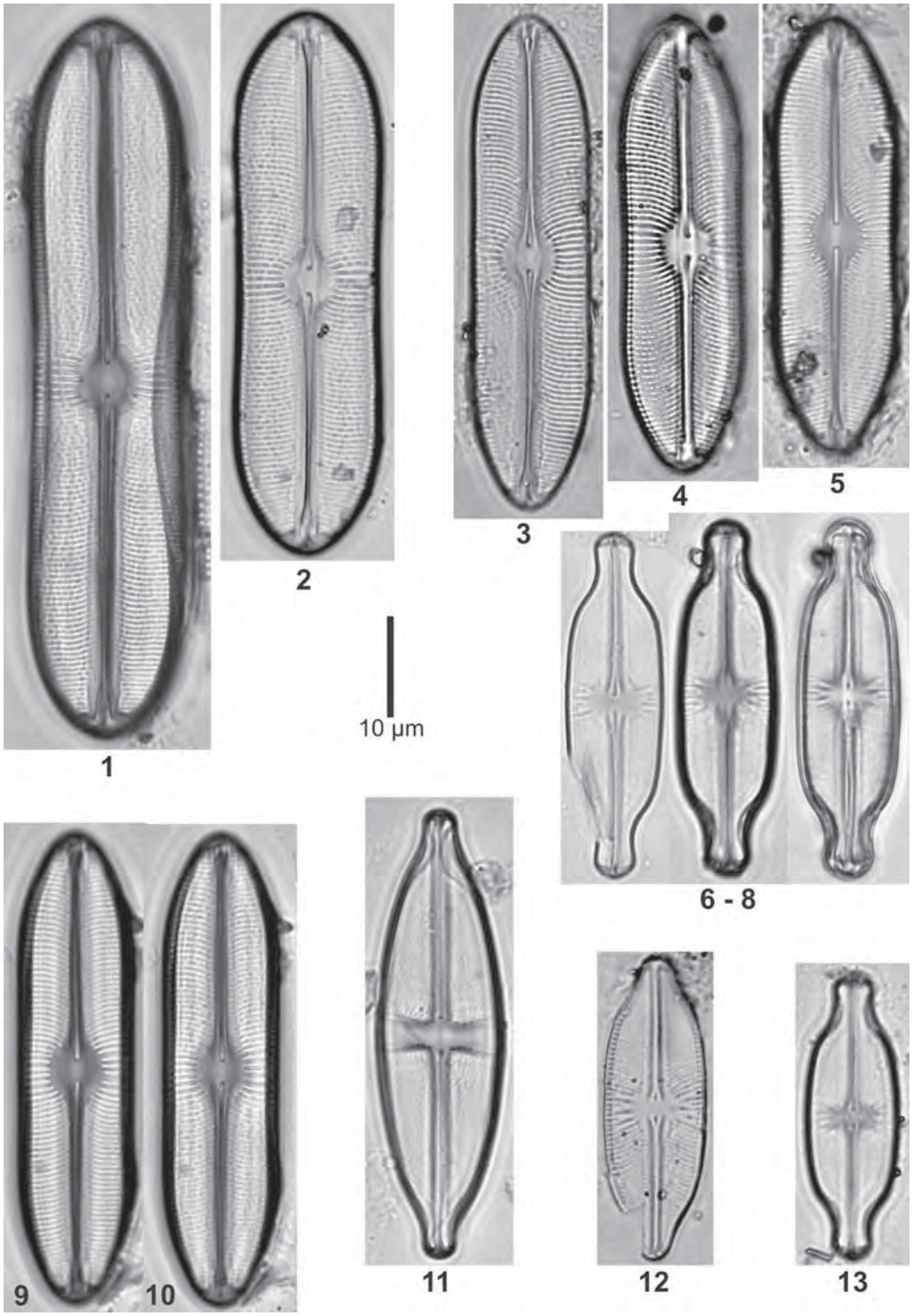
Figs 1-4: Vista valvar interna.
Fig. 2: Detalhe da área central e terminação da rafe.
Figs 3-4: Detalhe das terminações distais da rafe. Helictoglossa bem desenvolvida e ar éolas ocluídas.


1
2
1µm
3
1µm
4
3µm
1µm

Prancha 505

MO (figs 1-13, x1500)

Figs 1-2 ***Sellaphora lambda*** (Cleve) Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 3-5 ***Sellaphora costei*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 6-8 ***Sellaphora laterostrata*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 9-10 ***Sellaphora costei*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 11 ***Stauroneis ventriosus*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 12 ***Sellaphora tau*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 13 ***Sellaphora laterostrata*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1
2
3
4
5
10 µm
6 - 8
9
10
11
12
13

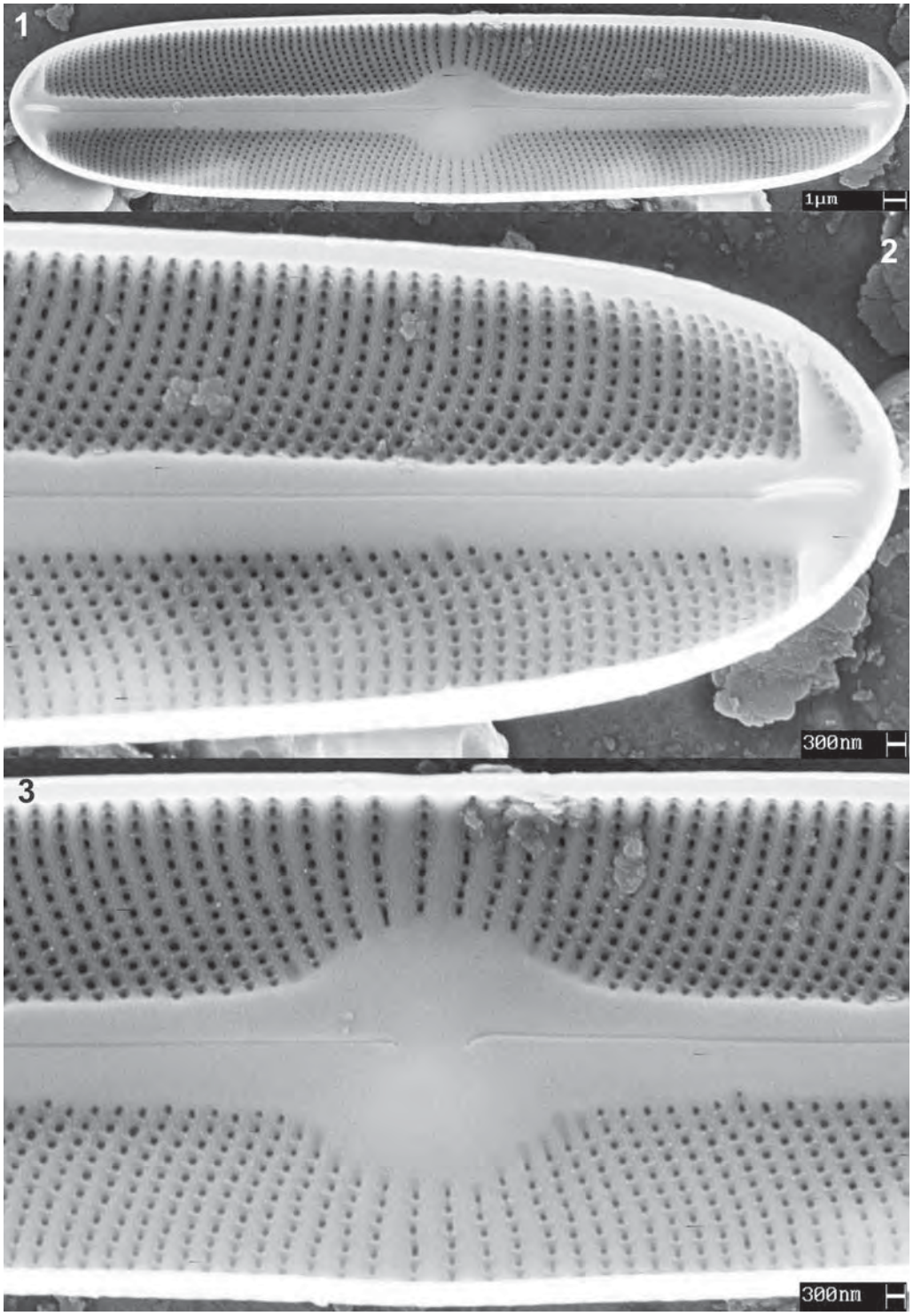
Prancha 506

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Sellaphora costei* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-3: SP-400379

Figs 1-3: Vista valvar interna.
Fig. 2: Detalhe da terminação distal da rafe. Helictoglossa bem desenvolvida e espessamento transversal de sílica no ápice, característica do gênero.
Fig. 3: Detalhe da área central e terminação proximal da rafe.


1
1µm
2
300nm
3
300nm

Prancha 507

MO (figs 1-26, x1500)

Fig. 1 ***Sellaphora costei*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 2-3 ***Sellaphora bacillum*** (Ehrenberg) D.G. Mann
Fig. 4 ***Sellaphora gibbula*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 5-7 ***Sellaphora sublinearis*** Metzeltin & Lange-Bertlot
Fig. 8 ***Sellaphora fusticulus*** (Gregory) Lange-Bertalot
Figs 9-15 ***Sellaphora* sp.3**
Figs 16-19 ***Sellaphora* sp.2**
Figs 20-21 ***Sellaphora subbacillum*** (Hustedt) Falasco & Ector
Fig. 22 ***Sellaphora pupula var. rostrata*** (Hustedt) Aboal
Fig. 23 ***Sellaphora* cf. sp.2**
Fig. 24 ***Sellaphora gibbula*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 25 ***Sellaphora* sp.1**
Fig. 26 ***Sellaphora densistriata*** (Lange-Bertalot & Metzeltin) Lange-Bertalot & Metzeltin

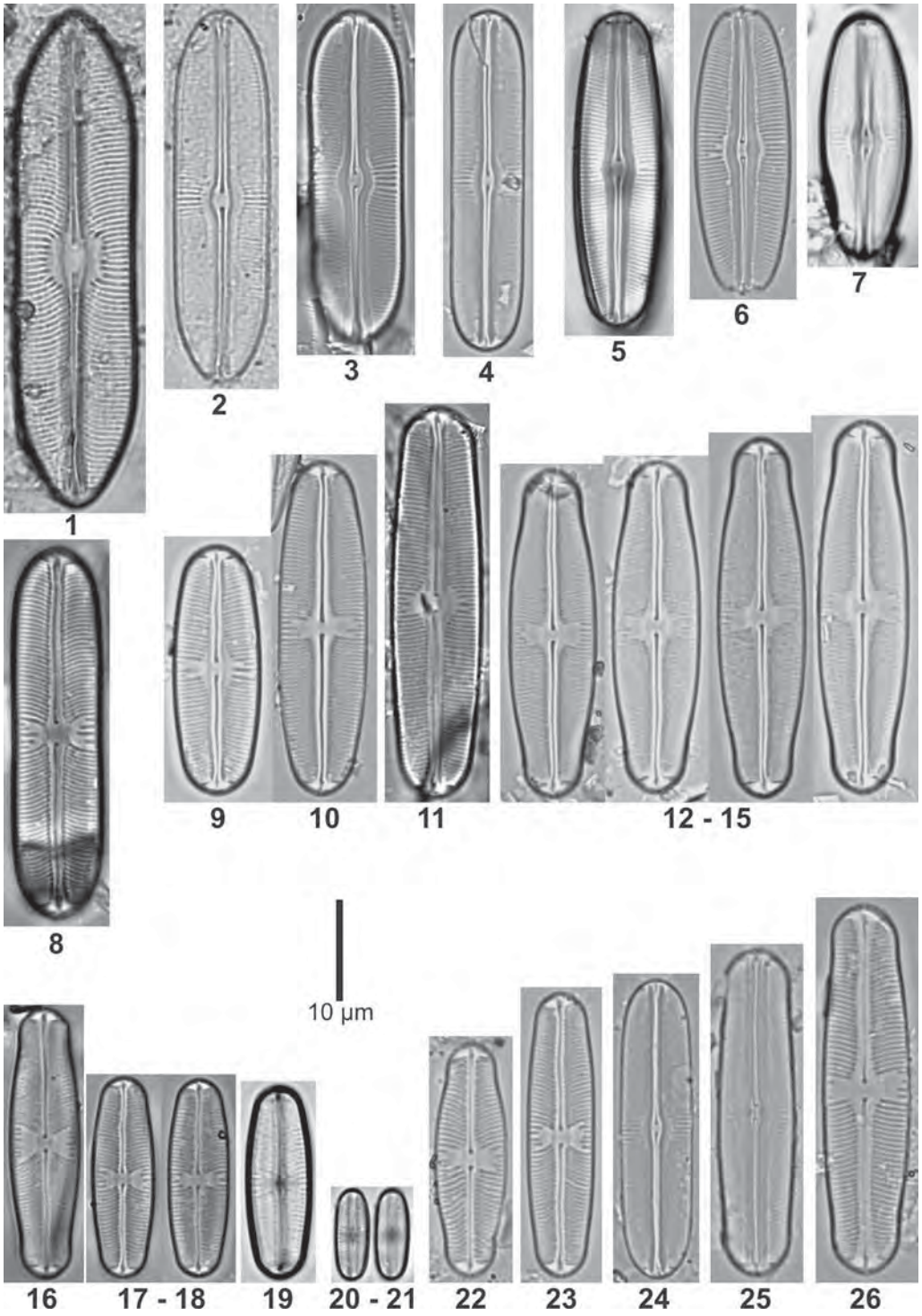
Gênero constantemente discutido sob diversos aspectos analíticos (e.g. Mann 1989, 2001; Mann *et al.* 2004 , 2008). Segundo o autores a diversidade de *Sellaphora* sempre foi subestimada globalmente. A América do S ul mostrou ser importante centro de diversidade (Metzeltin & Lange-Bertalot 1998, Rumrich *et al.* 2000) do grupo.

Mann D.G., 1989. The diatom genus *Sellaphora*: separation from *Navicula*. *British Phycological Journal* 24: 1-20.

Mann D.G., 2001. The systematics of the *Sellaphora pupula* complex: typification of *S. pupula*. In R. Jahn, J.P. Kociolek, A. Witkowski & P. Compère (Eds), *Lange-Bertalot-Festschrift: studies on diatoms*, Gantner Verlag, Ruggell, p. 557-584.

Mann D.G., S.M. Mc Donald, M.B. Bayer, S.J.M. Droop, V.A. Chepurnov, R.E. Loke, A. Ciobanu & J.M. Hans du Buf, 2004. The *Sellaphora pupula* species complex (Bacillariophyceae): morphometric analysis, ultrastructure and mating data provide evidence for five new species. *Phycologia* 43: 459-482.

Mann D.G., S.J. Thomas & K.M. Evans, 2008. Revision of the diatom genus *Sellaphora*: a first account of the larger species in the British Isles. *Fottea* 8: 15-78.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12 - 15
10 µm
16
17 - 18
19
20 - 21
22
23
24
25
26

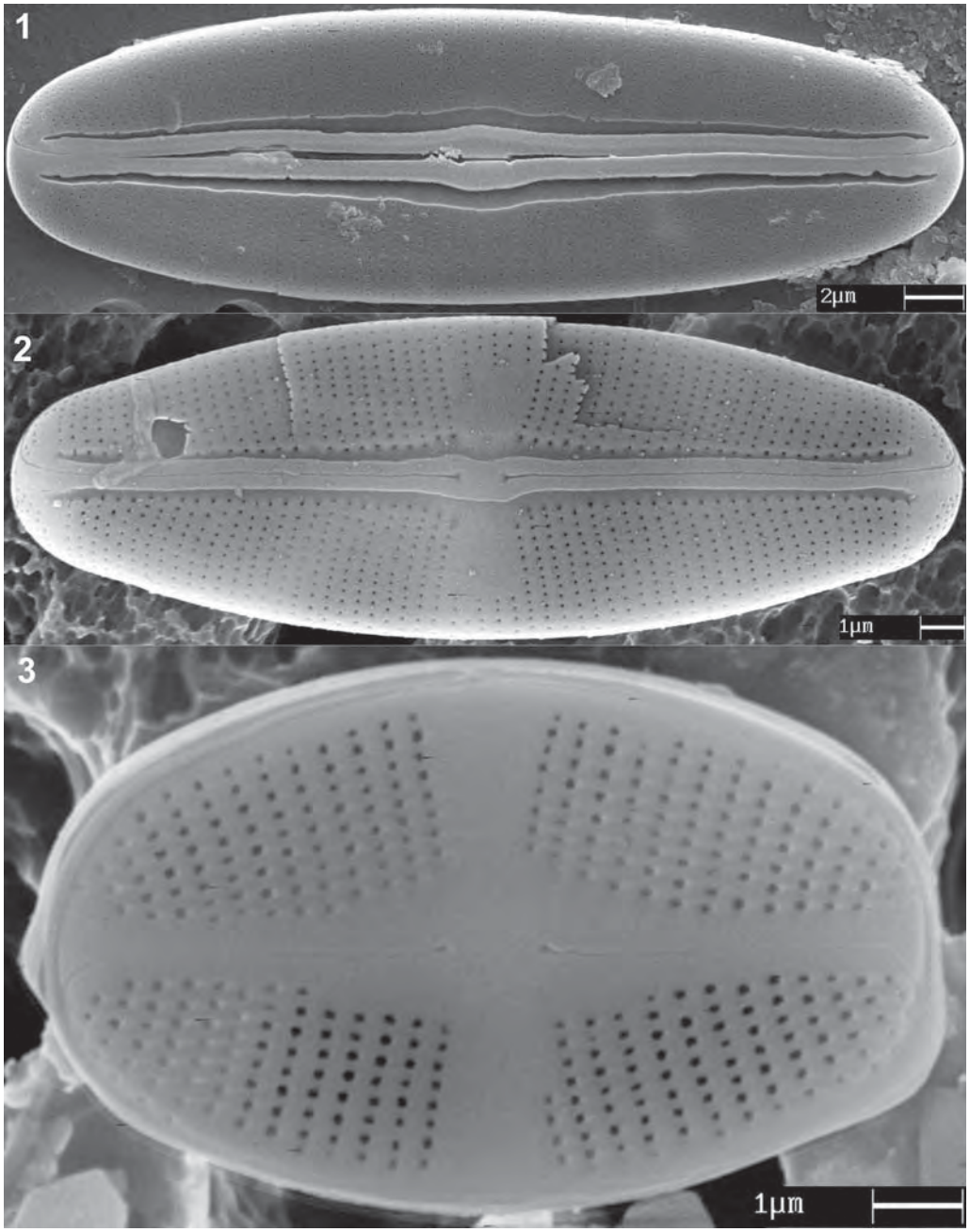
Prancha 508

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Sellaphora bacillum*** (Ehrenberg) D.G. Mann
Fig. 2 ***Sellaphora*** **cf.** ***tenerrima*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 3 ***Navicula*** **sp.1**

Fig. 1: SP-400295
Fig. 2: SP-400288
Fig. 3: SP-400300

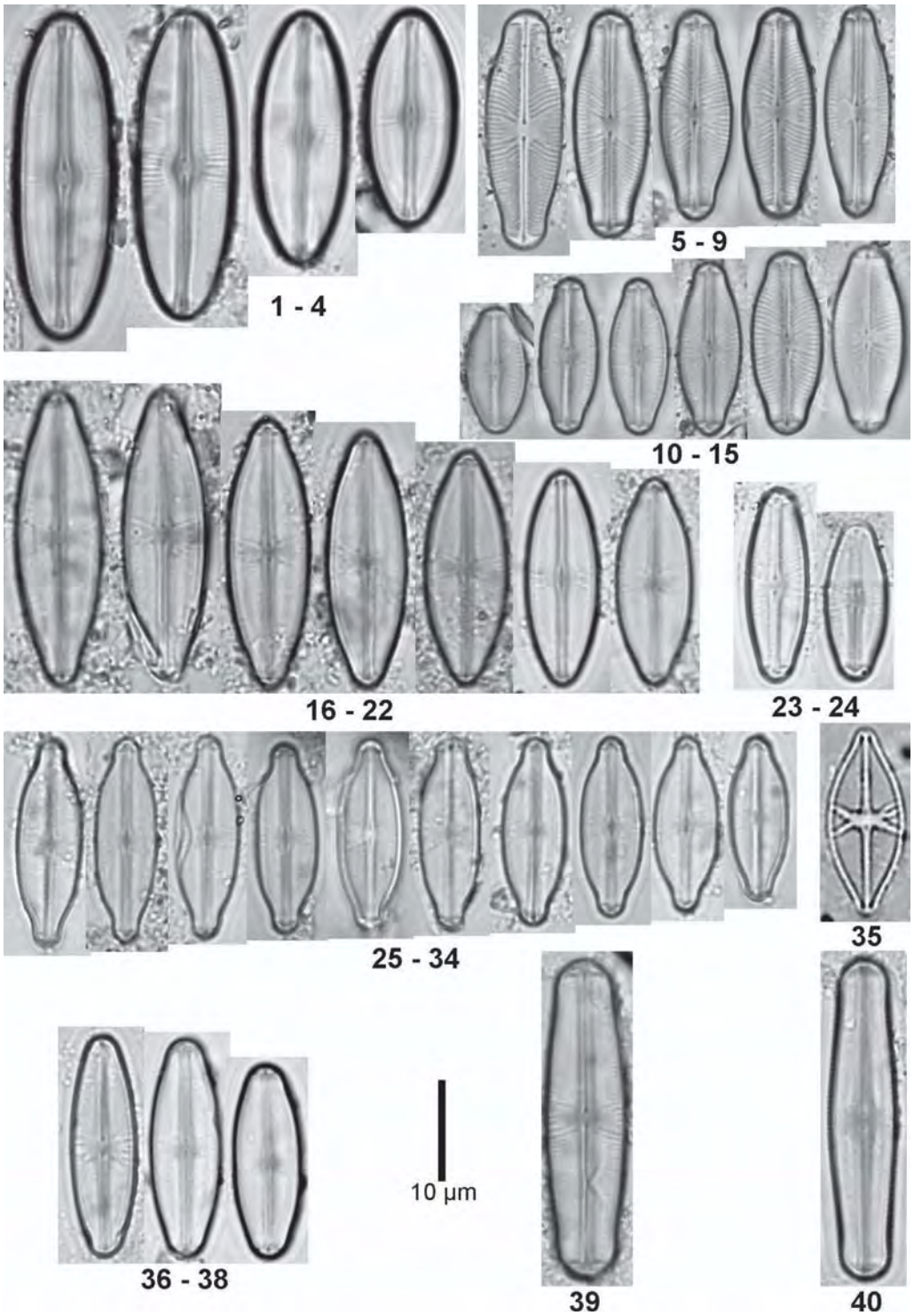
Figs 1-3: Vista valvar externa.


1
2µm
2
1µm
3
1µm

Prancha 509

MO (figs 1-40, x1500)

Figs 1-4	***Sellaphora sublinearis*** Metzeltin & Lange-Bertlot
Figs 5-15	***Sellaphora pupula var. rostrata*** (Hustedt) Aboal
Figs 16-22	***Sellaphora* cf. *tenerrima*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 23-24	***Sellaphora pupula var. rostrata*** (Hustedt) Aboal
Figs 25-34	***Sellaphora* sp.4**
Fig. 35	***Capartogramma pumila*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 36-38	***Sellaphora* sp.5**
Fig. 39	***Sellaphora* sp.6**
Fig. 40	***Sellaphora* sp. n.509/40**


1 - 4
5 - 9
10 - 15
16 - 22
23 - 24
25 - 34
35
36 - 38
10 µm
39
40

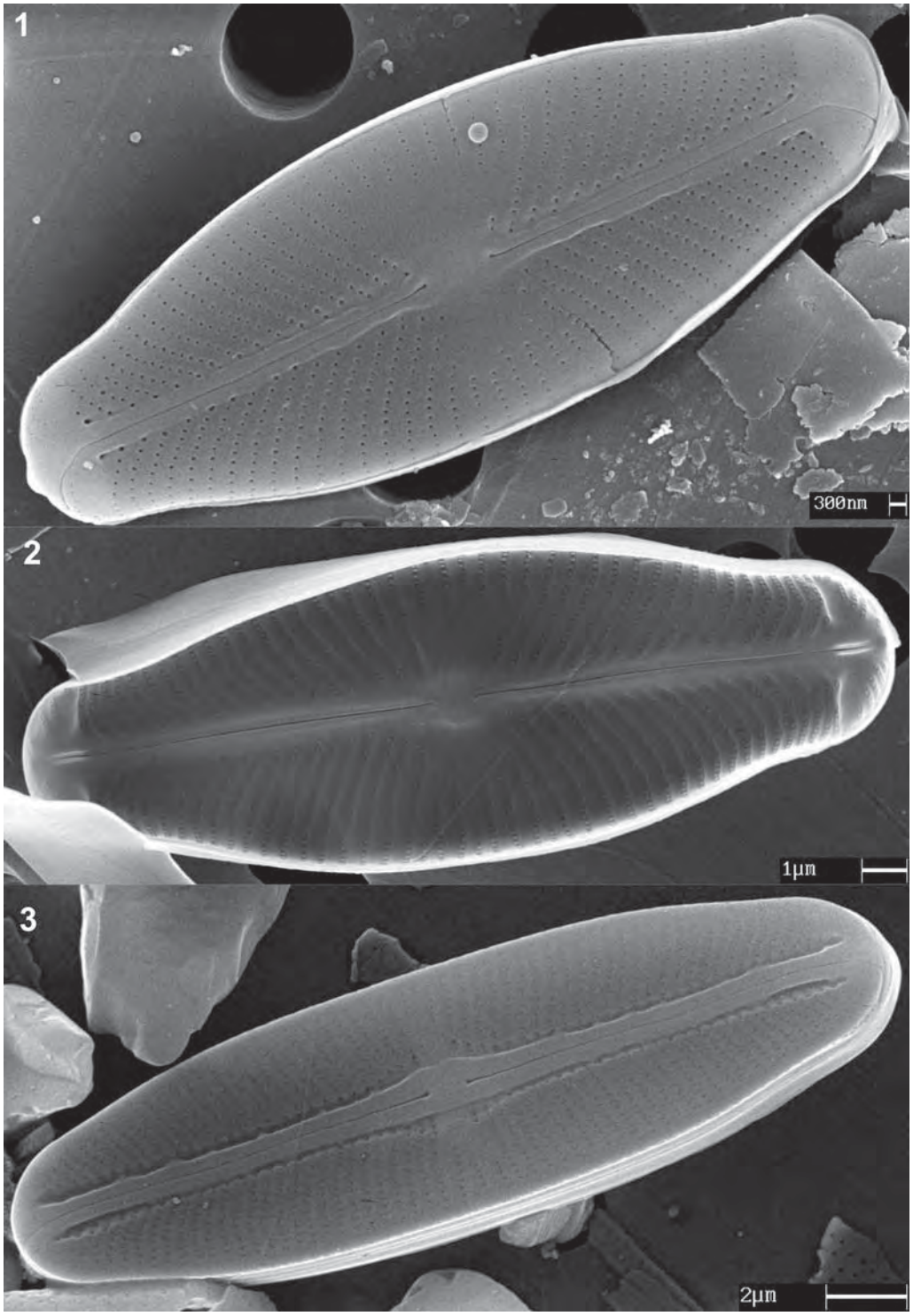
Prancha 510

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Sellaphora pupula var. rostrata*** (Hustedt) Aboal
Fig. 3 ***Sellaphora* sp.7**

Figs 1-2: SP-400433
Fig. 3: SP-400397

Figs 1, 3: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna.


1
300nm
2
1µm
3
2µm

Prancha 511

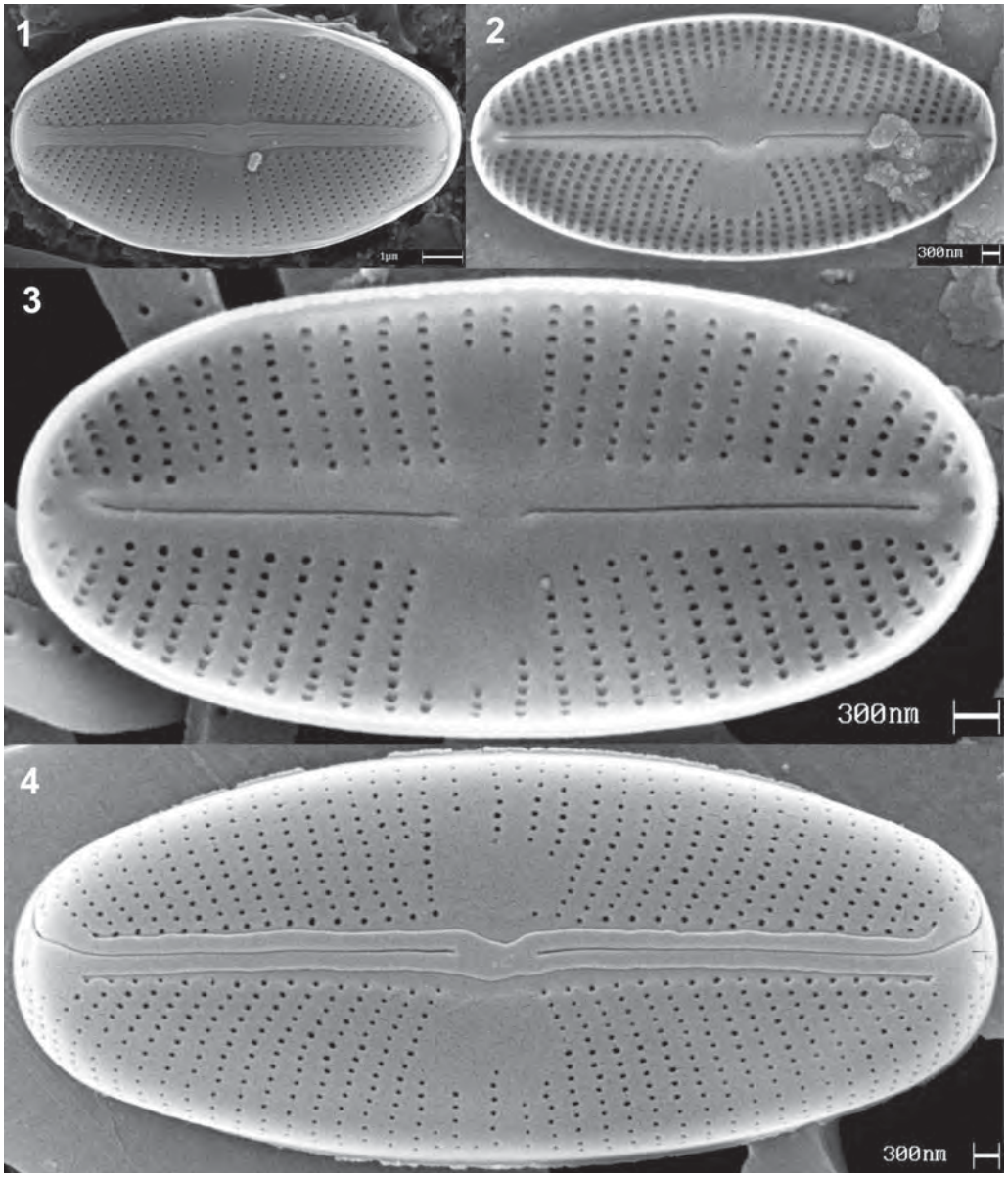
MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 *Sellaphora* sp.13
Fig. 2 *Sellaphora* sp.14
Figs 3-4 *Sellaphora* sp.13

Fig. 1: SP-400300
Fig. 2: SP-400379
Figs 3-4: SP-400390

Figs 1, 3: Vista valvar externa.
Figs 2, 4: Vista valvar interna.

Devido à raridade das espécies fotografadas (ver Prancha 520:1-7), as mesmas foram quantificadas como duas espécies distintas. No entanto, acredita-se que ambas sejam apenas um táxon.


1
1µm
2
300nm
3
300nm
4
300nm

Prancha 512

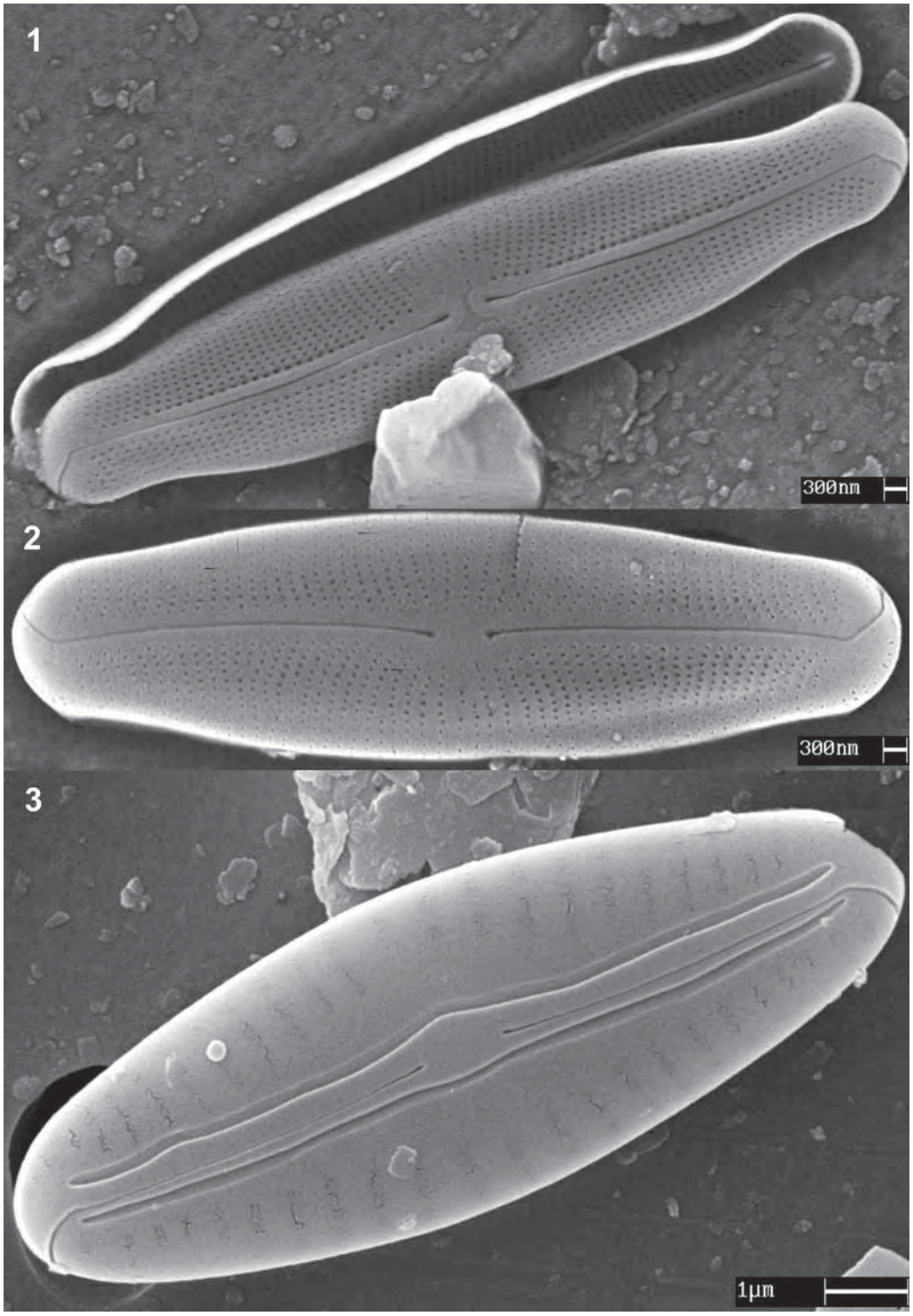
MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Sellaphora wallacei*** (Reimer) Potapova & Ponader
Fig. 2 ***Sellaphora* sp. n. 512/2**
Fig. 3 ***Sellaphora* sp. n. 512/3**

Fig. 1: SP-400379
Fig. 2: SP-400380
Fig. 3: SP-400392

←*Navicula wallacei* Reimer, reproduzido de Reimer (1966, p. 5, pl .1, fig.13). Táxon recentemente transferido ao gênero *Sellaphora* Meresch. por Potapova & Ponader (2008).

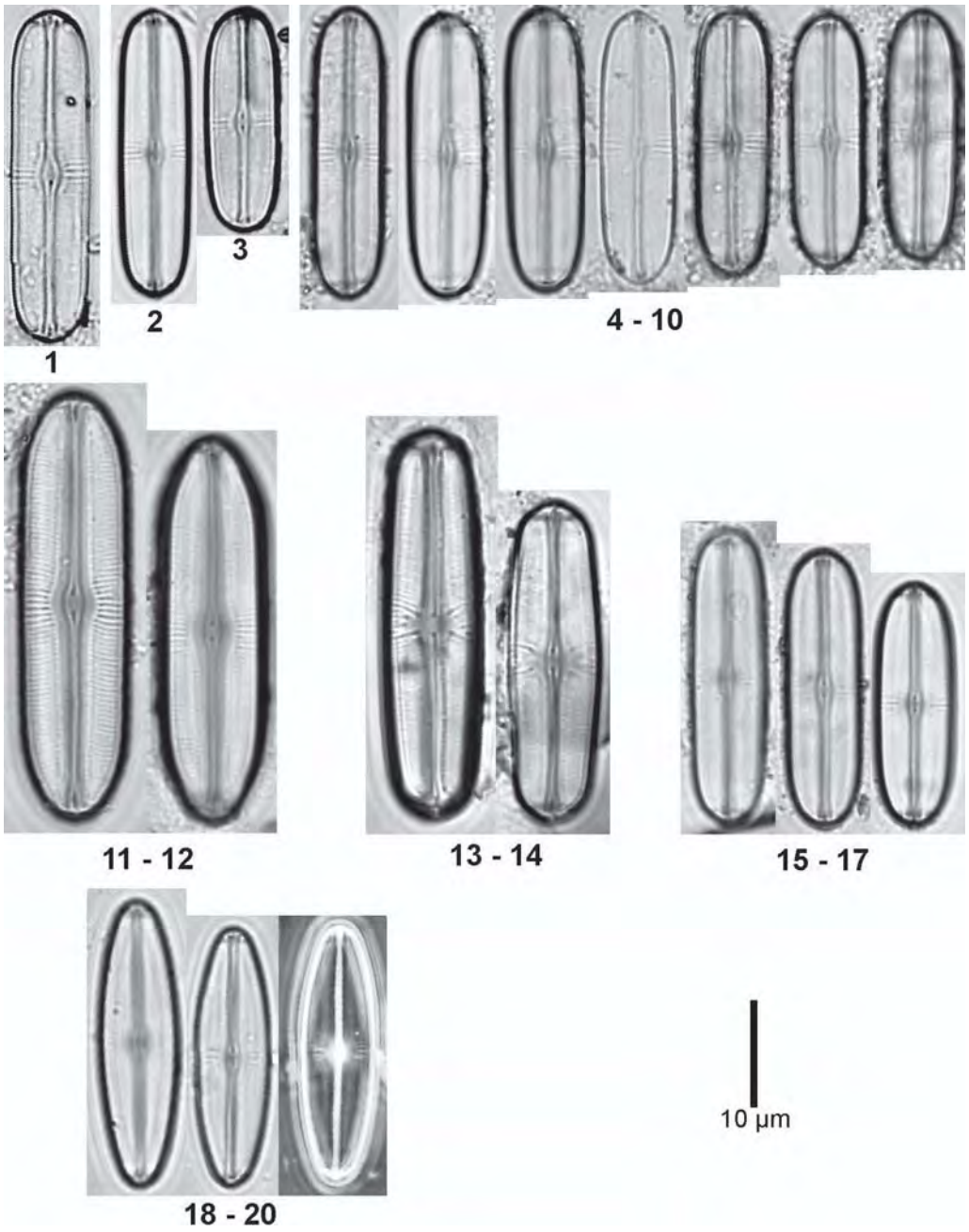
Potapova, M.G. & Ponader, K.C. (2008). New species and combinations in the diatom genus *Sellaphora* (Sellaphoraceae) from southeastern United States. *Harvard Papers in Botany,* 13, 171-181.
Reimer, C.W. (1966). Consideration of fifteen diatom taxa (Bacillariophyta) from the Savannah River, including seven described as new. *Notulae Naturae,* 397, 1-15.


1
300nm
2
300nm
3
1µm

Prancha 513

MO (figs 1-20, x1500)

Figs 1-10 ***Sellaphora gibbula*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 11-12 ***Sellaphora*** **sp. n. 512/2**
Figs 13-14 ***Sellaphora*** **cf.** ***rectangularis*** (Gregory) Lange-Bertalot & Metzeltin
Figs 15-17 ***Sellaphora gibbula*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 18-20 ***Sellaphora*** **sp.5**


1
2
3
4 - 10
11 - 12
13 - 14
15 - 17
18 - 20
10 µm

Prancha 514

MO (figs 1-36, x1500)

Figs 1-13 ***Stauroneis* sp. nov.1**
Figs 14-20 ***Naviculadicta sassiana*** Lange-Bertalot
Figs 21-24 ***Stauroneis demerarae*** Cleve
Figs 25-27 ***Sellaphora sp.*514/25-27**
Figs 28-29 ***Stauroneis demerare*** Cleve
Figs 30-35 ***Sellaphora tau*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 36 ***Stauroneis demerarae*** Cleve

Figs 21-24, 28-29, 36: *Stauroneis demerarae* Cleve *non* Hustedt como citado em Metzeltin & Lange-Bertalot, p. 434, pl. 100:15-21).

←*Navicula (Stauroneis) demerarae* Cleve, reproduzido de Cleve (1894, p. 147, pl.3, fig.15).

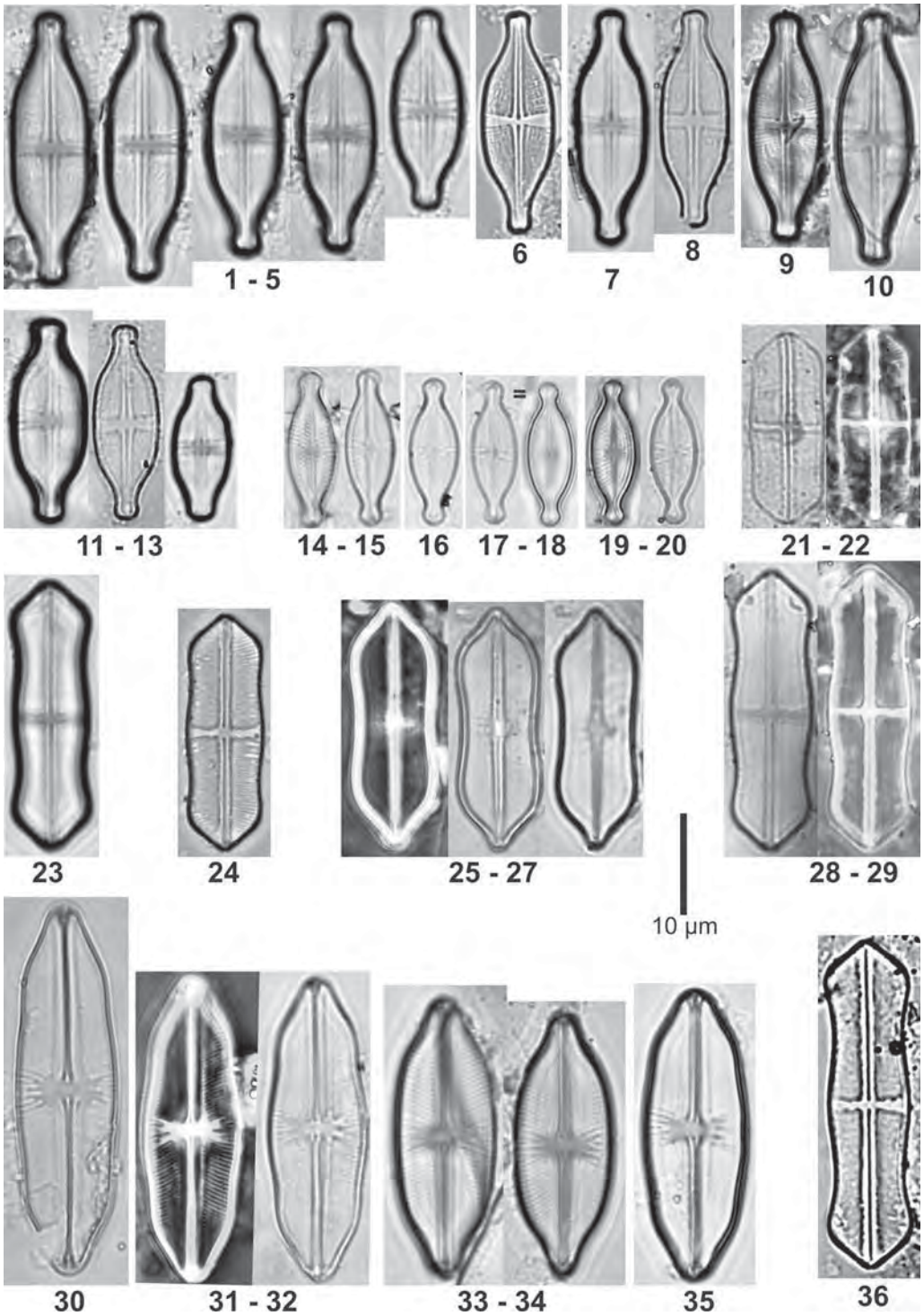
KONGL. SV. VET. AKADEMIENS HANDLINGAR. BAND **26.** N:O **2.** 147

14. **S. Demeraræ** CL. N. Sp. — V. linear, gibbous in the middle, with broad cuneate ends. L. 0,045; B. 0,009 mm. Stauros linear, pervious. (Terminal fissures, not seen). Striæ very fine, transverse in the middle, slightly radiate at the ends. — Pl. III f. 15.

Fresh water: Demerara River!

Of this species, remarkable for its form, I have seen only a few specimens, in which I have not succeeded in making the terminal fissures visible, for which reason the description is somewhat incomplete.

Cleve, P.T. (1894). Synopsis of the Naviculoid Diatoms, Part I. *Kongliga Svenska-Vetenskaps Akademiens Handlingar* 26(2):1-194, 5 pls.


1 - 5
6
7
8
9
10
11 - 13
14 - 15
16
17 - 18
19 - 20
21 - 22
23
24
25 - 27
28 - 29
10 µm
30
31 - 32
33 - 34
35
36

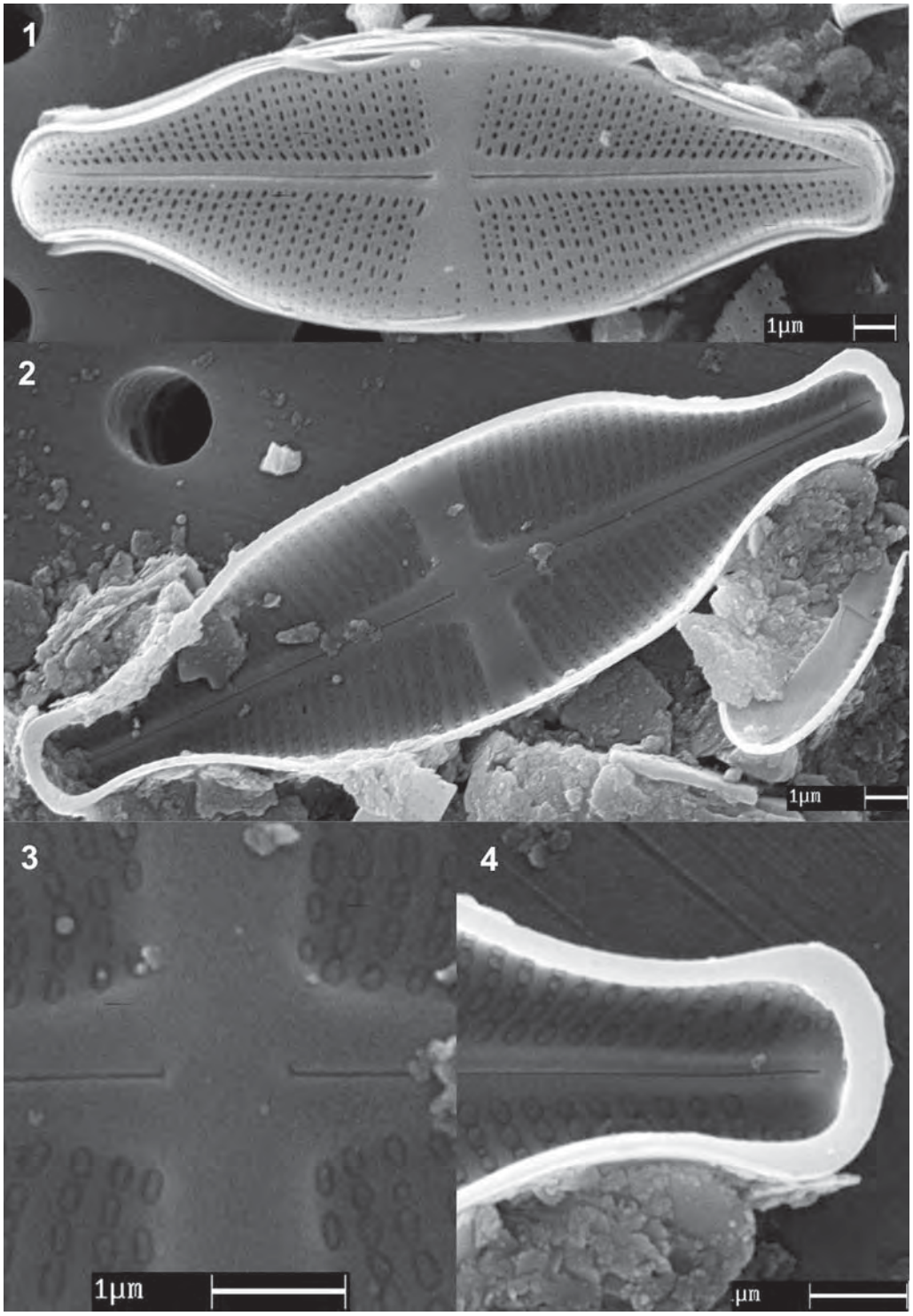
Prancha 515

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Stauroneis* sp. nov.1

Fig. 1: SP-400274
Figs 2-4: SP-400426

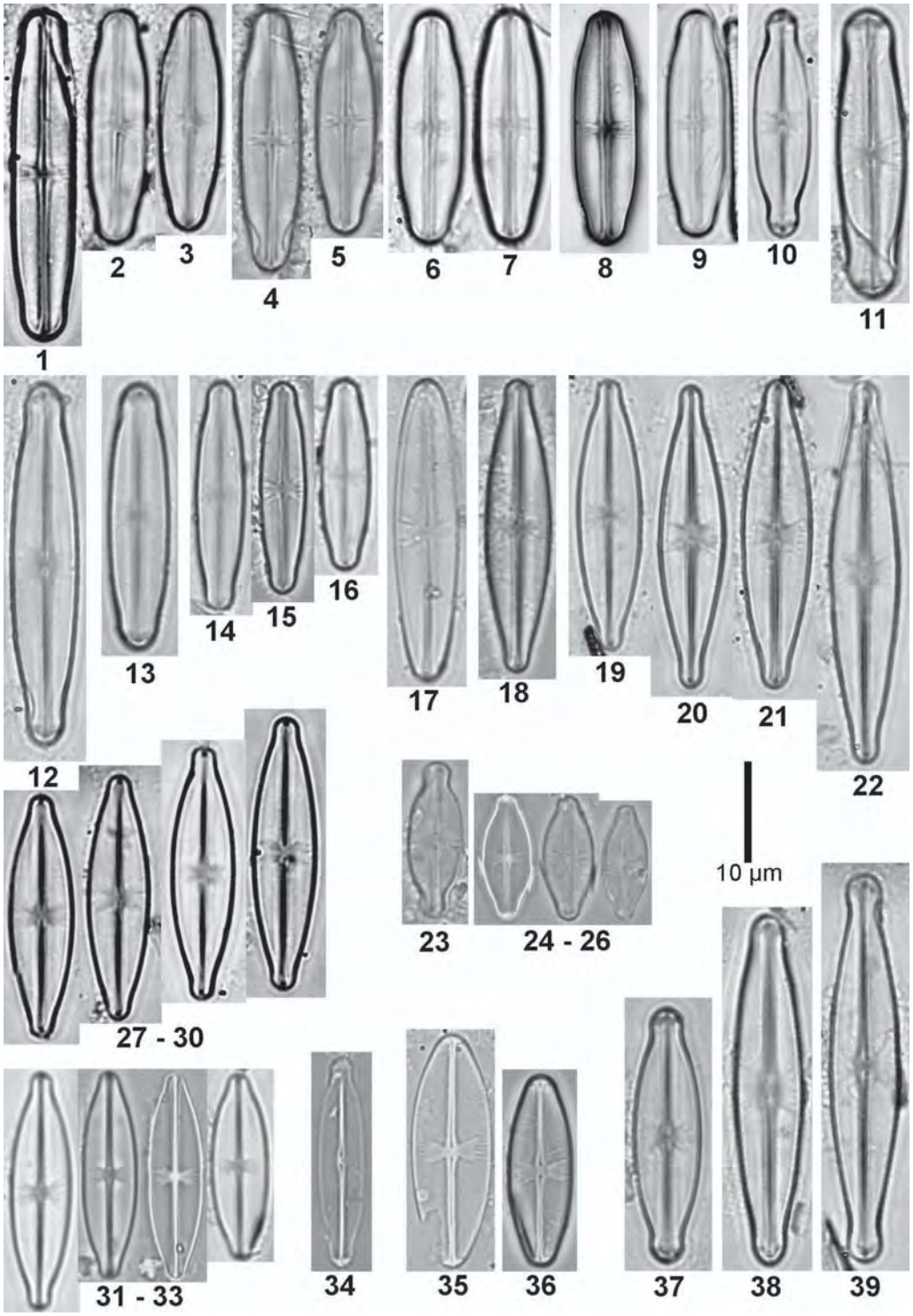
Fig. 1: Vista valvar externa evidenciando o estauro central. Aréolas próximas ao esterno da rafe mais alongadas. Pequena aréola localizada unilateralmente na área central.
Fig. 2: Vista valvar interna evidenciando o estauro central. Aréolas ocluídas (como em *Luticola*), entretanto, a ausência de um estigma e a presença de um estauro evidenciam essa espécie como pertencente ao do gênero *Stauroneis.*
Fig. 3: Detalhe da terminação proximal interna da rafe.
Fig. 4: Detalhe da terminação distal interna da rafe. Extremidades fortemente silicificadas (como em *Luticola*).


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
µm

Prancha 516

MO (figs 1-39, x1500)

Figs 1-9	***Sellaphora* sp.7**
Fig. 10	***Sellaphora* cf. *tapajosensis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 11	***Sellaphora densistriata*** (Metzeltin & Lange-Bertalot) Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 12	***Sellaphora* sp. n.516/12**
Figs 13-16	***Sellaphora* sp.7**
Fig. 17	***Sellaphora* sp.n.516/17**
Figs 18-22	***Sellaphora tapajosensis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 23-26	***Sellaphora mutata*** (Krasske) Lange-Bertalot
Figs 27-30	***Sellaphora tapajosensis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 31-33	***Sellaphora* sp. n. 516/31-33**
Fig. 34	***Sellaphora* sp.8**
Figs 35-36	***Sellaphora* sp.9**
Figs 37-39	***Sellaphora tapajosensis*** Metzeltin & Lange-Bertalot

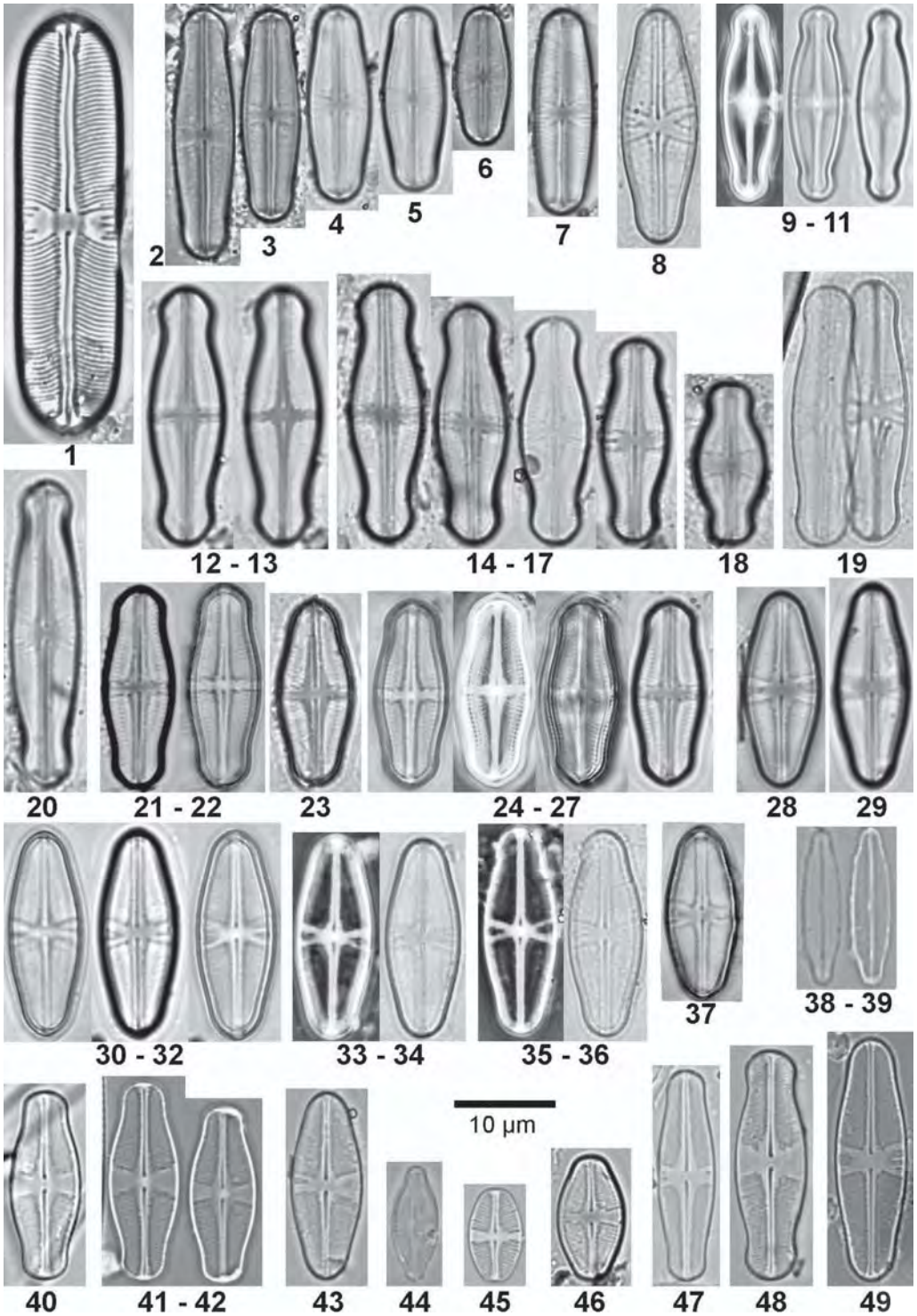

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
10 µm
23
24 - 26
27 - 30
31 - 33
34
35
36
37
38
39

Prancha 517

MO (figs 1-49, x1500)

Fig. 1	***Sellaphora fusticulus*** (Gregory) Lange-Bertalot
Figs 2-6	***Sellaphora* sp.15**
Fig. 7	***Sellaphora pupula*** (Kützing) Mereschkowksy
Fig. 8	***Sellaphora* sp.11**
Figs 9-11	***Sellaphora* sp. n.517/9-11**
Figs 12-19	***Sellaphora guyanensis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 20	***Sellaphora densistriata*** (Metzeltin & Lange-Bertalot) Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 21-27	***Sellaphora guyanensis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 28-37	***Sellaphora* sp.11**
Figs 38-39	***Naviculadicta* sp.1**
Figs 40-42	***Sellaphora* sp.12**
Fig. 43	***Sellaphora* sp.11**
Fig. 44	***Sellaphora mutata*** (Krasske) Lange-Bertalot
Figs 45-46	***Navicula* sp.1**
Fig. 47-48	***Sellaphora* sp.12**
Fig. 49	***Sellaphora* sp.11**

Naviculadicta ventraloconfusa Lange-Bertalot *in* Lange-Bertalot et al. (1996, pl. 18: 15-16).
Sellaphora guyanensis Metzeltin & Lange=Bertalot (1998, pl. 100: 9-14, 164: 1).


1
2
3
4
5
6
7
8
9 - 11
12 - 13
14 - 17
18
19
20
21 - 22
23
24 - 27
28
29
30 - 32
33 - 34
35 - 36
37
38 - 39
10 µm
40
41 - 42
43
44
45
46
47
48
49

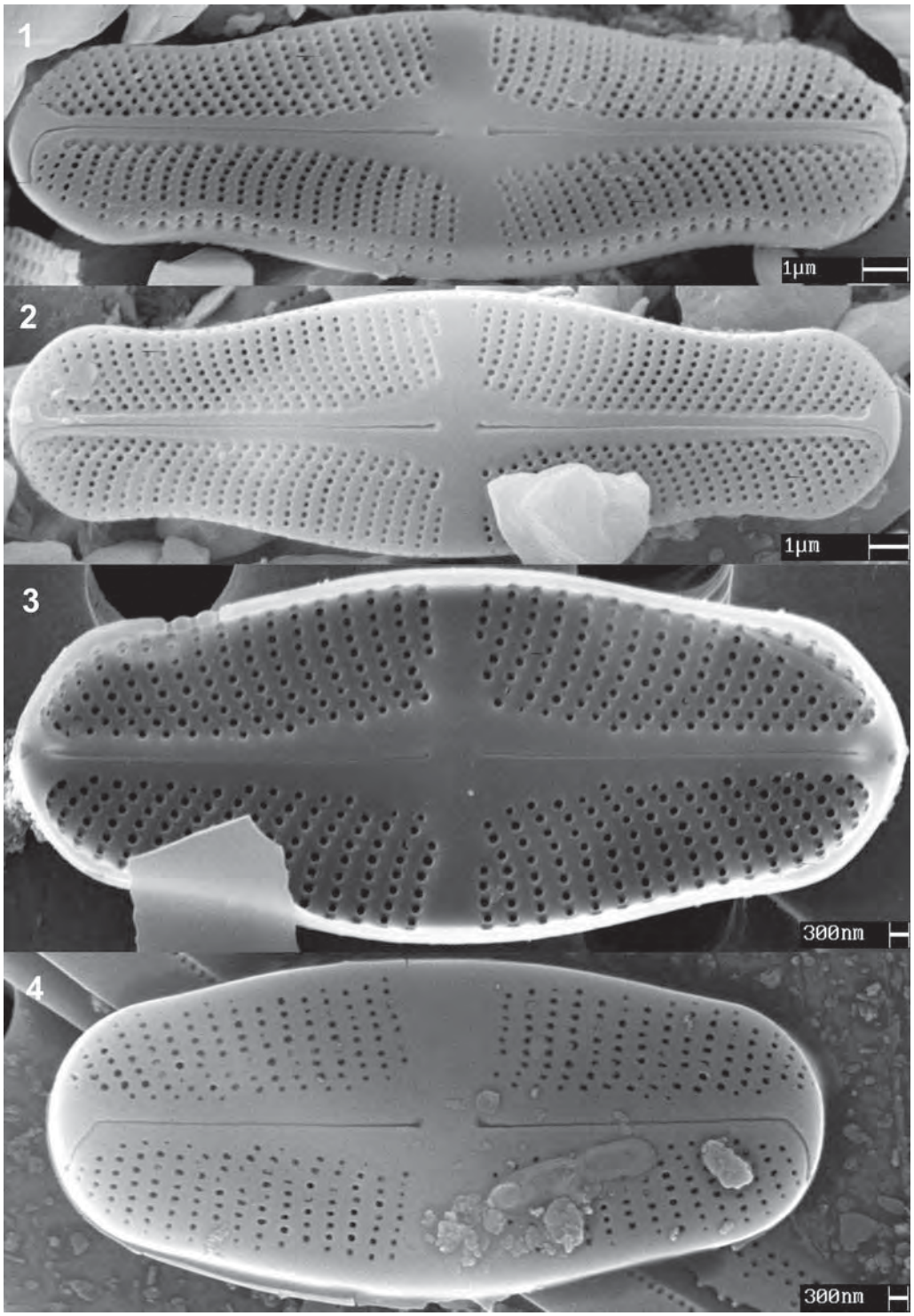
Prancha 518

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Sellaphora guyanensis* Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 4 *Sellaphora* sp.15

Figs 1-2: SP-400274
Fig. 3: SP-400006
Fig. 4: SP-400295

Figs 1-2: Vista valvar externa evidenciando um estauro (?) central e es terno da rafe bem desenvolvido. Aréolas presentes no manto valvar.
Fig. 3: Vista valvar interna. Ausência do espessamento de sílica.
Fig. 4: Vista valvar externa.


1
1µm
2
1µm
3
300nm
4
300nm

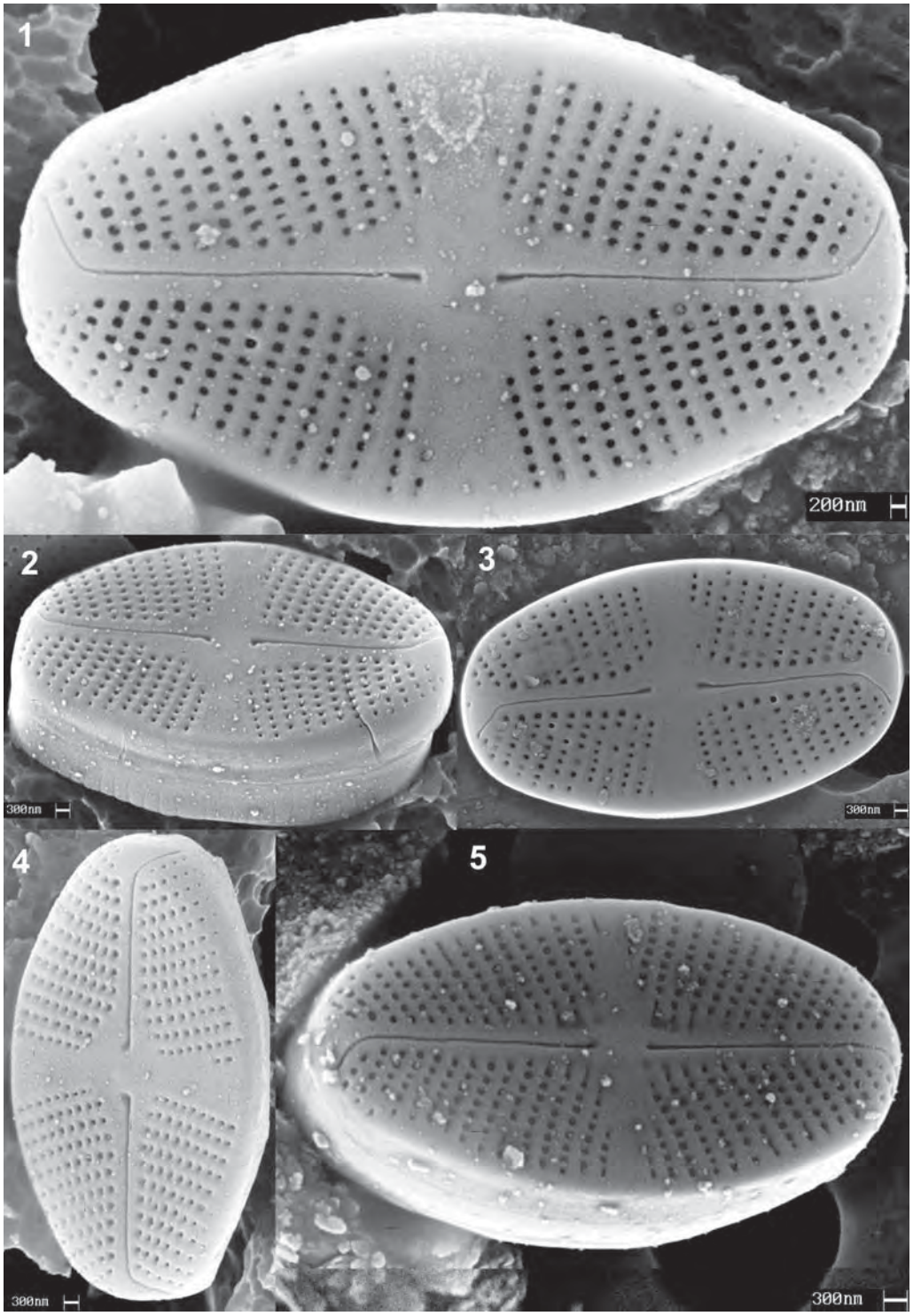
Prancha 519

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Navicula* sp.1

Figs 1-2, 4: SP-400288
Fig. 3: SP-400295
Fig. 5: SP-400276

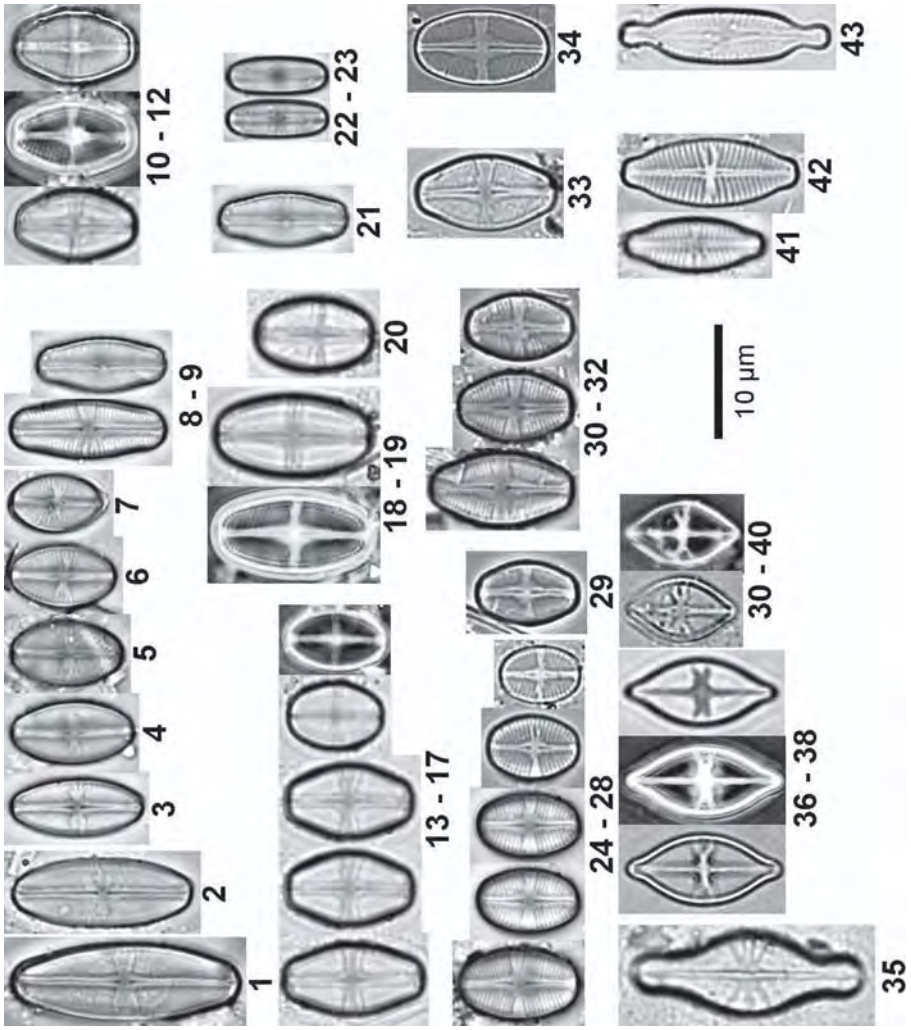
Figs 1-5: Vista valvar externa.


1
200nm
2
300nm
3
300nm
4
300nm
5
300nm

Prancha 520

MO (figs 1-43, x1500)

Fig. 1 ***Sellaphora* sp.13**
Figs 2-7 ***Sellaphora* sp.14**
Figs 8-9 ***Sellaphora* sp.15**
Figs 10-20 ***Navicula* sp.1**
Fig. 21 ***Sellaphora* sp.15**
Figs 22-23 ***Sellaphora subbacillum*** (Hustedt) Falasco & Ector
Figs 24-34 ***Navicula* sp.1**
Fig. 35 ***Navicula* sp.2**
Figs 36-40 ***Capartogramma pumila*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 41-42 ***Geissleria* sp.1**
Fig. 43 ***Navicula* sp. n.520/43**


1
2
3
4
5
6
7
8 - 9
10 - 12
13 - 17
18 - 19
20
21
22 - 23
24 - 28
29
30 - 32
33
34
35
36 - 38
30 - 40
41
42
43
10 µm

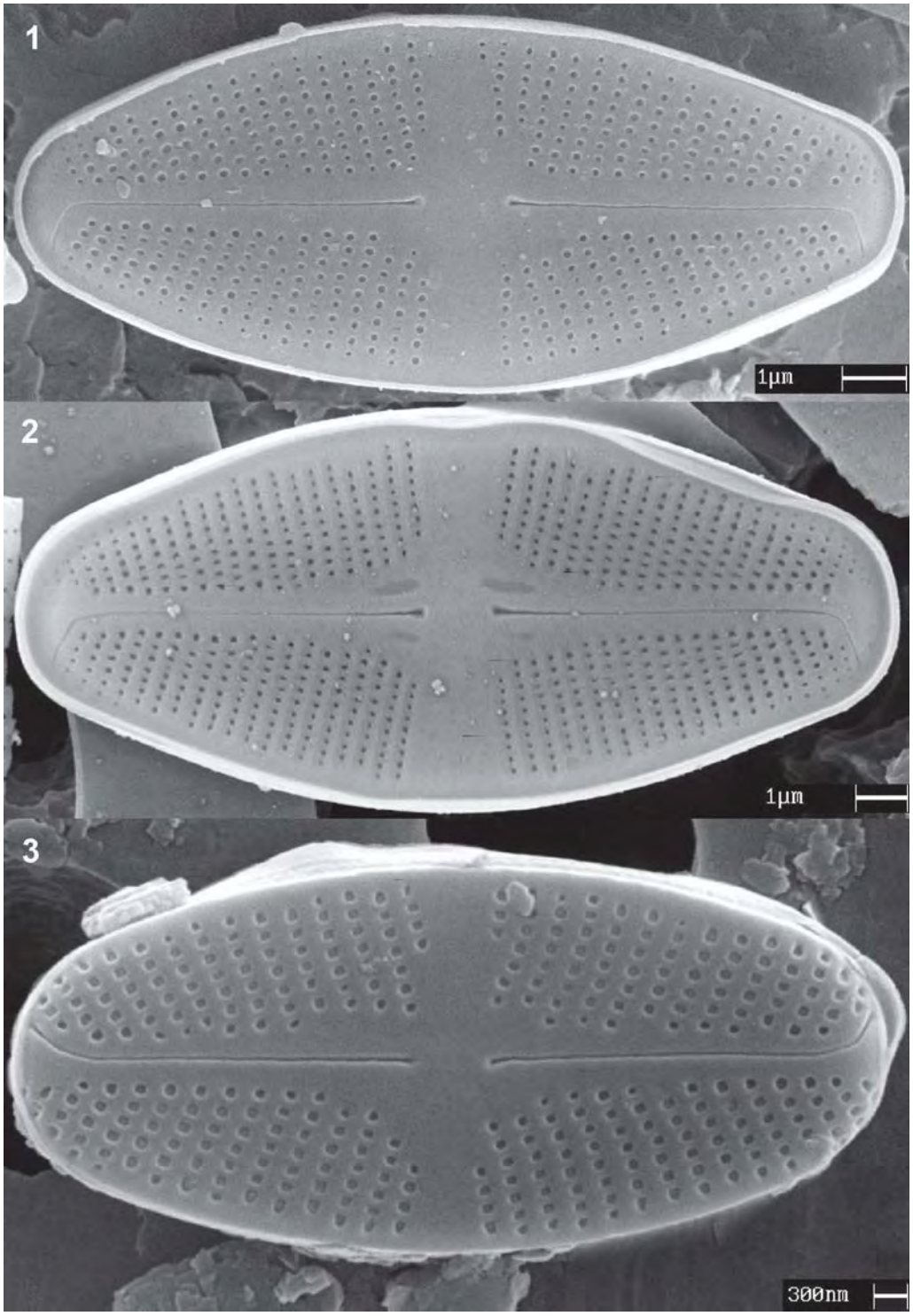
Prancha 521

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Sellaphora* sp.11
Fig. 3 *Eolimna* cf. *minima* (Grunow) Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400274
Figs 2-3: SP-400288

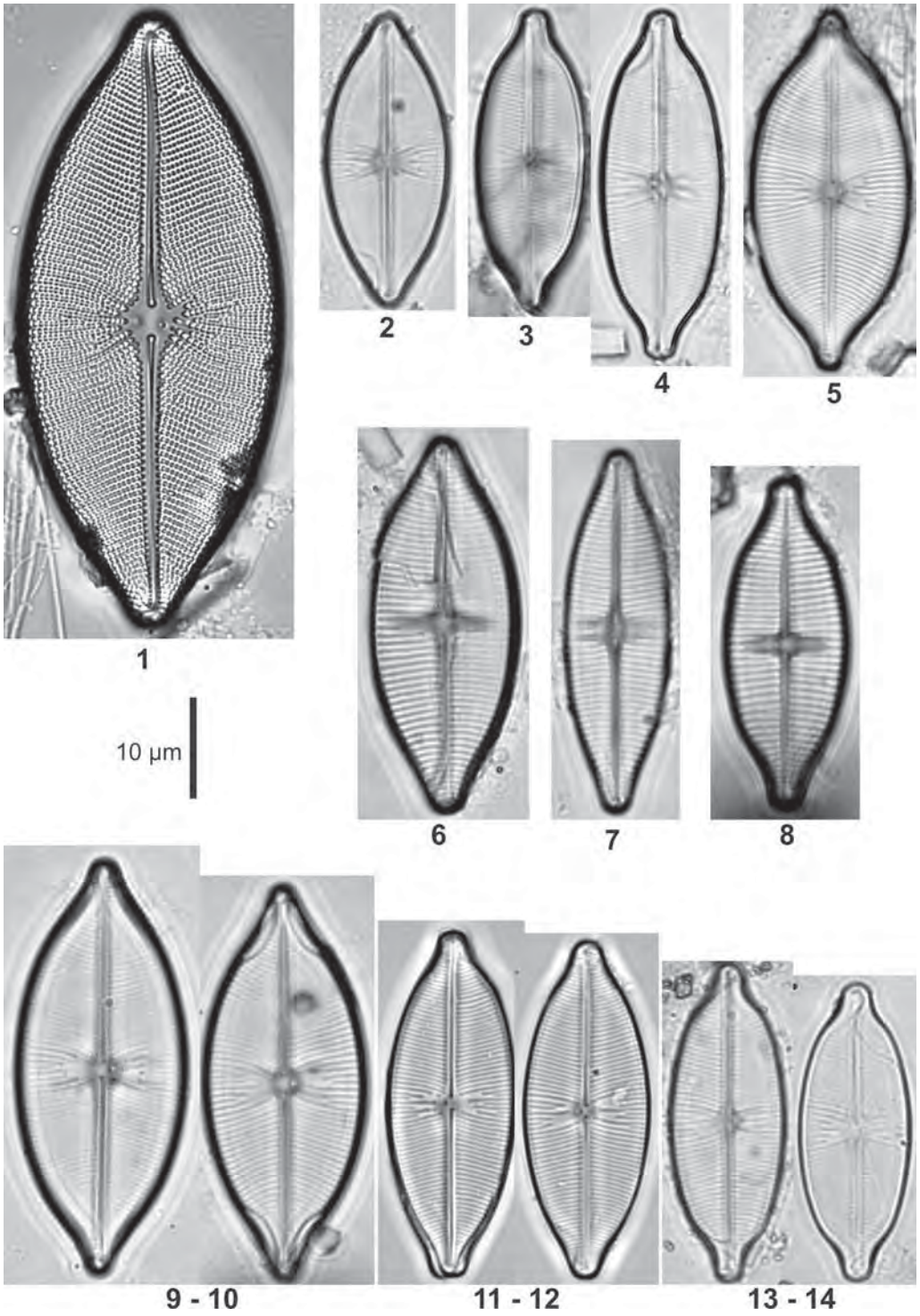
Figs 1-3: Vista valvar externa.


1
1µm
2
1µm
3
300nm

Prancha 522

MO (figs 1-14, x1500)

Fig. 1	***Placoneis centropunctata*** (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2	***Placoneis dacostae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 3-4	***Placoneis conveniens*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 5	***Placoneis pseudodemerarae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 6, 8	***Geissleria perelegans*** (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 7	***Geissleria mirabilis*** (Krasske) Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 9-10	***Placoneis pseudodemerarae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 11-14	***Placoneis conveniens*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1
2
3
4
5
10 µm
6
7
8
9 - 10
11 - 12
13 - 14

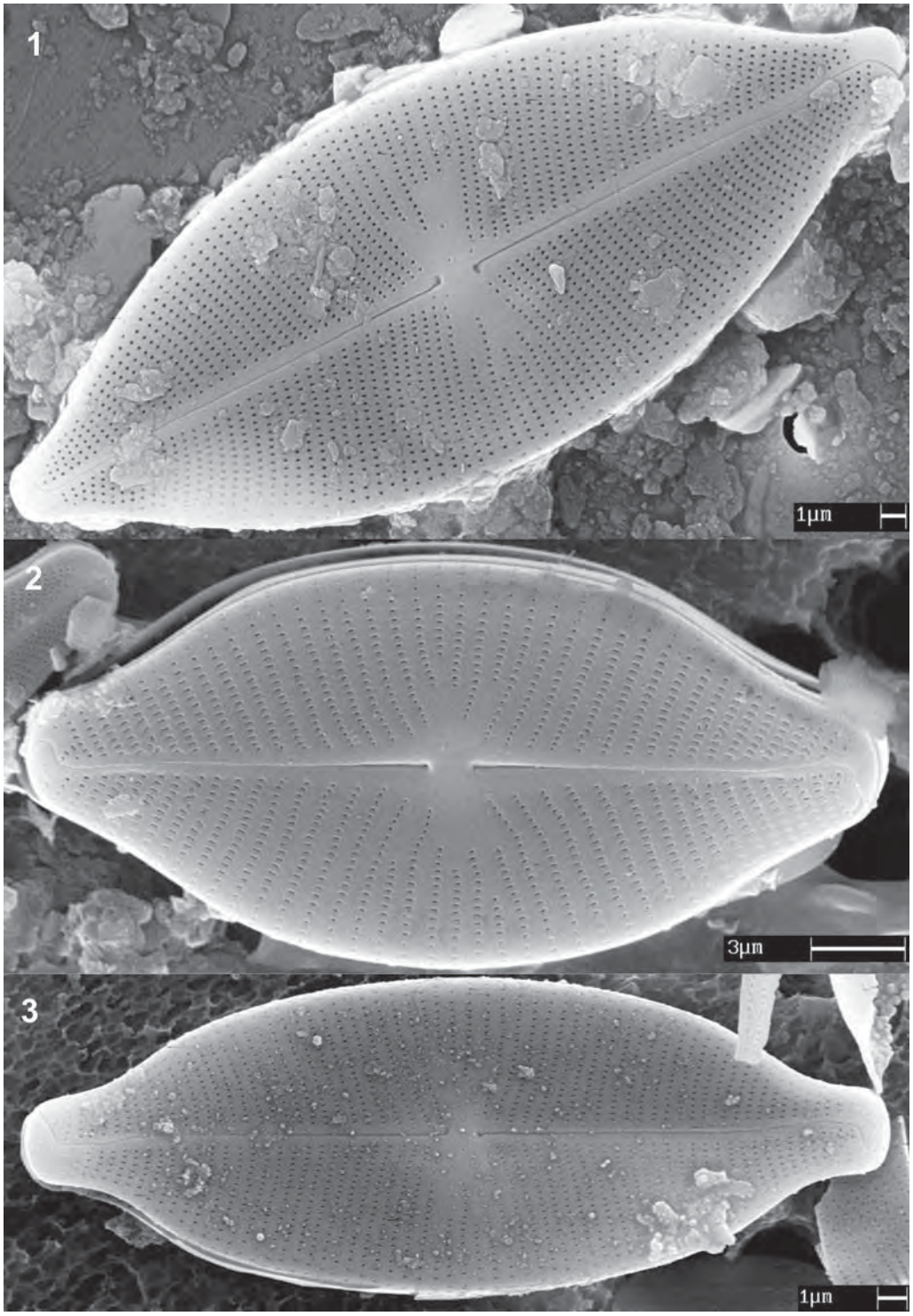
Prancha 523

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Placoneis pseudodemerarae*** (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Placoneis tersa*** (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 3 ***Placoneis pseudodemerarae*** (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400379
Fig. 2: SP-400274
Fig. 3: SP-400288

Figs 1-3: Vista valvar externa.


1
1µm
2
3µm
3
1µm

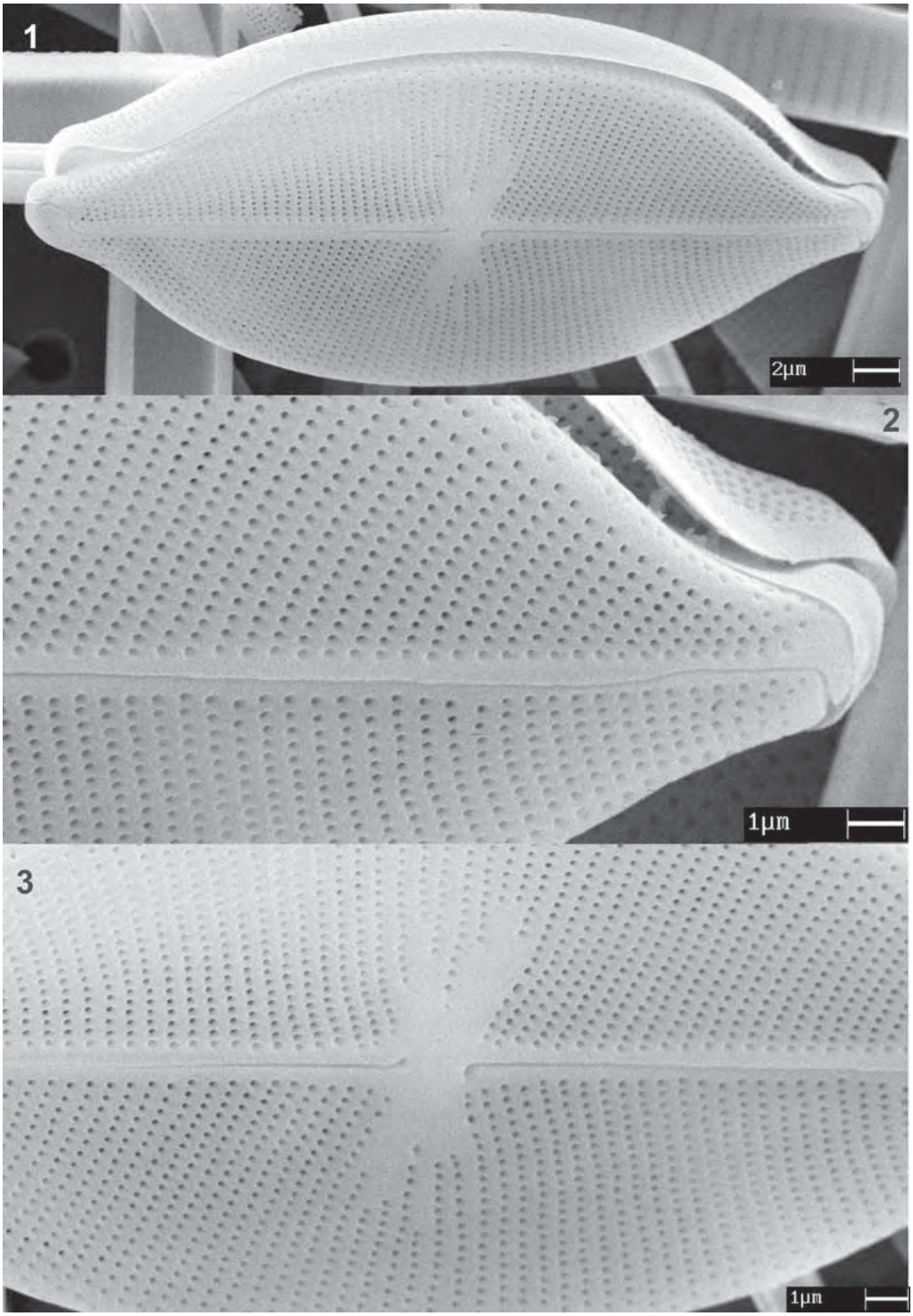
Prancha 524

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Placoneis pseudodemerarae* (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-3: SP-400280

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Detalhe da terminação distal da rafe.
Fig. 3: Detalhe da área central. Terminações proximais da rafe curvadas em direções opostas.


1
2µm
2
1µm
3
1µm

Prancha 525

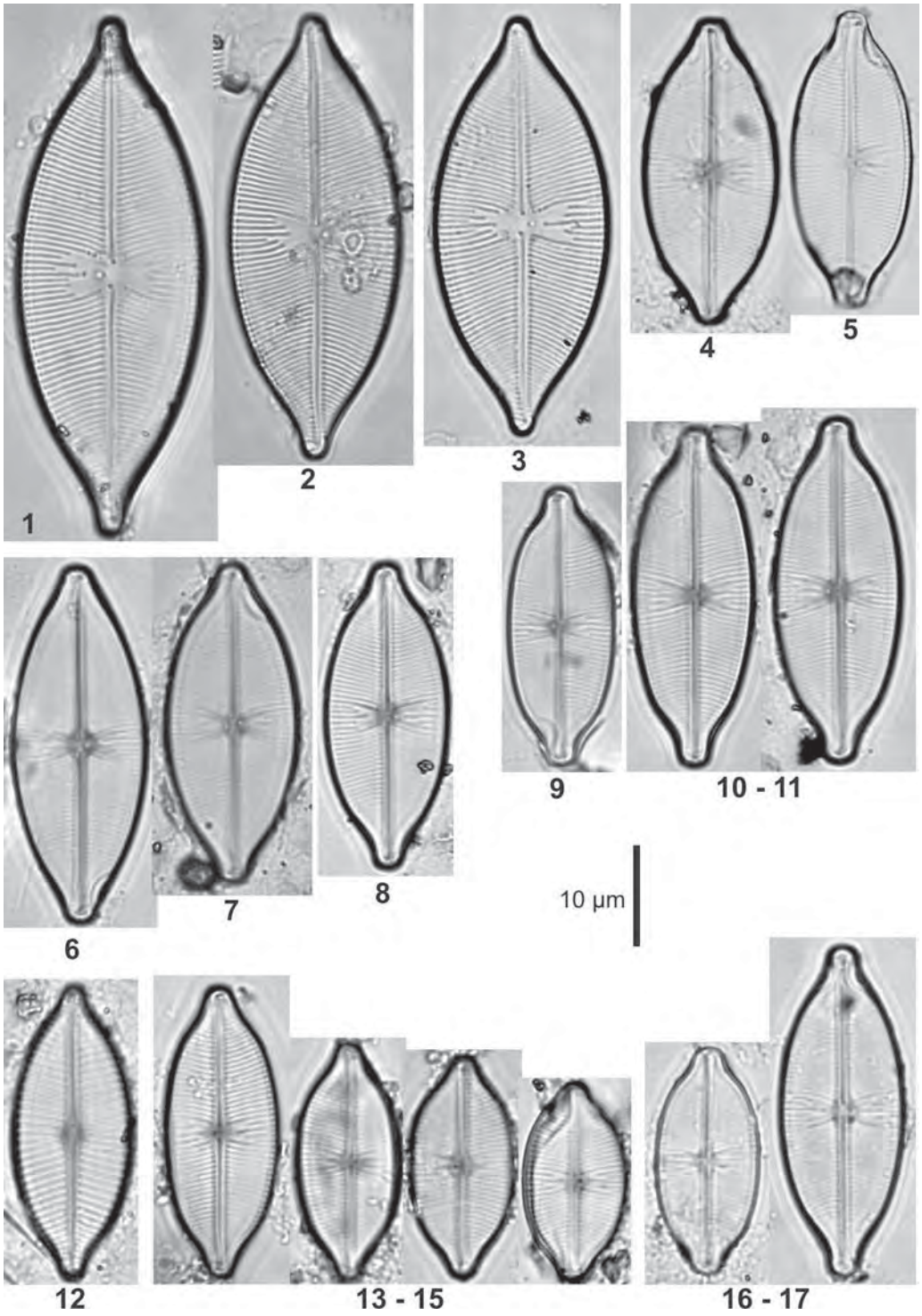
MO (figs 1-17, x1500)

Figs 1-3 ***Placoneis pseudodemerarae*** (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 4-11 ***Placoneis conveniens*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 12 ***Placoneis / Cymbopleura sp.*(?) sp. n. 525/12**

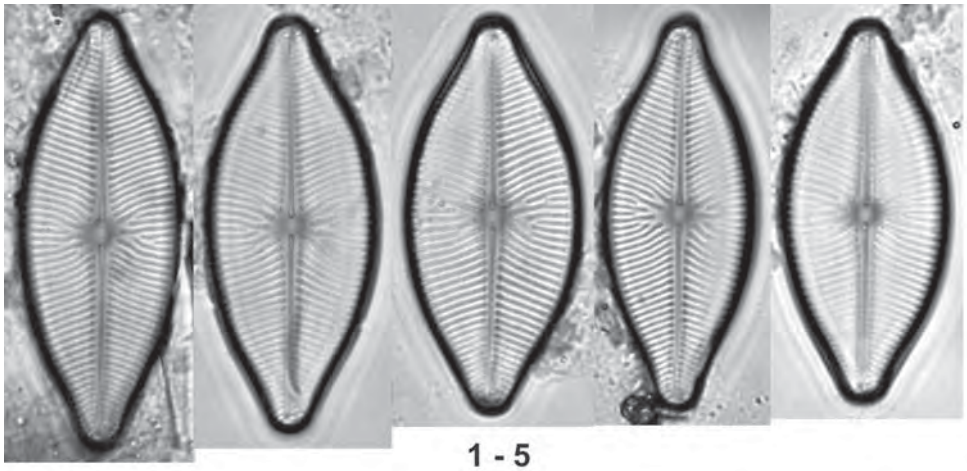
Figs 13-17 ***Placoneis conveniens*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10 - 11
10 µm
12
13 - 15
16 - 17

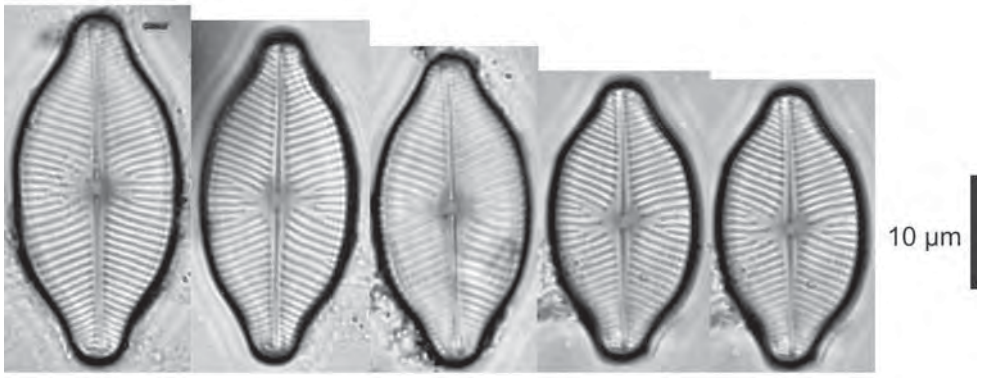
Prancha 526

MO (figs 1-15, x1500)

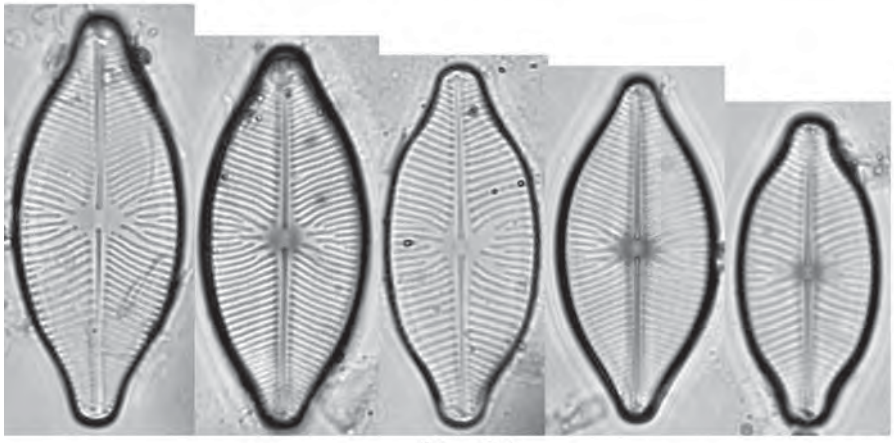
Figs 1-15 ***Placoneis tersa*** (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot



1 - 5



6 - 10



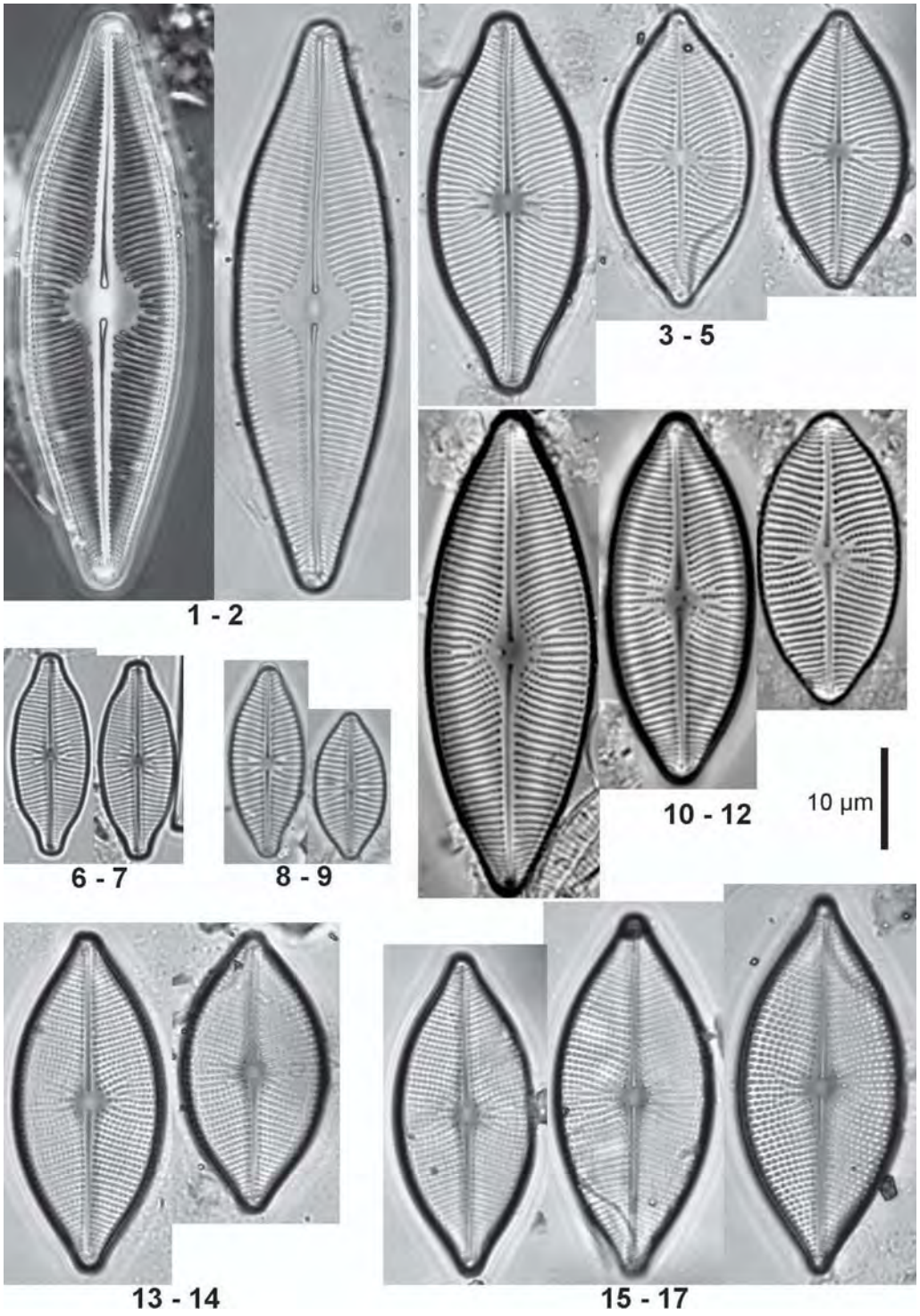
11 - 15

Prancha 527

MO (figs 1-17, x1500)

Figs 1-2 ***Placoneis / Cymbopleura sp.*(?) sp. n. 525/1**
Figs 3-5 ***Placoneis surinamensis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 6-7 ***Placoneis* sp.4**
Figs 8-9 ***Placoneis* sp. n.526/8-9**
Figs 10-12 ***Placoneis disparilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 13-17 ***Placoneis neotropica*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 6-7: *Placoneis* cf. *undulata* (Østrup) Lange-Bertalot.


1 - 2
3 - 5
10 - 12
10 µm
6 - 7
8 - 9
13 - 14
15 - 17

Prancha 528

MO (figs 1-15, x1500)

Figs 1-5 ***Placoneis tersa*** (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 6 ***Placoneis densa*** (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 7 ***Placoneis placentula*** (Ehrenberg) Heinzerling
Figs 8-12 ***Placoneis jatobensis*** (Krasske) Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 13-14 ***Placoneis neotropica*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 15 ***Placoneis tersa*** (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot

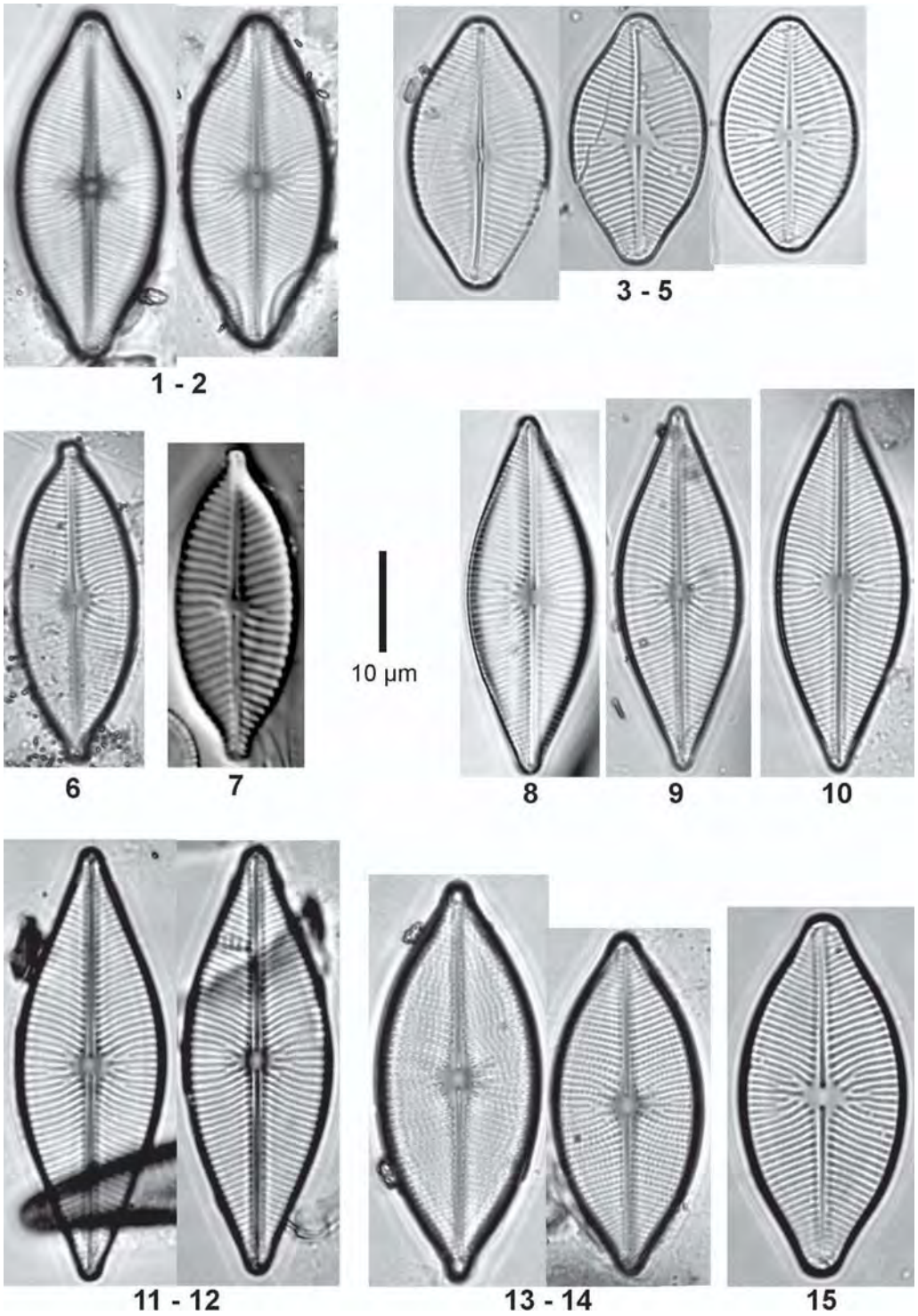
Fig. 7: Reprodução da figura originalmente publicada em Cox (2003, p. 62, fig. 51, BM 26422), de um slide originalmente analisado em Van Heurck (1880). A espécie não ocorreu nas amostras oriundas do Rio Negro, entretanto já foi identificada em trabalhos da região sul (PR), por Moro & Fürstenberger (1993) e Moro *et al.* (1994).

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

Moro, R.S. & Fürsternberg, C.B. (1993). Diatomáceas (Bacillariophyceae) da Lagoa Dourada (Parque Estadual de Vila Velha), Paraná, Brasil. *Acta Biológica Paranaense*, 22, 15-30.

Moro, R.S.; Garcia, E. & Oliveira Júnior, H.F. (1994).Diatomáceas (Bacillariophyceae) da represa Alagados, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. *Iheringia. Série Botânica*, 45, 5-19.

Van Heurck H. (1880). *Synopsis des Diatomées de Belgique. Atlas*. Anvers: M. Brouwer, privately published.

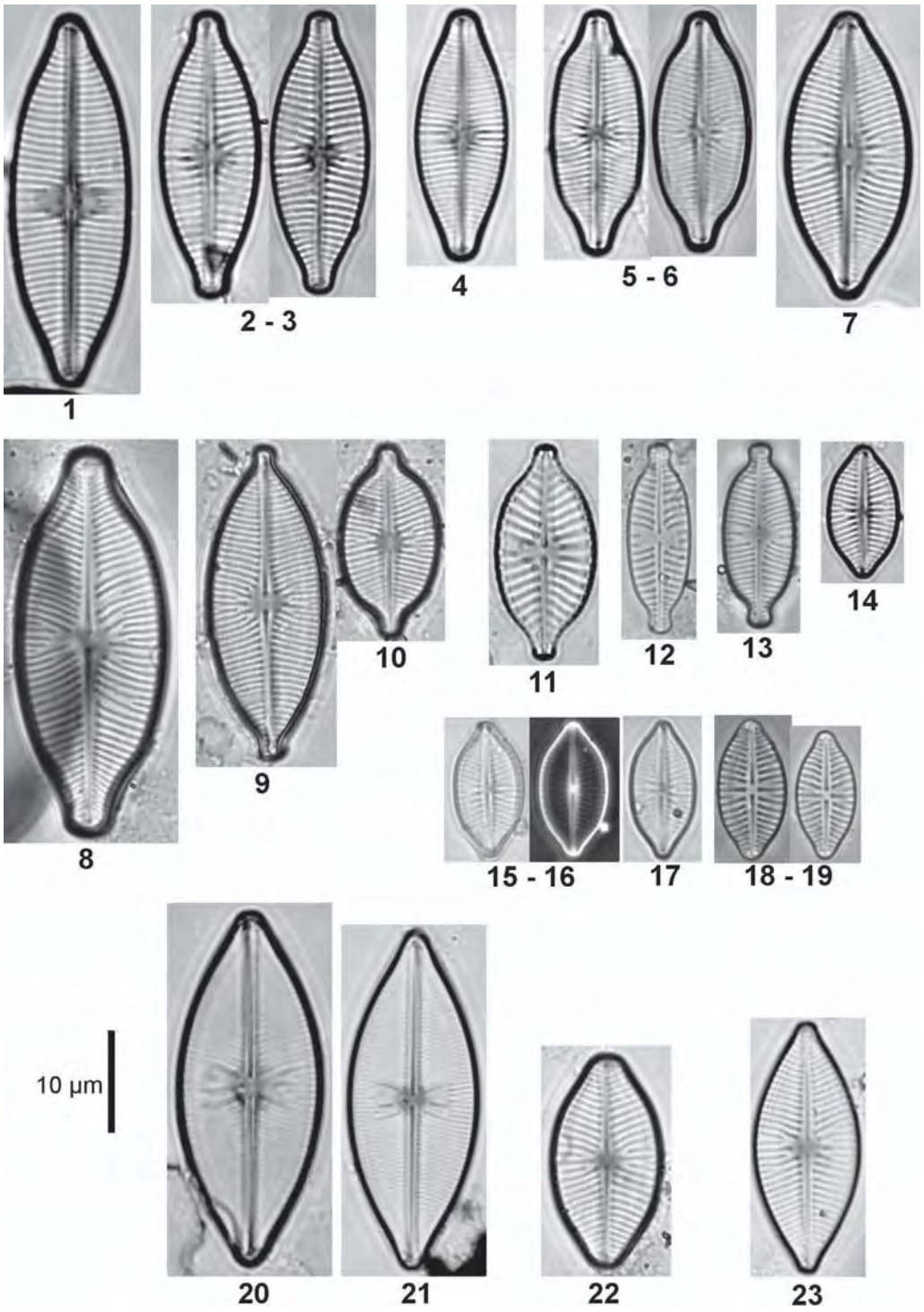

1 - 2
3 - 5
6
7
10 µm
8
9
10
11 - 12
13 - 14
15

Prancha 529

MO (figs 1-22, x1500)

Fig. 1 ***Geissleria mirabilis*** (Krasske) Lange-Bertalot
Figs 2-3 ***Placoneis*** **sp.2**
Fig. 4 ***Placoneis placentula*** (Ehrenberg) Heinzerling
Figs 5-6 ***Placoneis*** **sp.4**
Fig. 7 ***Placoneis*** **sp. n.529/7**
Fig. 8 ***Placoneis tersa*** (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 9-10 ***Placoneis densa*** (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 11 ***Placoneis*** **sp. n.529/11**
Fig. 12 ***Placoneis*** **cf.** ***perelginensis*** Metzeltin *et al.*
Fig. 13 ***Placoneis*** **sp.1**
Figs 14-17 ***Placoneis merinensis*** Metzeltin *et al.*
Figs 18-19 ***Placoneis hambergii*** (Hustedt) Bruder & Medlin
Figs 20-21 ***Placoneis dacostae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 22 ***Placoneis tersa*** (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot

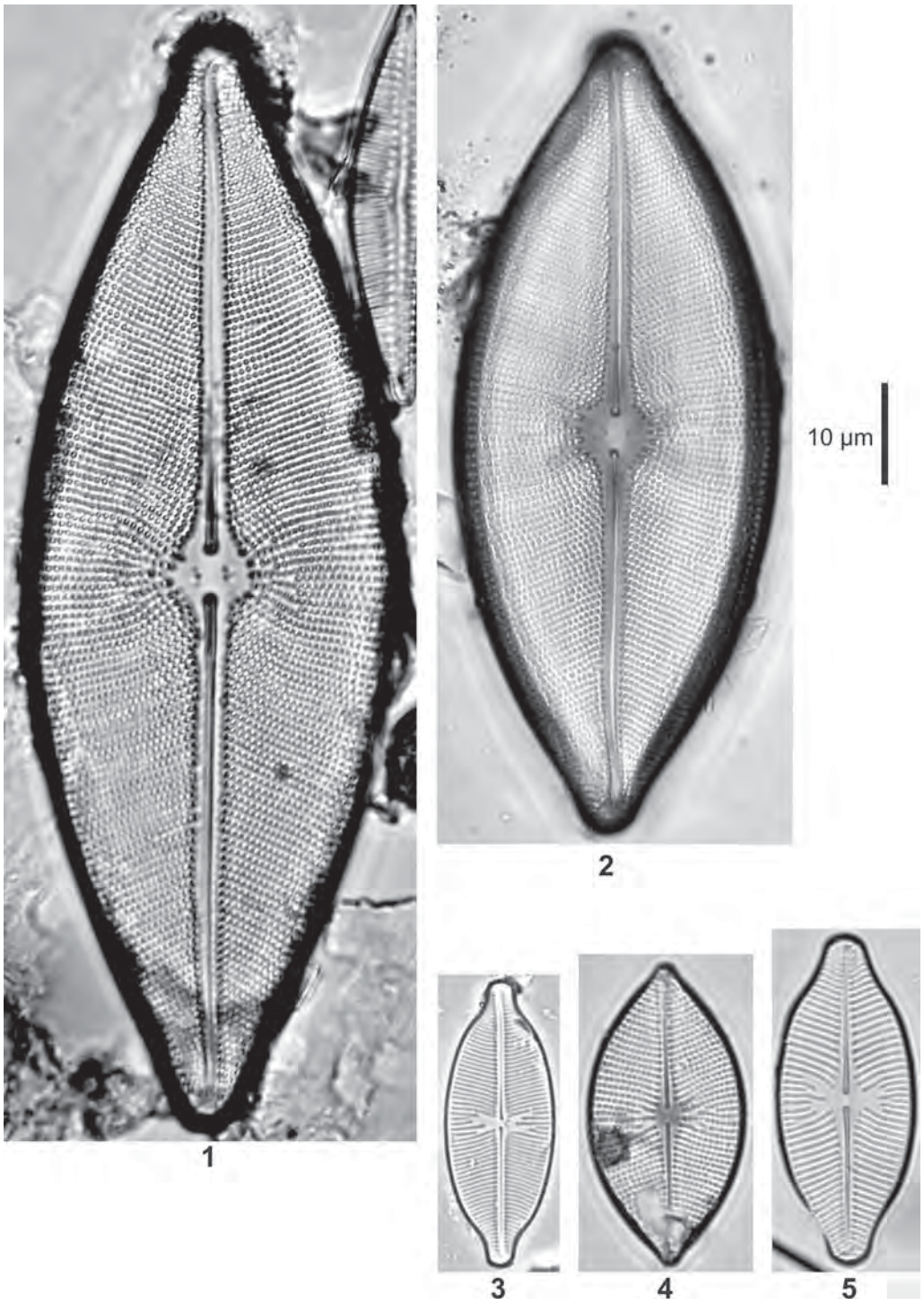
Figs 5-6: *Placoneis* cf. *undulata* (Østrup) Lange-Bertalot.


1
2 - 3
4
5 - 6
7
8
9
10
11
12
13
14
15 - 16
17
18 - 19
10 µm
20
21
22
23

Prancha 530

MO (figs 1-5, x1500)

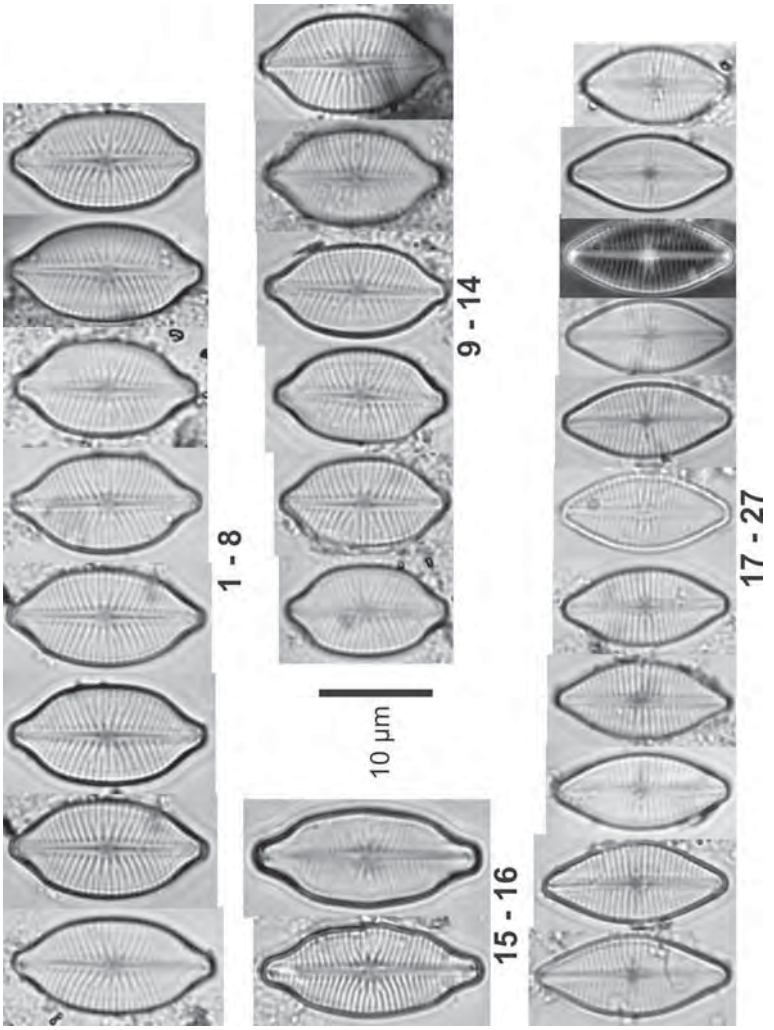
Figs 1-2 ***Placoneis centropunctata*** (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 3 ***Placoneis conveniens*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 4 ***Placoneis neotropica*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 5 ***Placoneis tersa*** (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot


10 µm
1
2
3
4
5

Prancha 531

MO (figs 1-27, x1500)

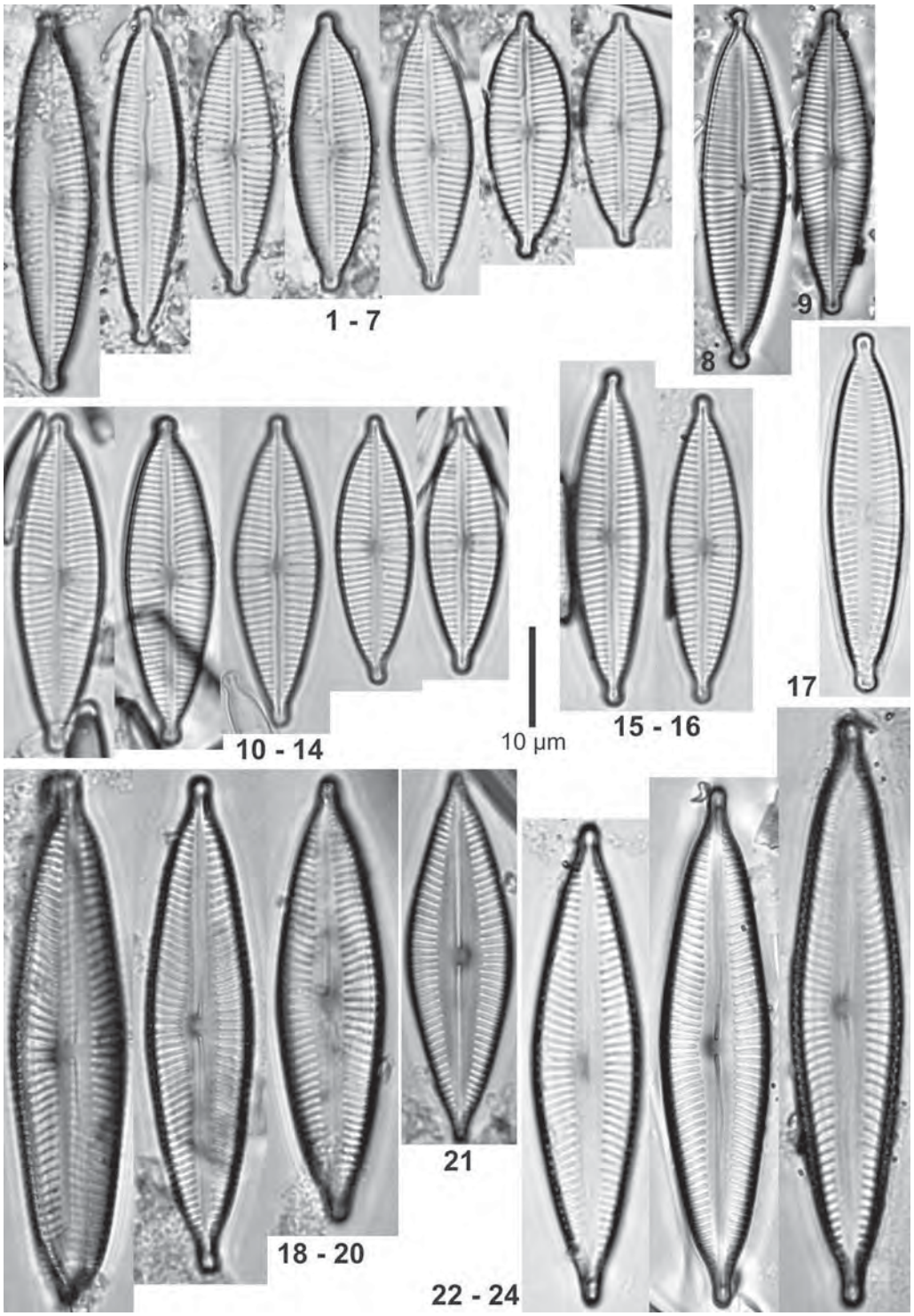
Figs 1-14 ***Placoneis*** **sp.3**
Figs 15-16 ***Placoneis*** **sp.4**
Figs 17-27 ***Geissleria neotropica*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1 - 8
9 - 14
15 - 16
17 - 27
10 µm

Prancha 532

MO (figs 1-24, x1500)

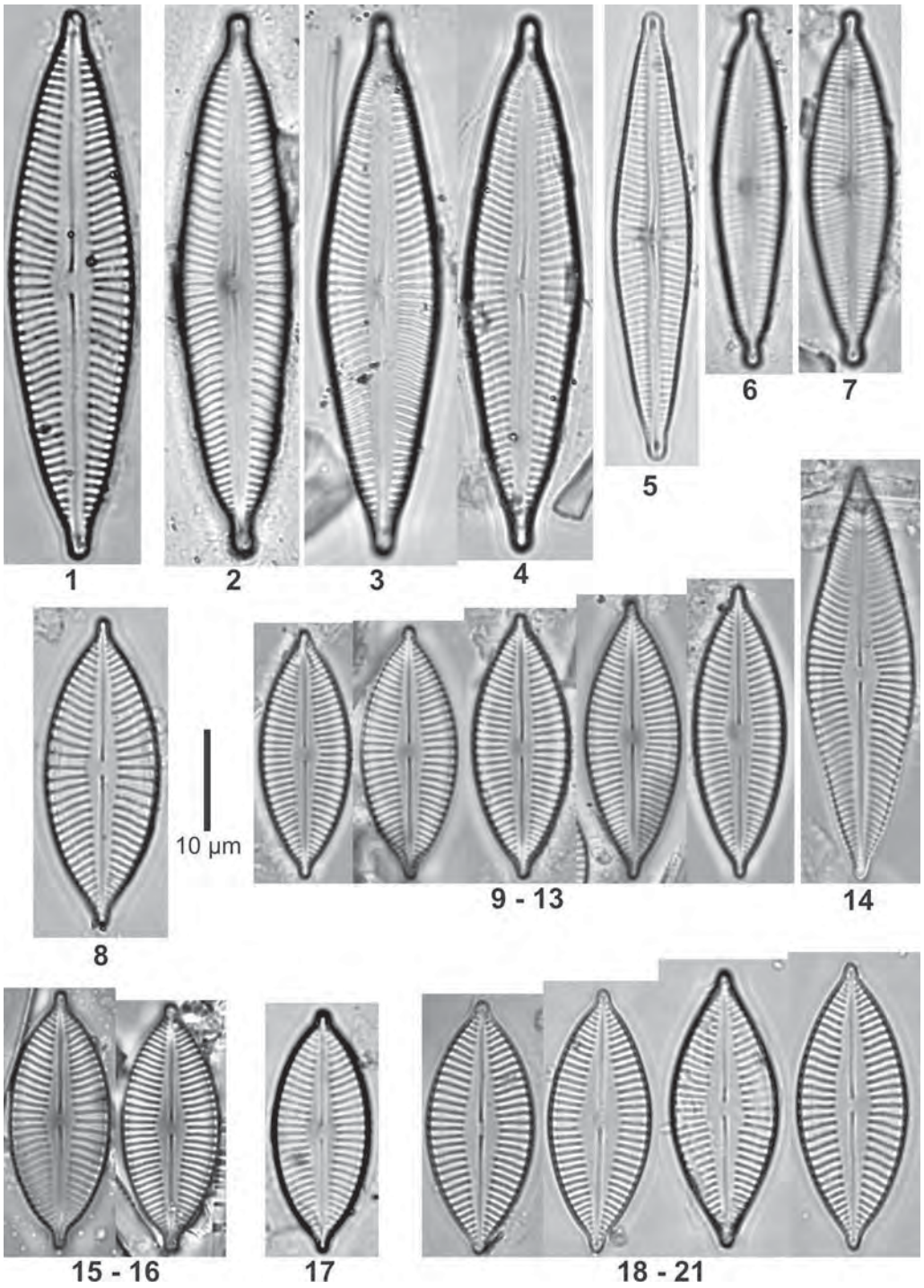
Figs 1-16 ***Encyonopsis frequentis*** Krammer
Fig. 17 ***Encyonopsis*** **sp. n.532/17**
Figs 18-24 ***Encyonopsis krasskei*** Krammer


1 - 7
8
9
10 - 14
15 - 16
17
10 µm
18 - 20
21
22 - 24

Prancha 533

MO (figs 1-21, x1500)

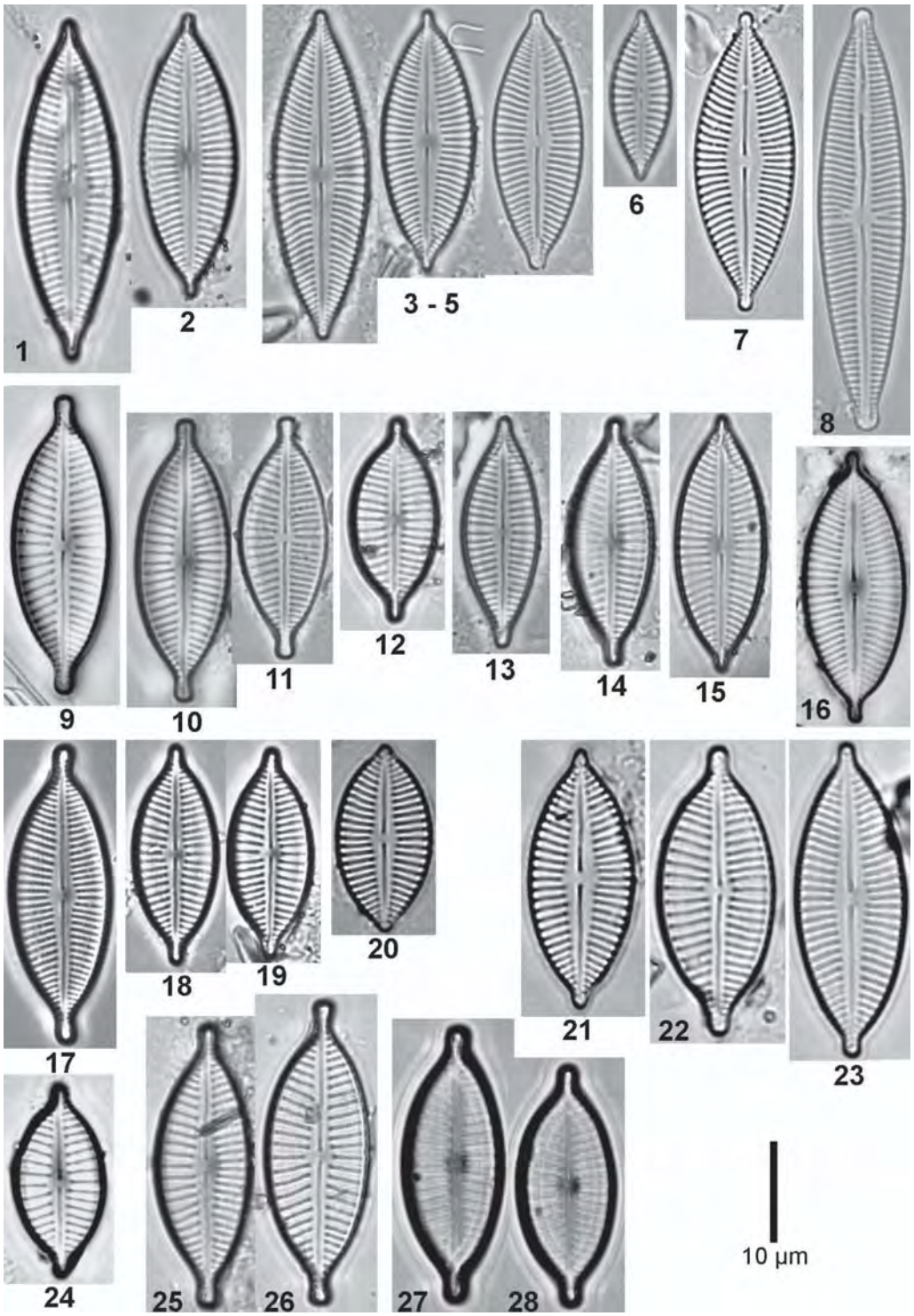
Figs 1-4 ***Encyonopsis krasskei*** Krammer
Fig. 5 ***Encyonopsis aequalis*** (W. Smith) Krammer
Figs 6-7 ***Encyonopsis frequentis*** Krammer
Figs 8-21 ***Cymbopleura zimmermannii*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1
2
3
4
5
6
7
8
10 µm
9 - 13
14
15 - 16
17
18 - 21

Prancha 534

MO (figs 1-28, x1500)

Figs 1-5	***Cymbopleura zimmermannii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 6	***Cymbopleura acutissima*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 7	***Cymbopleura zimmermannii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 8	***Encyonopsis sp.*534/8**
Figs 9-14	***Cymbopleura parunculoides*** (Hustedt) Krammer
Figs 15-16	***Cymbopleura zimmermannii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 17-19	***Cymbopleura parunculoides*** (Hustedt) Krammer
Figs 20-21	***Cymbopleura zimmermannii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 22	***Cymbopleura parunculoides*** (Hustedt) Krammer
Fig. 23	***Cymbopleura zimmermannii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 24-28	***Cymbopleura parunculoides*** (Hustedt) Krammer


1
2
3 - 5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
10 µm

Prancha 535

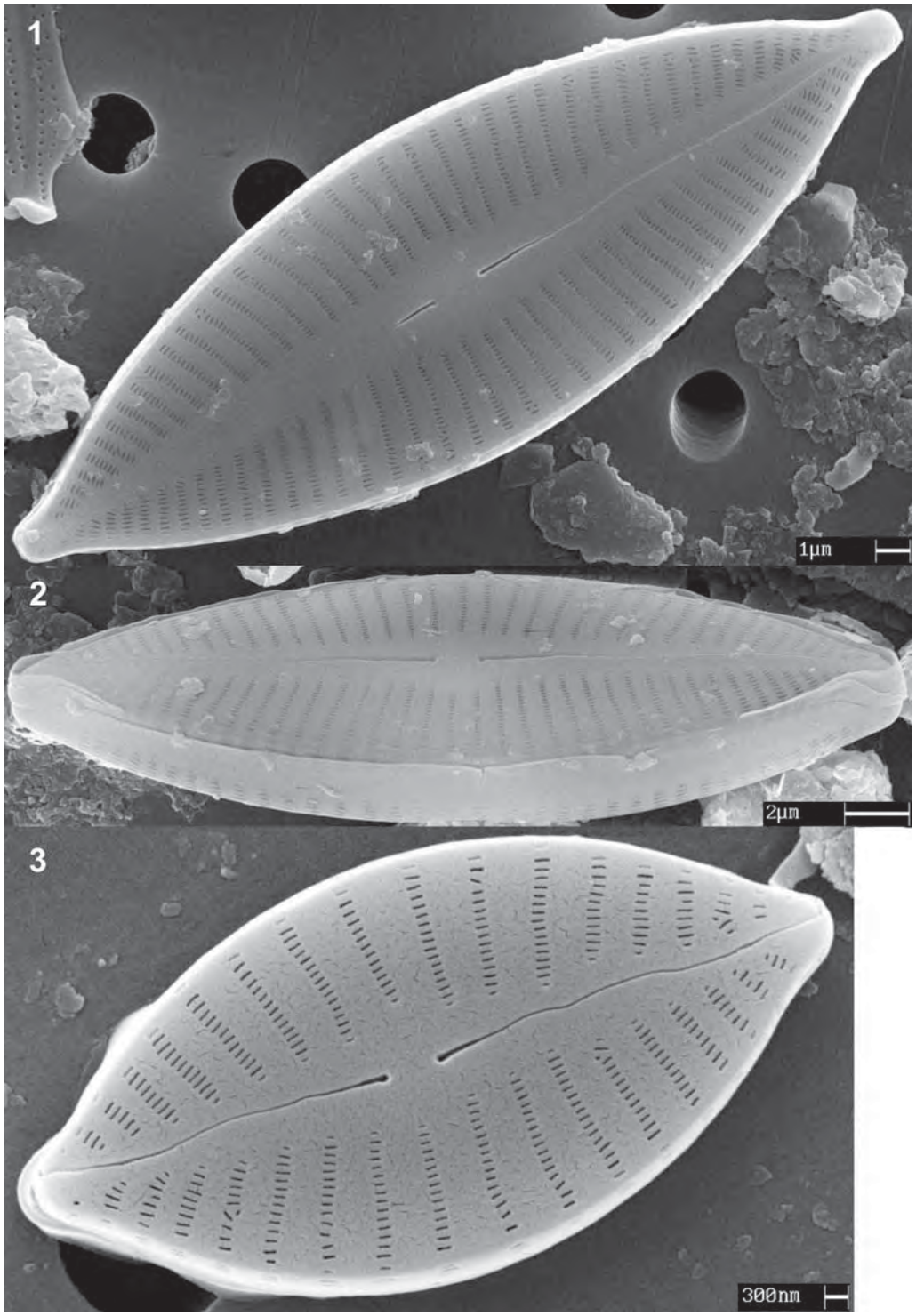
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Cymbopleura zimmermannii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 3 ***Cymbopleura acutissima*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-2: SP-400398
Fig. 3: SP-400390

Figs 1,3: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista oblíqua externa do manto valvar.


1
1µm
2
2µm
3
300nm

Prancha 536

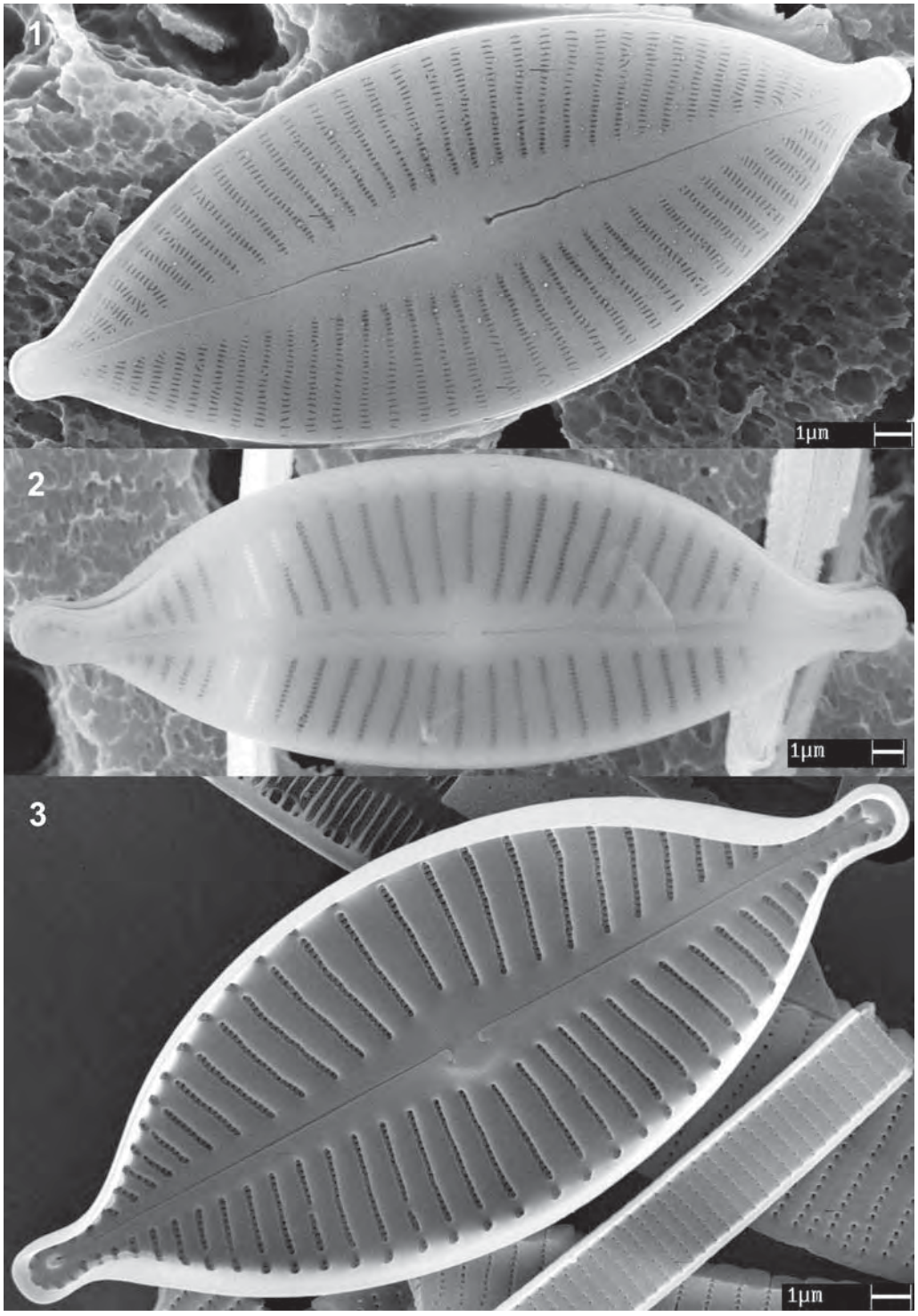
MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Cymbopleura zimmermannii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 2-3 ***Cymbopleura parunculoides*** (Hustedt) Krammer

Fig. 1: SP-400288
Fig. 2: SP-400312
Fig. 3: SP-400327

Figs 1-2: Vista valvar externa.
Fig. 3: Vista valvar interna.


1
1µm
2
1µm
3
1µm

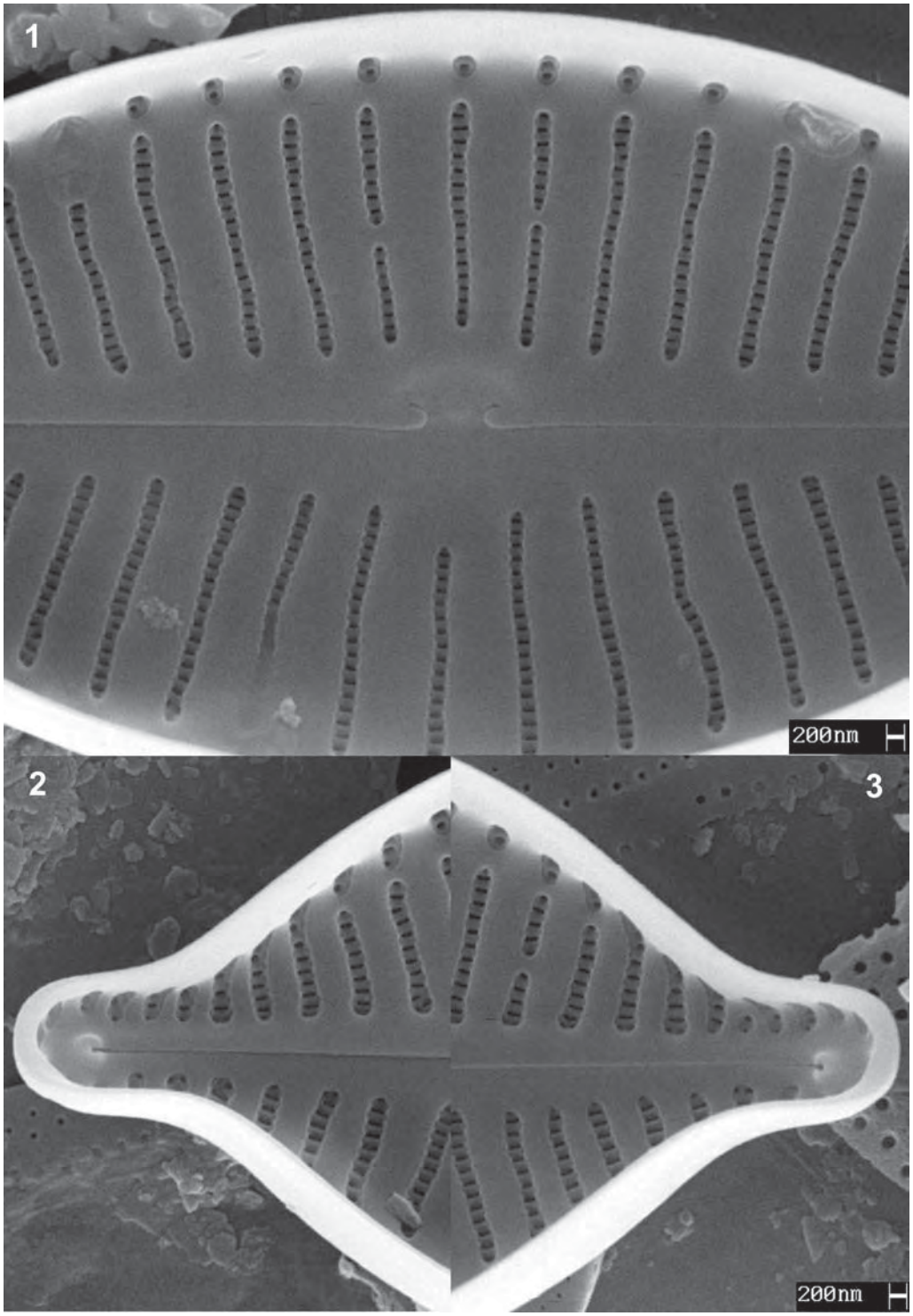
Prancha 537

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Cymbopleura parunculoides* (Hustedt) Krammer

Figs 1-3: SP-400295

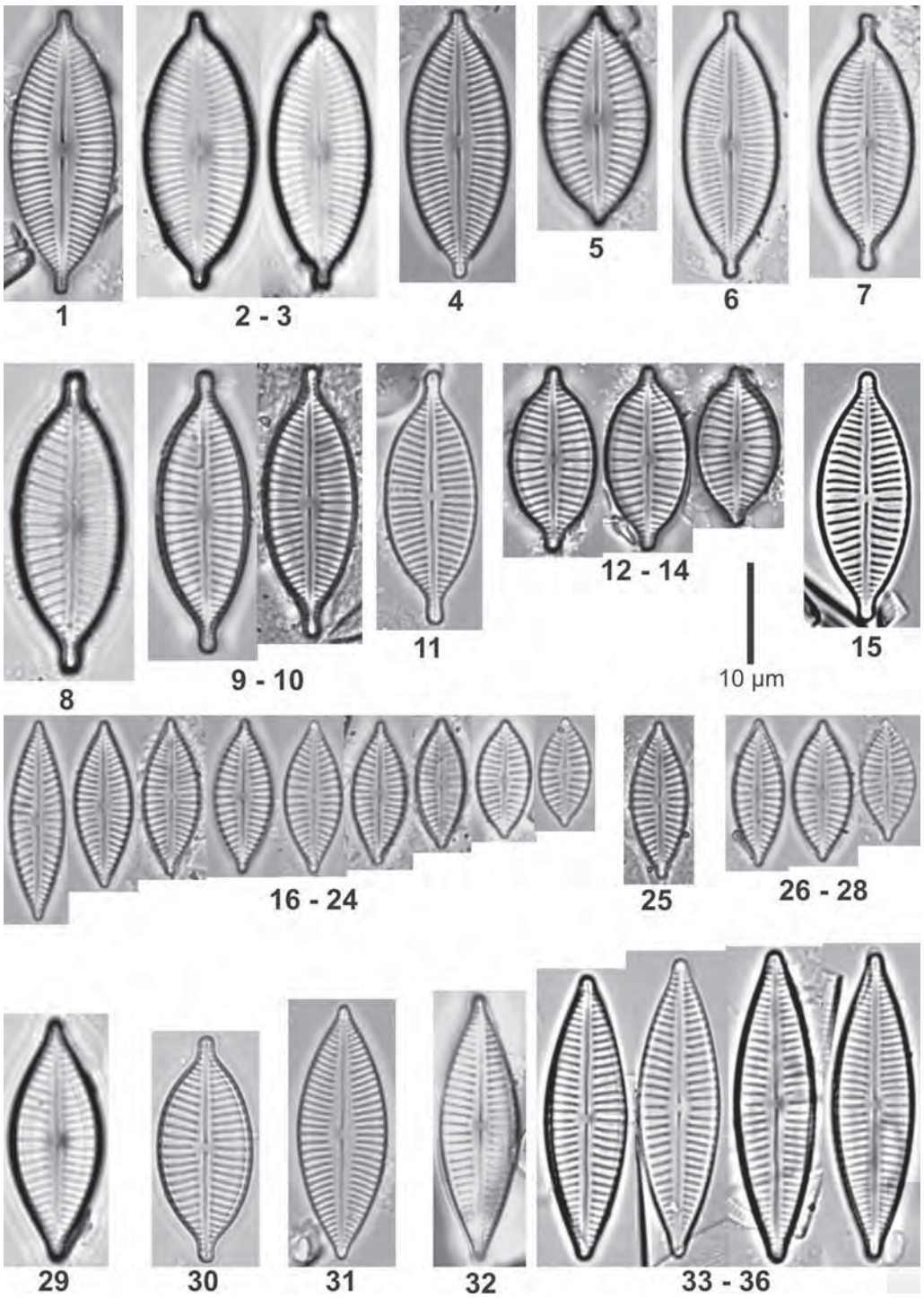
Fig. 1: Detalhe interno da área central.
Figs 2-3: Detalhe interno das extremidades.


1
200nm
2
3
200nm

Prancha 538

MO (figs 1-36, x1500)

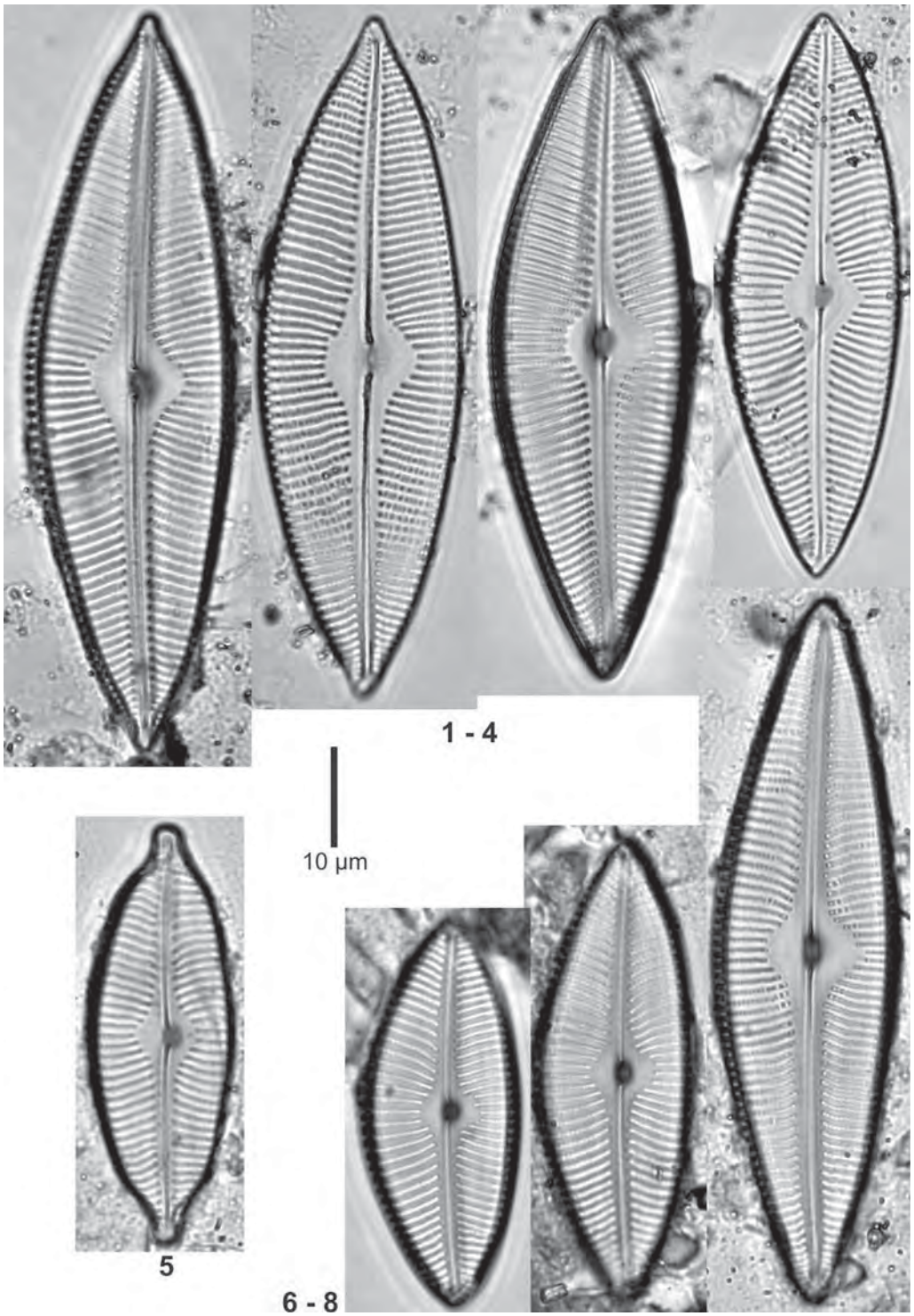
Figs 1-6	***Cymbopleura zimmermannii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 7-15	***Cymbopleura parunculoides*** (Hustedt) Krammer
Figs 16-28	***Cymbopleura acutissima*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 29-30	***Cymbopleura parunculoides*** (Hustedt) Krammer
Fig. 31	***Cymbopleura zimmermannii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 32-36	***Cymbopleura* sp. nov.1**


1
2 - 3
4
5
6
7
8
9 - 10
11
12 - 14
15
10 µm
16 - 24
25
26 - 28
29
30
31
32
33 - 36

Prancha 539

MO (figs 1-8, x1500)

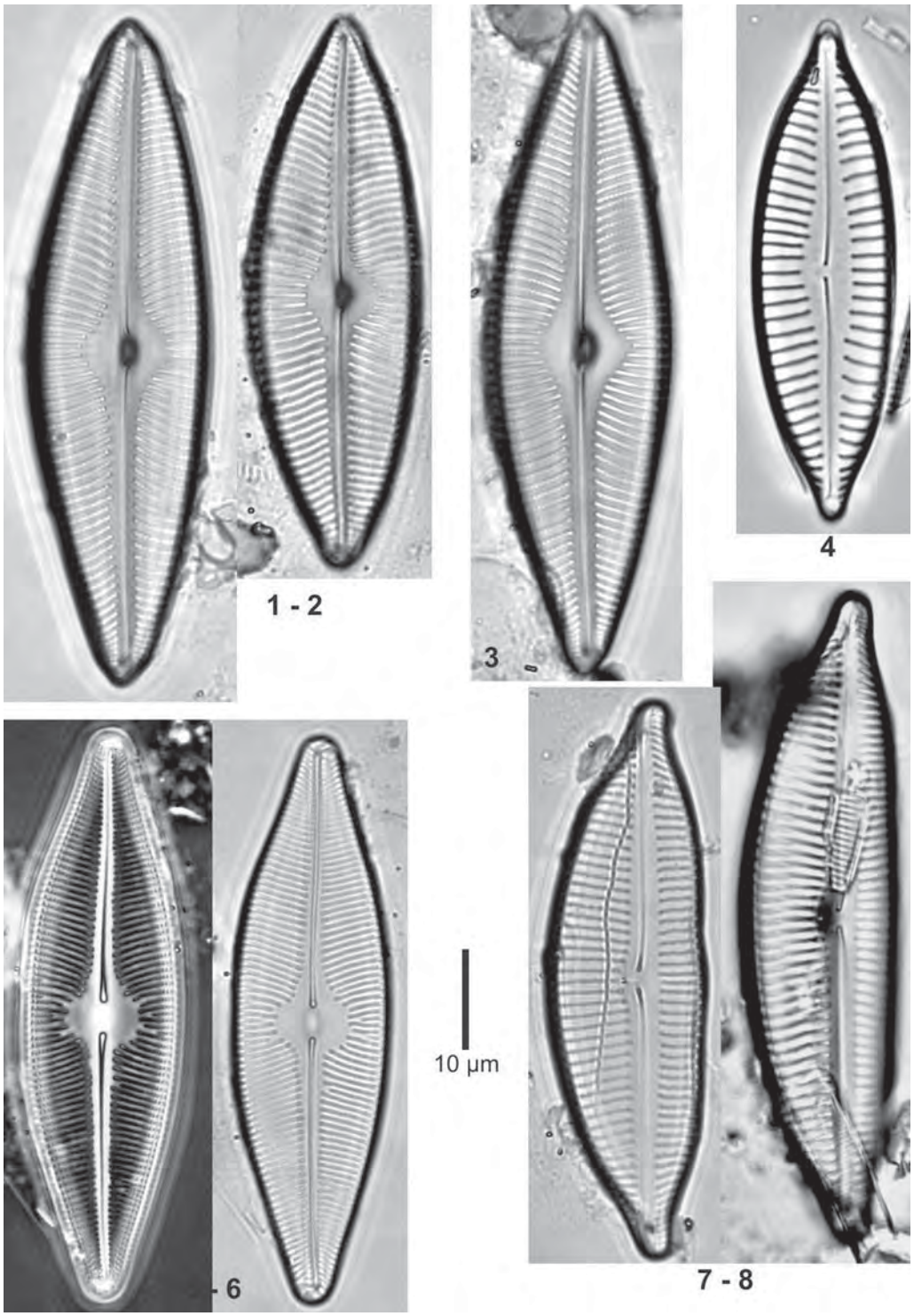
Figs 1-4 ***Cymbopleura acuta*** (A.Schmidt) Krammer
Fig. 5 ***Cymbopleura cuspidata*** (Kützing) Krammer
Figs 6-8 ***Cymbopleura acuta*** (A.Schmidt) Krammer


1 - 4
10 µm
5
6 - 8

Prancha 540

MO (figs 1-8, x1500)

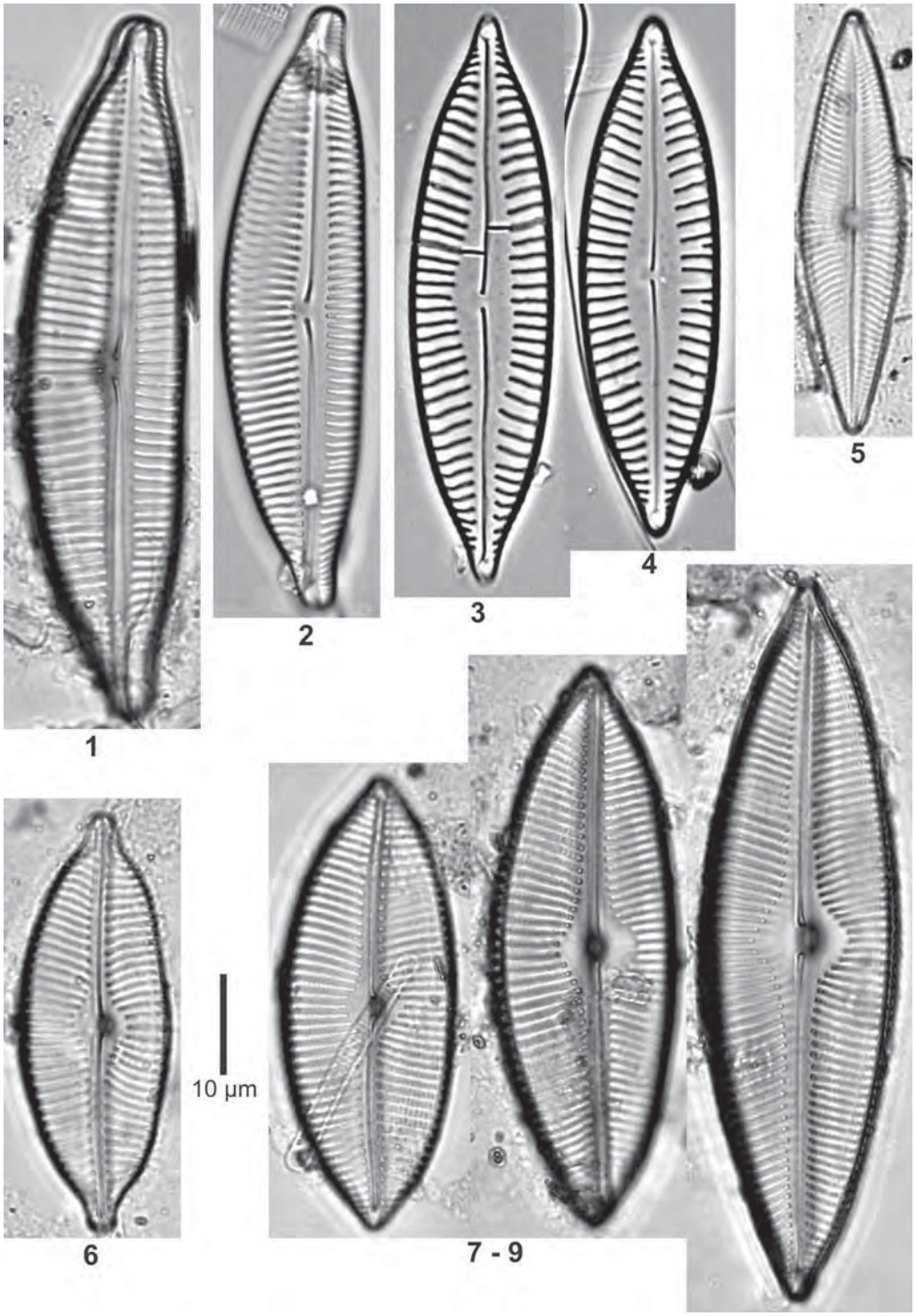
Figs 1-3 ***Cymbopleura acuta*** (A.Schmidt) Krammer
Fig. 4 ***Encyonopsis braunii*** (Hustedt) Krammer
Figs 5-6 ***Placoneis / Cymbopleura sp.*****(?) sp. n. 525/1**
Figs 7-8 ***Encyonema paratropicum*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1 - 2
3
4
6
10 µm
7 - 8

Prancha 541

MO (figs 1-9, x1500)

Figs 1-2 ***Encyonema paratropicum*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 3-4 ***Encyonopsis braunii*** (Hustedt) Krammer
Fig. 5 ***Encyonopsis*** **sp. n.541/5**
Fig. 6 ***Cymbopleura cuspidata*** (Kützing) Krammer
Figs 7-9 ***Cymbopleura acuta*** (A.Schmidt) Krammer


1
2
3
4
5
6
10 µm
7 - 9

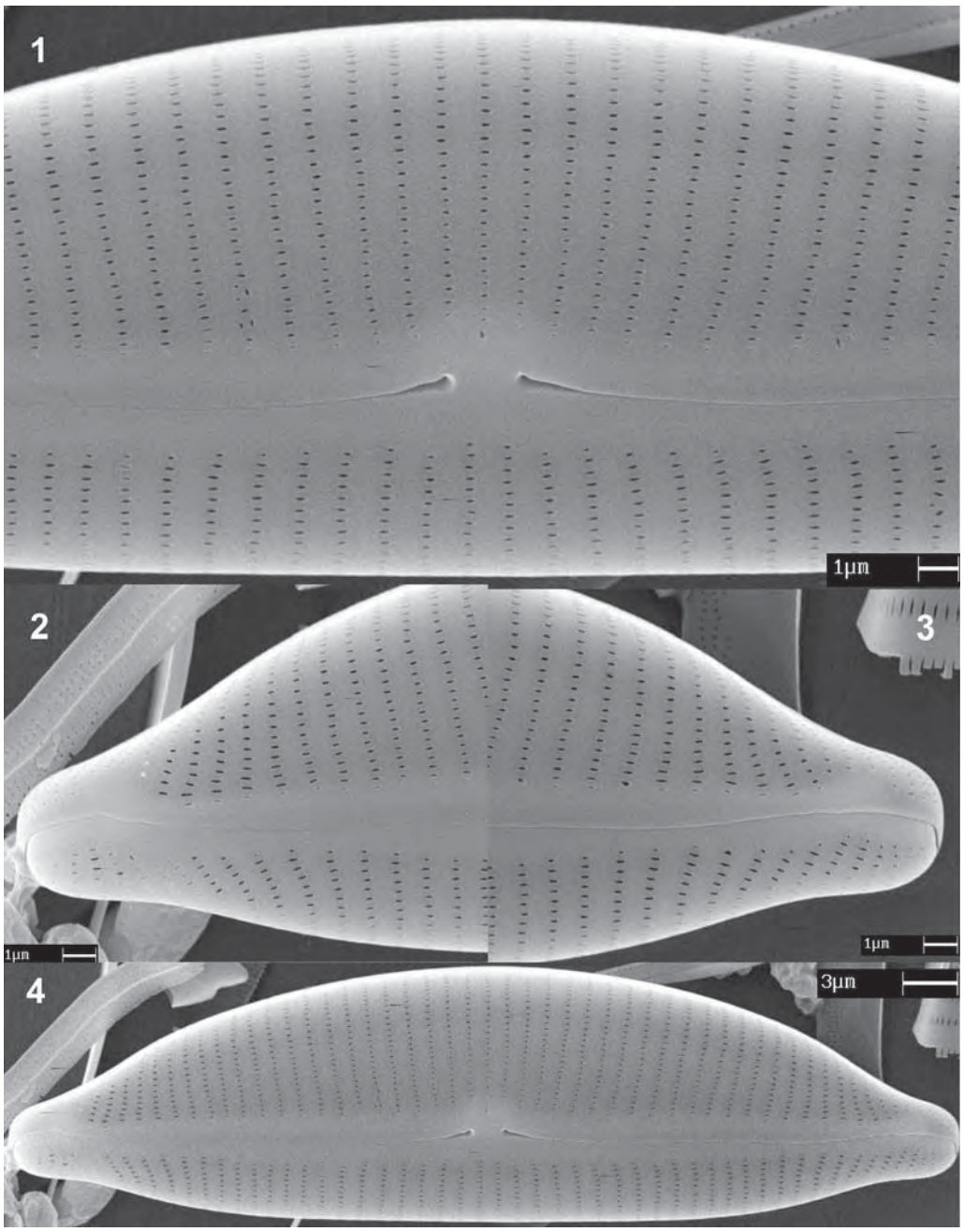
Prancha 542

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Encyonema paratropicum* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400266

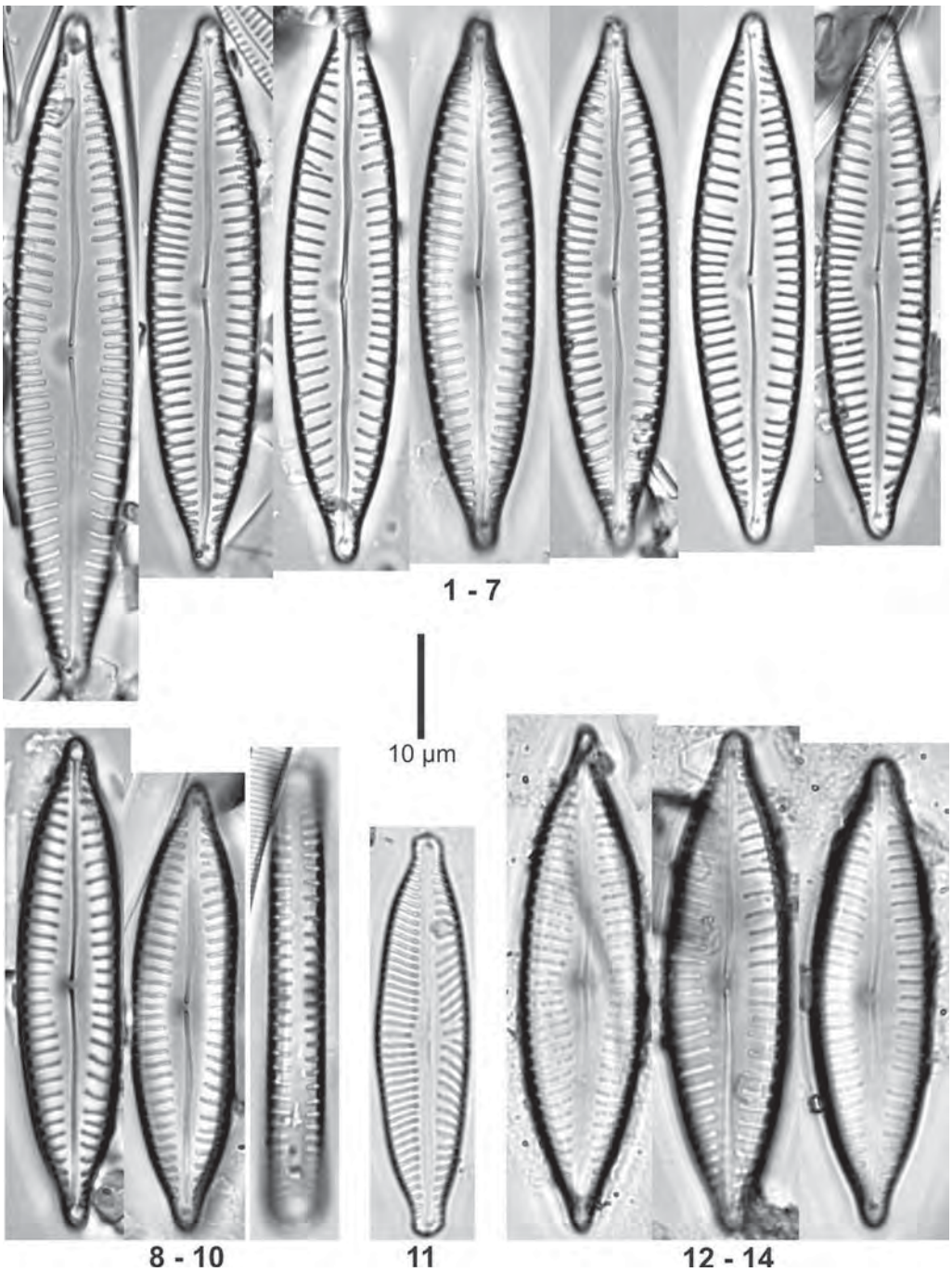
Fig. 1: Detalhe externo da área central com um pequeno estigma central.
Figs 2-3: Detalhe externo das extremidades apicais.
Fig. 4: Vista valvar externa.


1
1µm
2
3
1µm
1µm
4
3µm

Prancha 543

MO (figs 1-14, x1500)

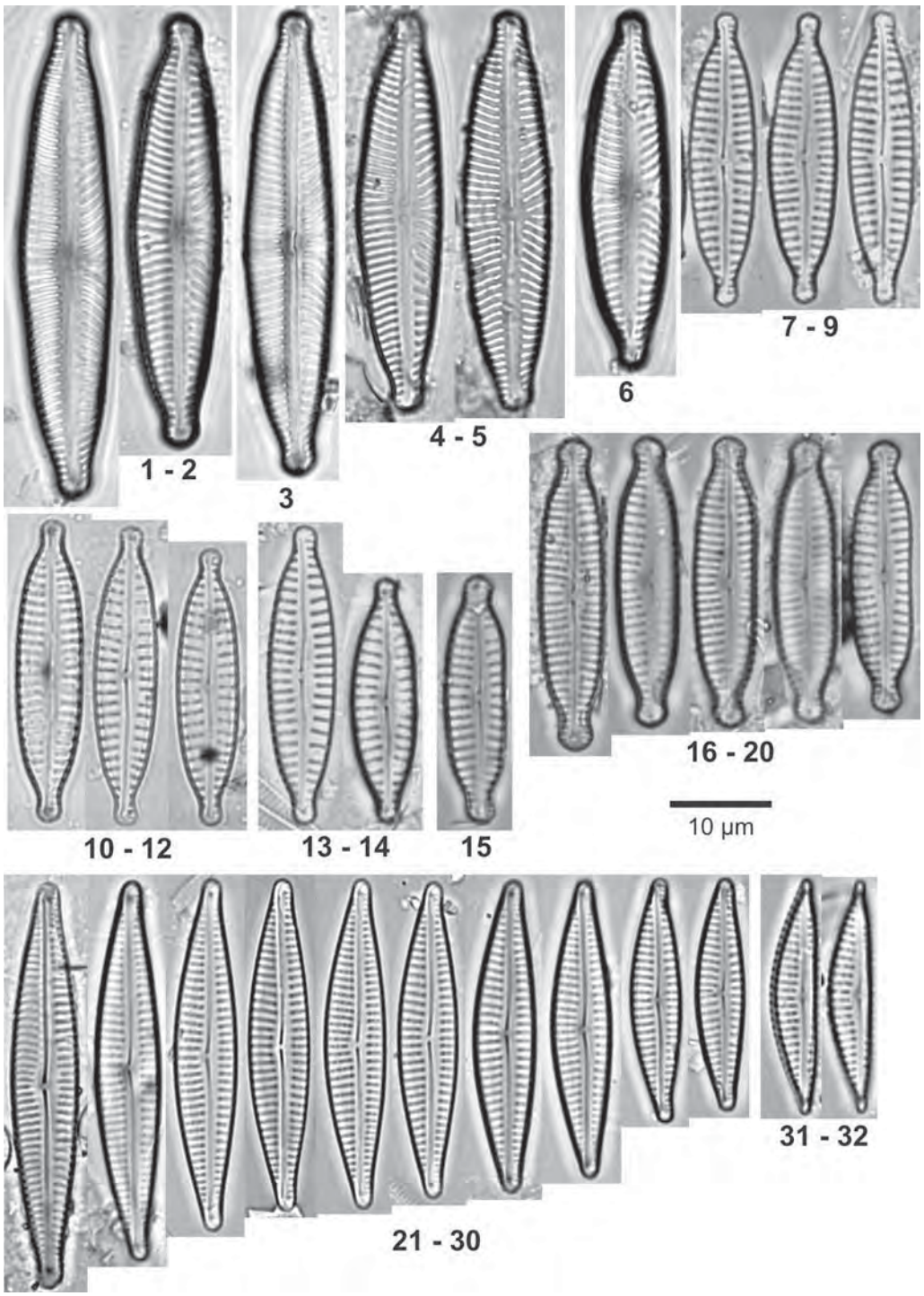
Figs 1-10 ***Encyonopsis braunii*** (Hustedt) Krammer
Fig. 11 ***Cymbopleura michelcostei*** Metzeltin & Krammer
Figs 12-14 ***Encyonopsis braunii*** (Hustedt) Krammer


1 - 7
10 µm
8 - 10
11
12 - 14

Prancha 544

MO (figs 1-32, x1500)

Figs 1-6 ***Cymbopleura michelcostei*** Metzeltin & Krammer
Figs 7-14 ***Encyonopsis schubartii*** (Hustedt) Krammer
Figs 15-20 ***Encyonopsis* cf. *schubartii*** (Hustedt) Krammer
Figs 21-30 ***Cymbellopsis terminis*** Krammer
Figs 31-32 ***Cymbellopsis apiculata*** Krammer


1 - 2
3
4 - 5
6
7 - 9
10 - 12
13 - 14
15
16 - 20
10 µm
21 - 30
31 - 32

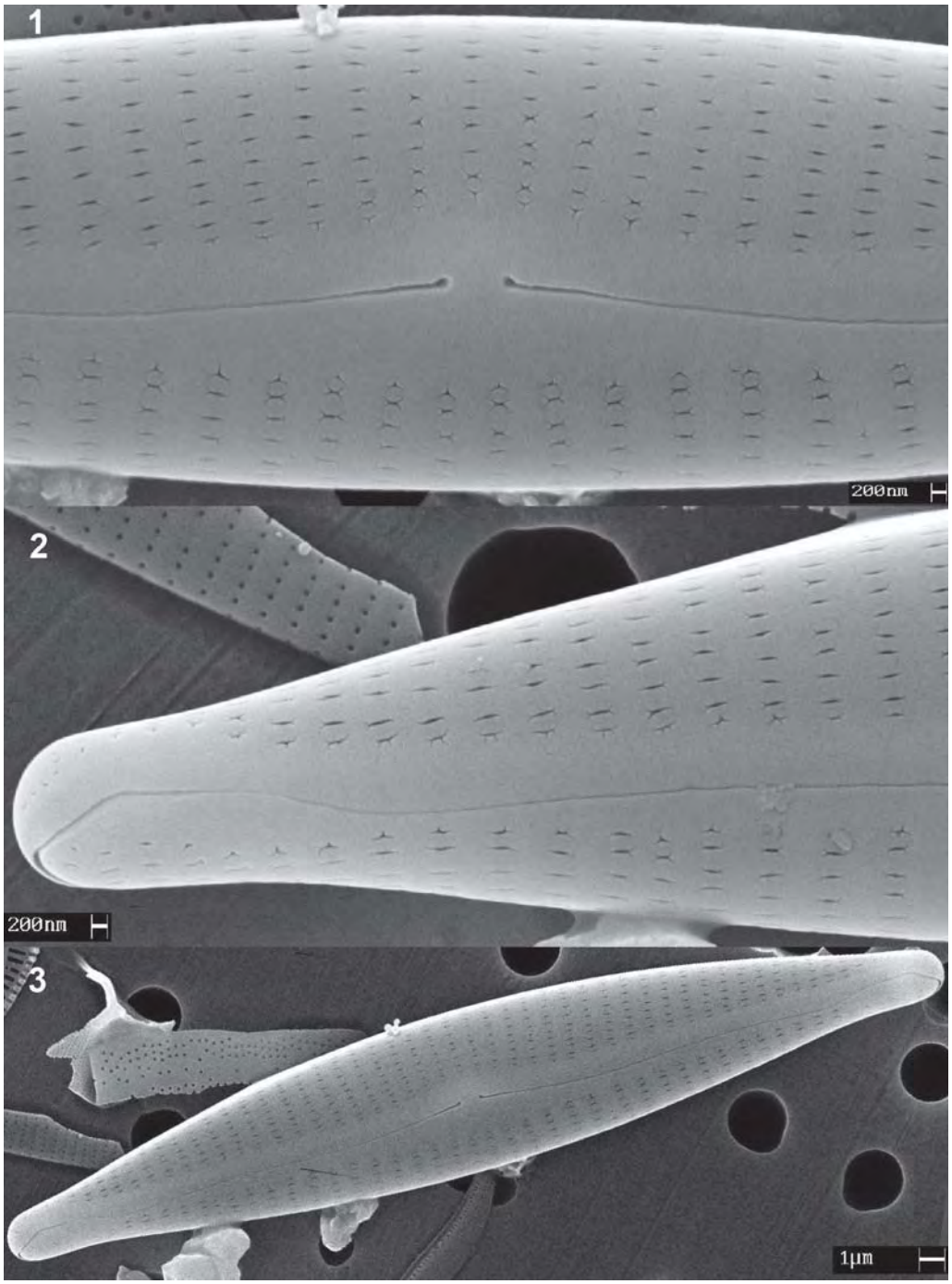
Prancha 545

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Cymbellopsis terminis* Krammer

Figs 1-3: SP-400512

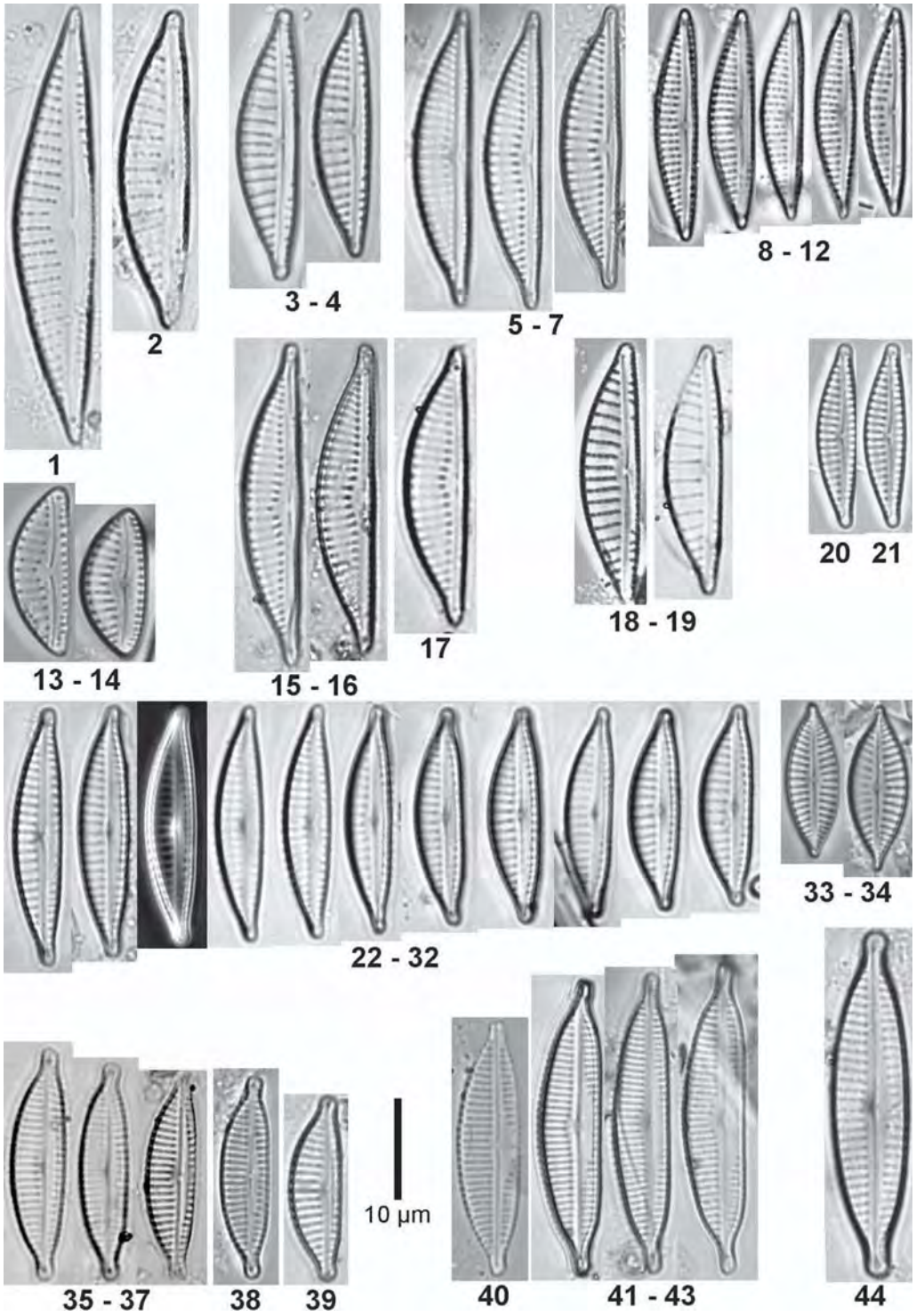
Fig. 1: Detalhe da área central mostrando a variação do padrão de aréolas e terminação proximal da rafe.
Fig. 2: Detalhe da extremidade apical externa.
Fig. 3: Vista valvar externa.


1
200nm
2
200nm
3
1µm

Prancha 546

MO (figs 1-44, x1500)

Figs 1-2 ***Encyonema* sp.1**
Figs 3-4 ***Cymbellopsis lanceolata*** Krammer
Figs 5-7 ***Cymbellopsis metzeltinii*** Krammer
Figs 8-12 ***Cymbellopsis apiculata*** Krammer
Figs 13-14 ***Encyonema marginestriatum*** Krammer & Metzeltin
Figs 15-17 ***Cymbellopsis metzeltinii*** Krammer
Figs 18-19 ***Cymbellopsis lanceolata*** Krammer
Figs 20-21 ***Encyonema* sp.2**
Figs 22-32 ***Encyonema truncatum*** Krammer
Figs 33-34 ***Cymbopleura acutissima*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 35-39 ***Encyonema ponteanum*** Krammer
Figs 40-43 ***Cymbellopsis mirabilis*** Krammer
Fig. 44 ***Encyonopsis* sp.1**


1
2
3 - 4
5 - 7
8 - 12
13 - 14
15 - 16
17
18 - 19
20 21
22 - 32
33 - 34
35 - 37
38
39
10 µm
40
41 - 43
44

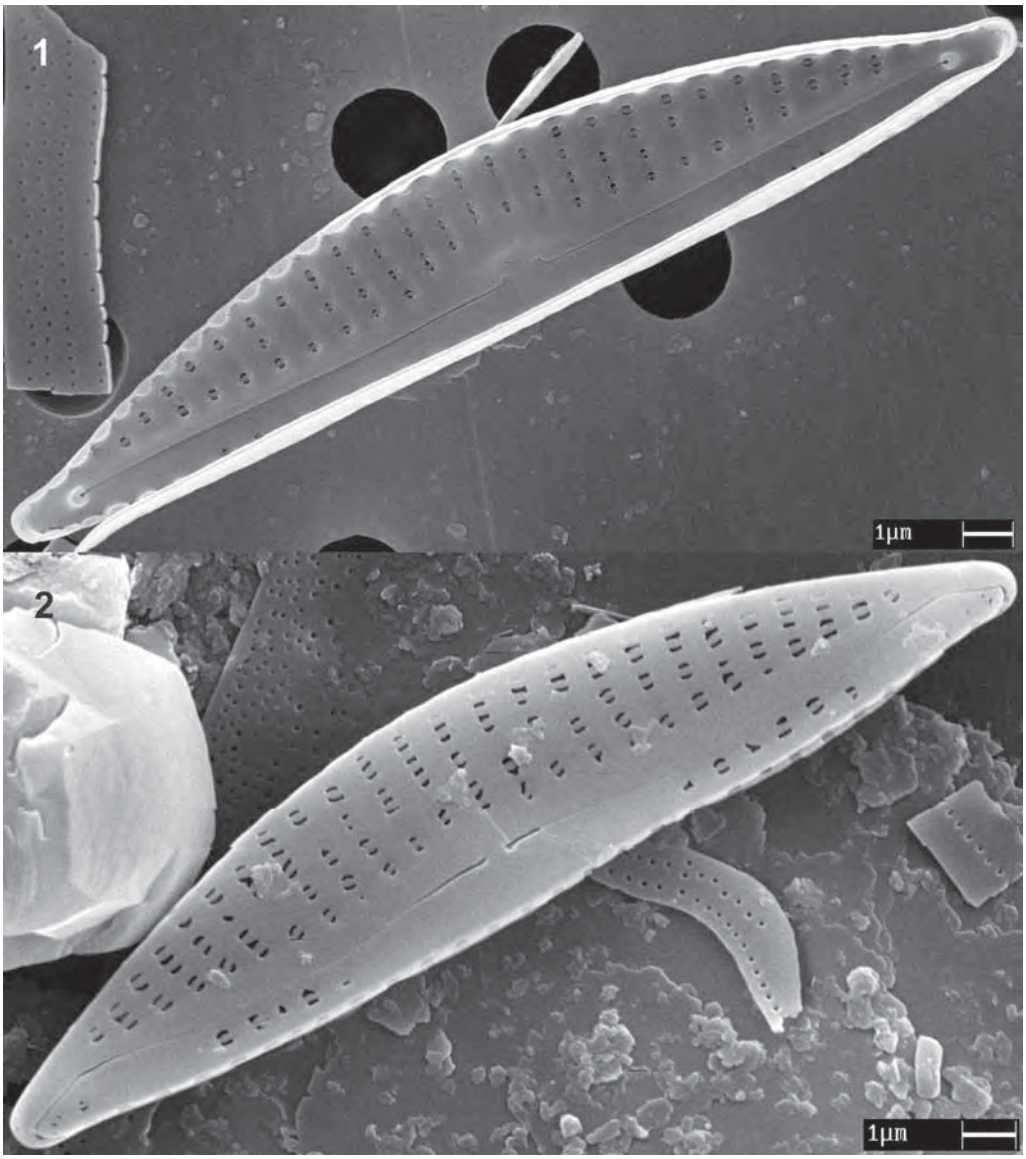
Prancha 547

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Cymbellopsis metzeltinii* Krammer

Fig. 1: SP-400390
Fig. 2: SP-400398

Fig. 1: Vista valvar interna.
Fig. 2: Vista valvar externa.


1
1µm
2
1µm

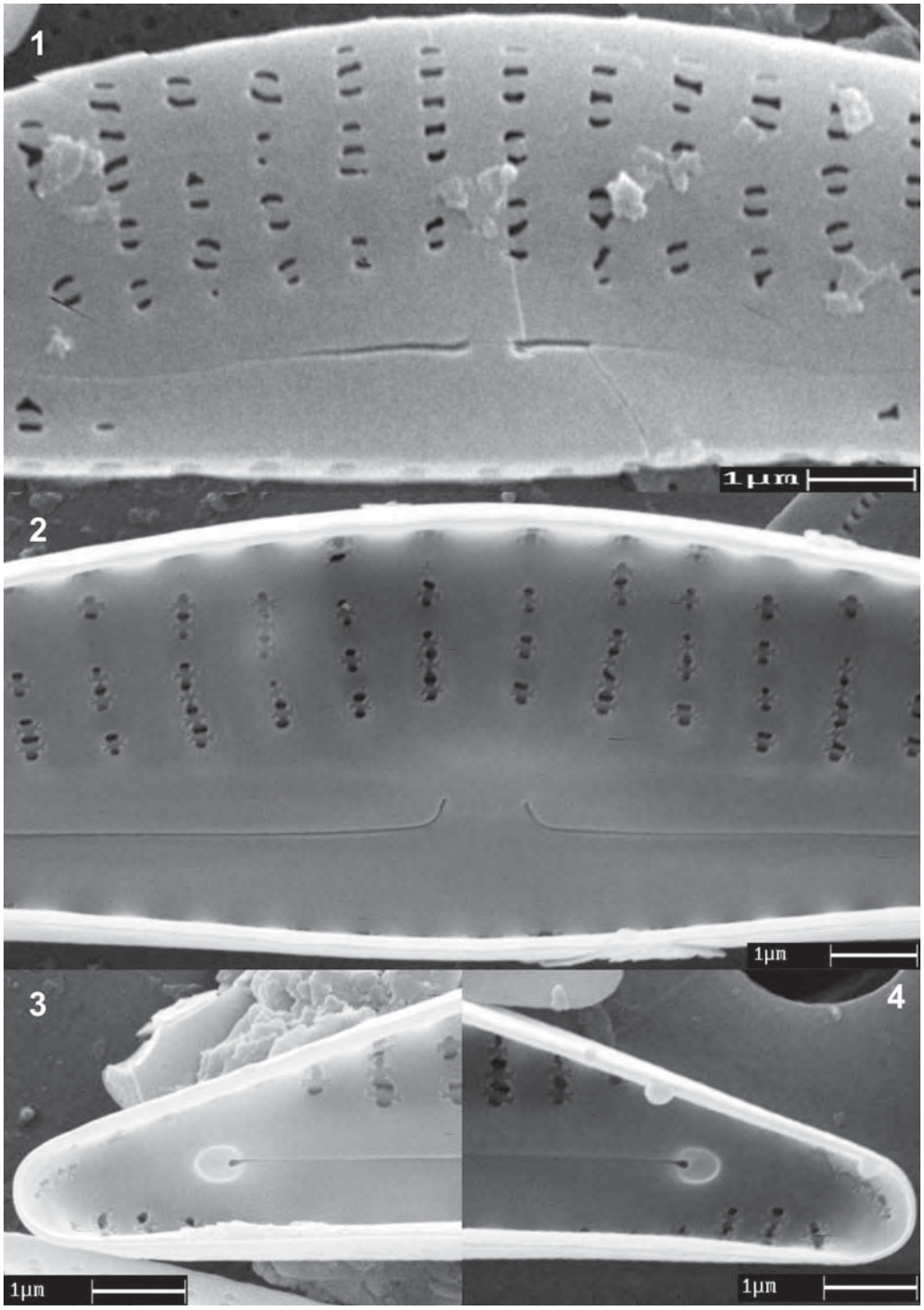
Prancha 548

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Cymbellopsis metzeltinii* Krammer

Fig. 1: SP-400398
Figs 2-4: SP-400390

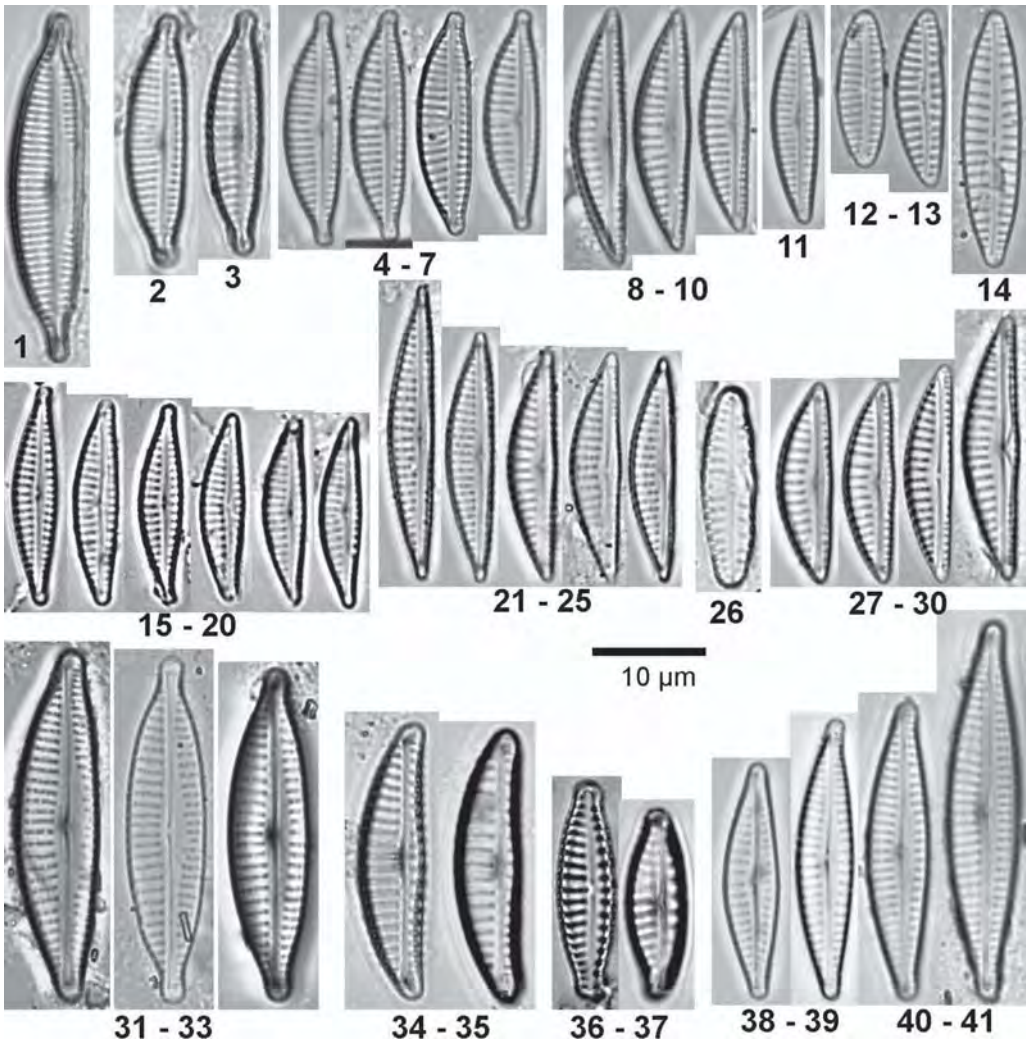
Fig. 1: Detalhe da área central externa.
Fig. 2: Detalhe interno da área central.
Figs 3-4: Detalhe das extremidades internas.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm

Prancha 549

MO (figs 1-41, x1500)

Fig. 1 ***Cymbellopsis mirabilis*** Krammer
Figs 2-7 ***Encyonema ponteanum*** Krammer
Figs 8-10 ***Encyonema* sp.3**
Fig. 11 ***Encyonema* sp.2**
Figs 12-13 ***Encyonema* sp.4**
Fig. 14 ***Encyonopsis difficilis*** (Krasske) Krammer
Figs 15-20 ***Encyonema* sp.2**
Figs 21-25 ***Cymbellopsis apiculata*** Krammer
Fig. 26 ***Reimeria sinuata*** (Gregory) Kociolek & Stoermer
Figs 27-30 ***Encyonema* sp.3**
Figs 31-33 ***Encyonopsis* sp.1**
Figs 34-35 ***Encyonema tapajoz*** Krammer
Figs 36-37 ***Encyonema perpusillum*** (A.Cleve) D.G. Mann
Figs 38-41 ***Cymbellopsis terminis*** Krammer


1
2
3
4 - 7
8 - 10
11
12 - 13
14
15 - 20
21 - 25
26
27 - 30
10 µm
31 - 33
34 - 35
36 - 37
38 - 39
40 - 41

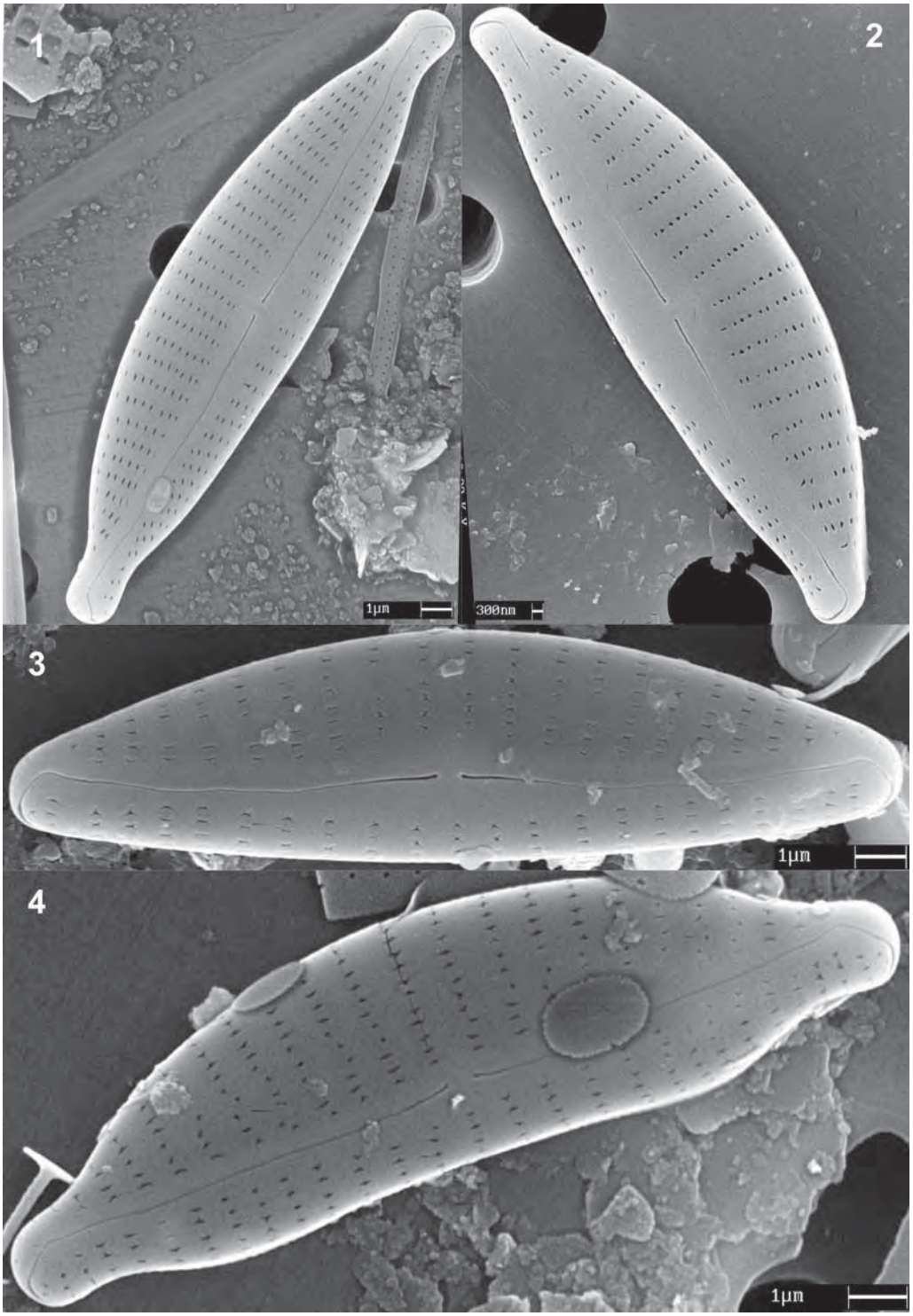
Prancha 550

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 ***Encyonema ponteanum*** Krammer
Fig. 3 ***Encyonema truncatum*** Krammer
Fig. 4 ***Encyonema ponteanum*** Krammer

Fig.1: SP-400295
Fig.2: SP-400390
Fig.3: SP-400398
Fig.4: SP-400422

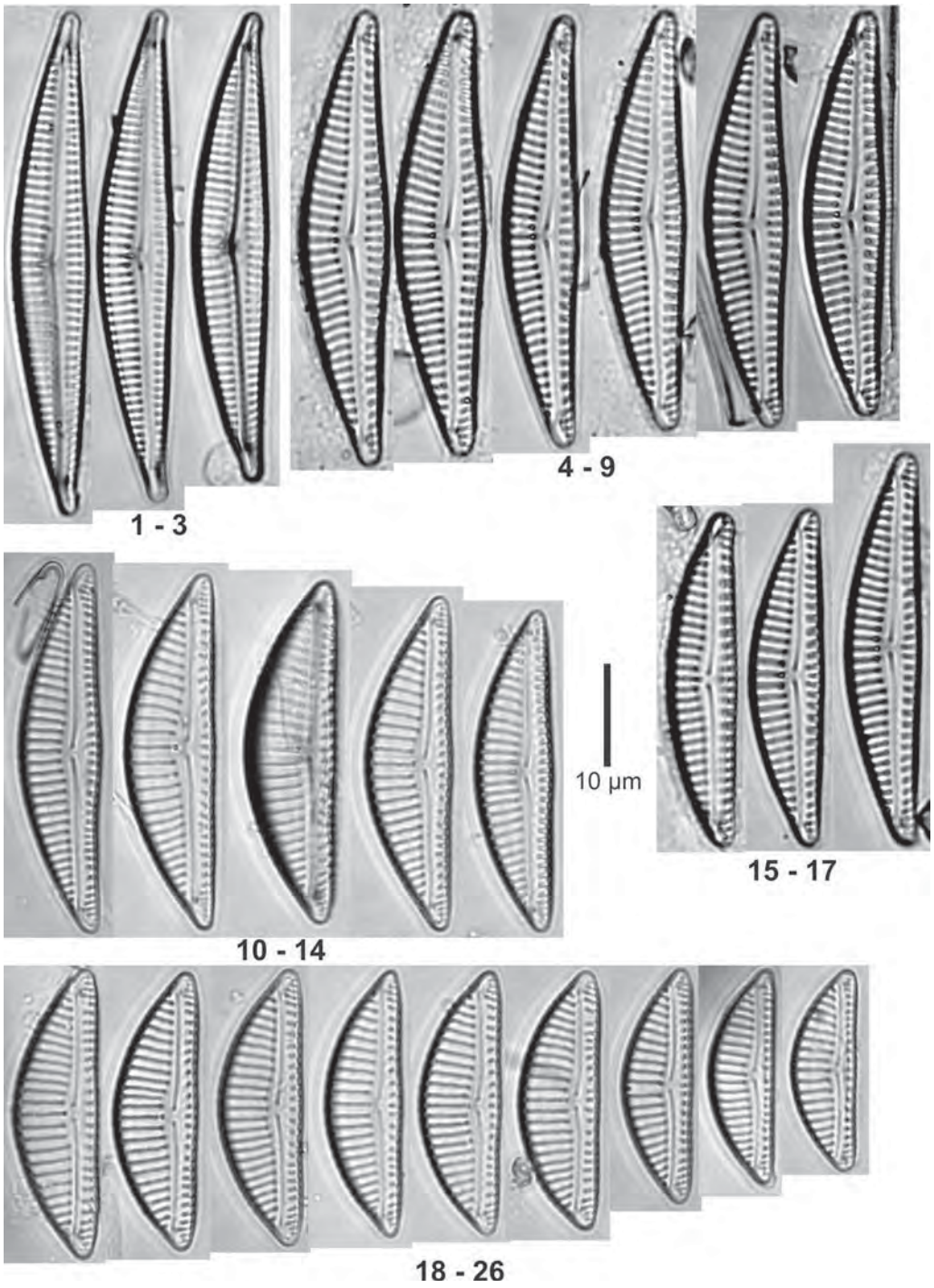
Figs 1-4: Vista valvar externa.


1
1µm
2
300nm
3
1µm
4
1µm

Prancha 551

MO (figs 1-26, x1500)

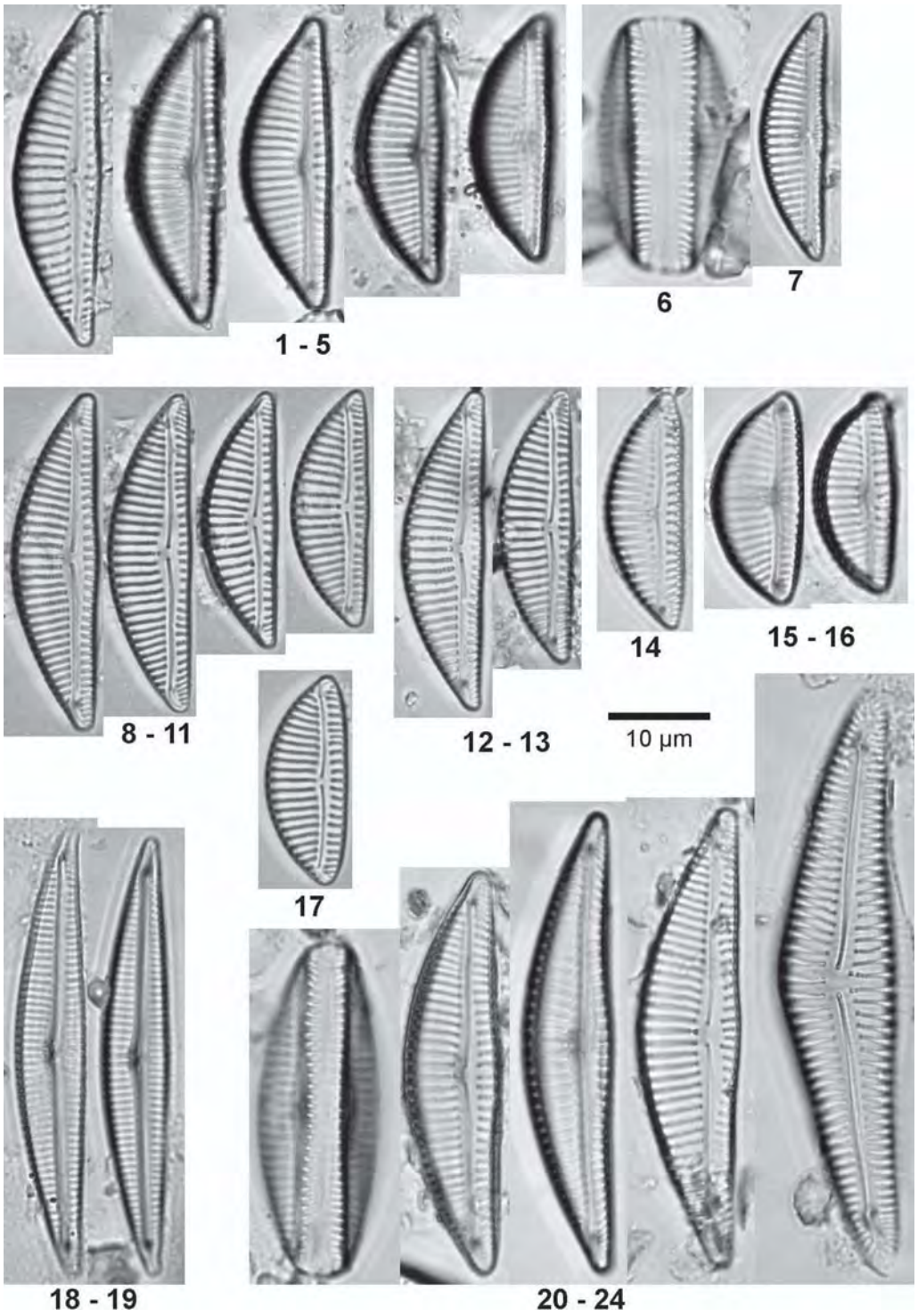
Figs 1-3 ***Encyonema neogracile* var. *tenuipunctata*** Krammer
Figs 4-9 ***Encyonema* sp.5**
Figs 10-14 ***Encyonema silesiacum*** (Bleisch) D.G. Mann
Figs 15-17 ***Encyonema* sp.5**
Figs 18-26 ***Encyonema silesiacum*** (Bleisch) D.G. Mann


1 - 3
4 - 9
10 µm
15 - 17
10 - 14
18 - 26

Prancha 552

MO (figs 1-24, x1500)

Figs 1-17 ***Encyonema silesiacum*** (Bleisch) D.G. Mann
Figs 18-19 ***Encyonema neogracile*** **var.** ***tenuipunctata*** Krammer
Figs 20-24 ***Encyonema neomesianum*** Krammer


1 - 5
6
7
8 - 11
12 - 13
14
15 - 16
10 µm
17
18 - 19
20 - 24

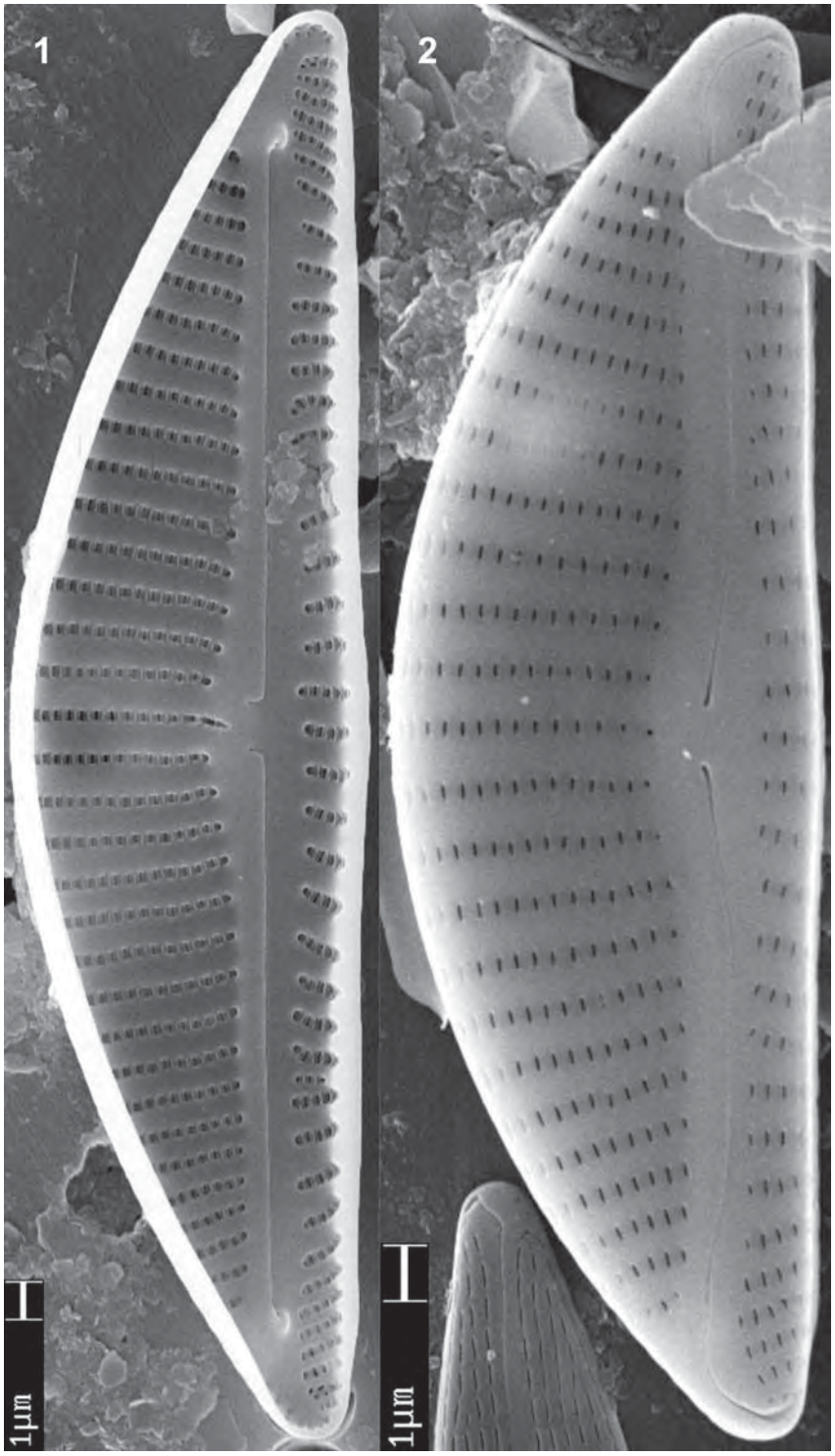
Prancha 553

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Encyonema silesiacum* (Bleisch) D.G. Mann

Figs 1-2: SP-400442

Fig. 1: Vista valvar interna.
Fig. 2: Vista valvar externa.


1
1µm
2
1µm

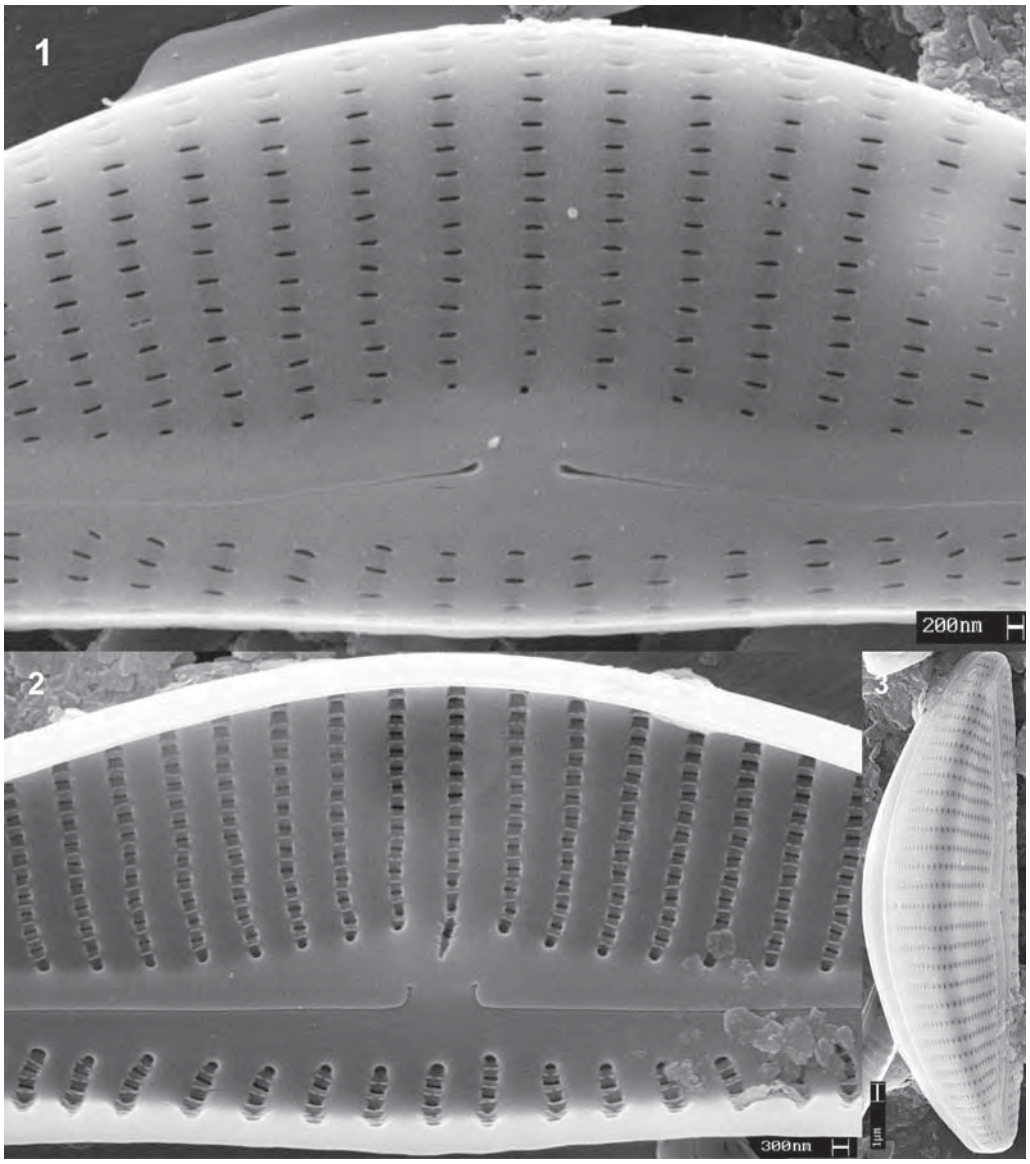
Prancha 554

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Encyonema silesiacum* (Bleisch) D.G. Mann

Figs 1-3: SP-400442

Fig. 1: Detalhe externo da área central.
Fig. 2: Detalhe interno da área central.
Fig. 3: Vista oblíqua externa do manto valvar dorsal.


1
200nm
2
300nm
3
1µm

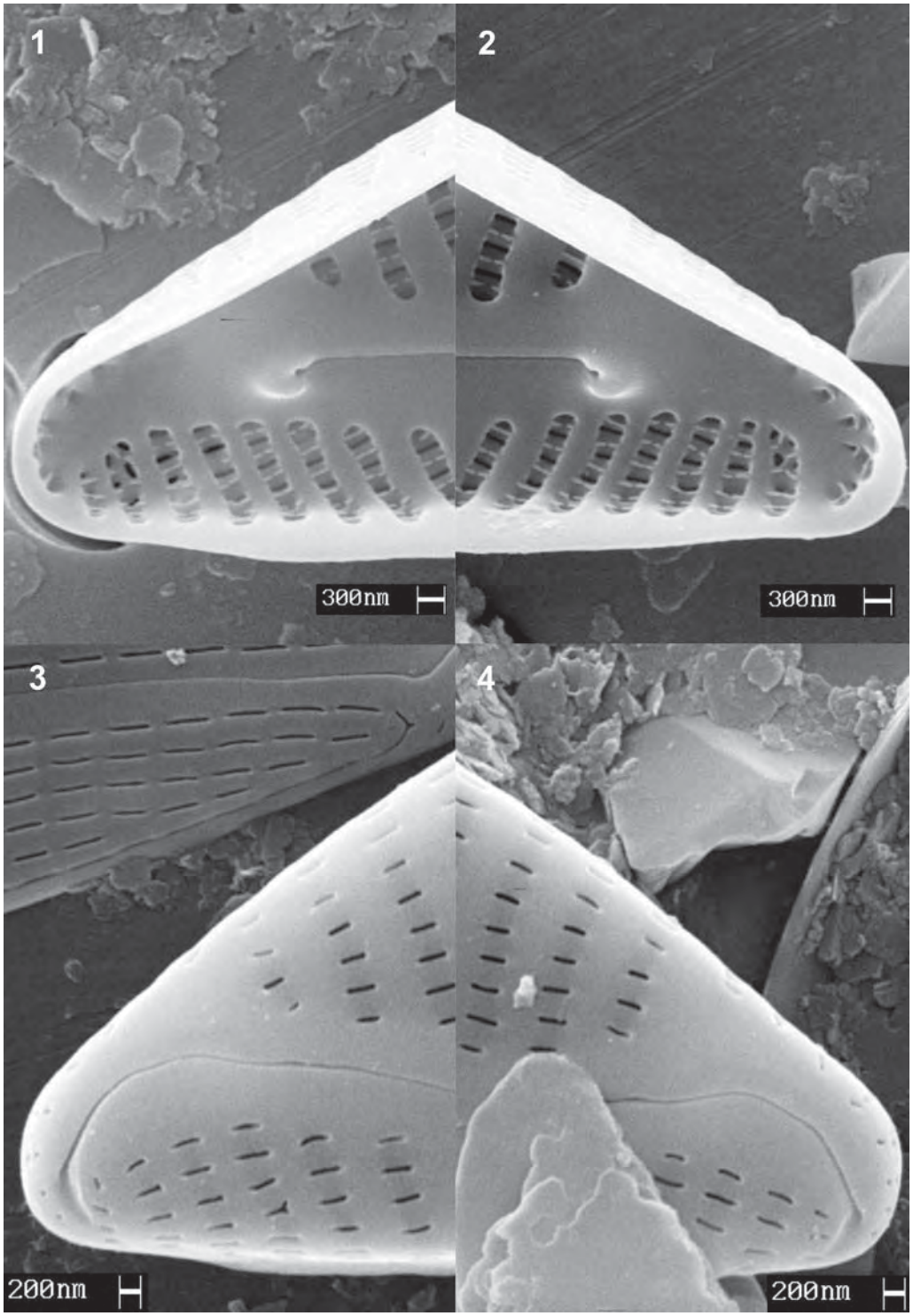
Prancha 555

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Encyonema silesiacum* (Bleisch) D.G. Mann

Figs 1-4: SP-400442

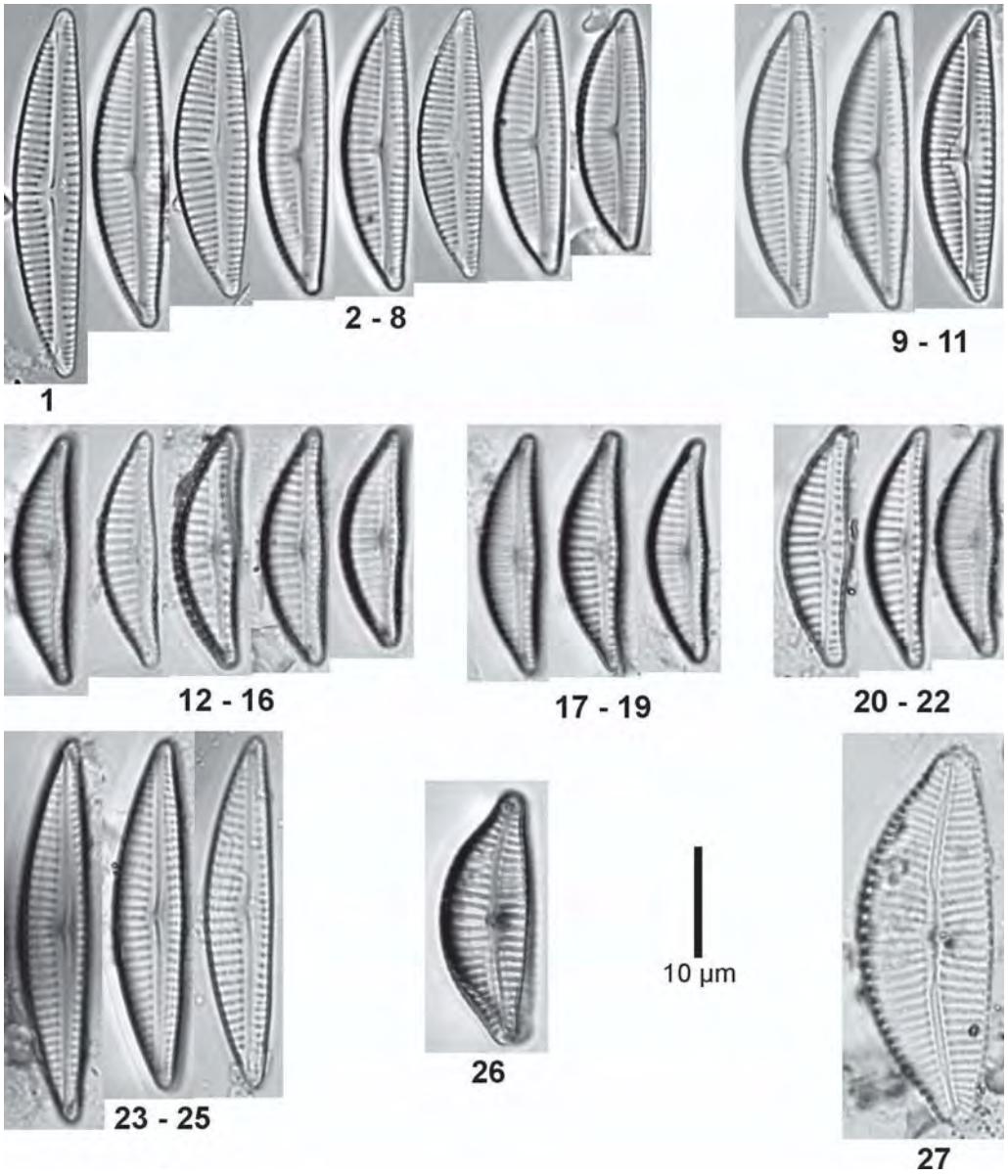
Figs 1-2: Detalhe interno das extremidades.
Figs 3-4: Detalhe externo das extremidades.


1
300nm
2
300nm
3
200nm
4
200nm

Prancha 556

MO (figs 1-27, x1500)

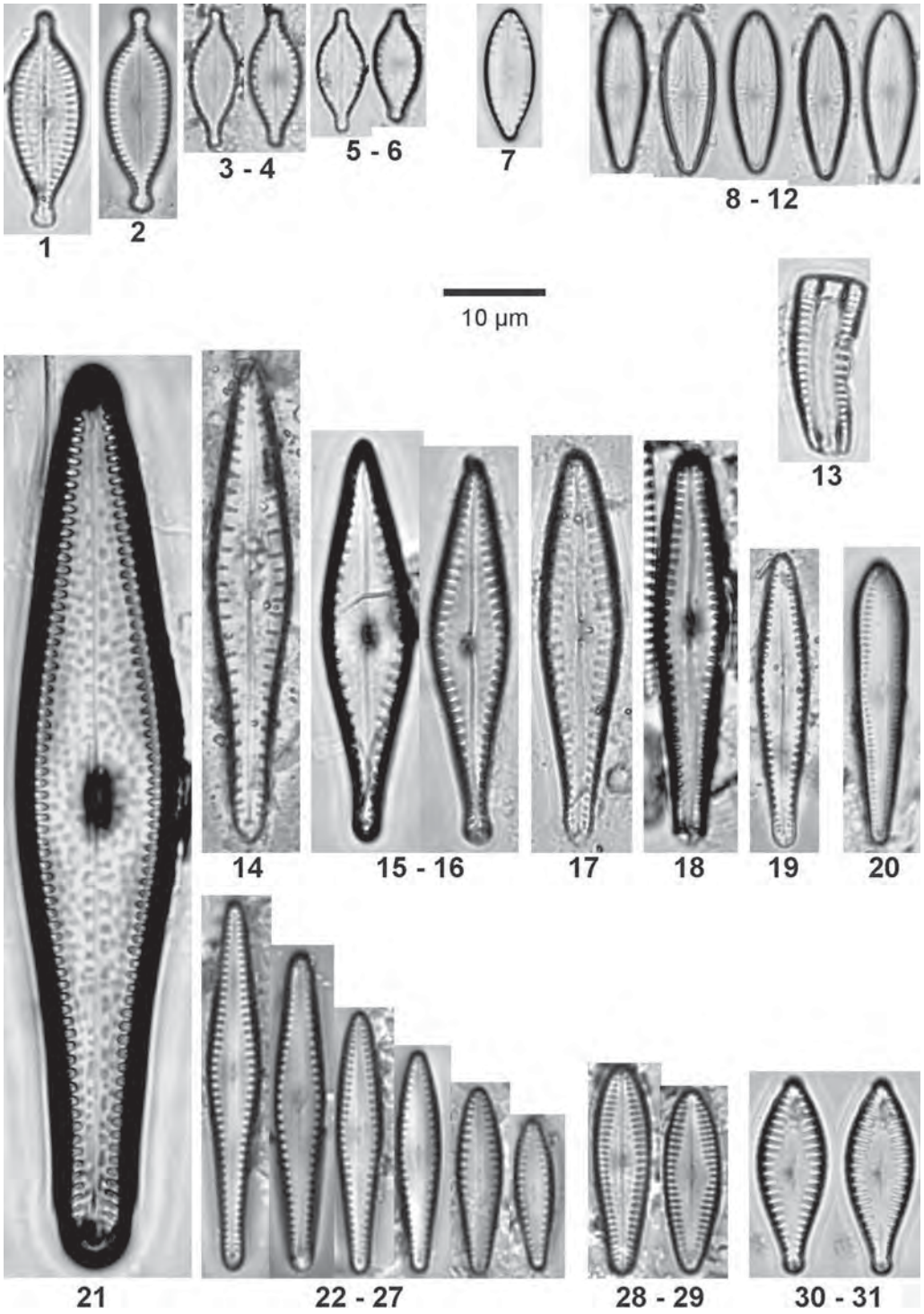
Figs 1-11 ***Encyonema* sp.6**
Figs 12-22 ***Encyonema símile*** Krammer
Figs 23-25 ***Encyonema subrostratum*** Krammer
Fig. 26 ***Cymbella affinis*** Kützing
Fig. 27 ***Cymbella tropica*** Krammer


1
2 - 8
9 - 11
12 - 16
17 - 19
20 - 22
23 - 25
26
10 µm
27

Prancha 557

MO (figs 1-31, x1500)

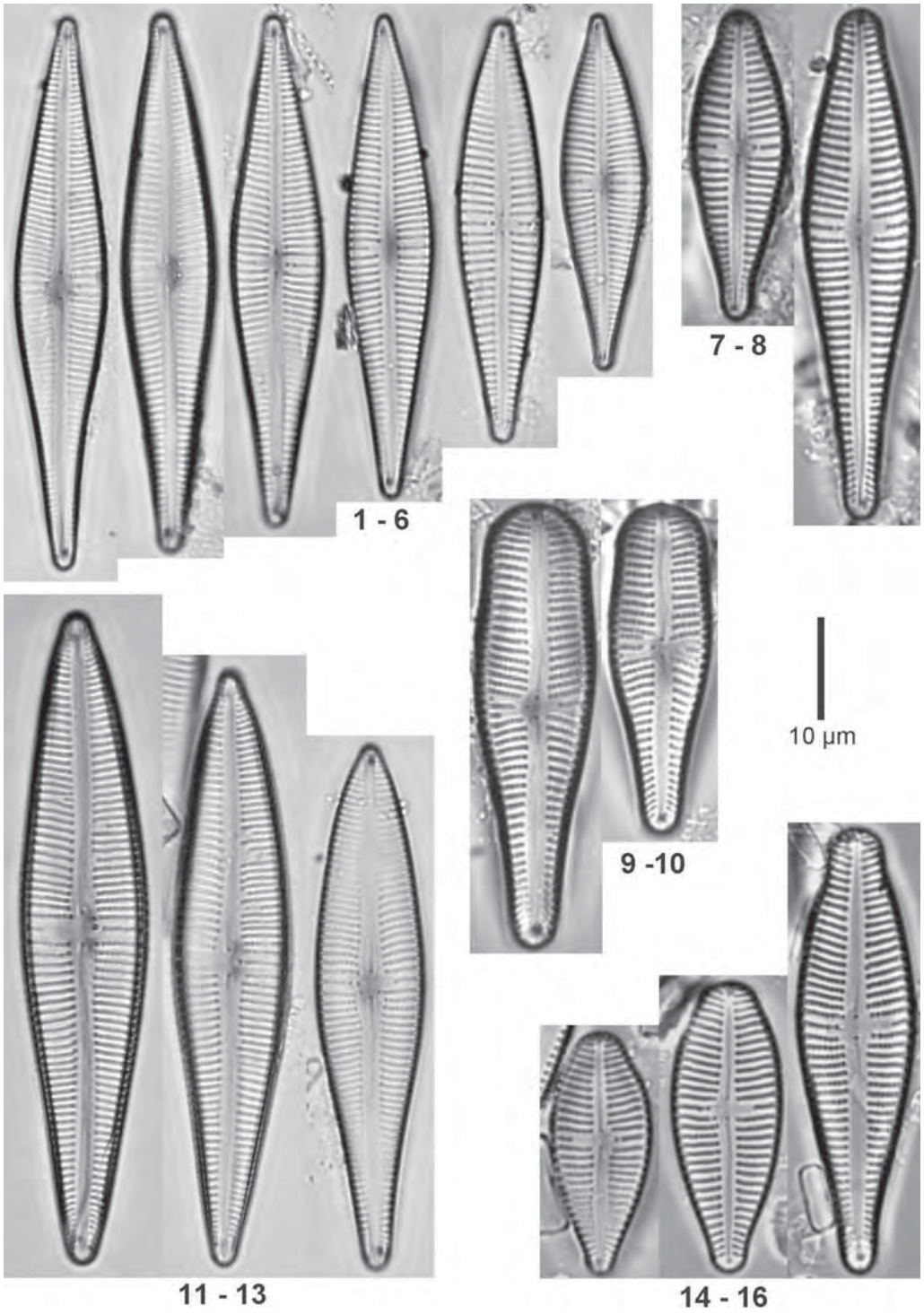
Figs 1-6	***Gomphonema gibberum*** Hustedt
Fig. 7	***Pinnularia pogoii*** Scherer
Figs 8-12	***Gomphosphenia tenerrima*** (Hustedt) Reichardt
Fig. 13	***Rhoicosphenia abreviatta*** (C. Agardh) Lange-Bertalot
Fig. 14	***Gomphonema*** **sp.5**
Figs 15-17	***Gomphonema lepidum*** Fricke
Fig. 18	***Gomphonema entolejum*** Østrup
Fig. 19	***Gomphonema*** **sp.1**
Fig. 20	***Gomphosphenia lingulatiformis*** (Lange-Bertalot & Reichardt) Lange-Bertalot
Fig. 21	***Gomphonema demerarae*** (Grunow) Frenguelli
Figs 22-27	***Gomphonema brasiliense*** **subsp.** ***pacificum*** Moser *et al.*
Figs 28-29	***Gomphonema brasiliense*** Grunow
Figs 30-31	***Gomphonema costei*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1
2
3 - 4
5 - 6
7
8 - 12
10 µm
13
14
15 - 16
17
18
19
20
21
22 - 27
28 - 29
30 - 31

Prancha 558

MO (figs 1-16, x1500)

Figs 1-6	***Gomphonema gracile*** Ehrenberg
Figs 7-8	***Gomphonema affine* var. *rhombicum*** Reichardt
Figs 9-10	***Gomphonema laticollum*** Reichardt
Figs 11-13	***Gomphonema guaraniarum*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 14-16	***Gomphonema mexicanum*** Grunow


1 - 6
7 - 8
9 -10
10 µm
11 - 13
14 - 16

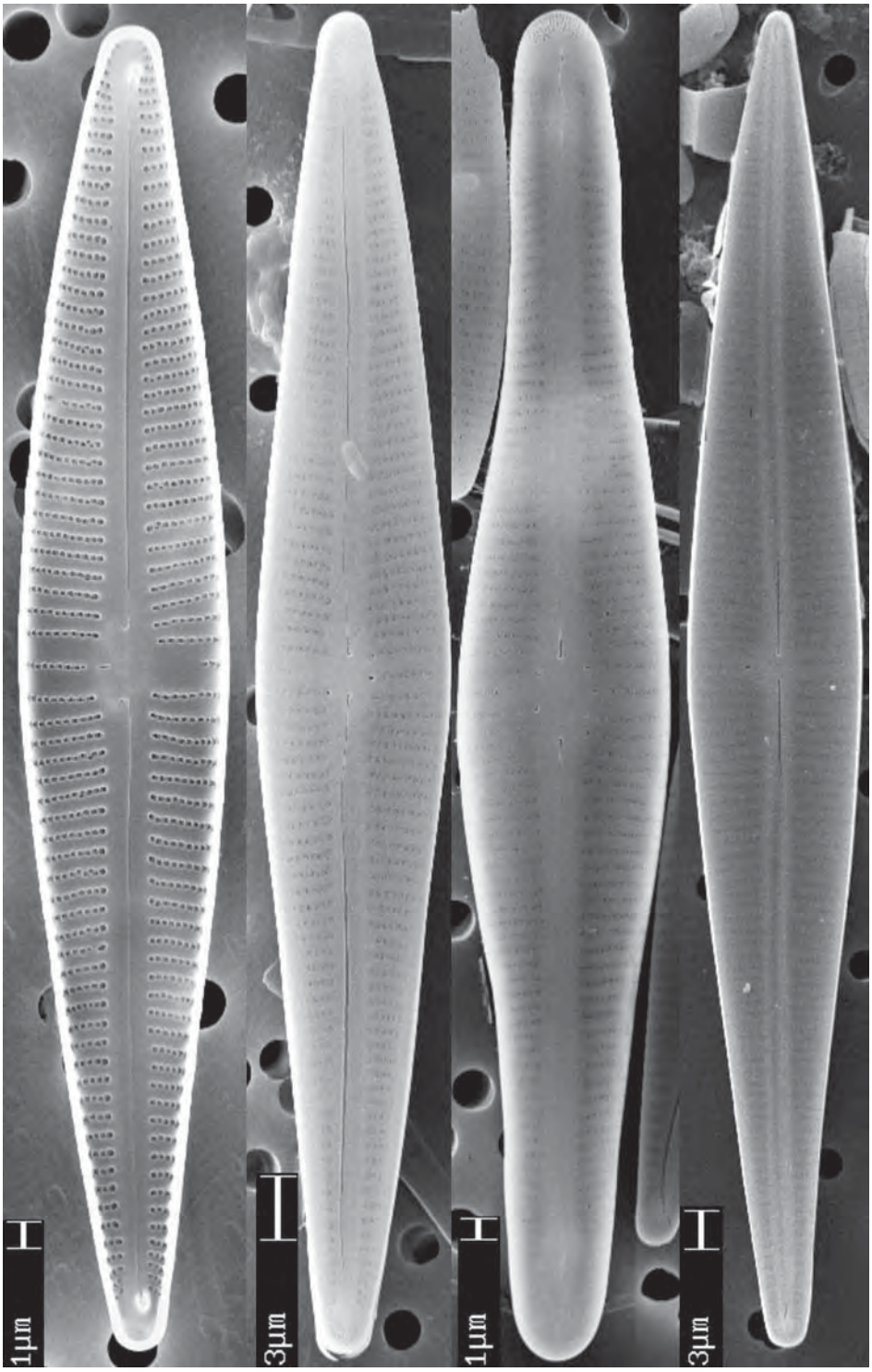
Prancha 559

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 ***Gomphonema gracile*** Ehrenberg
Fig. 4 ***Gomphonema archaevibrio*** **subsp.** ***acutivertex*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-3: SP-400226
Fig. 4: SP-400280

Fig. 1: Vista valvar interna.
Fig. 2: Vista valvar externa.
Fig. 3: Célula inicial.
Fig. 4: Vista valvar externa.


1µm
3µm
1µm
3µm

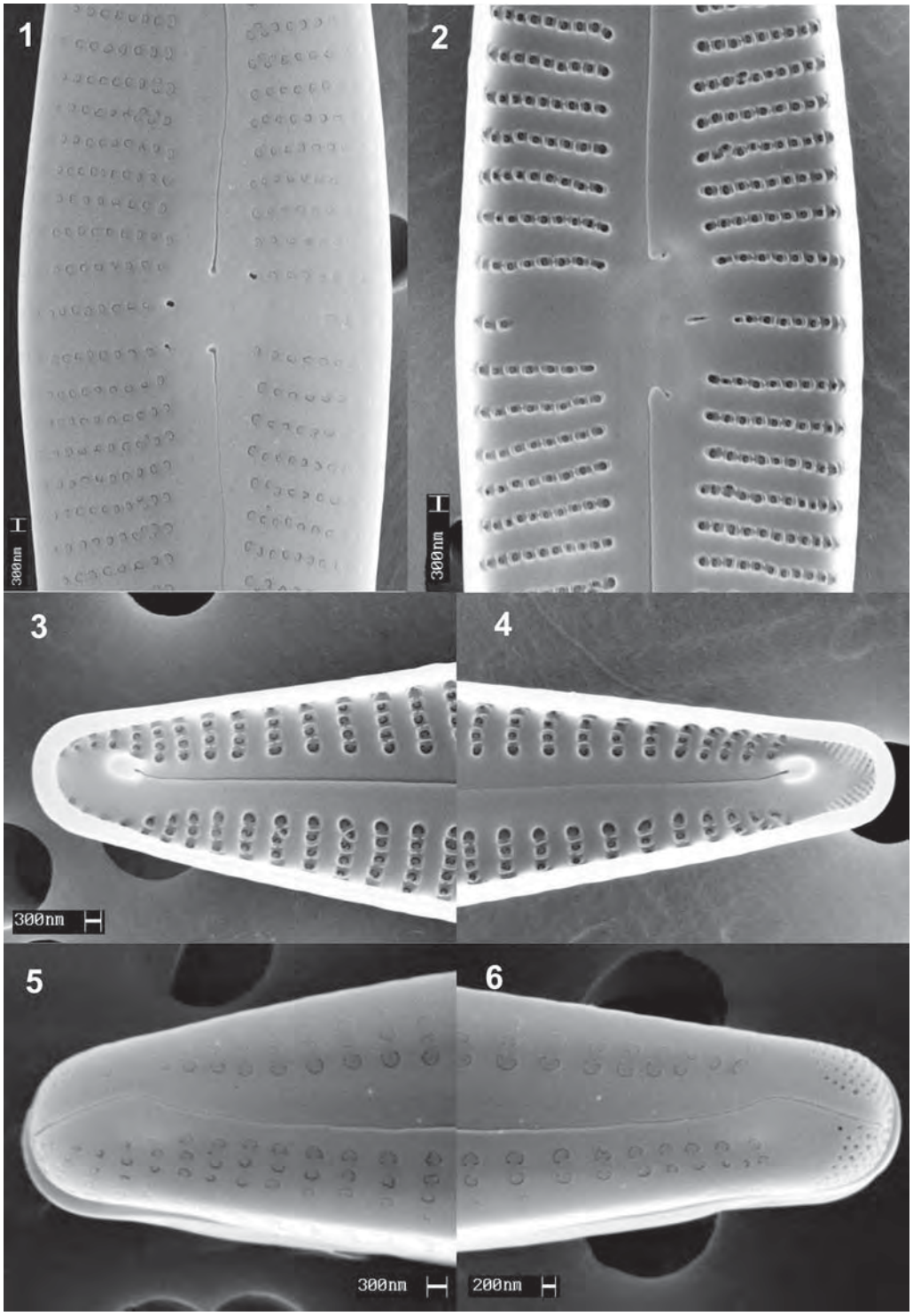
Prancha 560

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-6 *Gomphonema gracile* Ehrenberg

Figs 1-6: SP-400226

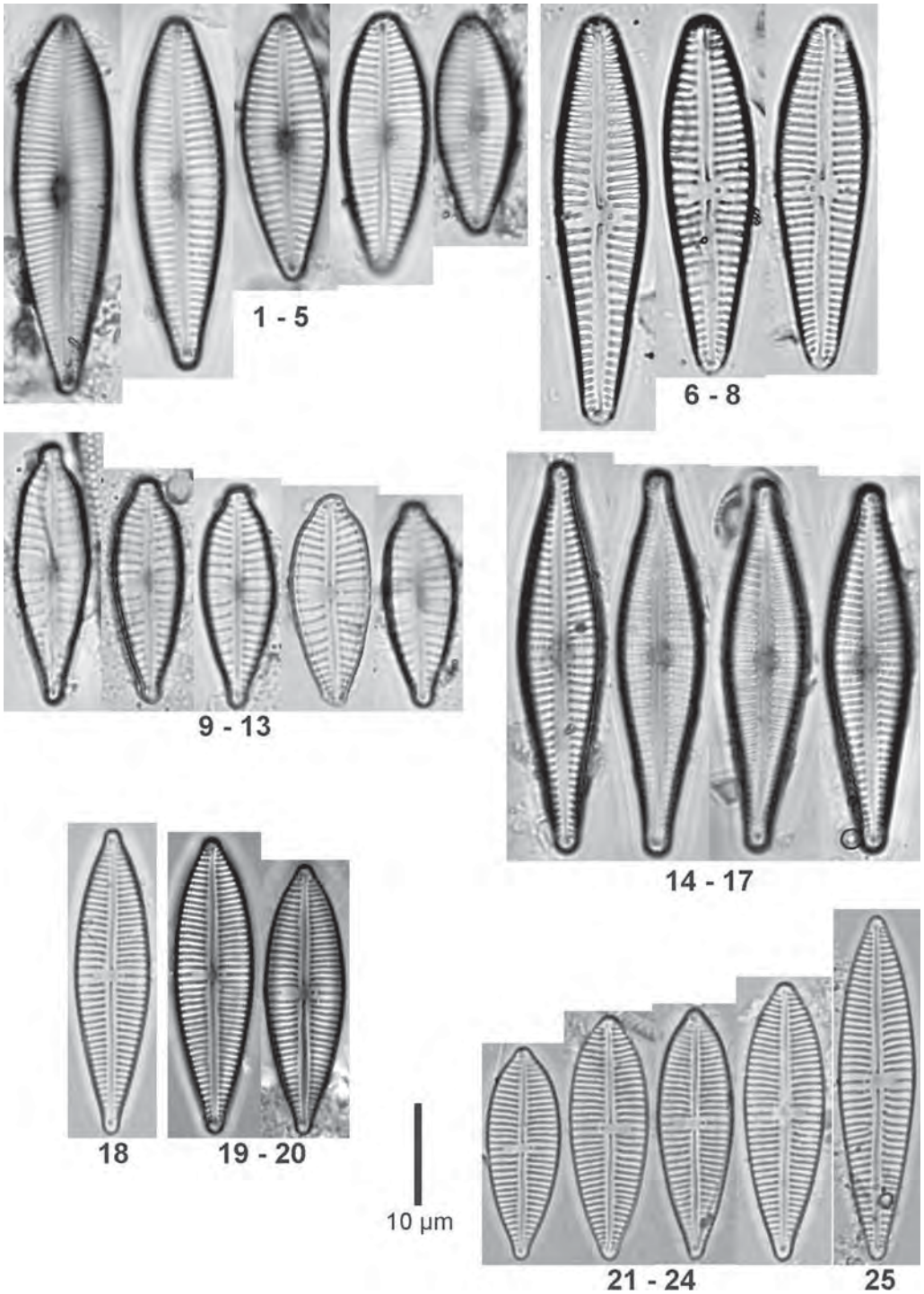
Fig. 1: Vista valvar externa da área central.
Fig. 2: Vista valvar interna da área central.
Fig. 3: Detalhe da extremidade apical interna.
Fig. 4: Detalhe da extremidade basal interna.
Fig. 5: Detalhe da extremidade apical externa.
Fig. 6: Detalhe da extremidade basal externa com campo de poros apicais.


1
300nm
2
300nm
3
300nm
4
5
300nm
6
200nm

Prancha 561

MO (figs 1-25, x1500)

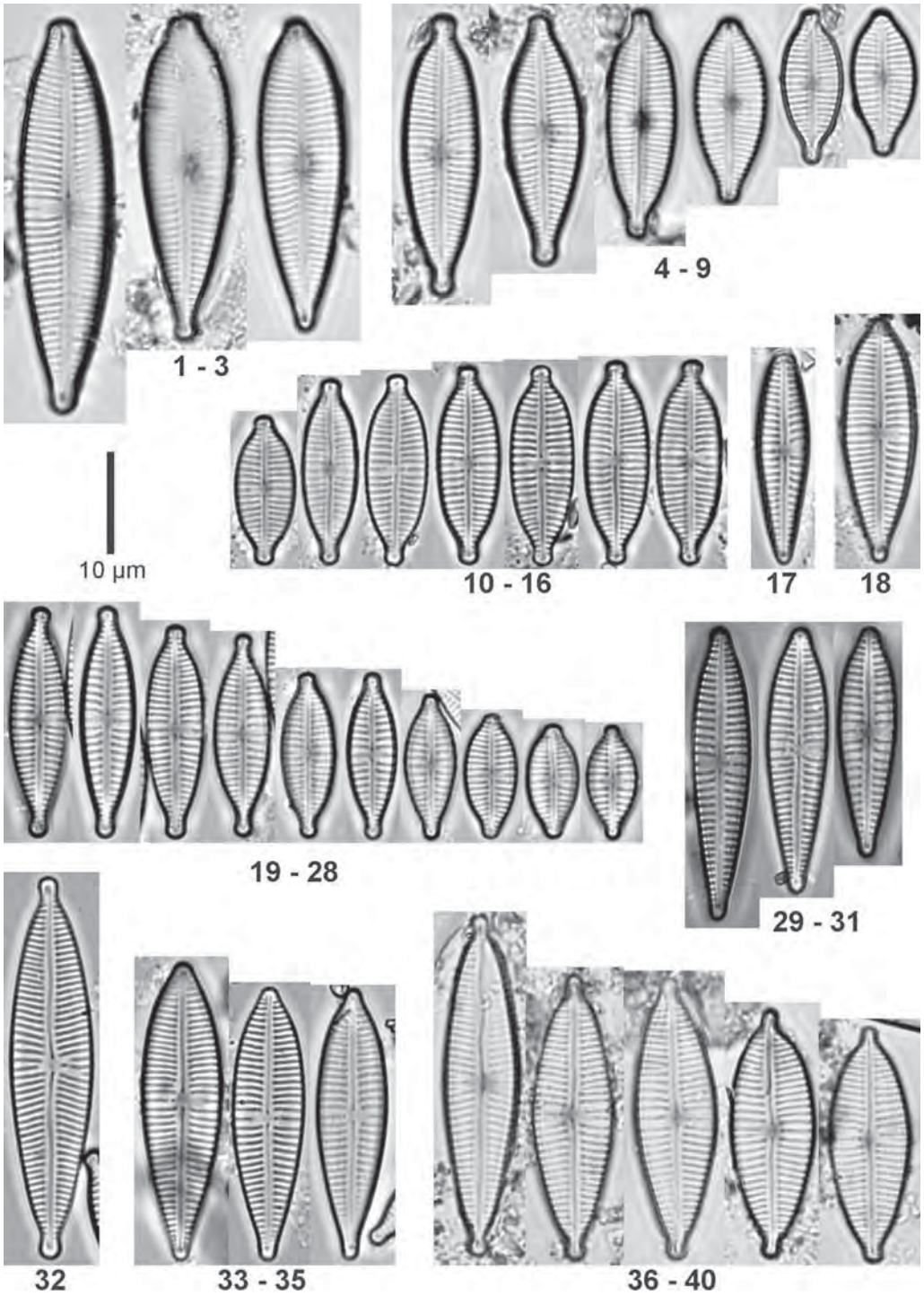
Figs 1-5 ***Gomphonema* sp.6**
Figs 6-8 ***Gomphonema* sp.7**
Figs 9-13 ***Gomphonema* sp.3**
Figs 14-17 ***Gomphonema* sp.4**
Figs 18-25 ***Gomphonema pseudoaugur*** Lange-Bertalot


1 - 5
6 - 8
9 - 13
14 - 17
18
19 - 20
10 µm
21 - 24
25

Prancha 562

MO (figs 1-40, x1500)

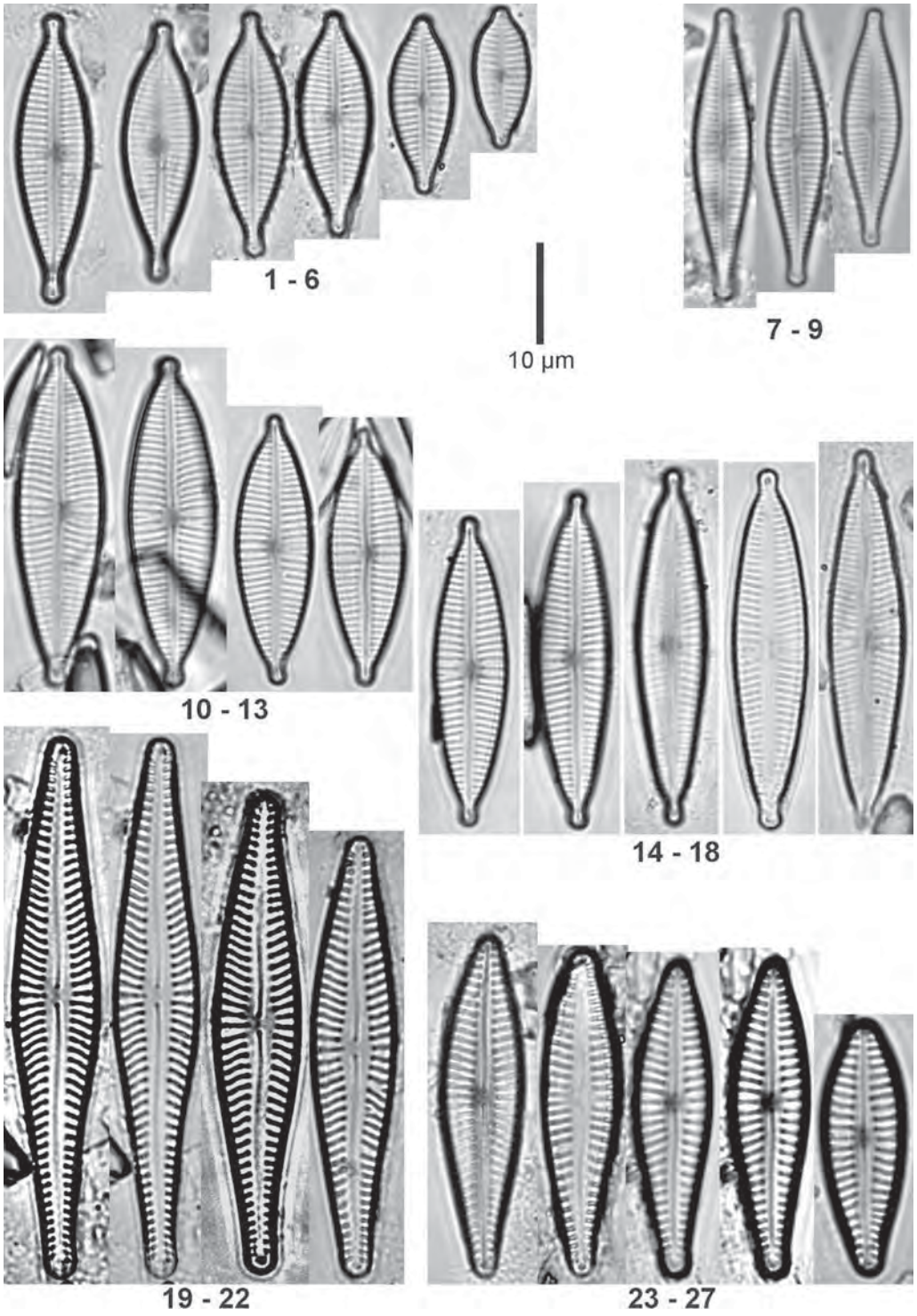
Figs 1-3	***Gomphonema pseudoaugur*** Lange-Bertalot
Figs 4-16	***Gomphonema parvulum* var. *lagenula*** (Kützing) Frenguelli
Fig. 17	***Gomphonema* sp.2**
Fig. 18	***Gomphonema pseudoaugur*** Lange-Bertalot
Figs 19-28	***Gomphonema parvulum* var. *lagenula*** (Kützing) Frenguelli
Figs 29-31	***Gomphonema angustatum*** (Kützing) Rabenhorst
Fig. 32	***Encyonopsis frequentis*** Krammer
Figs 33-35	***Gomphonema pseudoaugur*** Lange-Bertalot
Figs 36-40	***Encyonopsis frequentis*** Krammer


1 - 3
4 - 9
10 µm
10 - 16
17
18
19 - 28
29 - 31
32
33 - 35
36 - 40

Prancha 563

MO (figs 1-27, x1500)

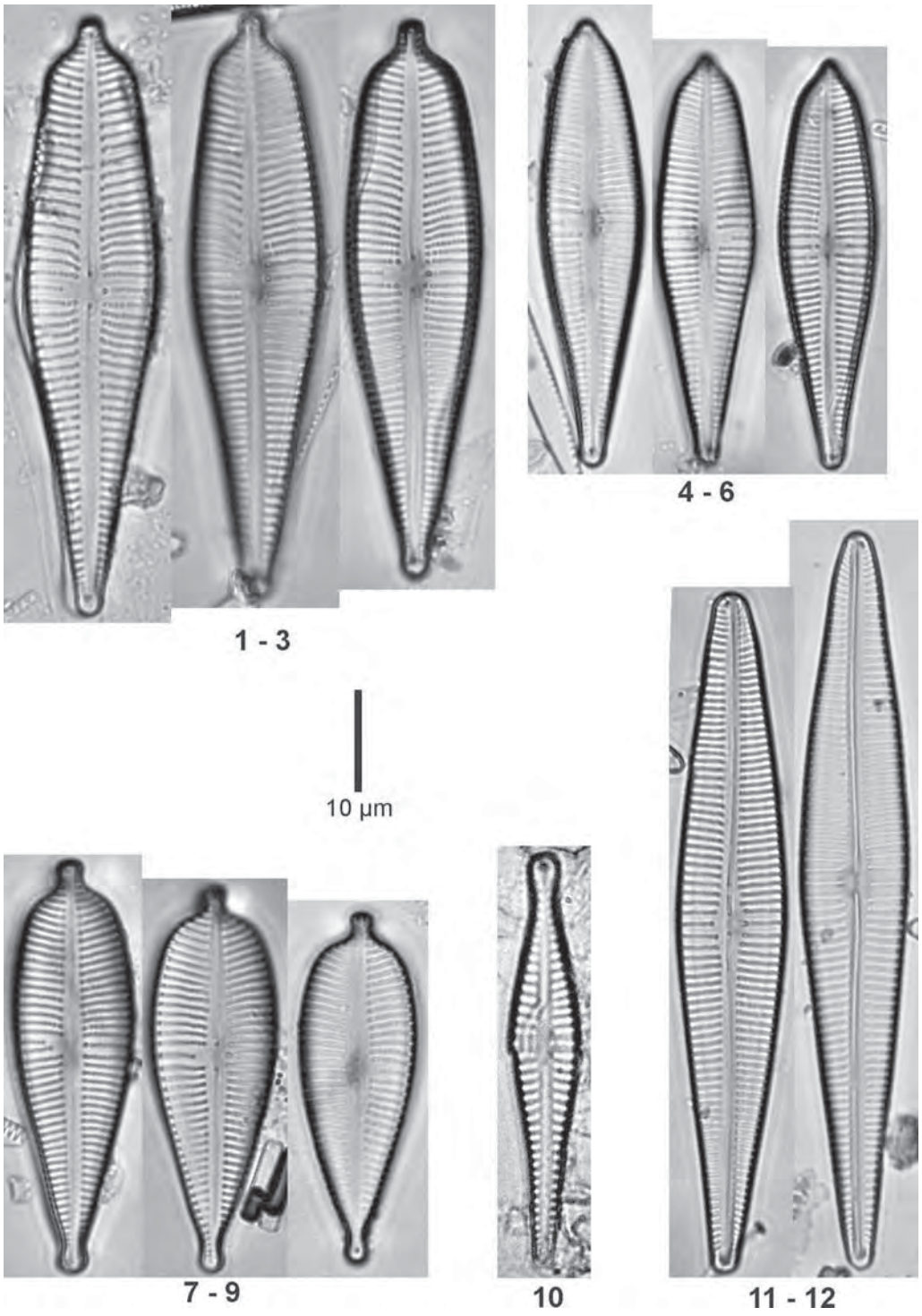
Figs 1-6 ***Gomphonema parvulum* var. *lagenula*** (Kützing) Frenguelli
Figs 7-9 ***Gomphonema exilissimum*** Kützing
Figs 10-18 ***Encyonopsis frequentis*** Krammer
Figs 19-27 ***Gomphocymbellopsis* (?) sp.1**


1 - 6
7 - 9
10 µm
10 - 13
14 - 18
19 - 22
23 - 27

Prancha 564

MO (figs 1-12, x1500)

Figs 1-3	***Gomphonema neonasutum*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 4-6	***Gomphonema salae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 7-9	***Gomphonema augur* var. *sphaerosphorum*** (Ehrenberg) Lange-Bertalot
Fig. 10	***Gomphonema subtile*** Ehrenberg
Figs 11-12	***Gomphonema archaevibrio*** Lange-Bertalot & Reichardt


1 - 3
4 - 6
10 µm
7 - 9
10
11 - 12

Prancha 565

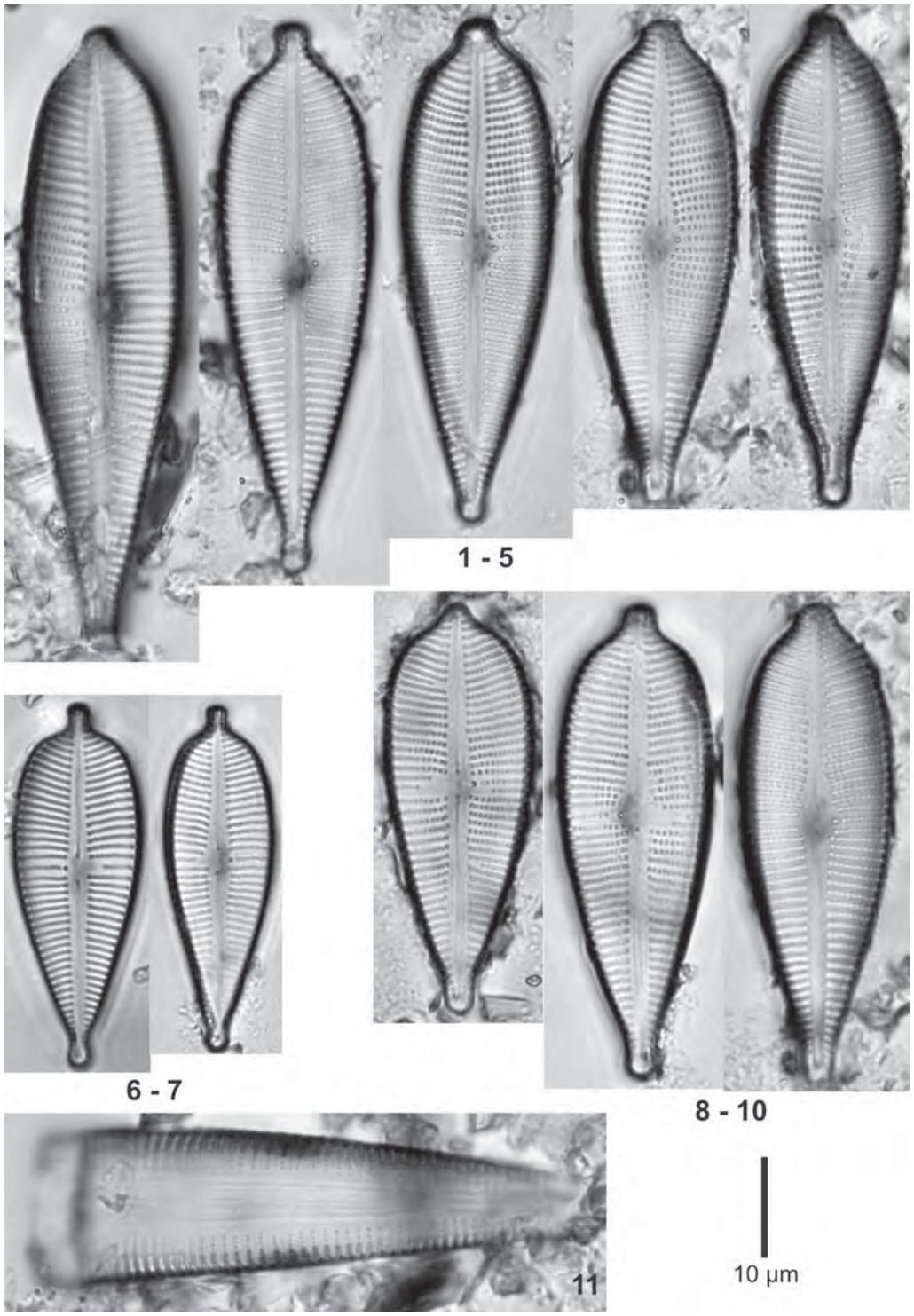
MO (figs 1-11, x1500)

Figs 1-5 ***Gomphonema turris* var. *coarctata*** (Frenguelli) Frenguelli

Figs 6-7 ***Gomphonema augur* var. *sphaerosphorum*** (Ehrenberg) Lange-Bertalot

Figs 8-11 ***Gomphonema turris* var. *coarctata*** (Frenguelli) Frenguelli

Fig. 11: Vista conectiva.

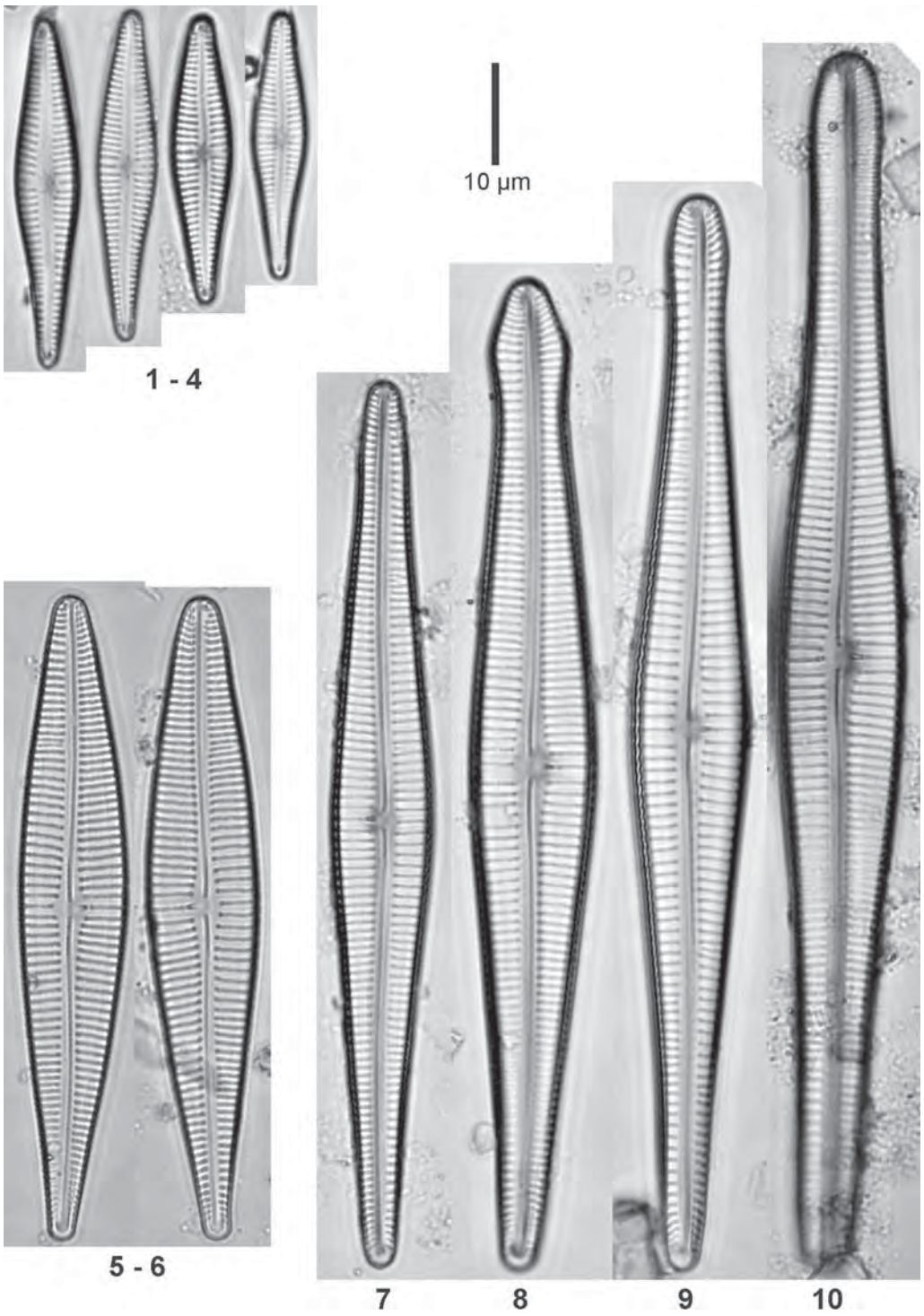

1 - 5
6 - 7
8 - 10
11
10 µm

Prancha 566

MO (figs 1-10, x1500)

Figs 1-4 ***Gomphonema* sp.2**

Figs 5-10 ***Gomphonema archaevibrio*** Lange-Bertalot & Reichardt


10 µm
1 - 4
5 - 6
7
8
9
10

Prancha 567

MEV (escala indicada na figura)

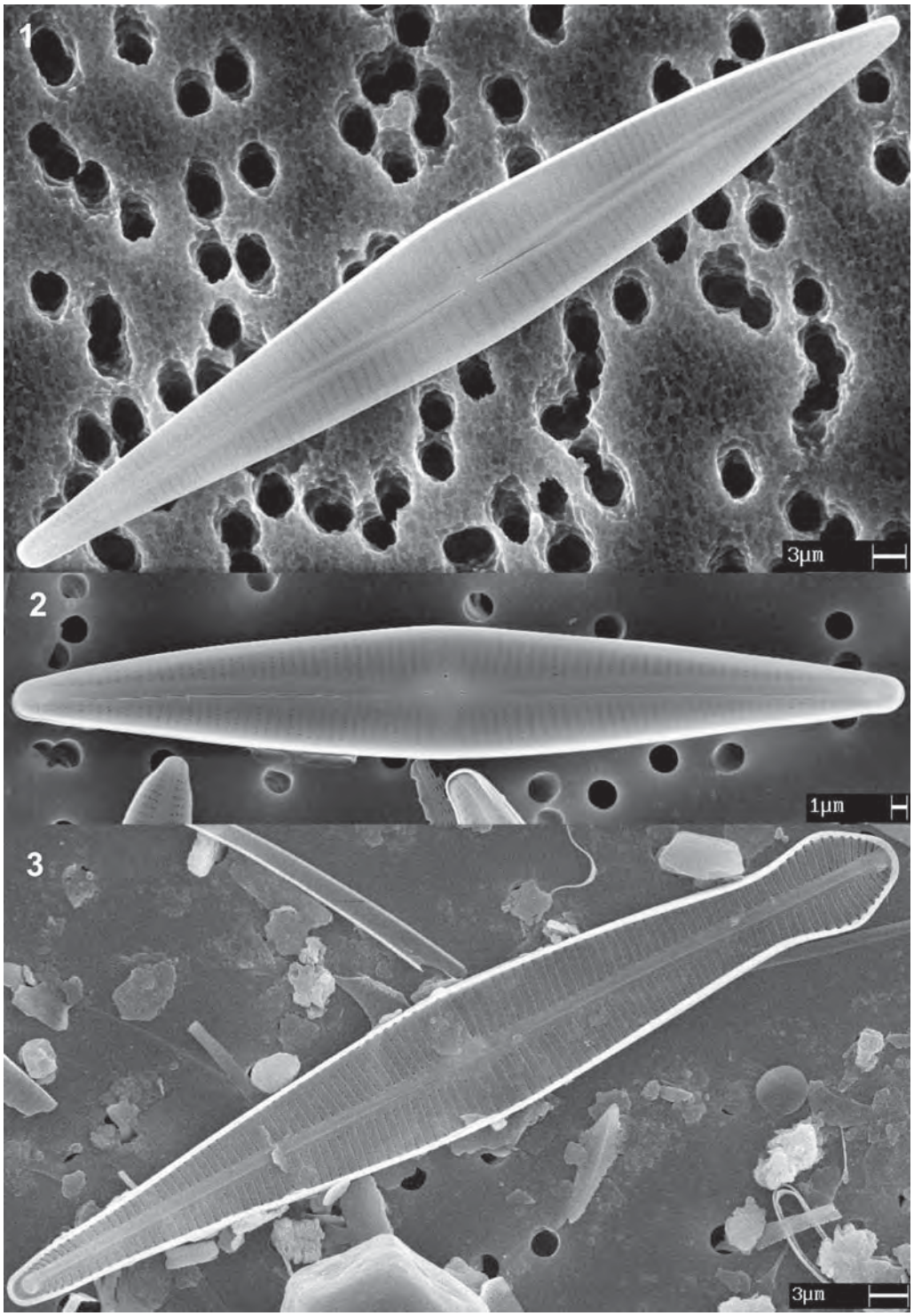
Fig. 1 ***Gomphonema archaevibrio*** **subsp.** ***acutivertex*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 2 ***Gomphonema gracile*** Ehrenberg

Fig. 3 ***Gomphonema archaevibrio*** **subsp.** ***cuneatum*** **(**Metzeltin & Lange-Bertalot) Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 1: SP-400312
Fig. 2: SP-400226
Fig. 3: SP-400389

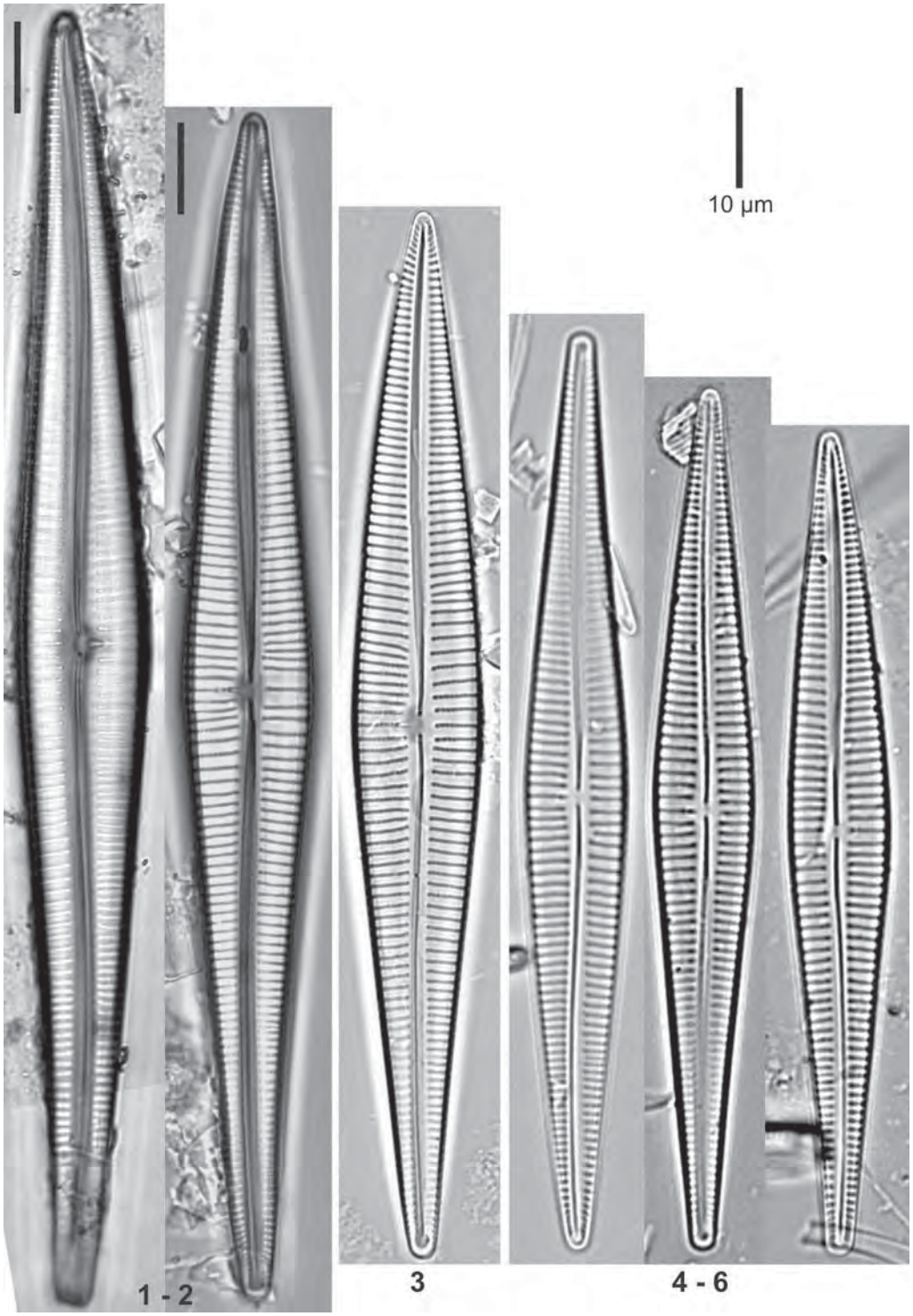
Figs 1-2: Vista valvar externa.
Fig. 3: Vista valvar interna.


1
3µm
2
1µm
3
3µm

Prancha 568

MO (figs 1-2, x1200, figs 3-6, x1500)

Figs 1-6 ***Gomphonema archaevibrio* subsp. *acutivertex***
Metzeltin & Lange-Bertalot


10 µm
1 - 2
3
4 - 6

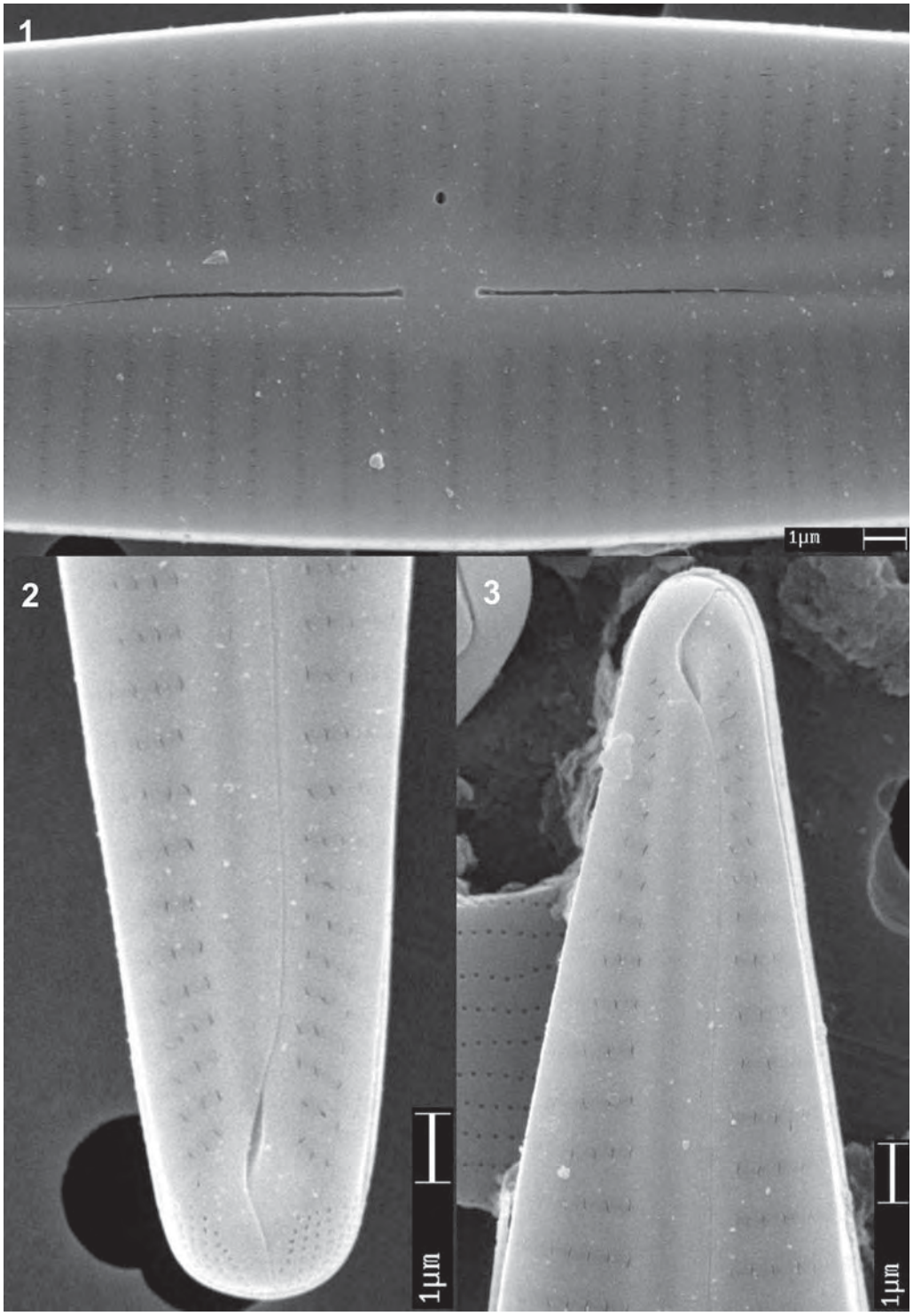
Prancha 569

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Gomphonema archaevibrio* subsp. *acutivertex* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-3: SP-400280

Fig. 1: Detalhe da área central externa. Estigma presente.
Fig. 2: Detalhe da extremidade basal externa.
Fig. 3: Detalhe da extremidade apical externa.

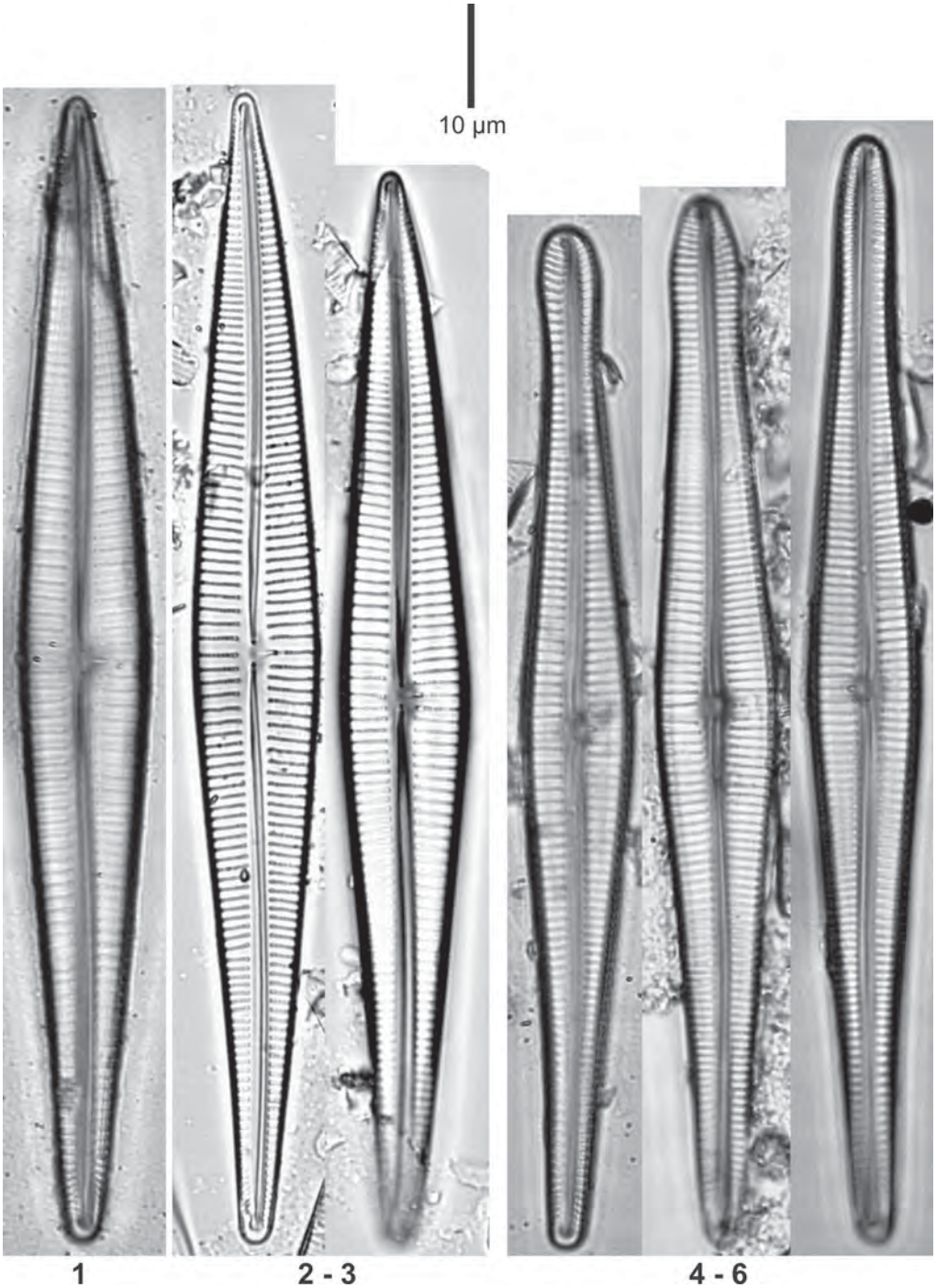

1
1µm
2
1µm
3
1µm

Prancha 570

MO (figs 1-6, x1500)

Figs 1-3 ***Gomphonema archaevibrio* subsp. *acutivertex*** Metzeltin & Lange-Bertalot

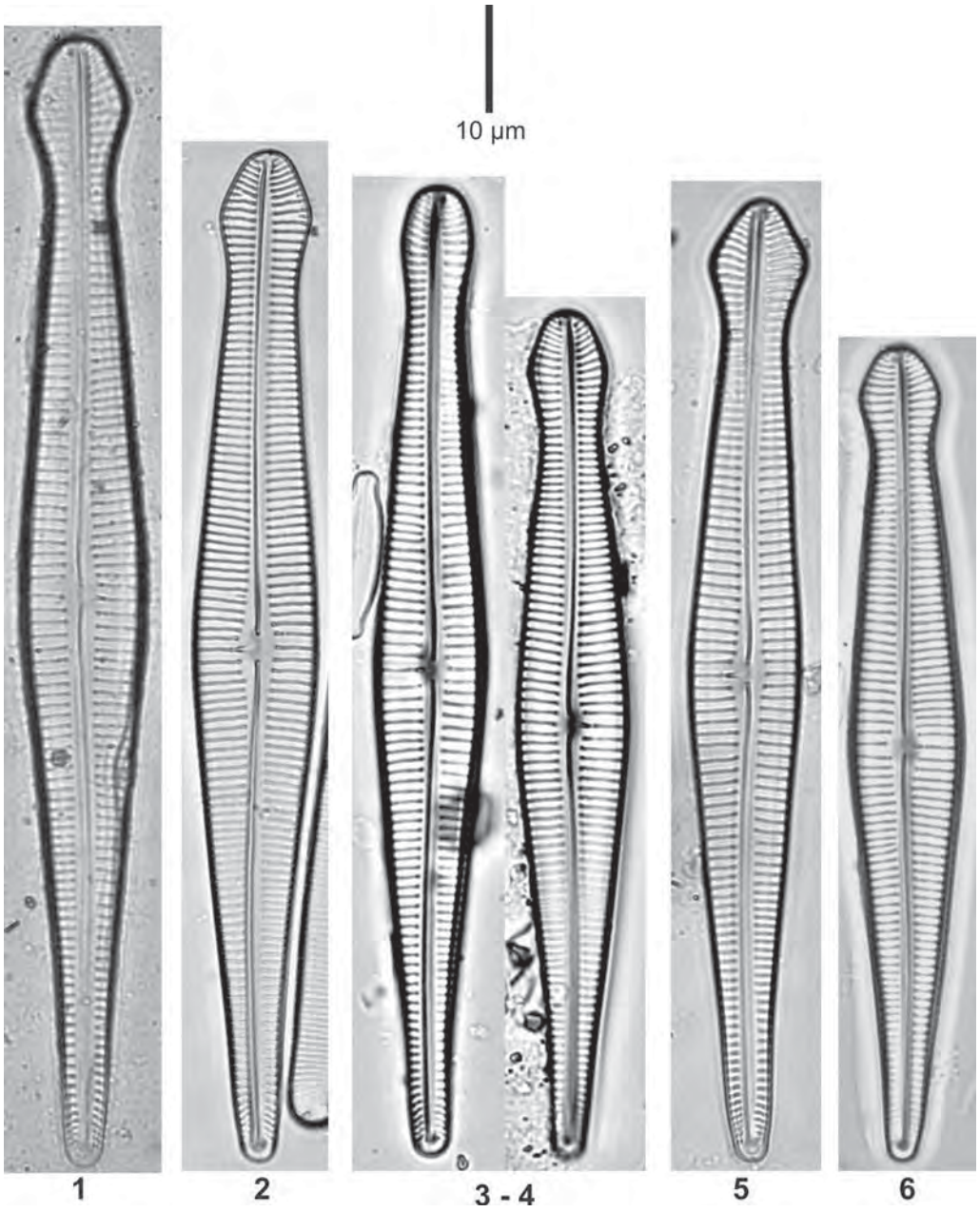
Figs 4-6 ***Gomphonema archaevibrio*** Lange-Bertalot & Reichardt


10 µm
1
2 - 3
4 - 6

Prancha 571

MO (figs 1-6, x1500)

Figs 1-6 ***Gomphonema archaevibrio* subsp. *cuneatum*** (Metzeltin & Lange-Bertalot) Metzeltin & Lange-Bertalot


10 µm
1
2
3 - 4
5
6

Prancha 572

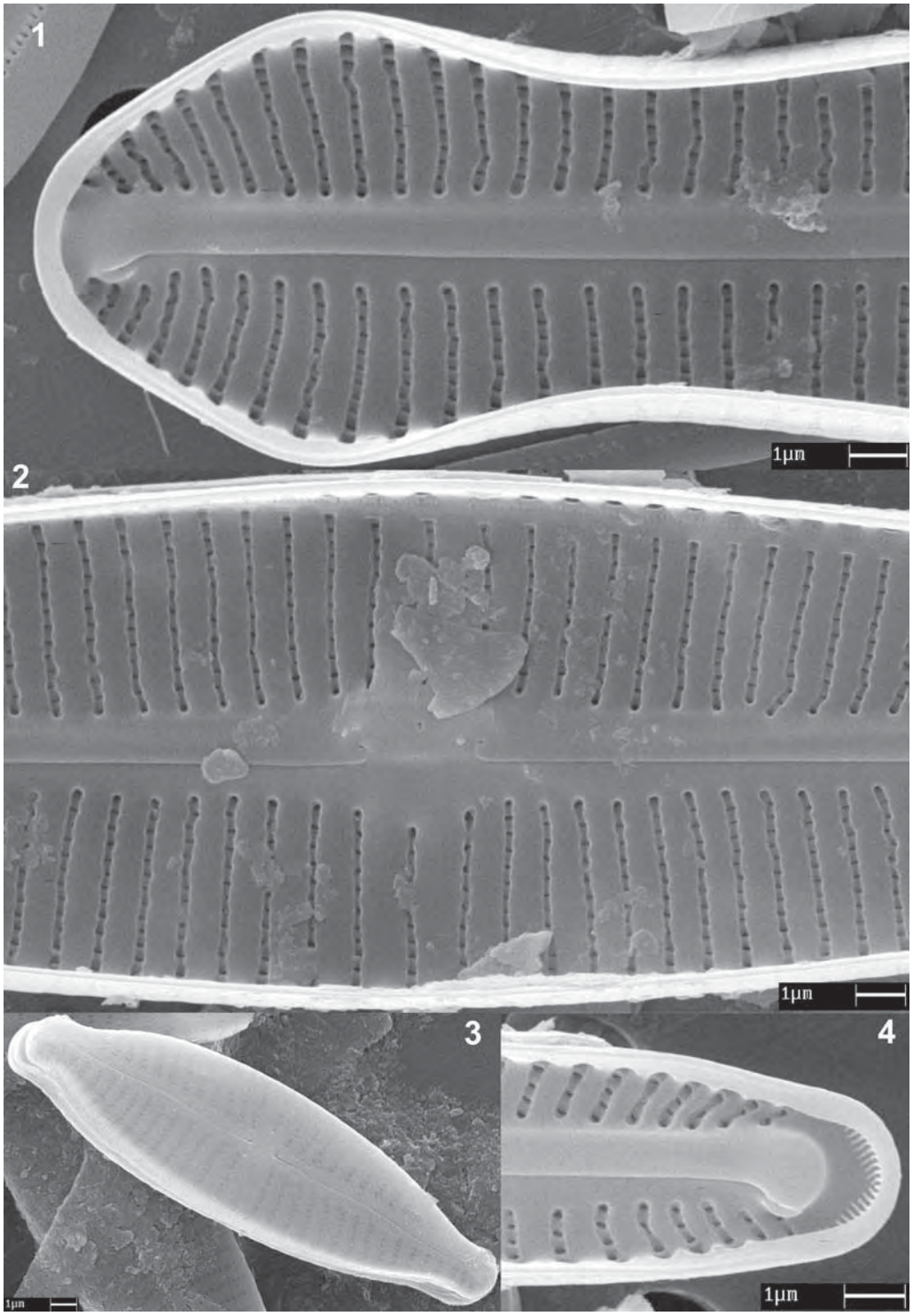
MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2, 4 ***Gomphonema archaevibrio*** **subsp.** ***cuneatum*** (Metzeltin & Lange-Bertalot) Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 3 ***Gomphonema parvulum*** **var.** ***lagenula*** (Kützing) Frenguelli

Figs 1-2,4: SP-400389
Fig. 3: SP-400435

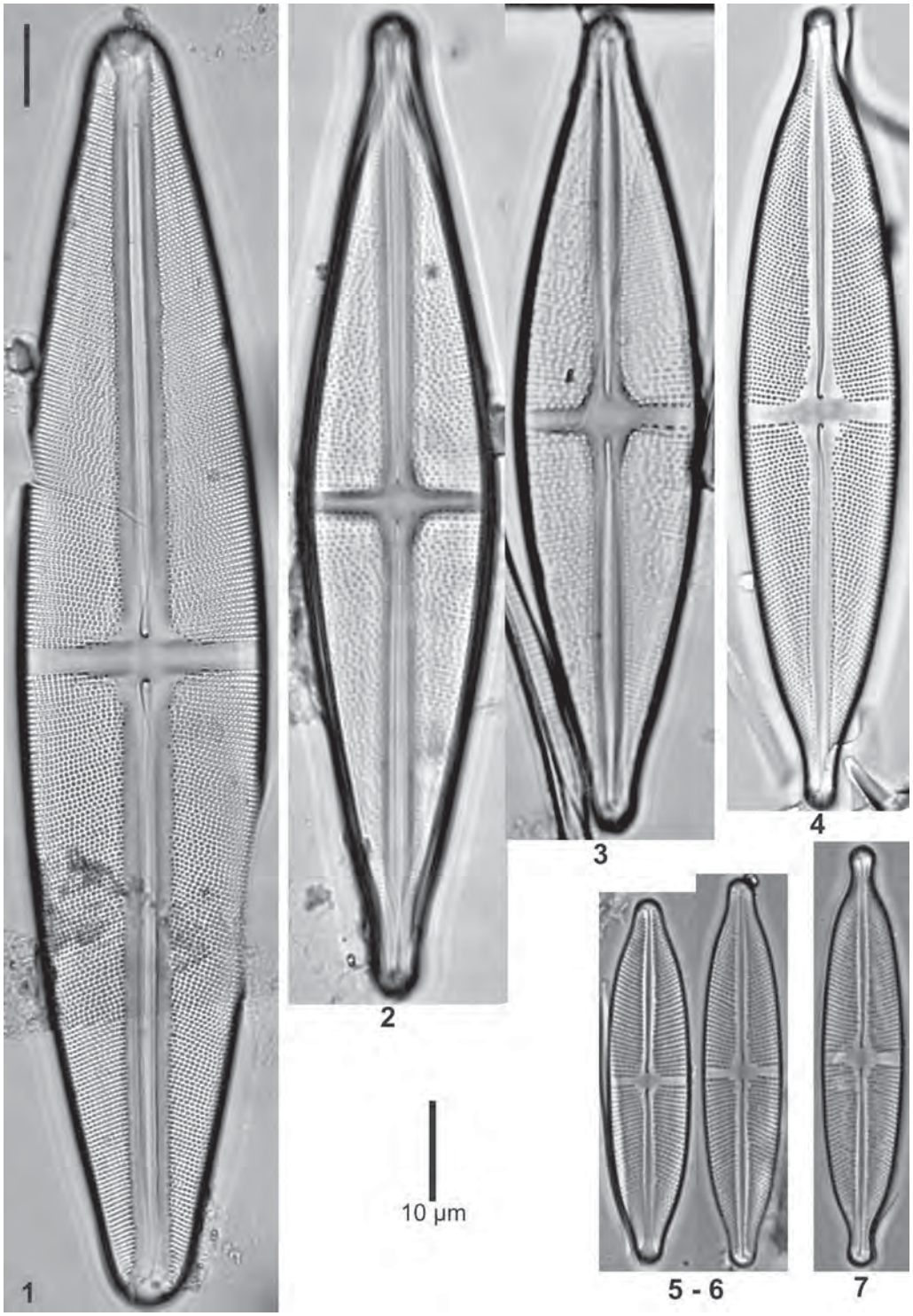
Fig. 1: Detalhe interno da extremidade apical.
Fig. 2: Detalhe interno da área central.
Fig. 3: Vista valvar externa.
Fig. 4: Detalhe interno da extremidade basal.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm

Prancha 573

MO (fig. 1, x1250, figs 2-7, x1500)

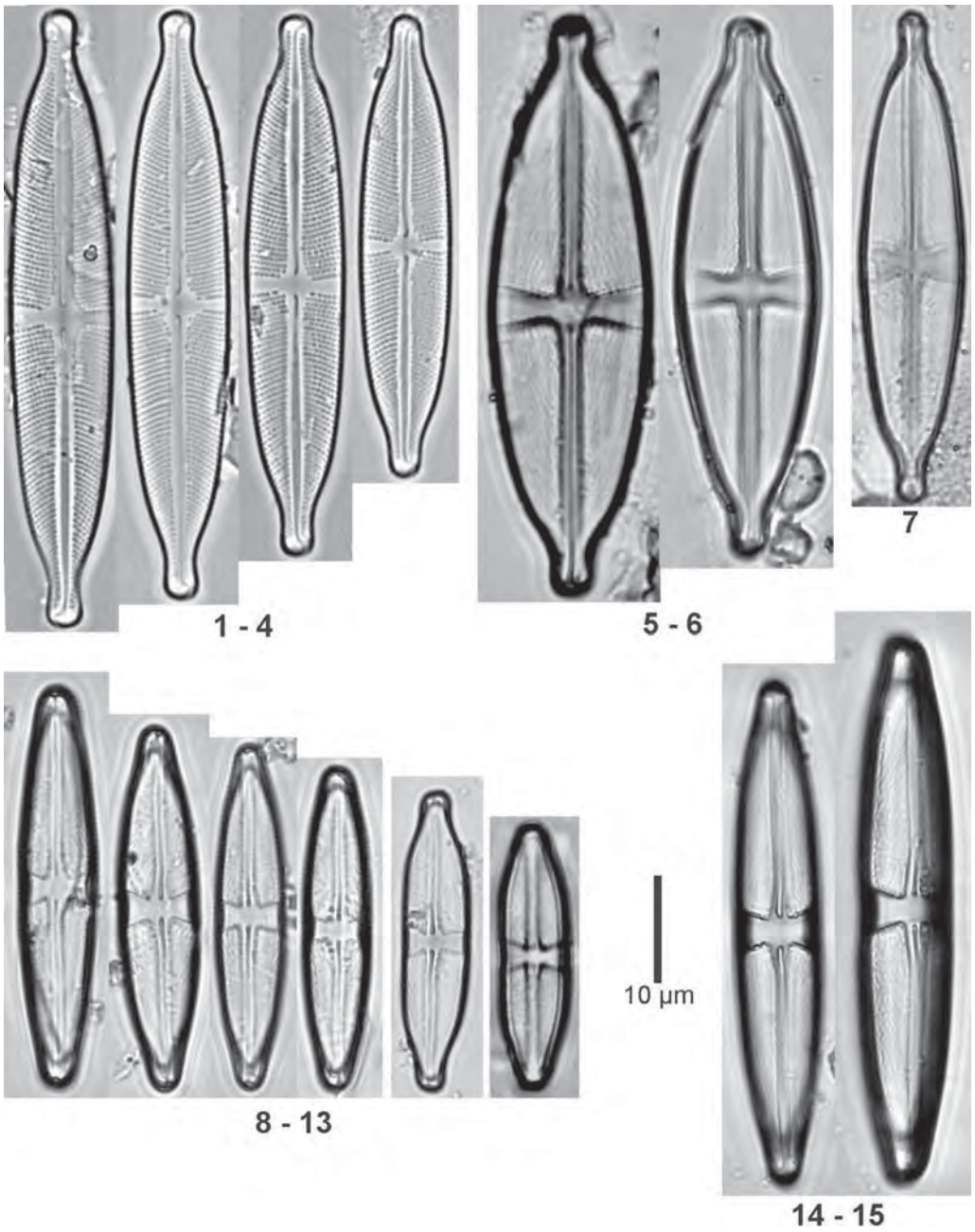
Fig. 1 ***Stauroneis brasiliensis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 2-3 ***Stauroneis sylviabonillae*** Metzeltin *et al.*
Fig. 4 ***Stauroneis* cf. *subgracilis*** Lange-Bertalot & Krammer
Figs 5-7 ***Stauroneis acidoclinata*** Lange-Bertalot & Werum


1
2
3
4
10 µm
5 - 6
7

Prancha 574

MO (figs 1-15, x1500)

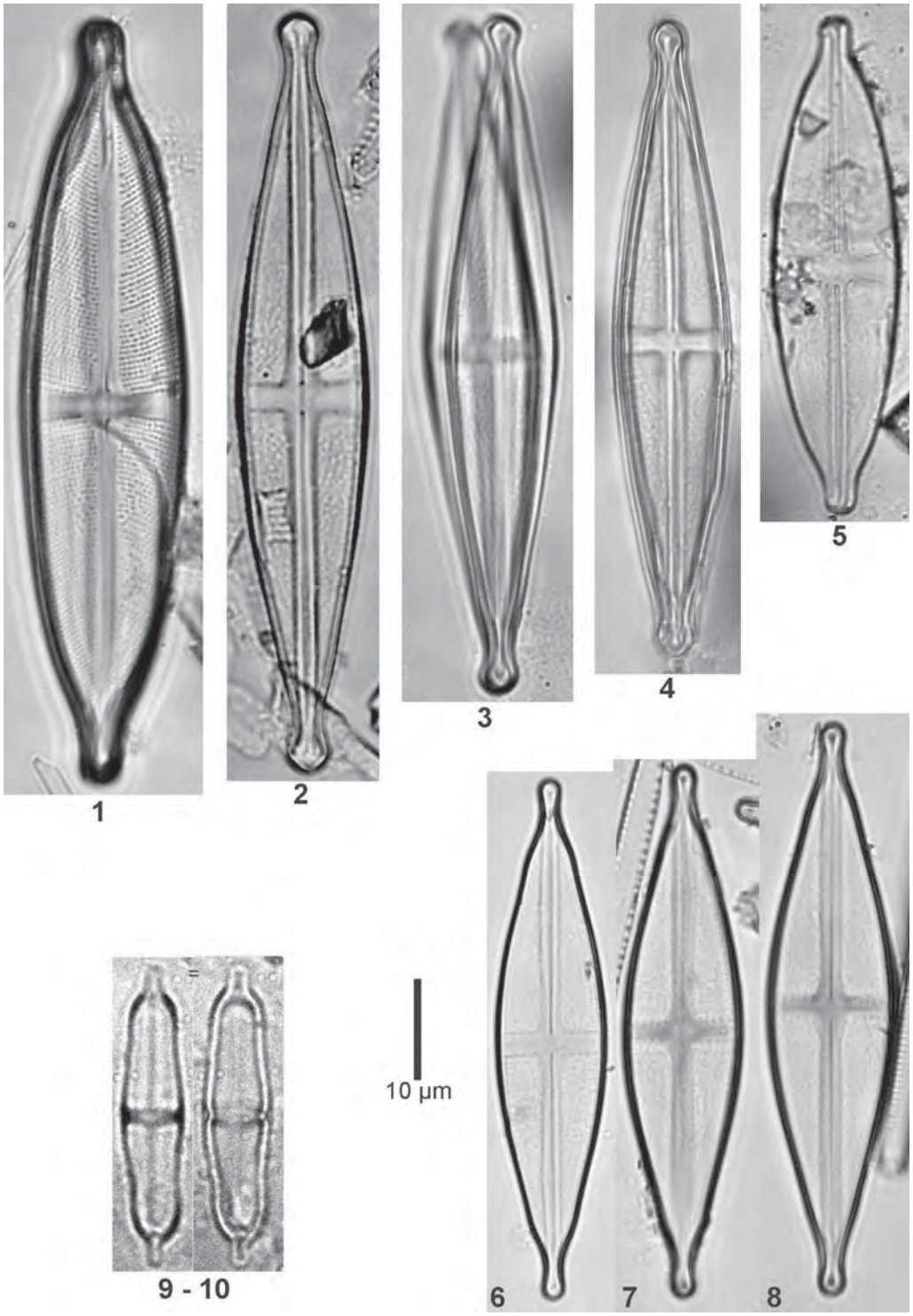
Figs 1-4 ***Stauroneis acidoclinata*** Lange-Bertalot & Werum
Figs 5-6 ***Stauroneis ventriosus*** Metzeltin & Lange-Bertalot.
Fig. 7 ***Stauroneis anceps*** Ehrenberg
Figs 8-15 ***Stauroneis* cf. *subobtusa*** Hustedt


1 - 4
5 - 6
7
8 - 13
10 µm
14 - 15

Prancha 575

MO (figs 1-10, x1500)

Fig. 1 ***Stauroneis* cf. *subgracilis*** Lange-Bertalot & Krammer
Figs 2-4 ***Stauroneis gracilior*** (Rabenhorst) Reichardt
Fig. 5 ***Stauroneis anceps*** Ehrenberg
Figs 6-8 ***Stauroneis gracilior*** (Rabenhorst) Reichardt
Figs 9-10 ***Stauroneis costaricana*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1
2
3
4
5
9 - 10
10 µm
6
7
8

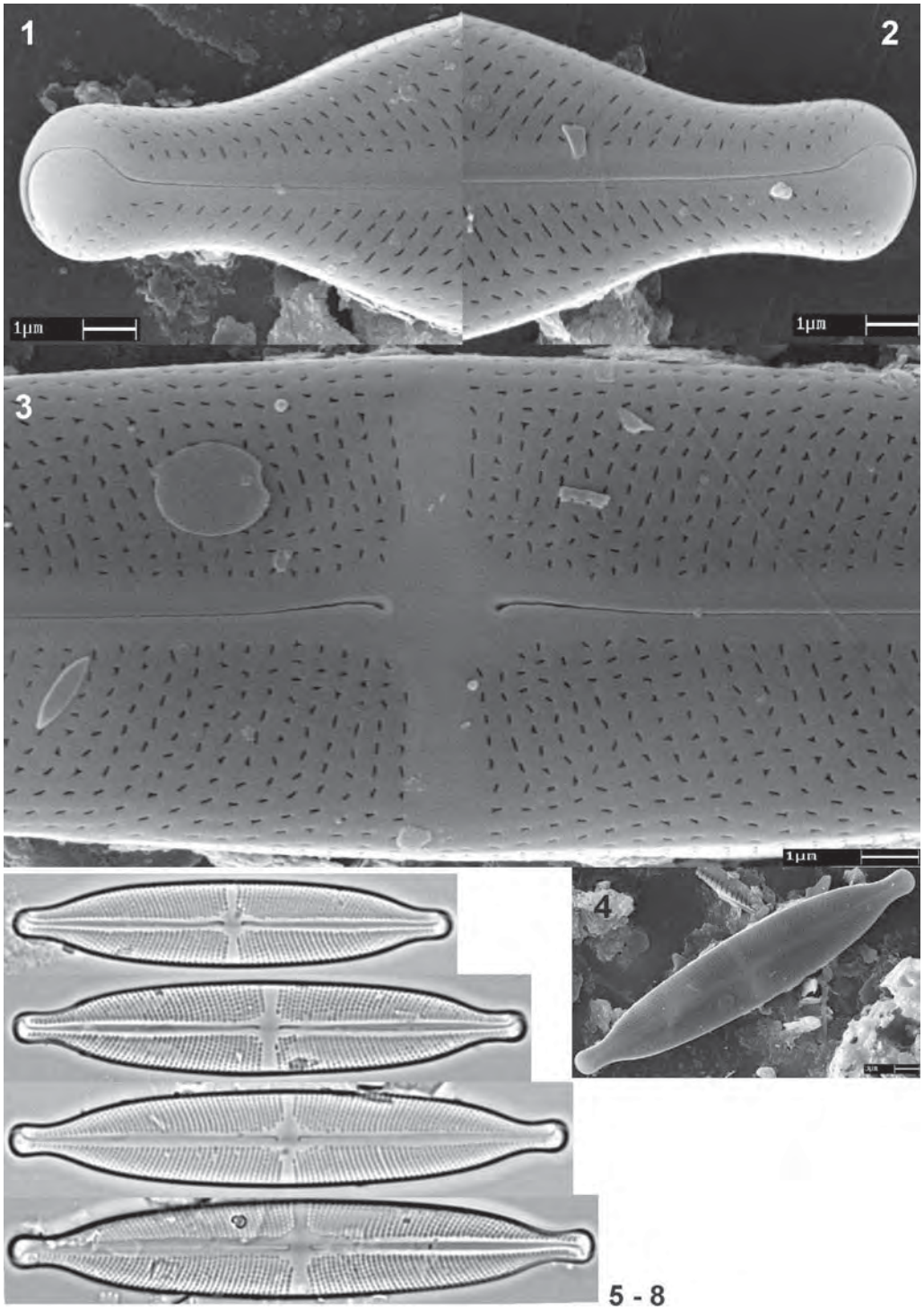
Prancha 576

MEV (figs 1-4, escala indicada na figura), MO (figs 5-8, x1500)

Figs 1-8 *Stauroneis acidoclinata* Lange-Bertalot & Werum

Figs 1-4: SP-400422

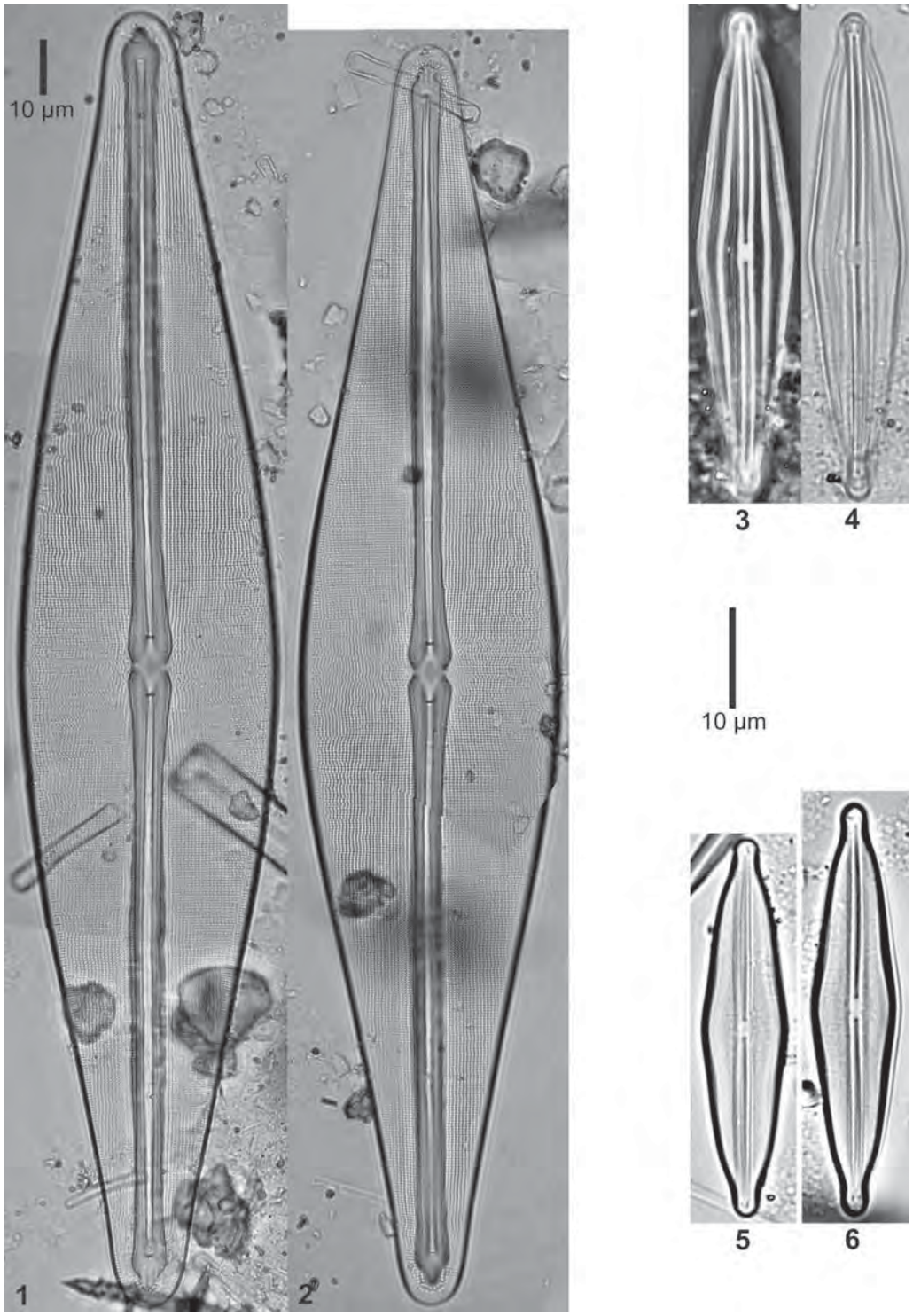
Figs 1-2: Detalhe da extremidade apical.
Fig. 3: Detalhe da área central externa.


1
2
1µm
1µm
3
1µm
4
5 - 8

Prancha 577

MO (figs 1-2, x 825, figs 3-6, x1500)

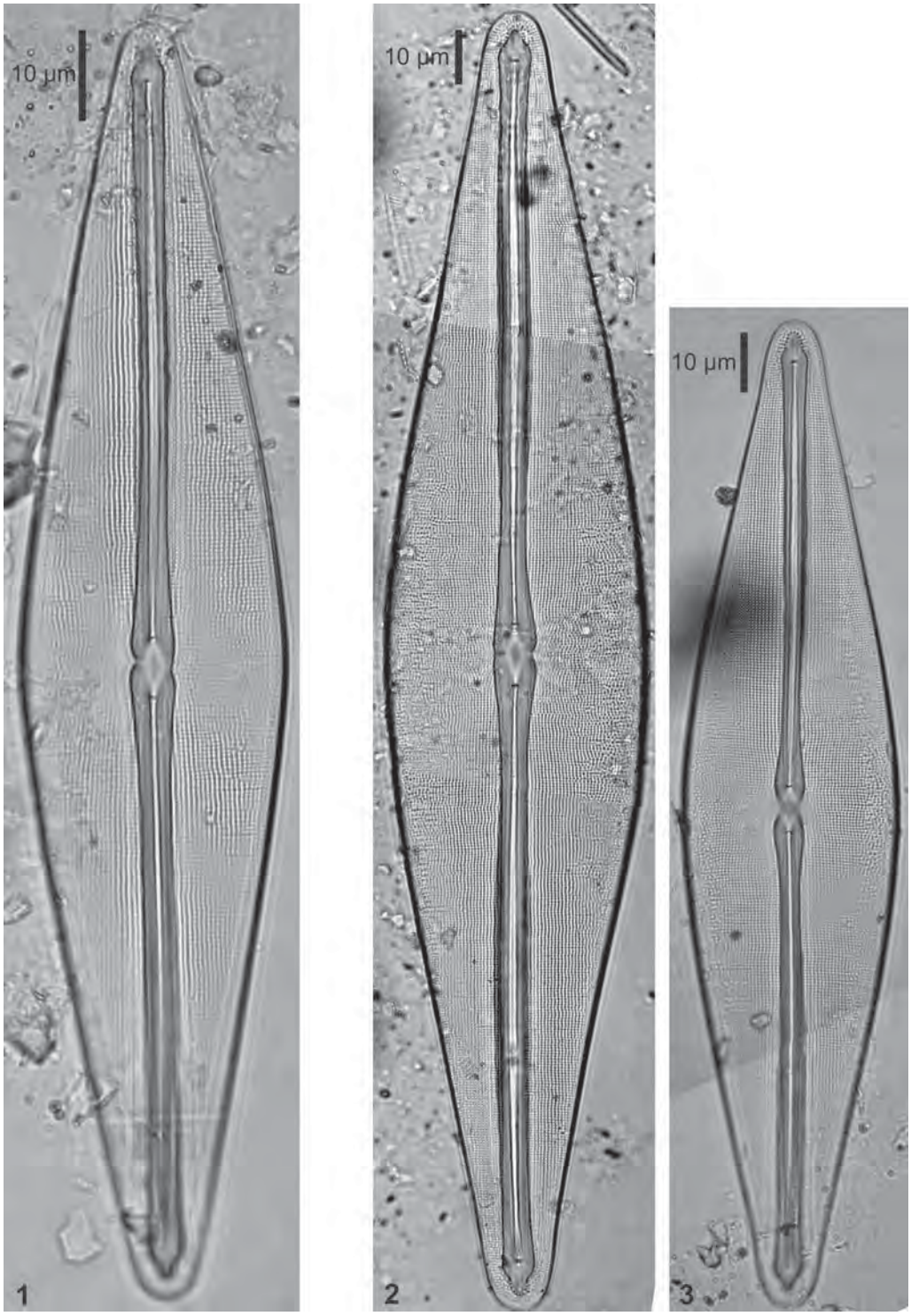
Figs 1-2 ***Frustulia sanctaerosae*** Lange-Bertalot & Sterrenburg
Figs 3-6 ***Frustulia undosa*** Metzeltin & Lange-Bertalot


10 µm
1
2
3
4
10 µm
5
6

Prancha 578

MO (fig. 1, x 1300, fig. 2, x 800, fig. 3, x 880)

Figs 1-3 ***Frustulia sanctaerosae*** Lange-Bertalot & Sterrenburg


10 µm
1
10 µm
2
10 µm
3

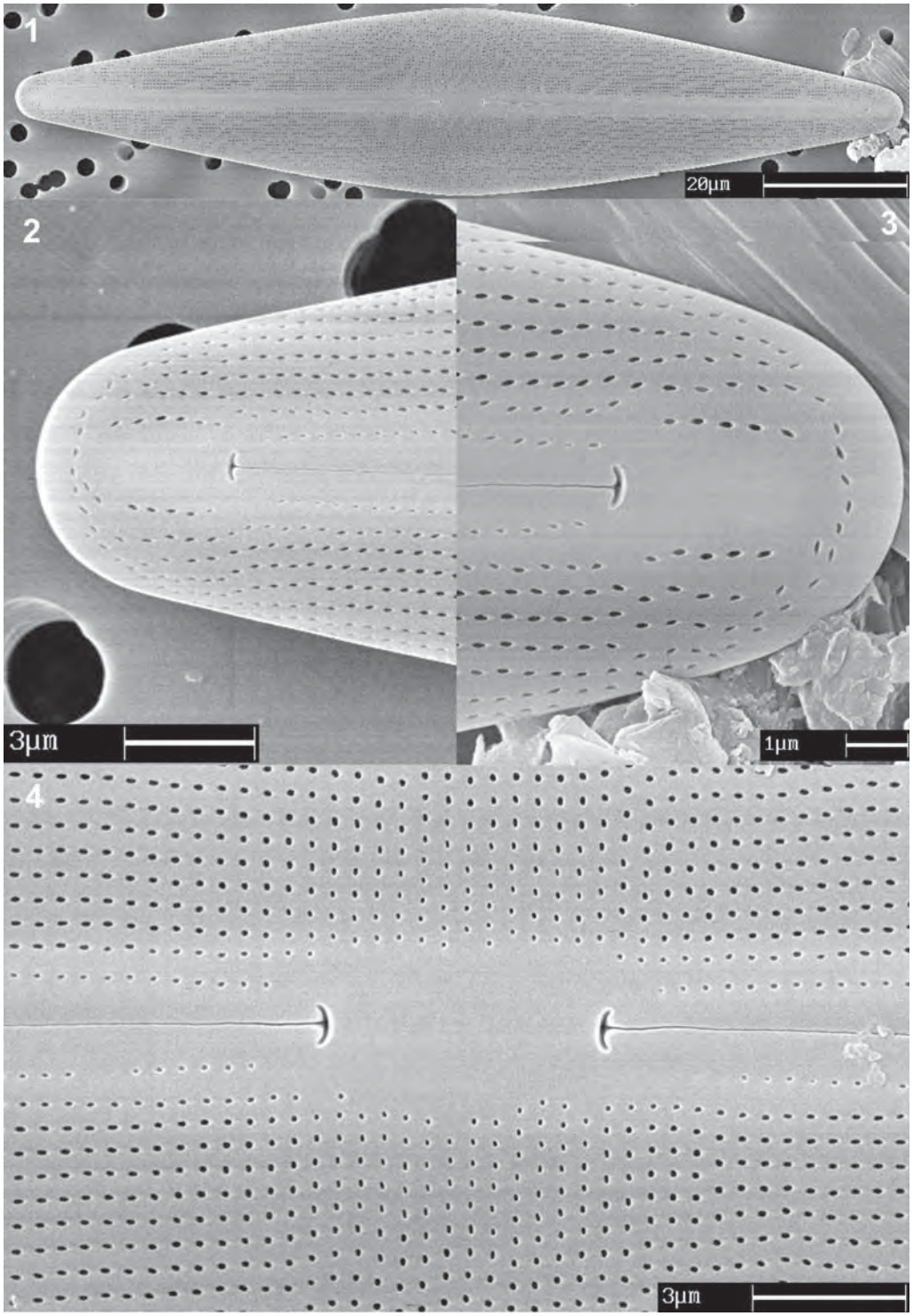
Prancha 579

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Frustulia magna* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400496

Fig. 1: Vista valvar externa.
Figs 2-3: Detalhe externo das extremidades.
Fig. 4: Detalhe externo da área central.


1
20µm
2
3
3µm
1µm
4
3µm

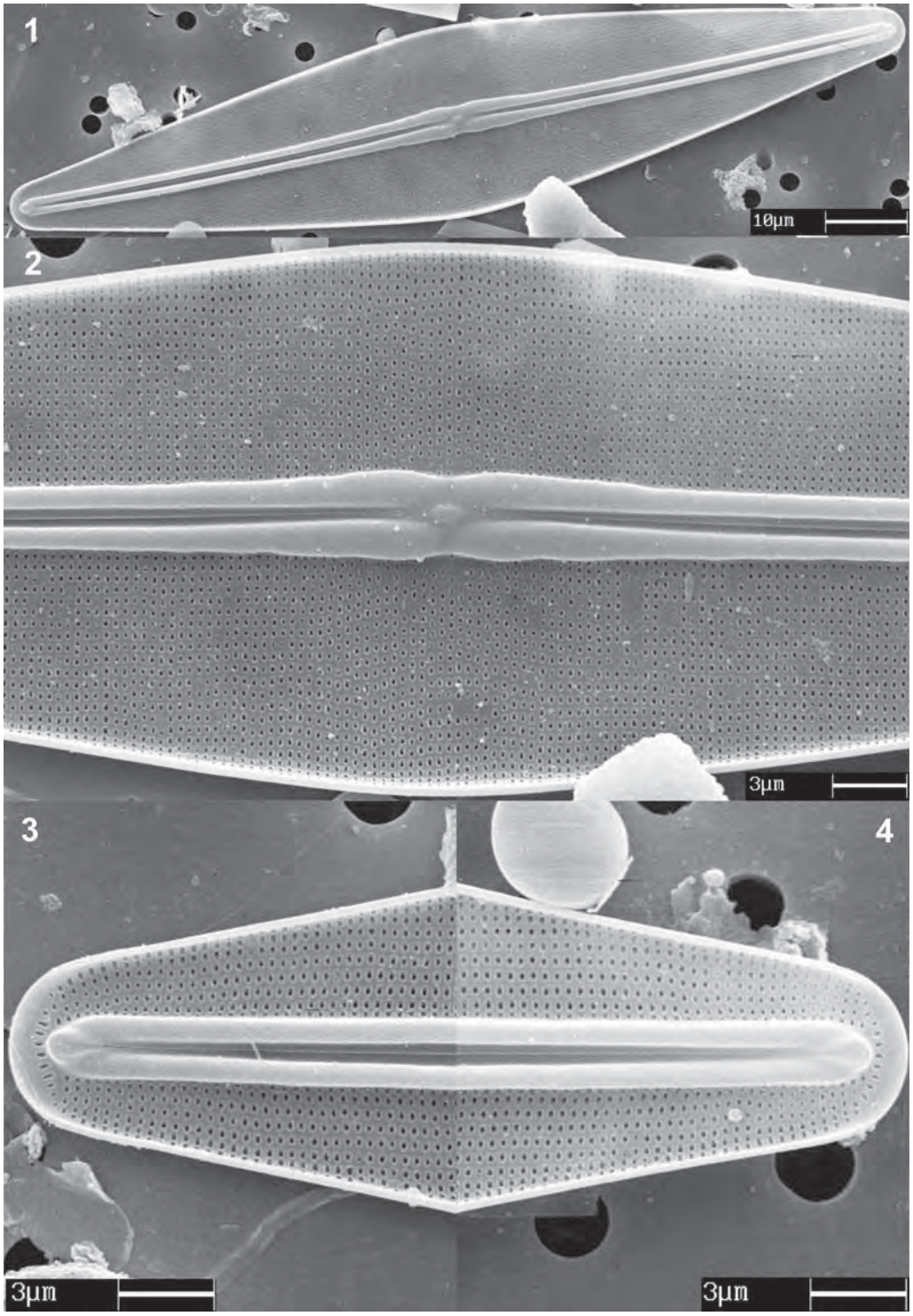
Prancha 580

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Frustulia magna* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400315

Fig. 1: Vista valvar interna.
Fig. 2: Detalhe interno da área central.
Figs 3-4: Detalhe interno das extremidades.


1
10µm
2
3µm
3
4
3µm
3µm

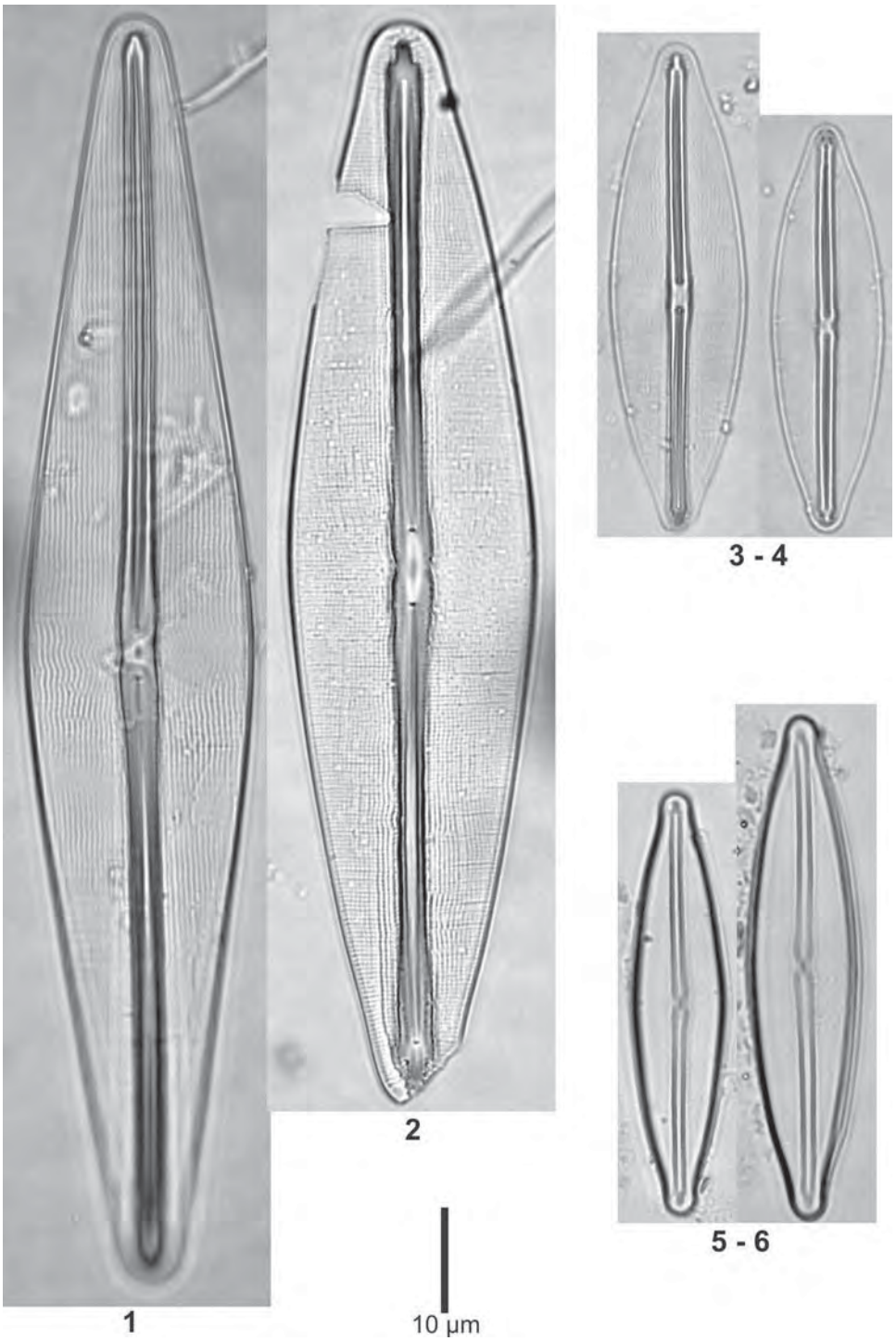
Prancha 581

MO (figs 1-6, x1500)

Figs 1-2 ***Frustulia magna*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 3-4 ***Frustulia acidophilissima*** Wydrzycka & Lange-Bertalot

Figs 5-6 ***Frustulia crassinervia*** (Brébisson) Lange-Bertalot & Krammer


1
2
3 - 4
5 - 6
10 µm

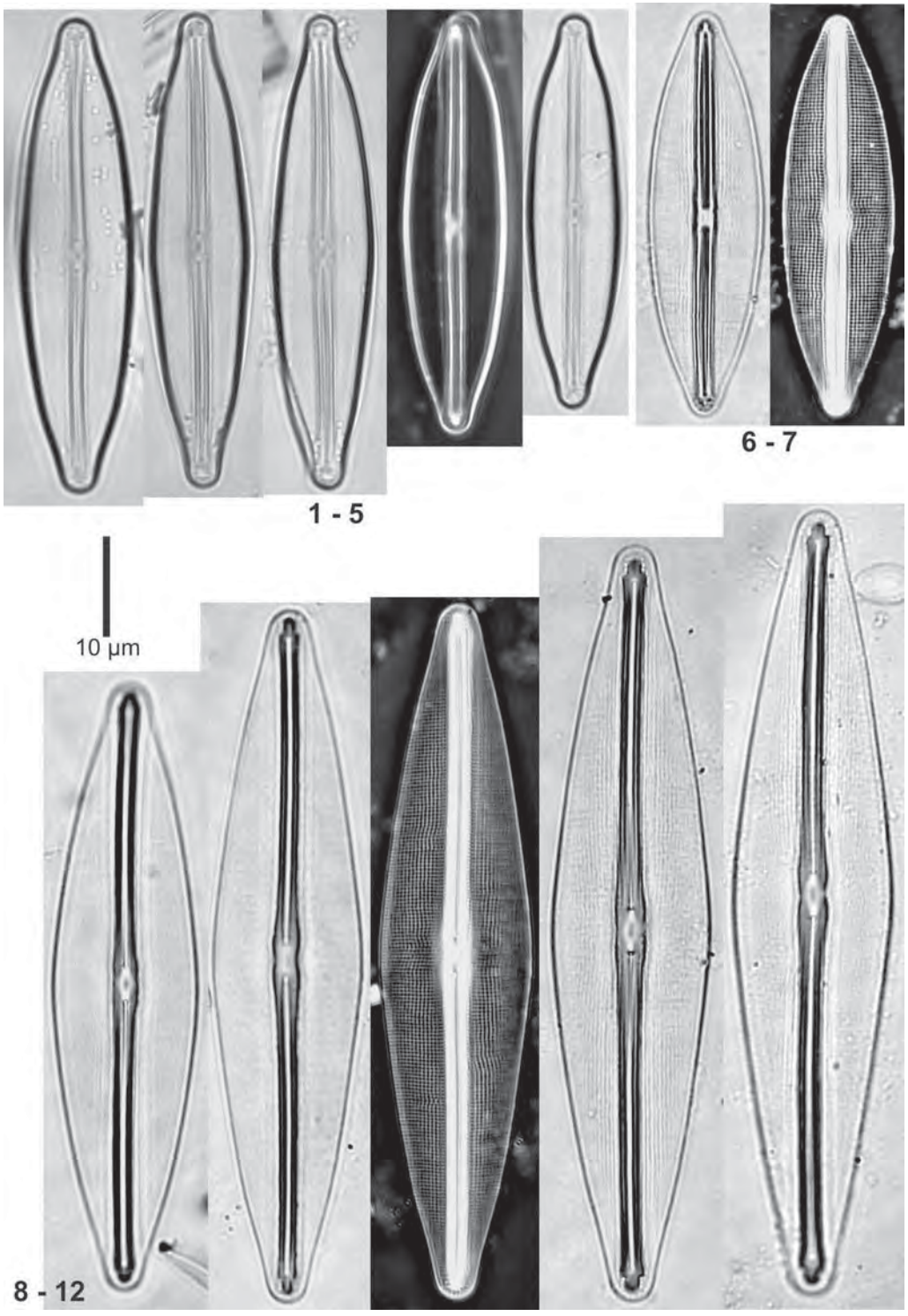
Prancha 582

MO (figs 1-12, x1500)

Figs 1-5 ***Frustulia crassinervia*** (Brébisson) Lange-Bertalot & Krammer

Figs 6-7 ***Frustulia acidophilissima*** Wydrzycka & Lange-Bertalot

Figs 8-12 ***Frustulia saxonica*** Rabehorst


1 - 5
6 - 7
10 µm
8 - 12

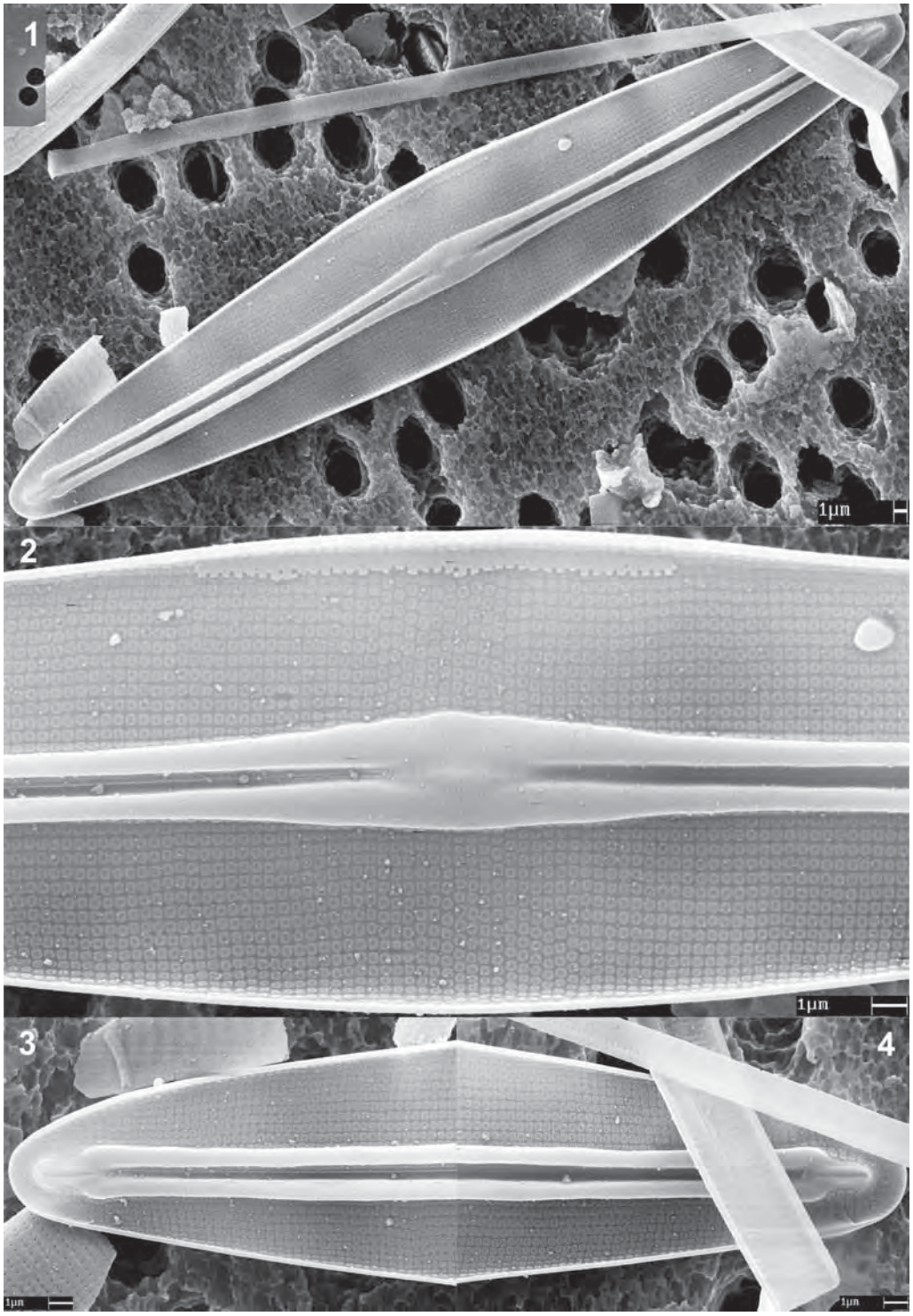
Prancha 583

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Frustulia* cf. *saxonica* Rabehorst

Figs 1-4: SP-400288

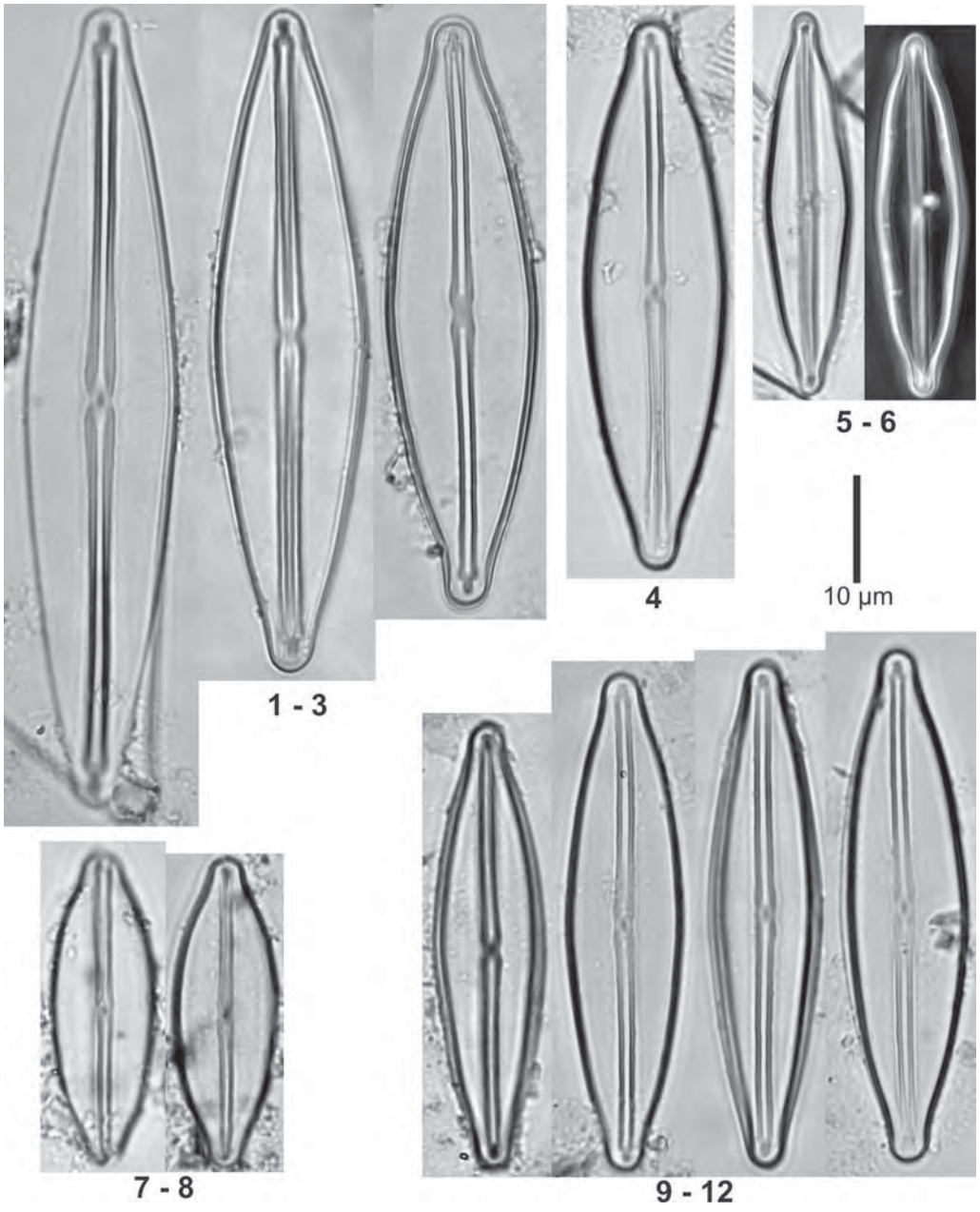
Fig. 1: Vista valvar interna.
Fig. 2: Detalhe interno da área central.
Figs 3-4: Detalhe das extremidades internas.


1
1µm
2
1µm
3
4
1µm
1µm

Prancha 584

MO (figs 1-12, x1500)

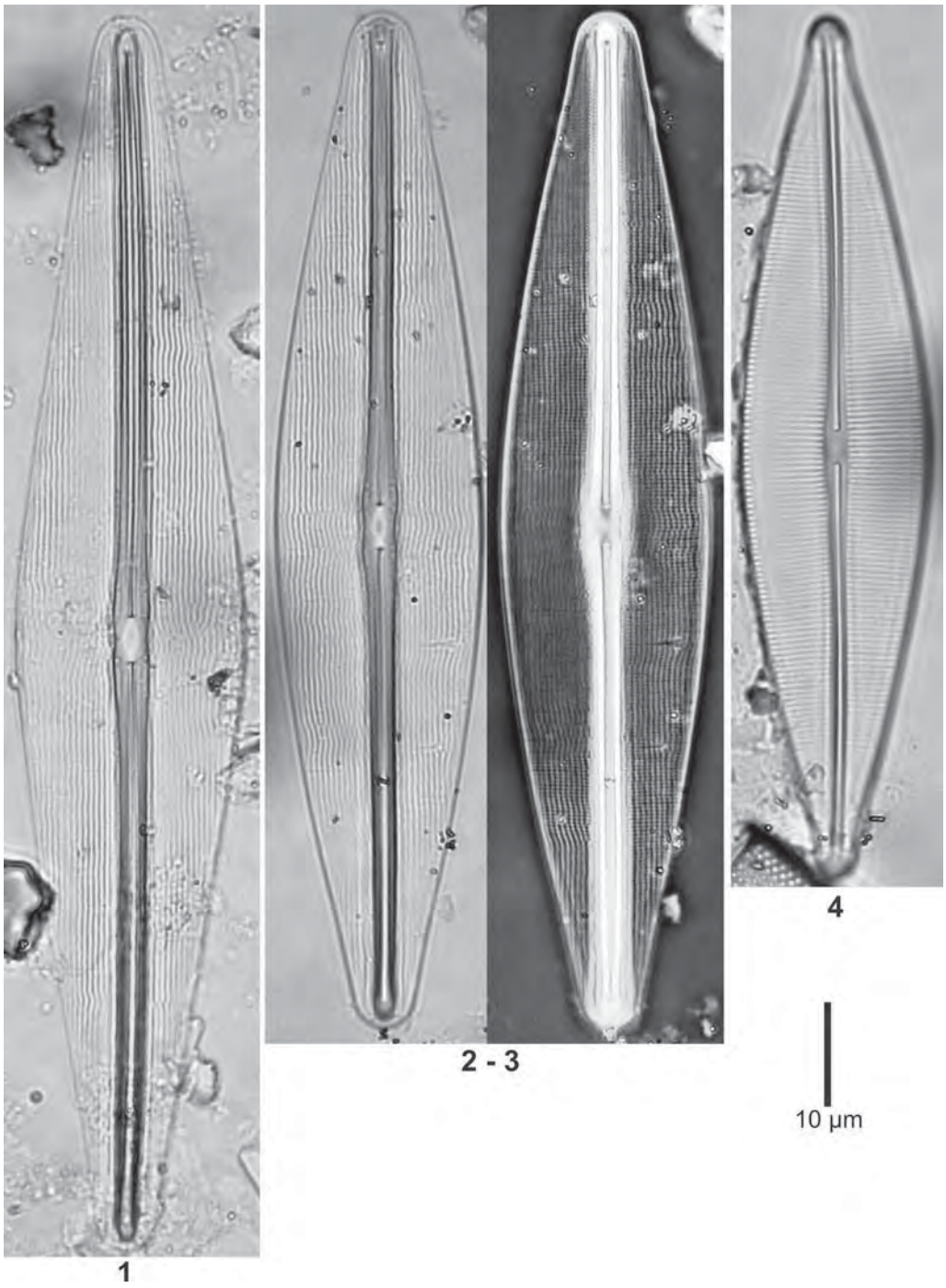
Figs 1-4 ***Frustulia saxonica*** Rabehorst
Figs 5-6 ***Frustulia undosa*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 7-12 ***Frustulia crassinervia*** (Brébisson) Lange-Bertalot & Krammer


1 - 3
4
5 - 6
10 µm
7 - 8
9 - 12

Prancha 585

MO (figs 1-4, x1500)

Figs 1-3 ***Frustulia magna*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 4 ***Craticula cuspidata*** (Grunow) D.G. Mann


1
2 - 3
4
10 µm

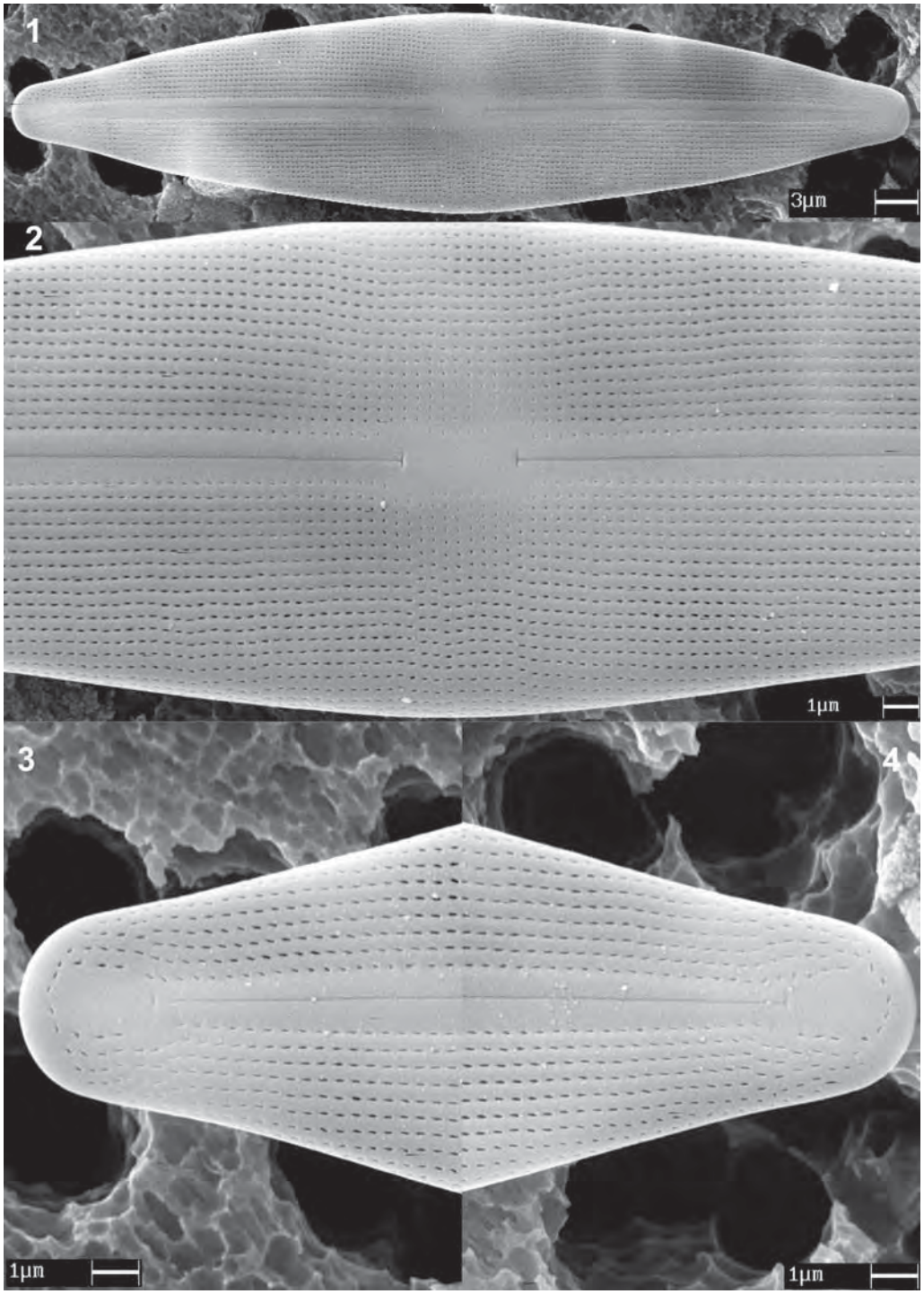
Prancha 586

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Frustulia saxonica* Rabehorst

Figs 1-4: SP-400288

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Detalhe da área central externa.
Figs 3-4: Detalhe das extremidades externas.


1
3µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm

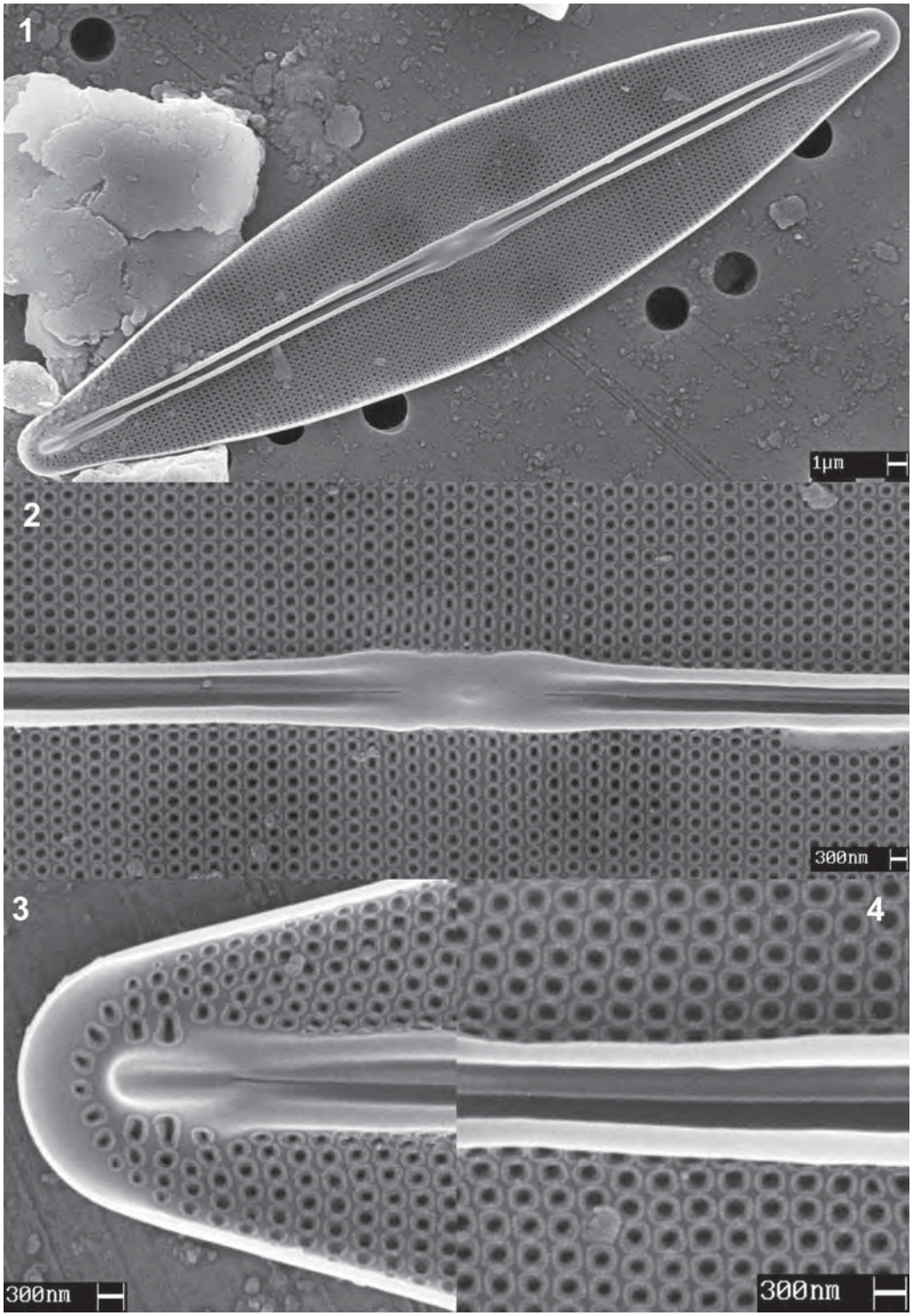
Prancha 587

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Frustulia crassinervia* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400295

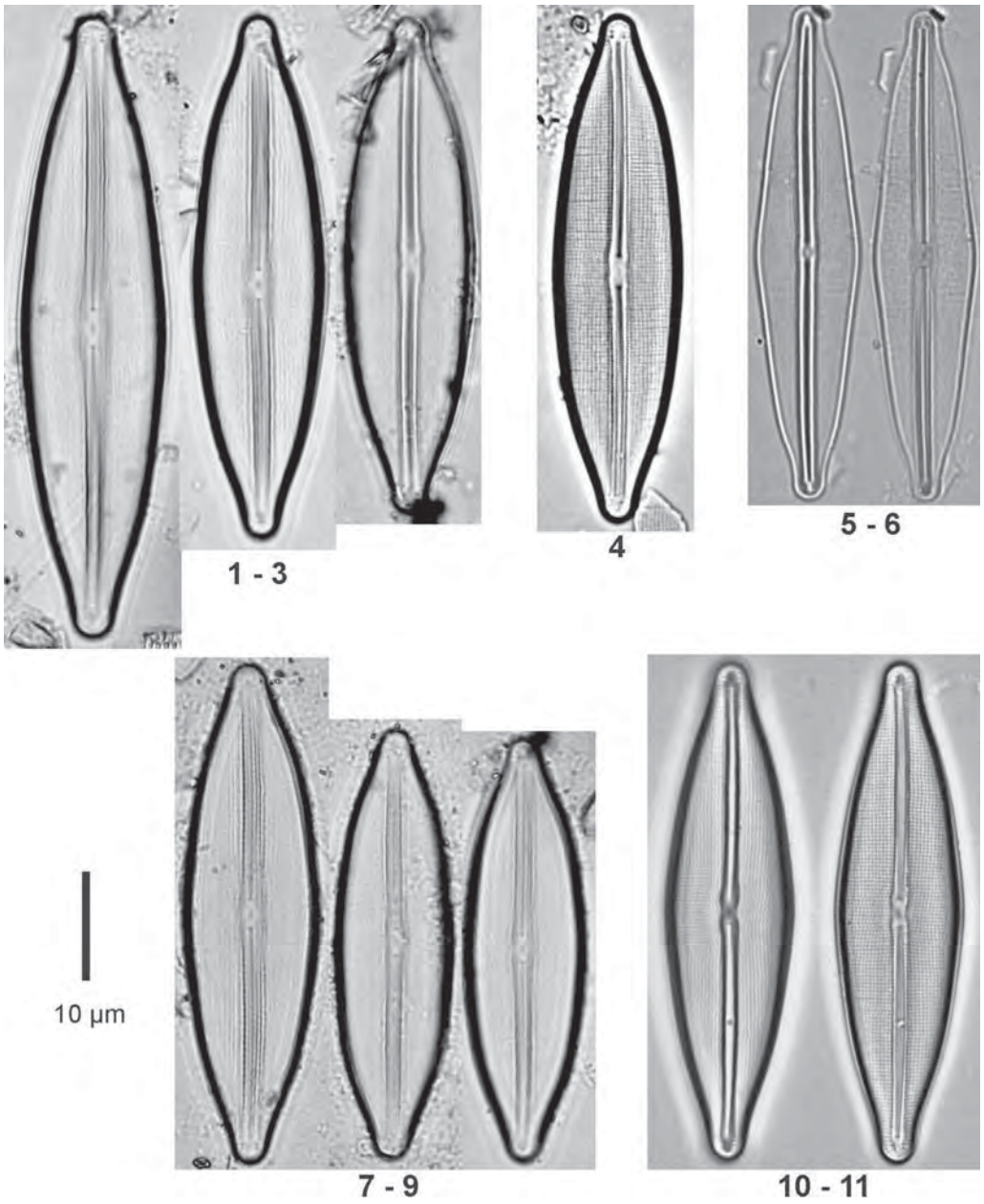
Fig. 1: Vista valvar interna.
Fig. 2: Detalhe da área central interna.
Figs 3-4: Detalhe da extremidade interna.


1
1µm
2
300nm
3
4
300nm
300nm

Prancha 588

MO (figs 1-11, x1500)

Figs 1-4 ***Frustulia crassinervia*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 5-6 ***Frustulia undosa*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 7-11 ***Frustulia crassinervia*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1 - 3
4
5 - 6
10 µm
7 - 9
10 - 11

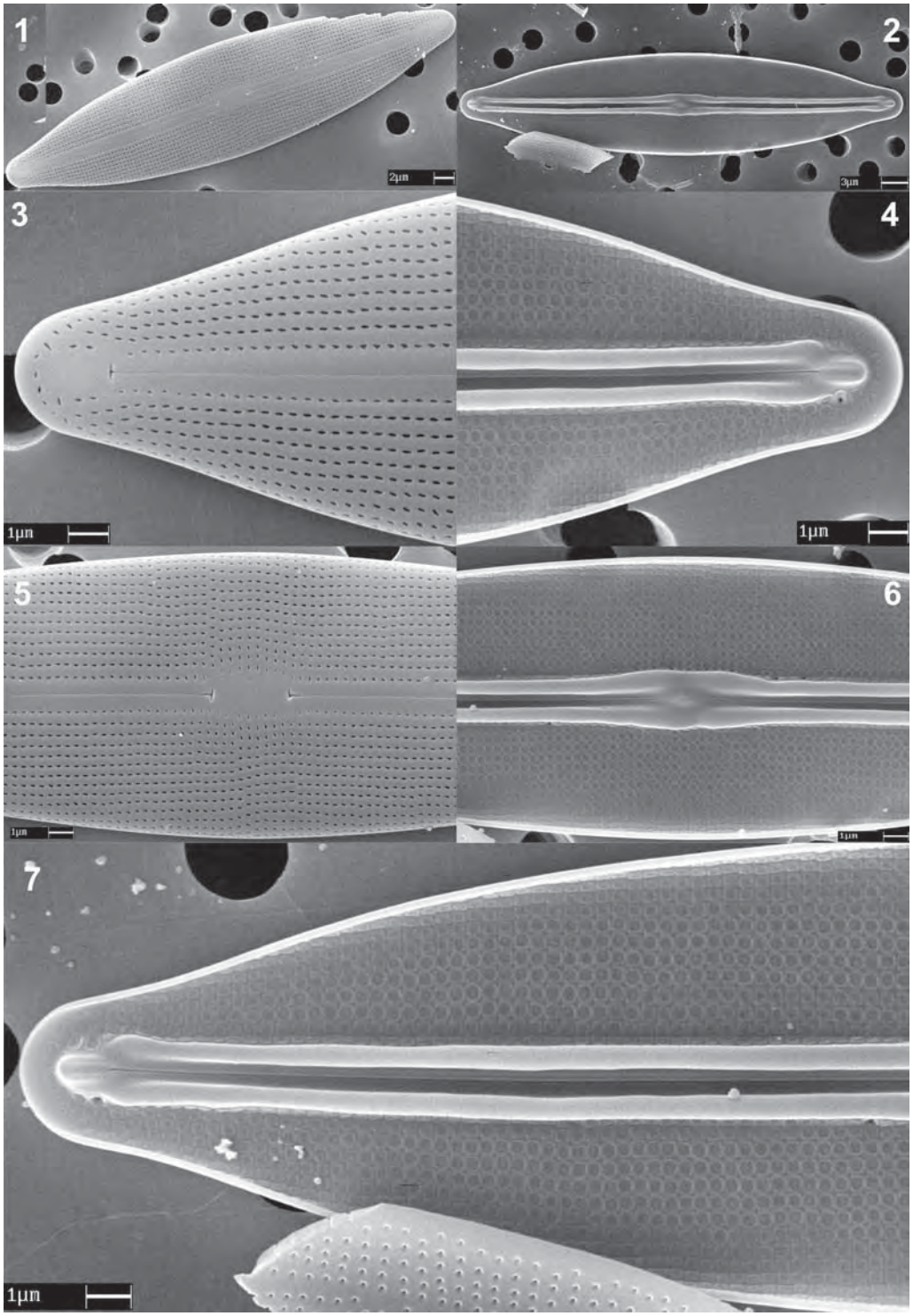
Prancha 589

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-7 *Frustulia crassinervia* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-7: SP-400344

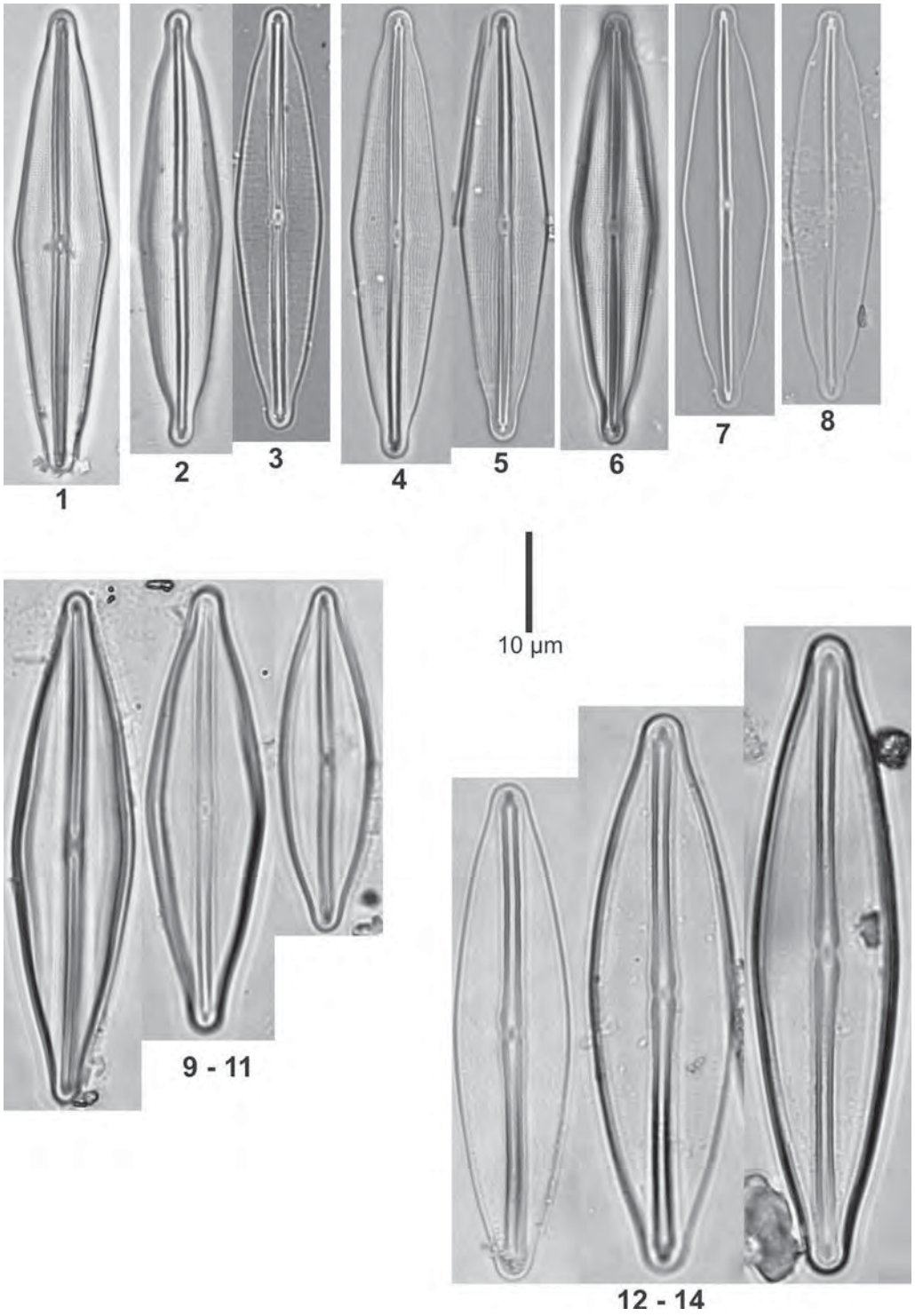
Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna.
Fig. 3: Detalhe da extremidade externa.
Fig. 4: Detalhe da extremidade interna.
Fig. 5: Detalhe da área central externa.
Fig. 6: Detalhe da área central interna.
Fig. 7: Detalhe da extremidade interna.


1
2µm
2
3µm
3
1µm
4
1µm
5
1µm
6
1µm
7
1µm

Prancha 590

MO (figs 1-14, x1500)

Figs 1-11 ***Frustulia undosa*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 12-14 ***Frustulia crassinervia*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1
2
3
4
5
6
7
8
10 µm
9 - 11
12 - 14

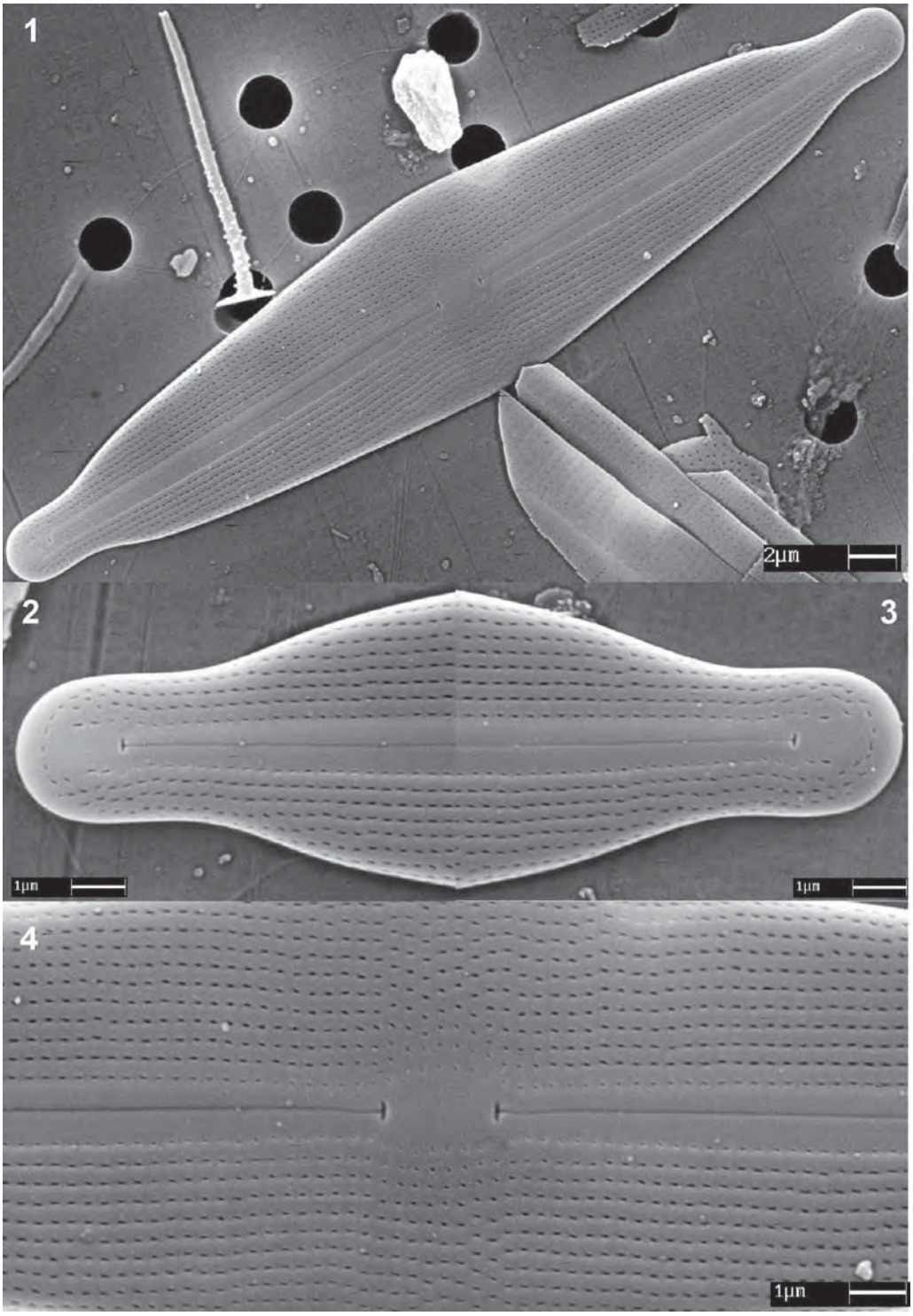
Prancha 591

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Frustulia undosa* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400315

Fig. 1: Vista valvar externa.
Figs 2-3: Detalhe das extremidades externas.
Fig. 4: Detalhe da área central externa.


1
2µm
2
3
1µm
1µm
4
1µm

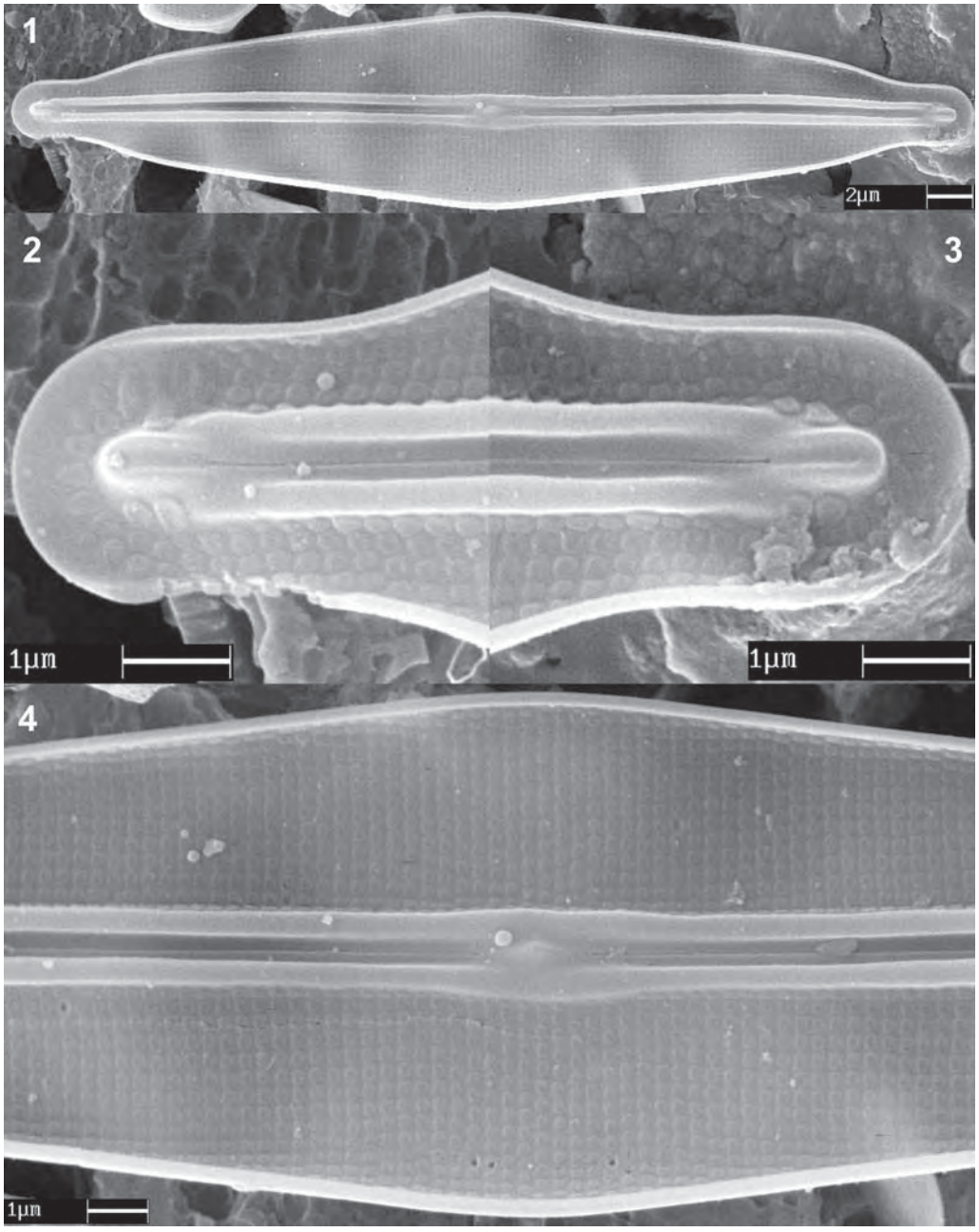
Prancha 592

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Frustulia undosa* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400315

Fig. 1: Vista valvar interna.
Figs 2-3: Detalhe das extremidades internas.
Fig. 4: Detalhe da área central interna.


1
2µm
2
3
1µm
1µm
4
1µm

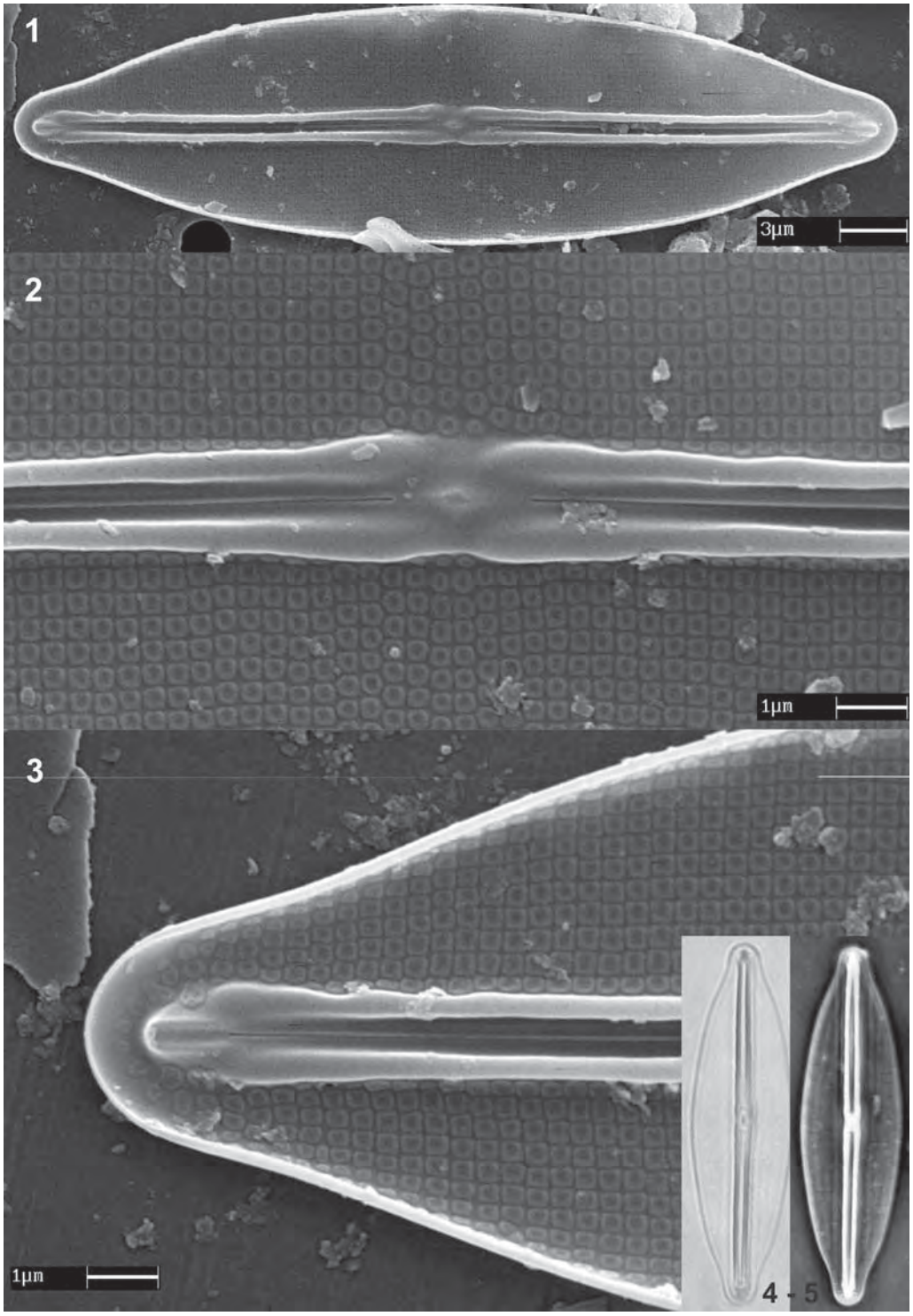
Prancha 593

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Frustulia crassinervia* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-5: SP-400315

Fig. 1: Vista valvar interna.
Fig. 2: Detalhe da área central interna.
Fig. 3: Detalhe da extremidade interna.
Figs 4-5: MO. Fig. 5 em contraste de fase.


1
3µm
2
1µm
3
1µm
4 - 5

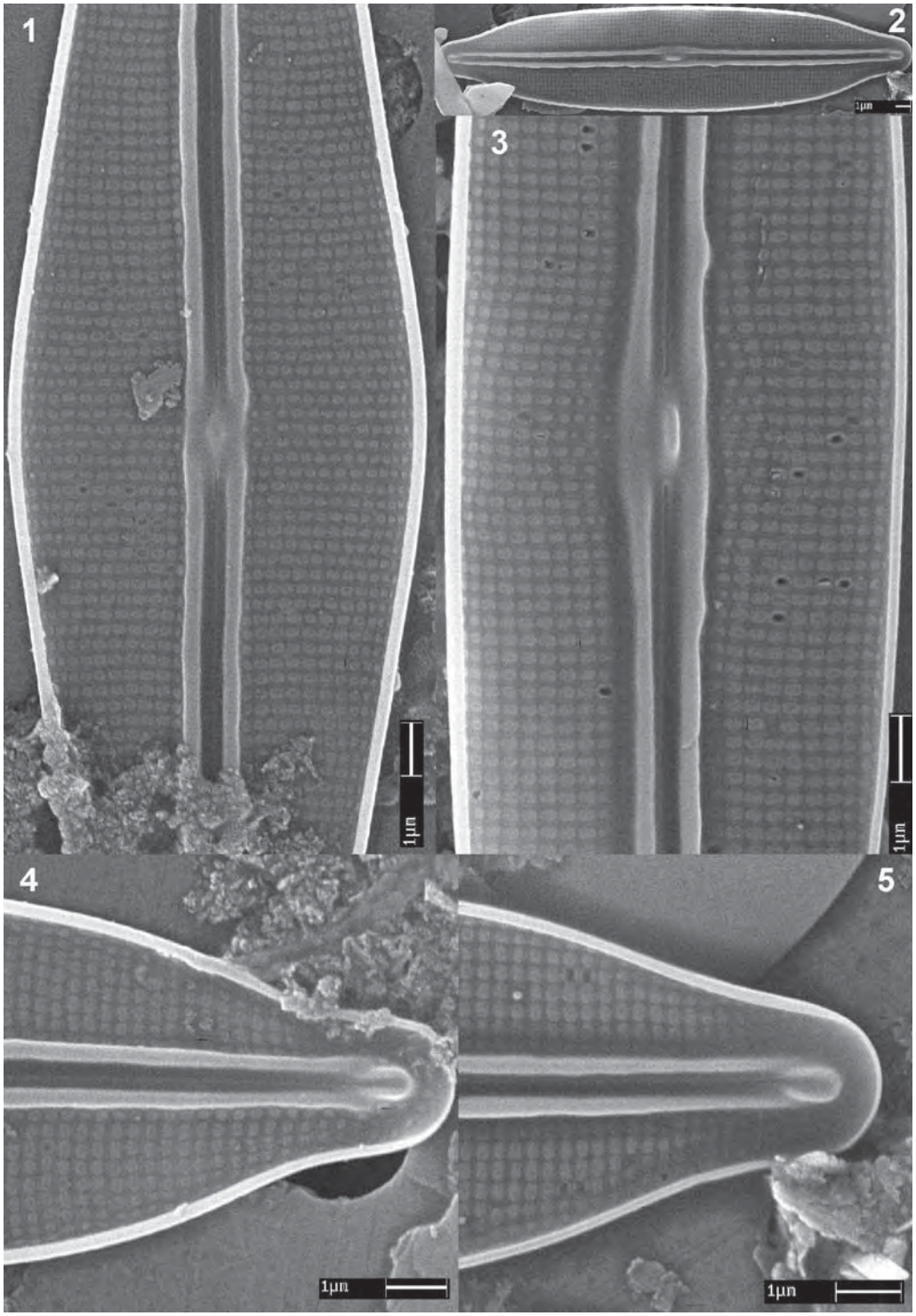
Prancha 594

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-5 *Frustulia crassinervia* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-5: SP-400435

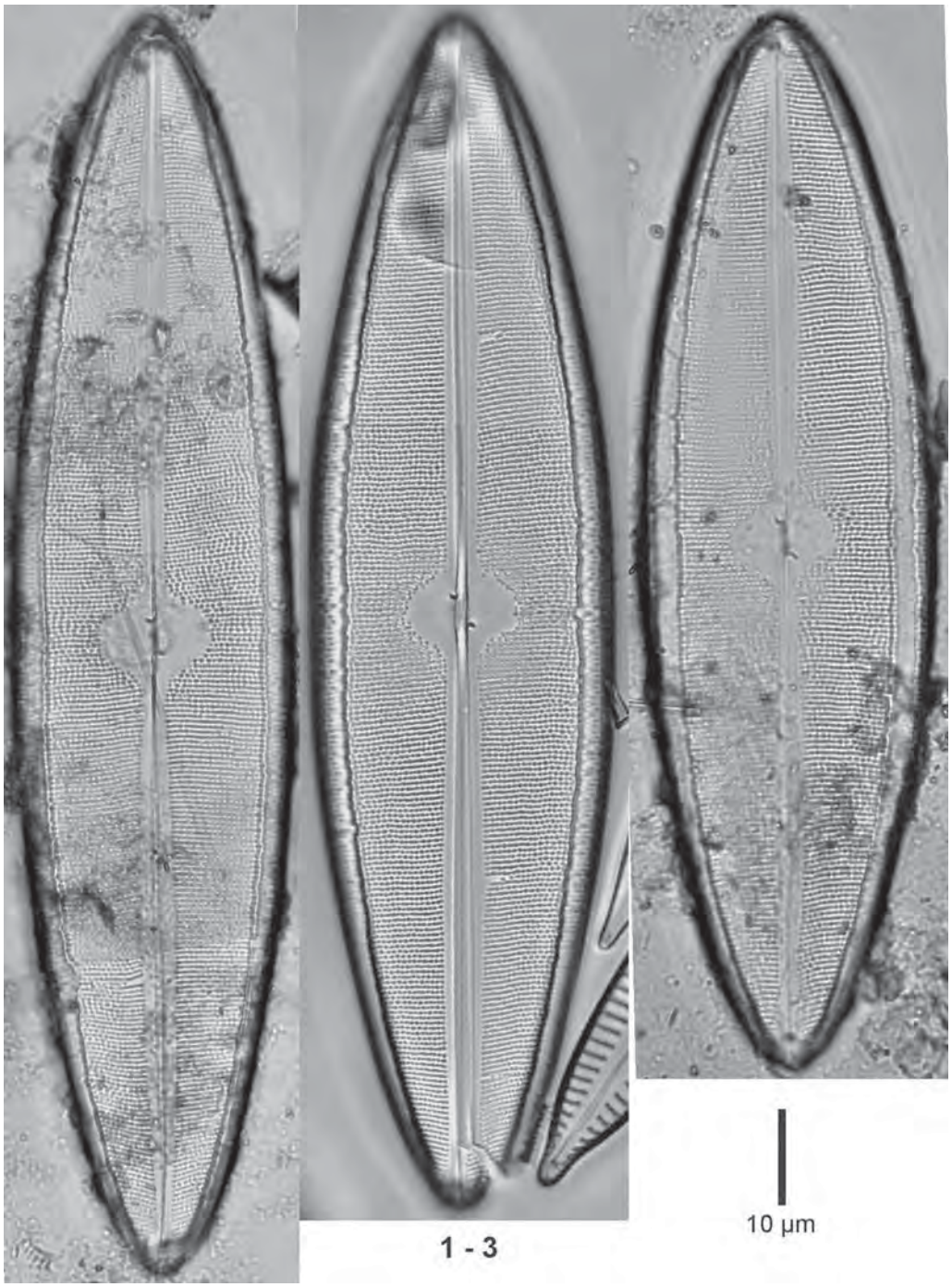
Figs 1-3: Vista valvar interna.
Figs 4-5: Detalhe das extremidades internas.


1
2
3
4
5
1µm
1µm
1µm
1µm
1µm

Prancha 595

MO (figs 1-3, x1350)

Figs 1-3 ***Neidium vanlandinghamii*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1 - 3
10 µm

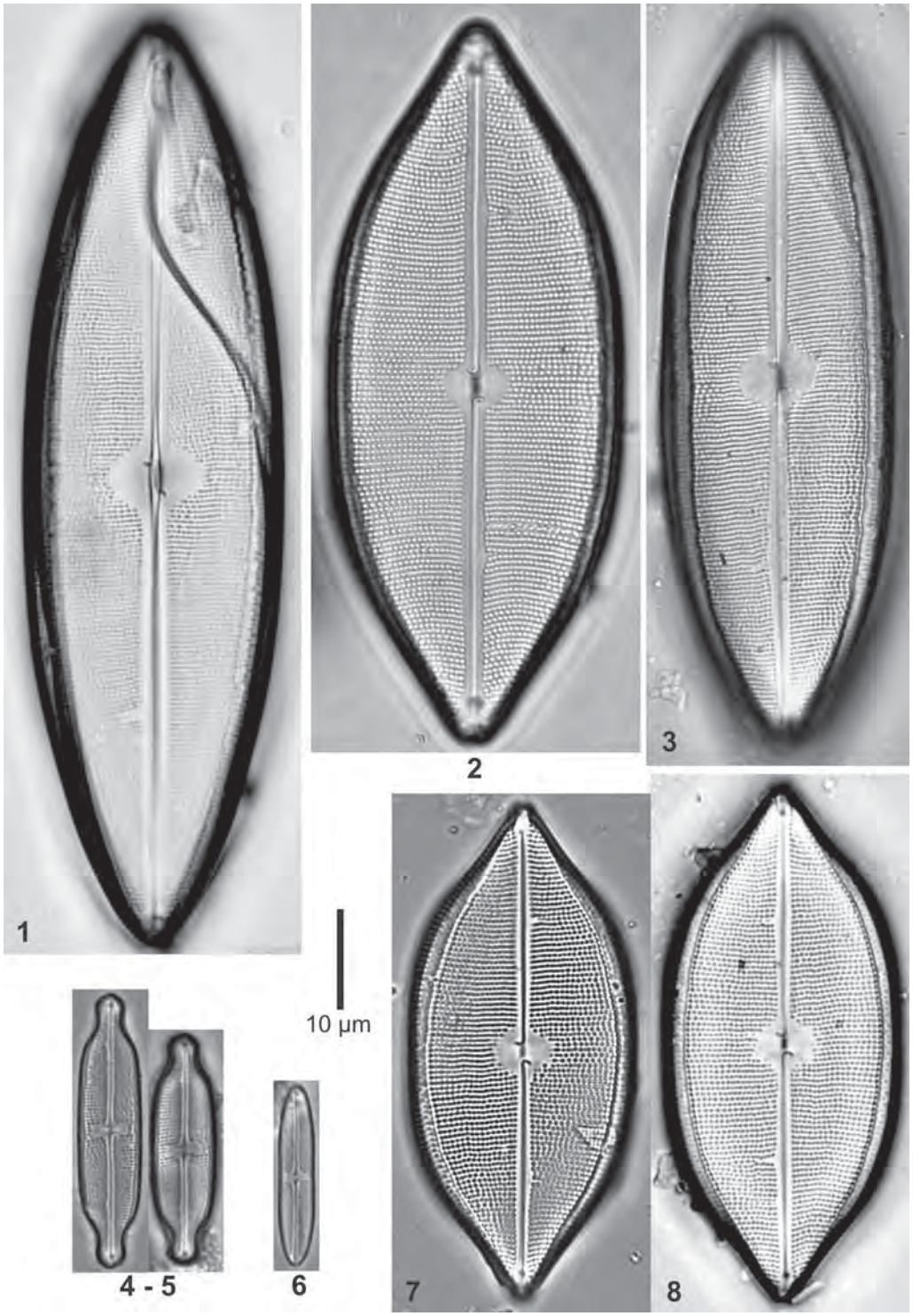
Prancha 596

MO (figs 1-8, x1500)

Fig. 1 ***Neidium vanlandinghamii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Neidium latum*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 3 ***Neidium amphigomphus*** (Ehrenberg) Mayer
Figs 4-5 ***Neidium affine*** (Ehrenberg) Pfitzer
Fig. 6 ***Neidium alpinum*** Hustedt
Figs 7-8 ***Neidium latum*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 4-5: *sensu* Wydrzycka & Lange-Bertalot (2001, pl. 11: 9-11). Espécie não encontrada nas contagens.

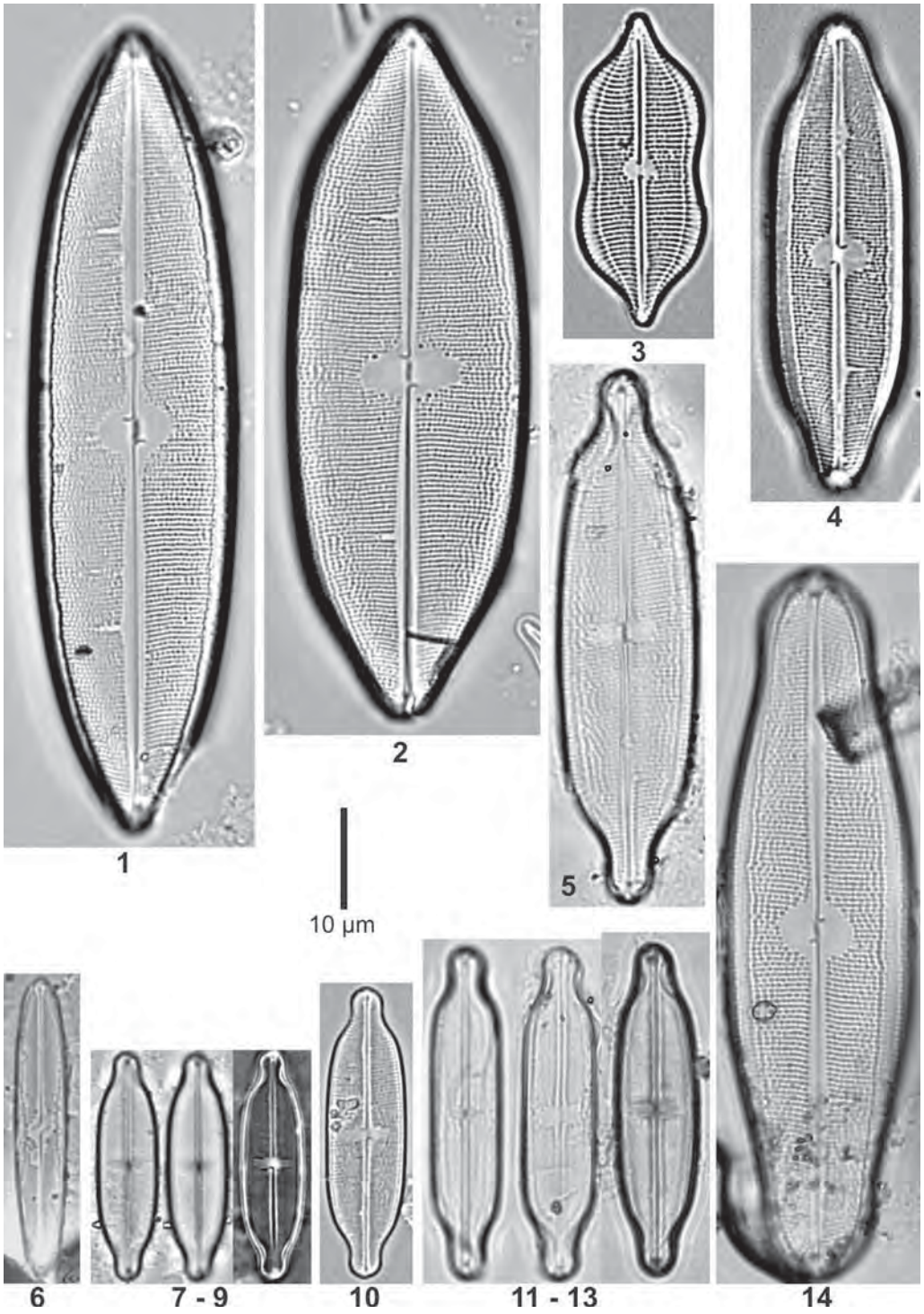
Wydrzycka, U. & H. Lange-Bertalot (2001). Las diatomeas (Bacillariophyceae) acidófilas del río Agrio y sitios vinculados con su Cuenca, volcán Poás, Costa Rica. *Brenesia*, 55-56, 1-68.


1
2
3
10 µm
4 - 5
6
7
8

Prancha 597

MO (figs 1-14, x1500)

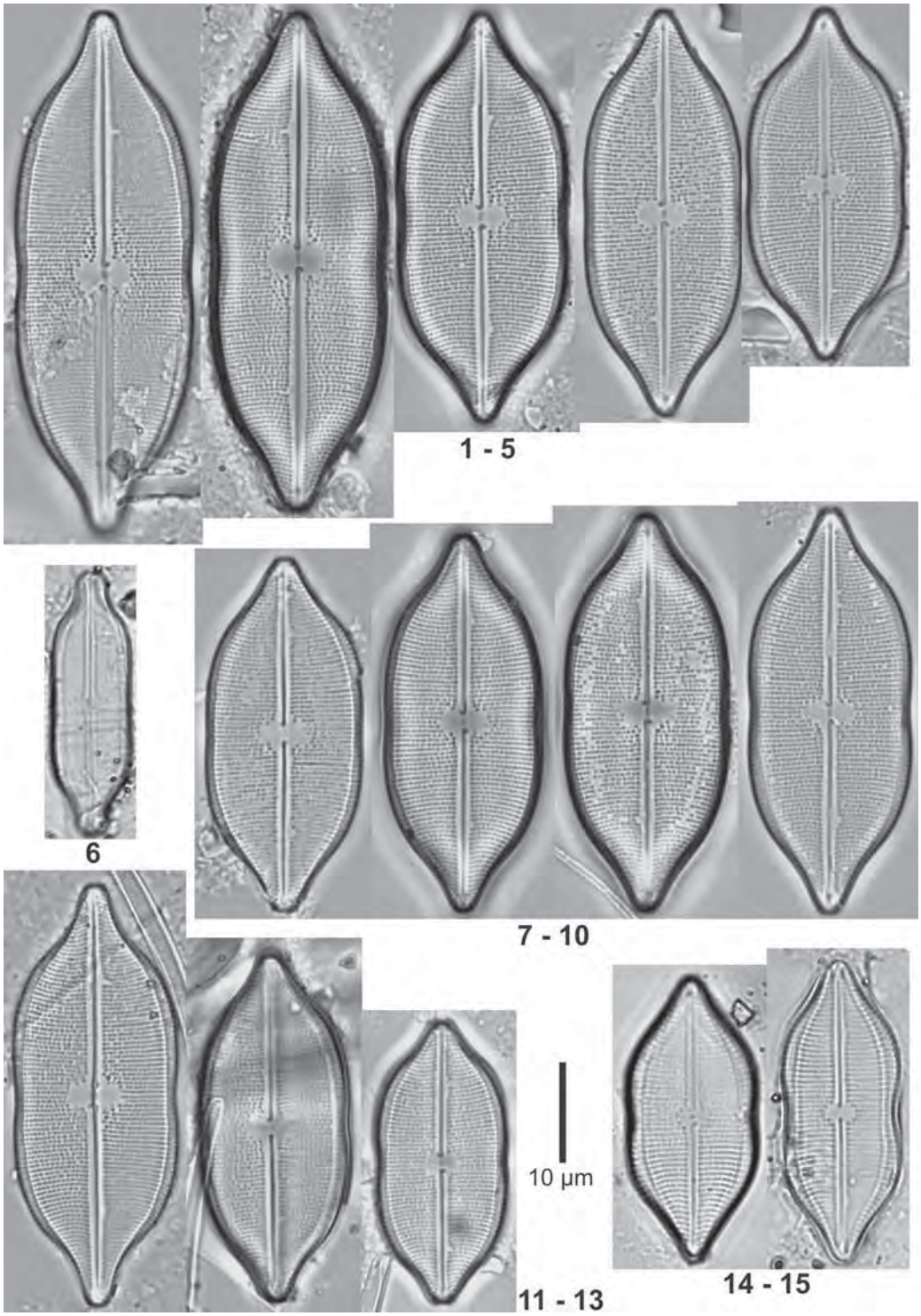
Fig. 1 ***Neidium vanlandinghamii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 2 ***Neidium* cf. *latum*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 3 ***Neidiomorpha* sp. nov.1**
Fig. 4 ***Neidium ampliatum*** (Ehrenberg) Krammer
Fig. 5 ***Neidium affine* var. *humerus*** Reimer
Fig. 6 ***Neidium essequiboanum*** Metzeltin & Krammer
Figs 7-9 ***Neidium longiceps*** (Gregory) Ross
Figs 10-13 ***Neidium affine*** (Ehrenberg) Pfitzer
Fig. 14 ***Neidium hamatum*** Metzeltin & Krammer


1
2
3
4
5
10 µm
6
7 - 9
10
11 - 13
14

Prancha 598

MO (figs 1-15, x1500)

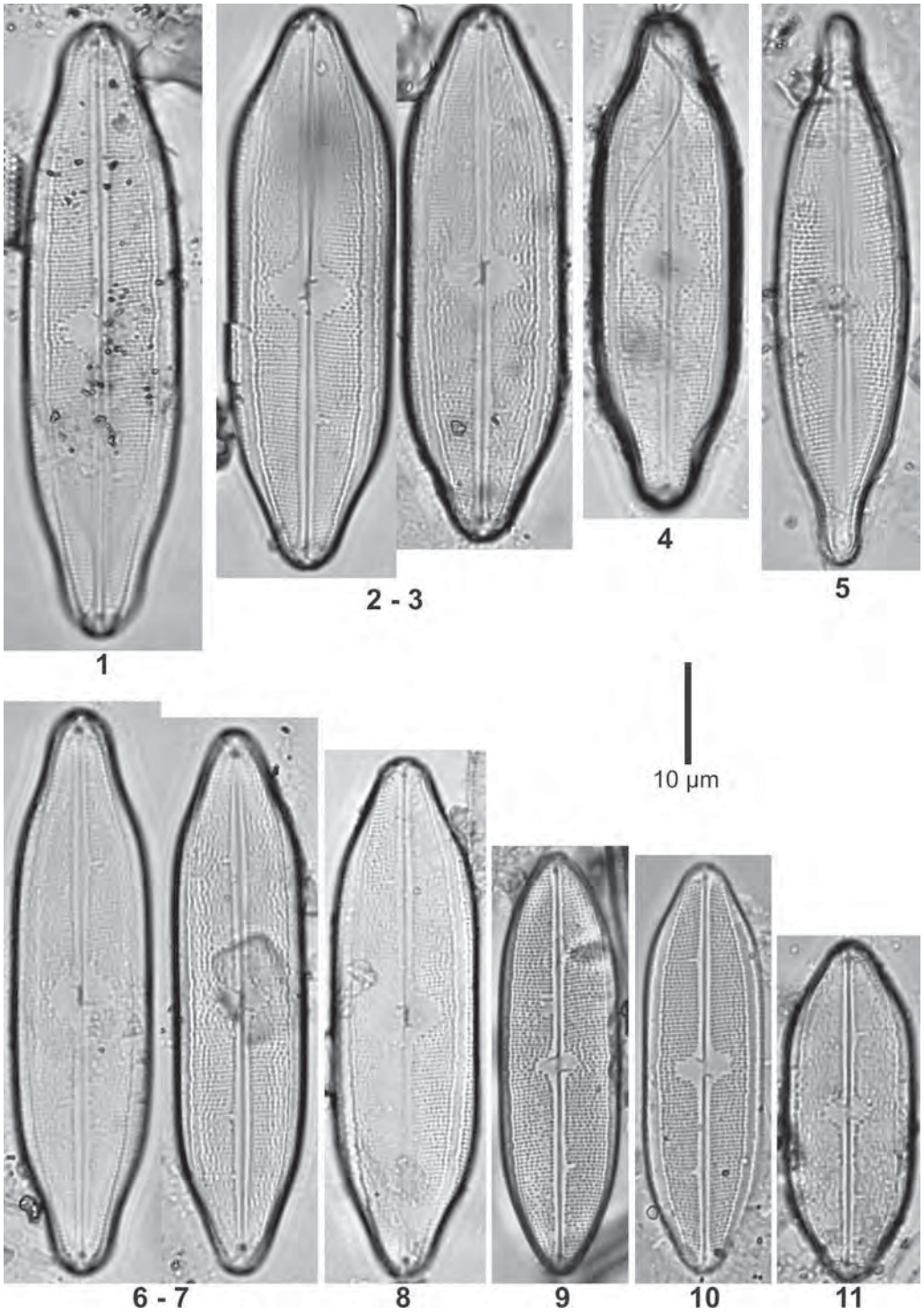
Figs 1-5 ***Neidium excisum*** Krammer & Metzeltin
Fig. 6 ***Neidium affine*** (Ehrenberg) Pfitzer
Figs 7-13 ***Neidium excisum*** Krammer & Metzeltin
Figs 14-15 ***Neidiomorpha*** **sp. nov.1**


1 - 5
6
7 - 10
10 µm
11 - 13
14 - 15

Prancha 599

MO (figs 1-11, x1500)

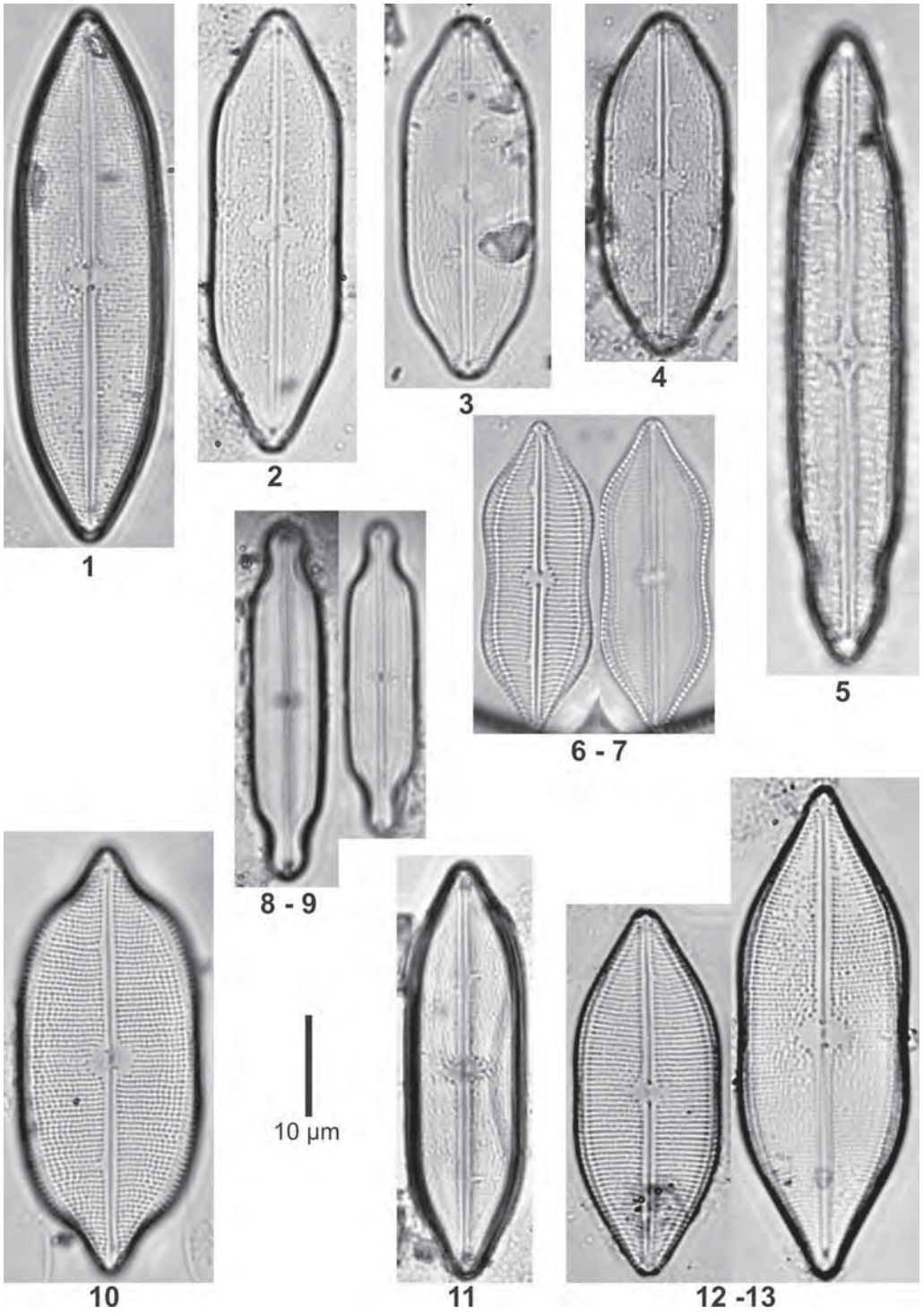
Figs 1-3 ***Neidium ampliatum*** (Ehrenberg) Krammer
Fig. 4 ***Neidium subproductum*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 5 ***Neidium affine* var. *humerus*** Reimer
Figs 6-8 ***Neidium ampliatum*** (Ehrenberg) Krammer
Figs 9-11 ***Neidium subamphigomphus*** Krammer & Metzeltin


1
2 - 3
4
5
10 µm
6 - 7
8
9
10
11

Prancha 600

MO (figs 1-13, x1500)

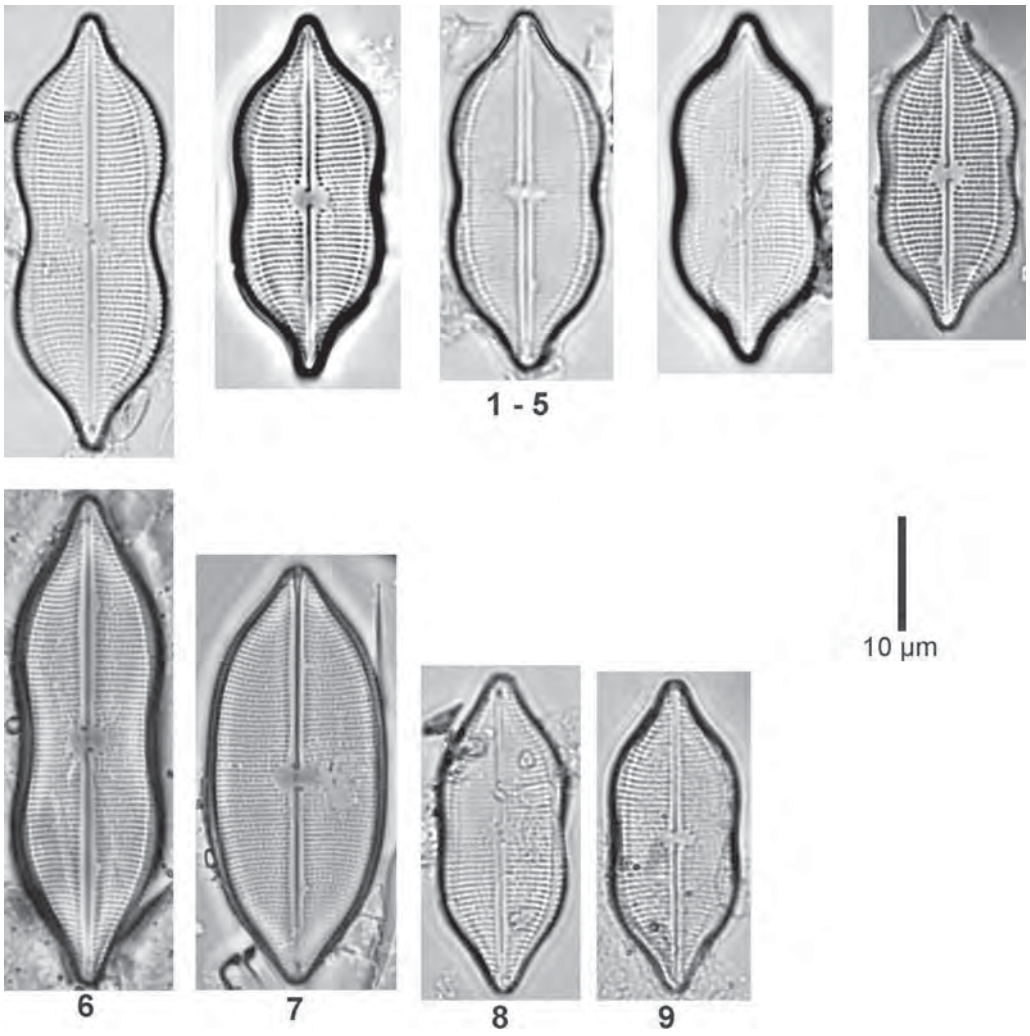
Fig. 1	***Neidium* cf. *neotropicum*** Metzltin & Lange-Bertalot
Figs 2-4	***Neidium subamphigomphus*** Krammer & Metzeltin
Fig. 5	***Neidium* sp.600/5**
Figs 6-7	***Neidiomorpha* sp. nov.1**
Figs 8-9	***Neidium affine*** (Ehrenberg) Pfitzer
Fig. 10	***Neidium* sp. n.600/10**
Fig. 11	***Neidium neotropicum*** Metzltin & Lange-Bertalot
Figs 12-13	***Neidium dubiforme*** Krammer & Metzeltin


1
2
3
4
5
6 - 7
8 - 9
10 µm
10
11
12 -13

Prancha 601

MO (figs 1-9, x1500)

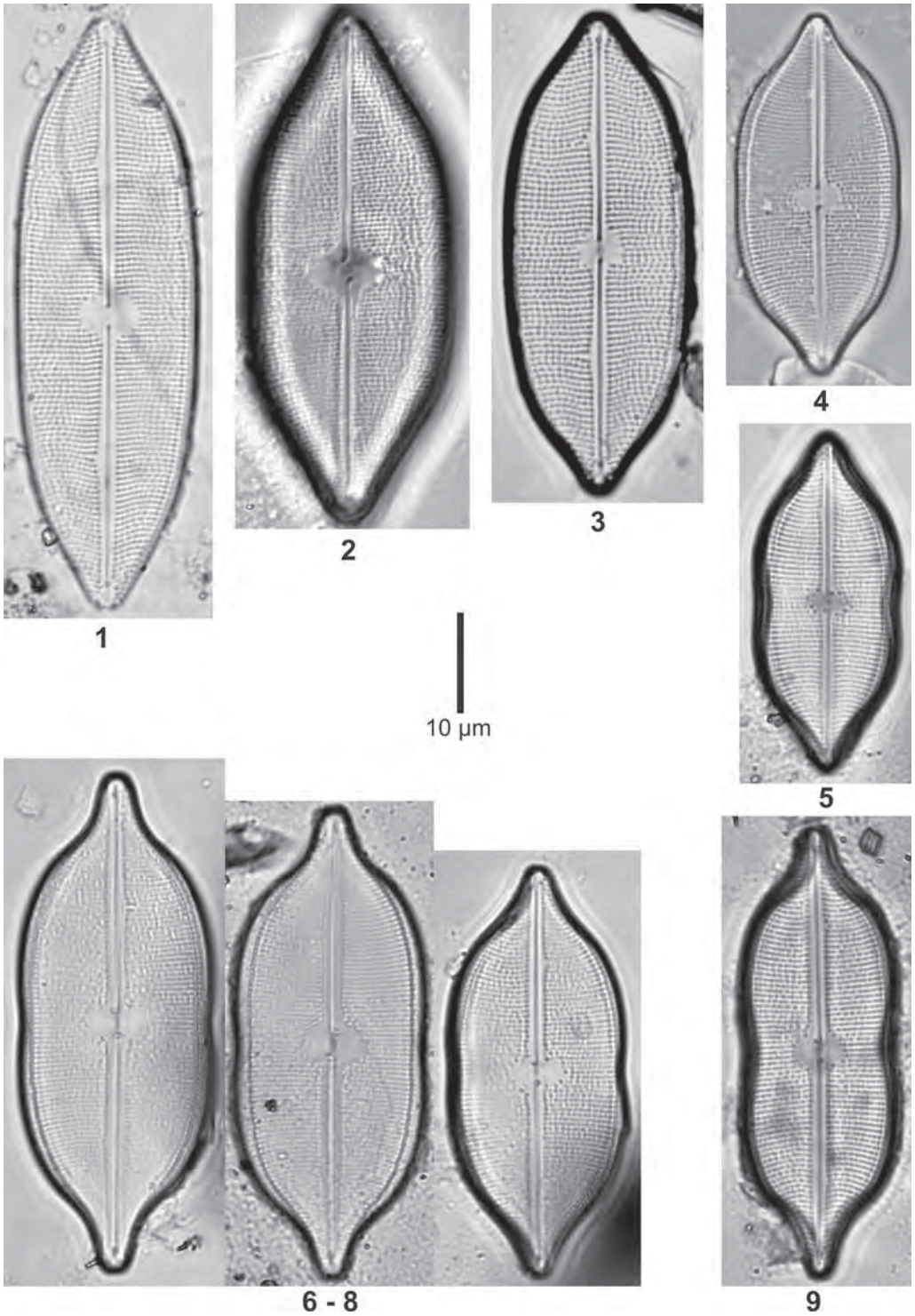
Figs 1-5	***Neidiomorpha* sp. nov.1**
Fig. 6	***Neidium* sp. n.601/6**
Fig. 7	***Neidium excisum*** Krammer & Metzeltin
Figs 8-9	***Neidiomorpha* sp. nov.2**


1 - 5
10 µm
6
7
8
9

Prancha 602

MO (figs 1-9, x1500)

Figs 1,3 ***Neidium dubiforme*** Krammer & Metzeltin
Fig. 2 ***Neidium*** **sp. n.602/2**
Figs 4-9 ***Neidium excisum*** Krammer & Metzeltin

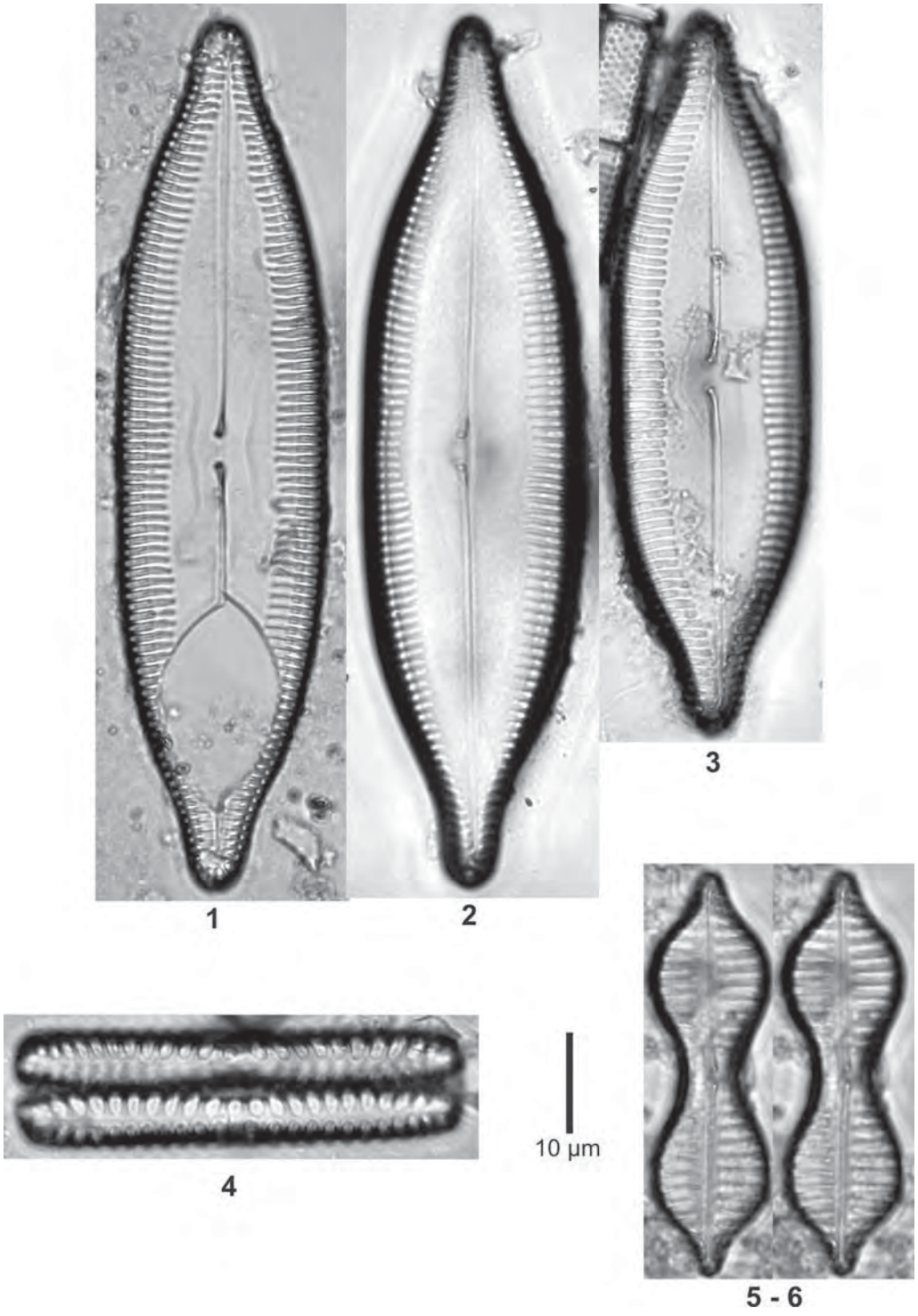

1
2
3
4
5
10 µm
6 - 8
9

Prancha 603

MO (figs 1-6, x1500)

Figs 1-3 ***Pinnularia instabilis*** (A.Schmidt) Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 4-6 ***Navicula permulsa*** Hustedt


1
2
3
4
10 µm
5 - 6

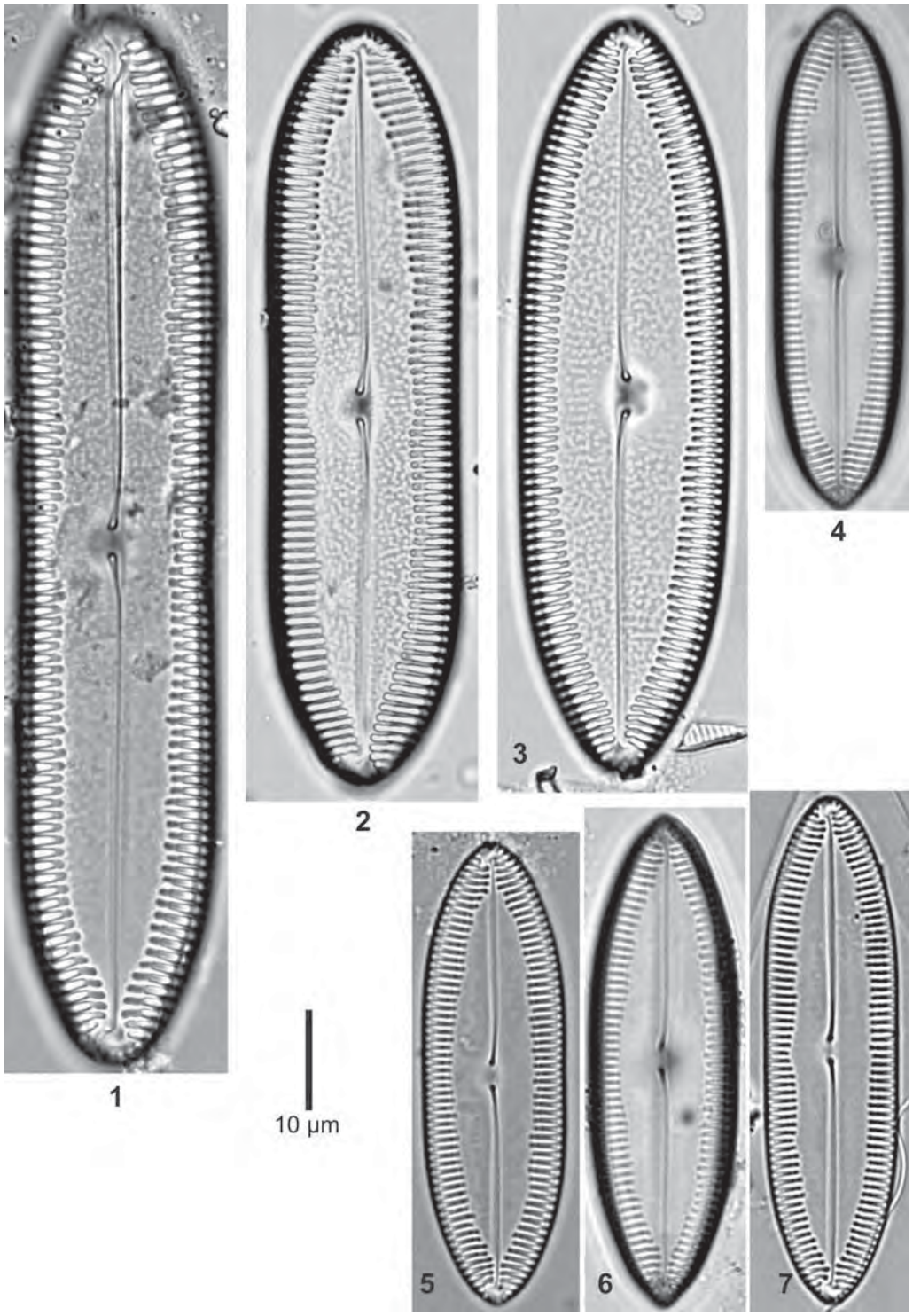
Prancha 604

MO (figs 1-7, x1500)

Figs 1-2 ***Pinnularia perinstabilis* var. *angustilinearis*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 3 ***Pinnularia perinstabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot

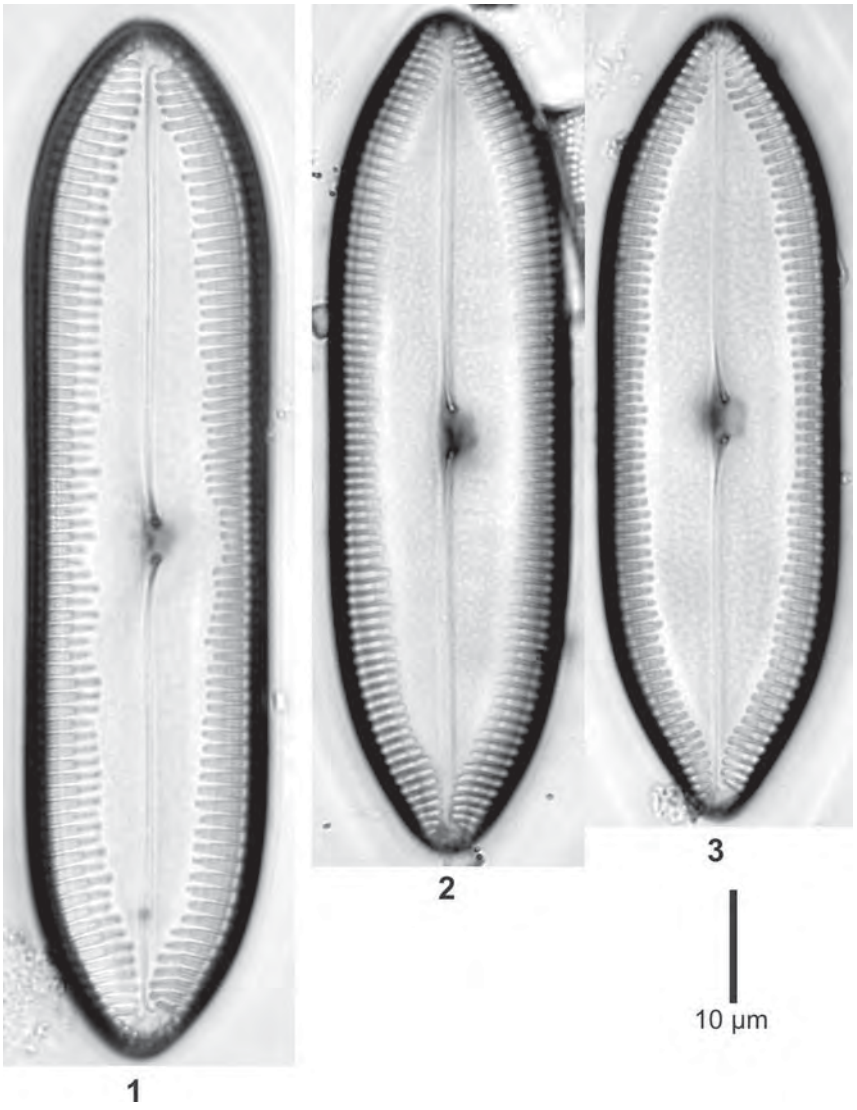
Figs 4-7 ***Pinnularia mollenhauerii*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1
2
3
4
10 µm
5
6
7

Prancha 605

MO (figs 1-3, x1500)

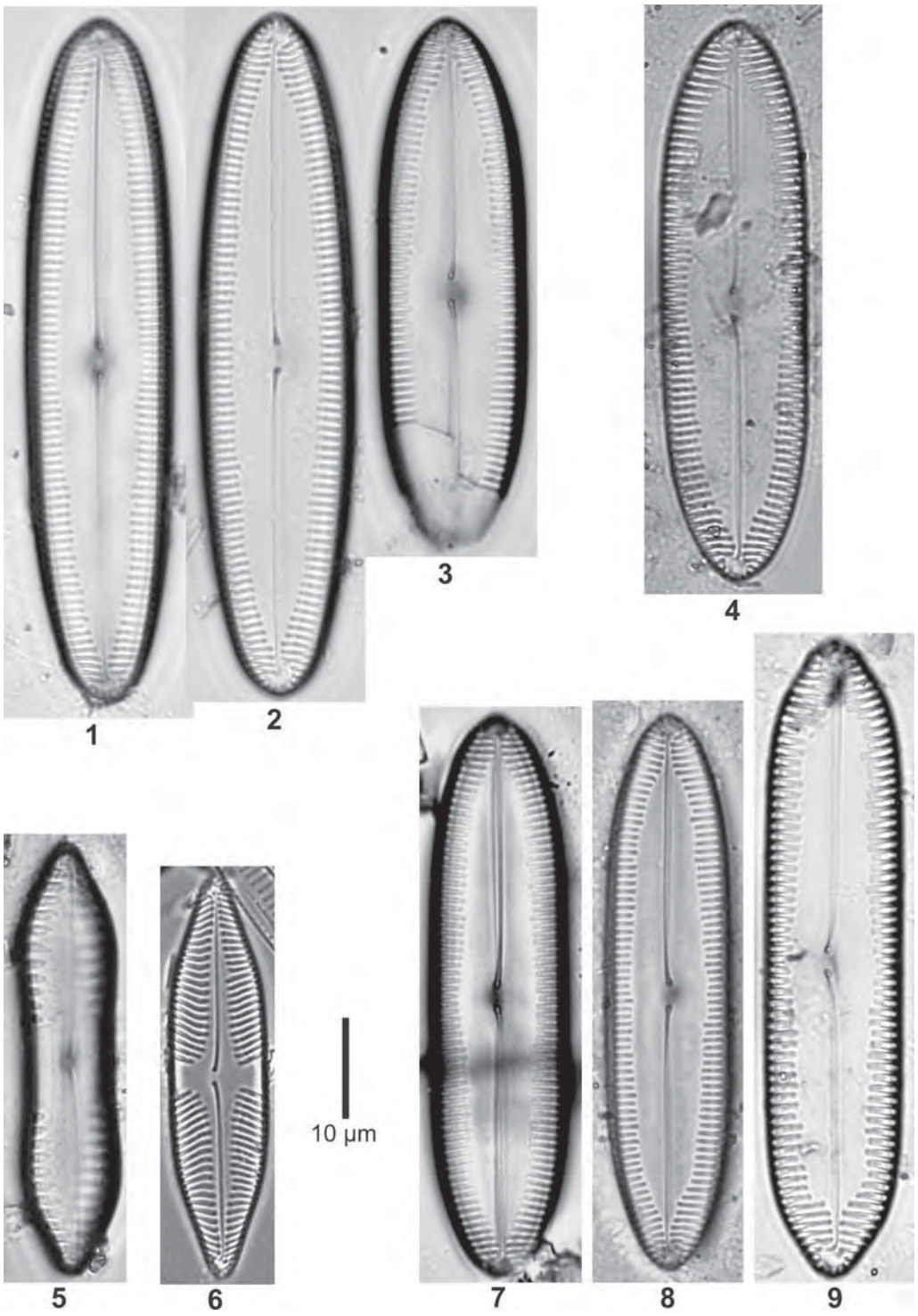
Figs 1-3 ***Pinnularia perinstabilis*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1
2
3
10 µm

Prancha 606

MO (figs 1-9, x1500)

Figs 1-4 ***Pinnularia mollenhauerii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 5 ***Pinnularia siona*** De Oliveira & Steinitz-Kannan
Fig. 6 ***Pinnularia* cf. *wisconsinensis*** Camburn & Charles
Figs 7-8 ***Pinnularia mollenhauerii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 9 ***Pinnularia subacuminata*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1
2
3
4
5
6
10 µm
7
8
9

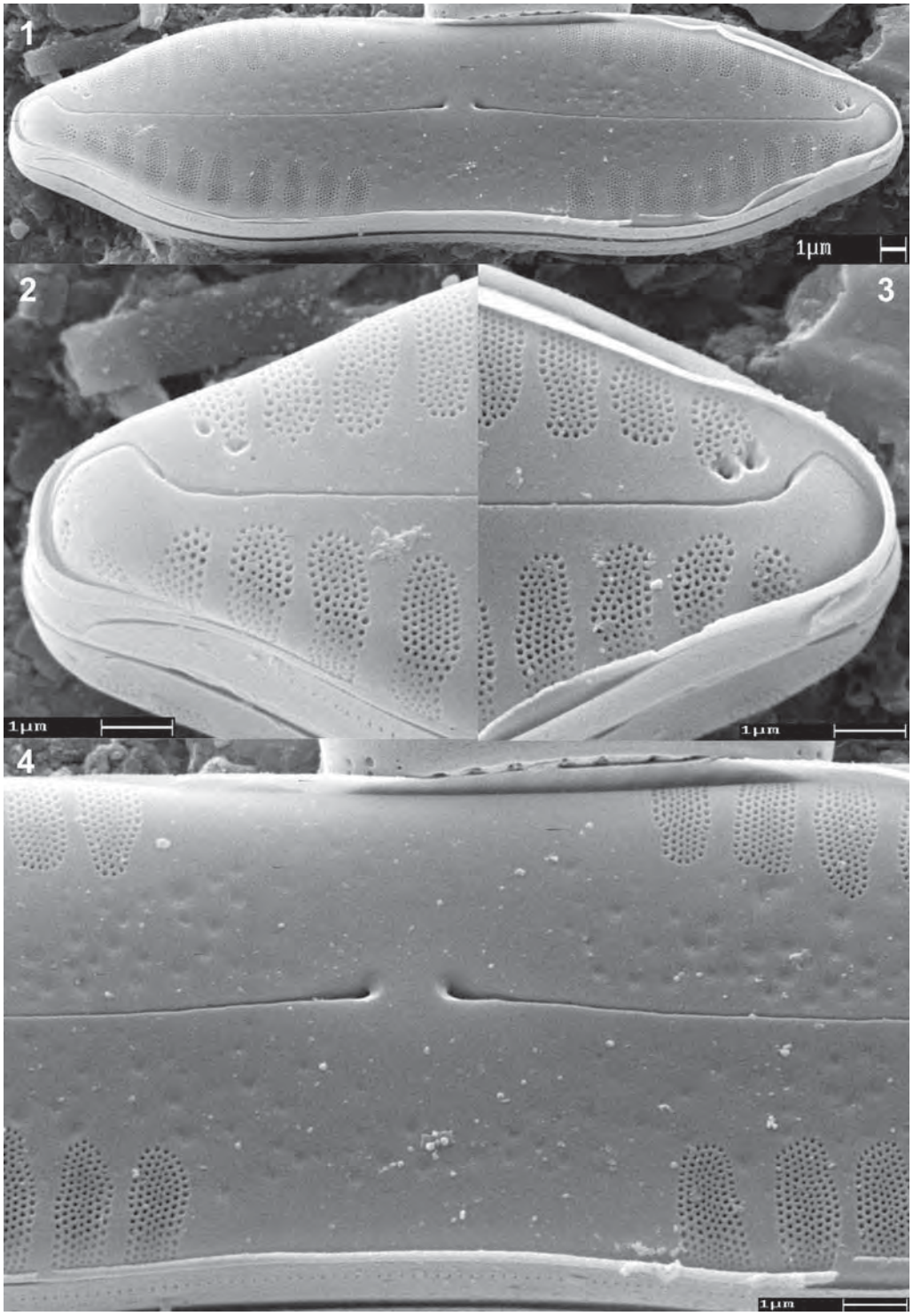
Prancha 607

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Pinnularia siona* De Oliveira & Steinitz-Kannan

Figs 1-4: SP-400491

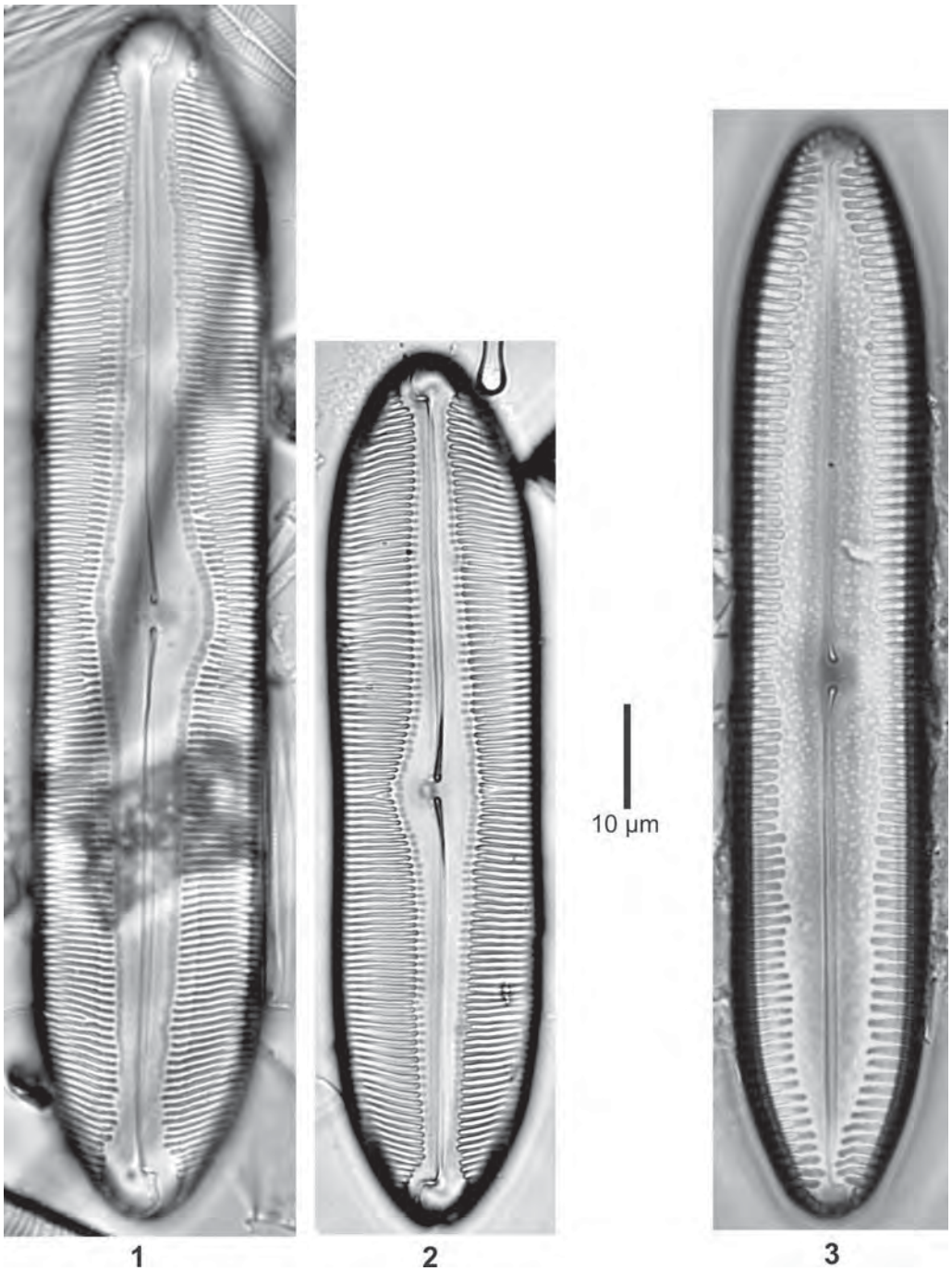
Fig. 1: Vista valvar externa.
Figs 2-3: Detalhe da extremidade apical mostrando detalhes das estrias multisseriadas (alveoladas), terminação distal da rafe, além de estruturas (aberturas) não usuais no gênero, que é pouco conhecido em termos ultraestruturais.
Fig. 4: Detalhe da área central.


1
1µm
2
3
1µm
1µm
4
1µm

Prancha 608

MO (figs 1-3, x1500)

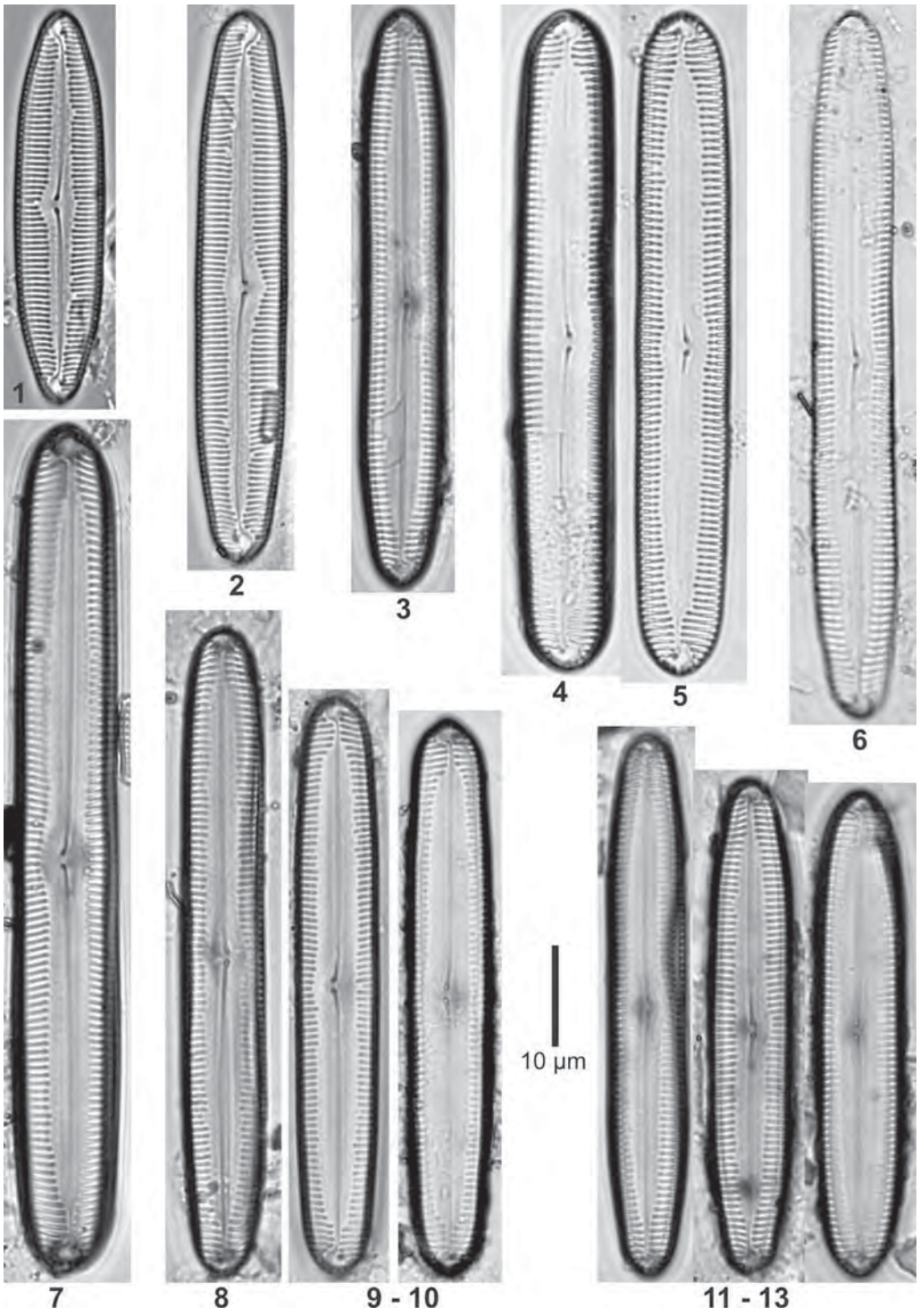
Figs 1-2 ***Pinnularia dactyloides*** Hustedt
Fig. 3 ***Pinnularia perinstabilis*** **var.** ***angustilinearis*** Metzeltin & Lange-Bertalot


10 µm
1
2
3

Prancha 609

MO (figs 1-13, x1500)

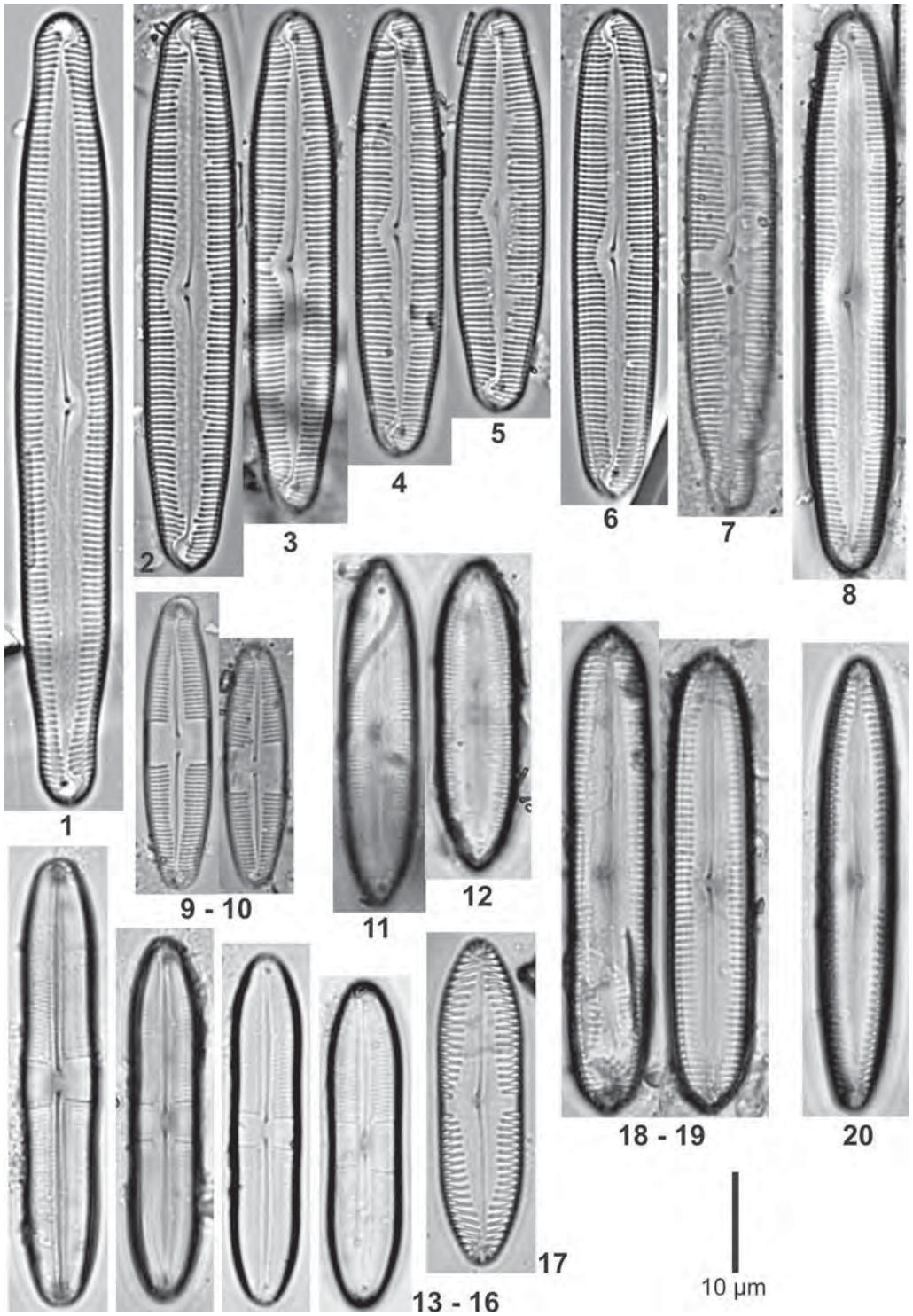
Figs 1-2 ***Pinnularia tenuistriata*** Hustedt
Fig. 3 ***Pinnularia confirma*** Metzeltin & Krammer
Figs 4-5 ***Pinnularia confirma* var. *essequiboensis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 6-13 ***Pinnularia confirma*** Metzeltin & Krammer


1
2
3
4
5
6
7
8
9 - 10
10 µm
11 - 13

Prancha 610

MO (figs 1-20, x1500)

Figs 1-5	***Pinnularia tenuistriata* var. *rostrata*** Hustedt
Fig. 6	***Pinnularia tenuistriata*** Hustedt
Fig. 7	***Pinnularia tenuistriata*** Hustedt
Fig. 8	***Pinnularia confirma*** Metzeltin
Figs 9-10	***Caloneis bacillum*** (Grunow) Cleve
Figs 11-12	***Caloneis aquaecerulaeae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 13-16	***Caloneis* sp.1**
Fig. 17	***Pinnularia acuminata* var. *guyanensis*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 18-19	***Pinnularia confirma*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 20	***Pinnularia angustivalva*** Krammer & Metzeltin

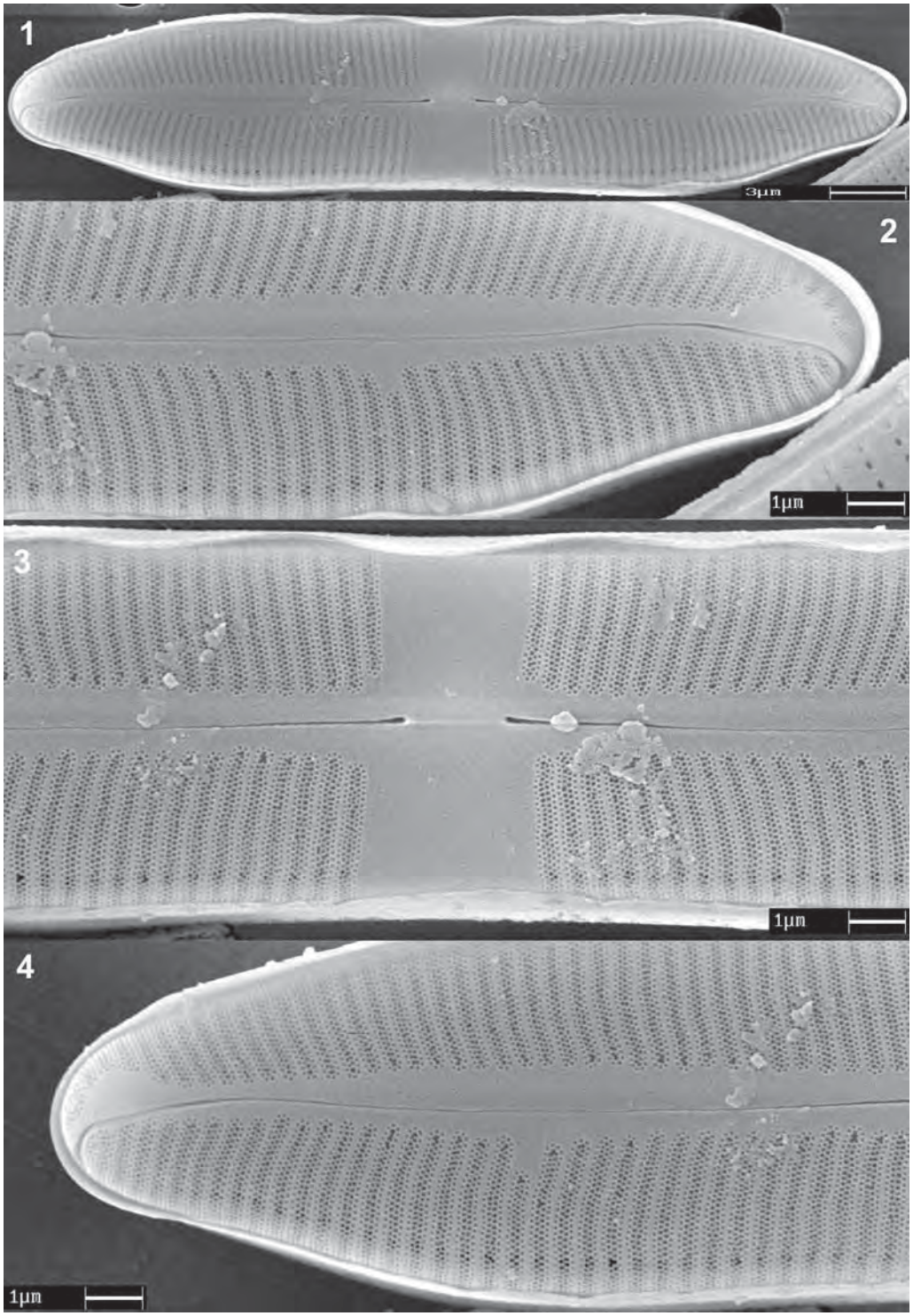

1
2
3
4
5
6
7
8
9 - 10
11
12
13 - 16
17
18 - 19
20
10 µm

Prancha 611

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Caloneis* sp. n.611/1-4

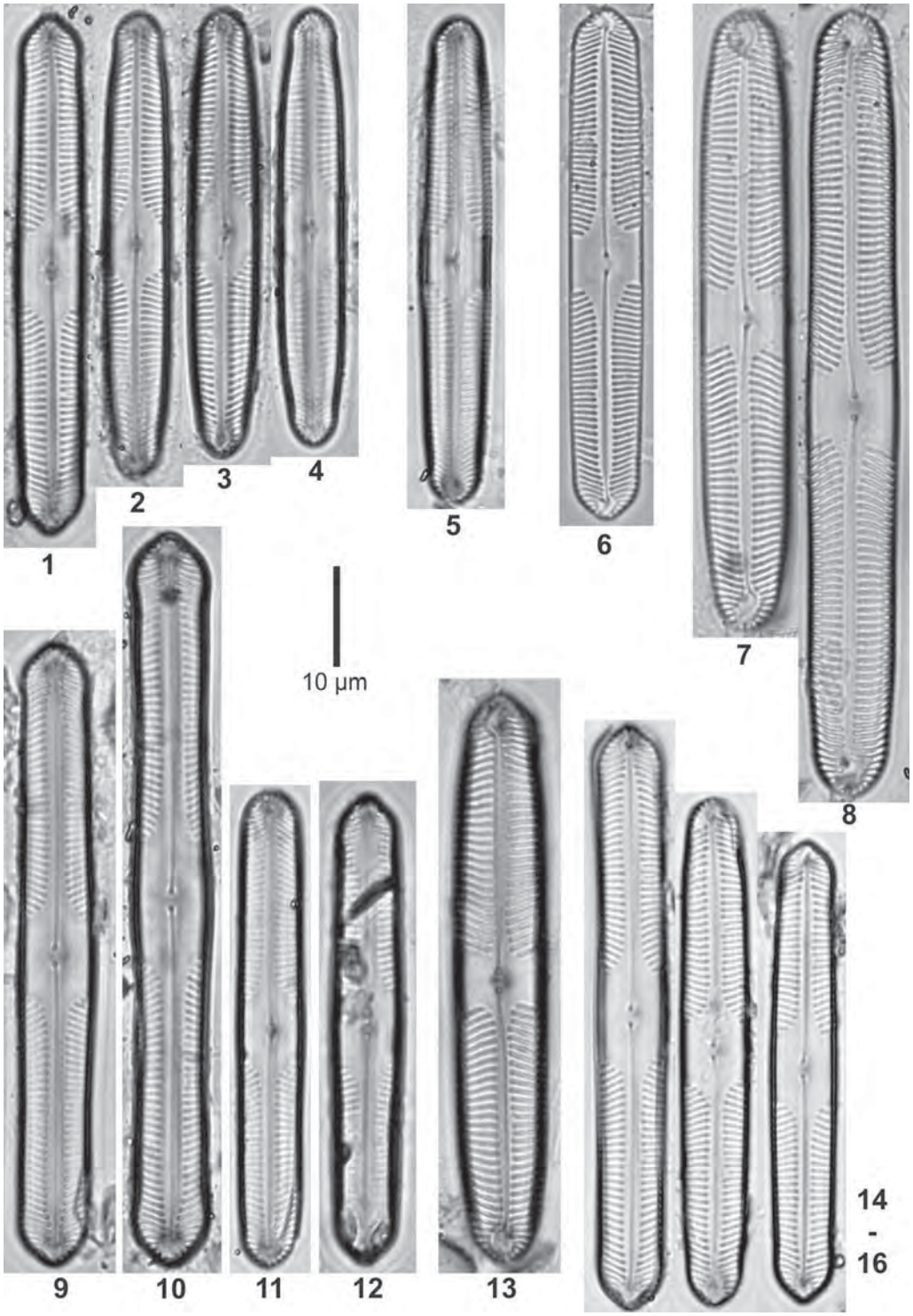
Figs 1-4: AM86 (Hustedt Collection*). Brasilien, Sioli 084, Rio Erereri-Tal bei Uitasarang, Moos auf Sand, 17.6.1942.*


1
3µm
2
1µm
3
1µm
4
1µm

Prancha 612

MO (figs 1-16, x1500)

Figs 1-5	***Pinnularia delicata*** Frenguelli
Figs 6-8	***Pinnularia procera*** Metzeltin & Krammer
Figs 9-12	***Pinnularia delicata*** Frenguelli
Fig. 13	***Pinnularia procera*** Metzeltin & Krammer
Figs 14-16	***Pinnularia delicata*** Frenguelli


1
2
3
4
5
6
7
8
10 µm
9
10
11
12
13
14
-
16

Prancha 613

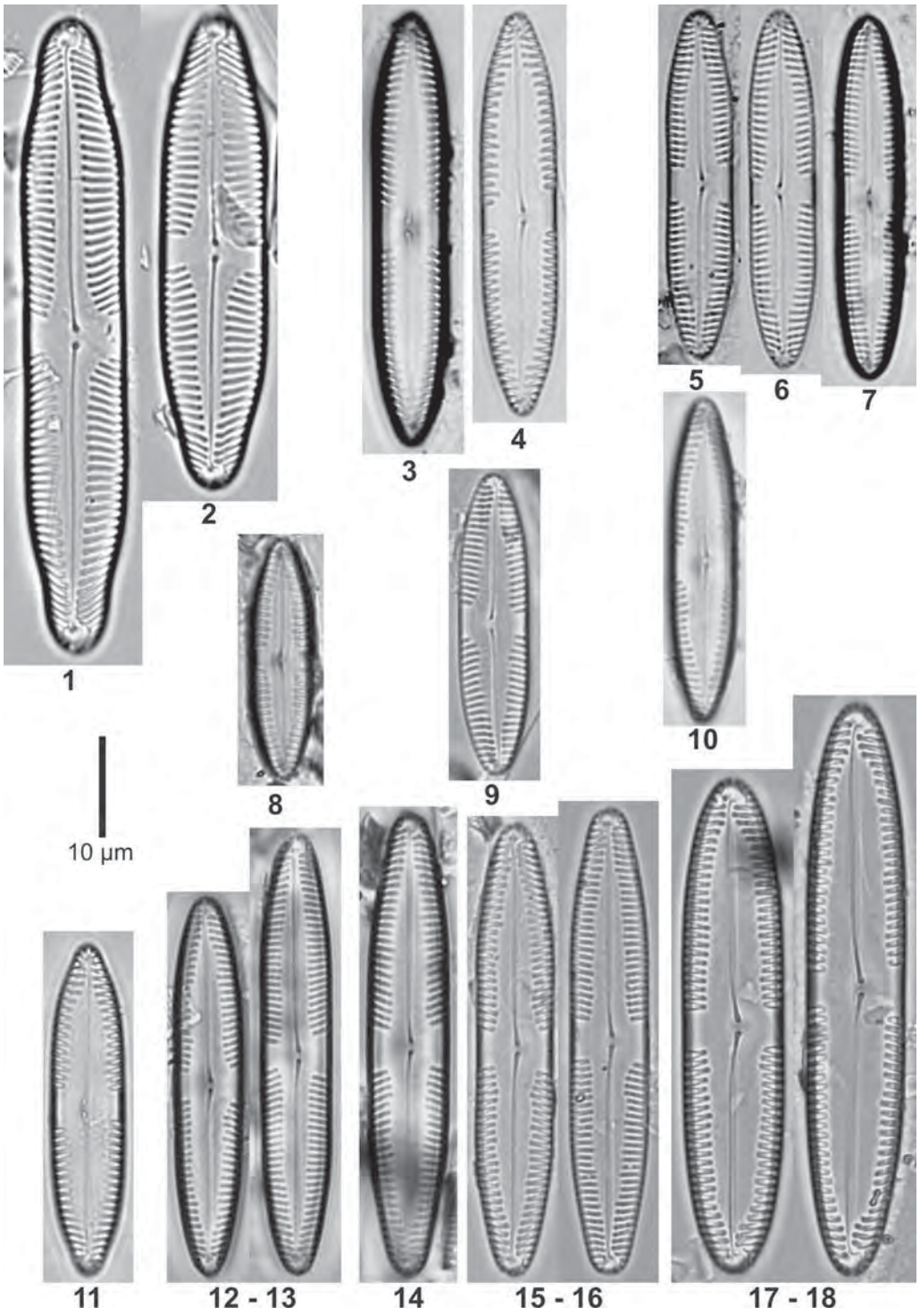
MO (figs 1-18, x1500)

Figs 1-2 ***Pinnularia microstauron*** (Ehrenberg) Cleve
Figs 3-4 ***Pinnularia angustivalva*** Krammer & Metzeltin
Figs 5-7 ***Pinnularia* cf. *angustivalva*** Krammer & Metzeltin
Fig. 8 ***Pinnularia angustivalva*** Krammer & Metzeltin
Fig. 9 ***Pinnularia* cf. *angustivalva*** Krammer & Metzeltin
Figs 10-14 ***Pinnularia angustivalva*** Krammer & Metzeltin
Figs 15-16 ***Pinnularia* sp.9**
Figs 17-18 ***Pinnularia hemipteriformis*** Krammer & Metzeltin

Figs 1-2: *Pinnularia bockii* Metzeltin & Lange-Bertalot (2007, pl 276, figs 9-11).

Figs 5-7, 9, 15-16: Complexo de espécies identificado como "*Pinnularia* spec." em Krammer (2000, pl.109, figs 9-10). Faz parte do mesmo grupo de espécies ilustrados na mesma obra (Krammer, 2000, pl ate 127, figs 3-11) e engloba as espécies *Pinnularia moelleri* Krammer, *Pinnularia hemipteriformis* Krammer & Metzeltin, *Pinnularia instabiliformis* Krammer & Metzeltin e *Pinnularia angustivalva* Krammer & Metzeltin.

Krammer, K. (2000). The genus *Pinnularia. Diatoms of Europe*, 1, 1-703.

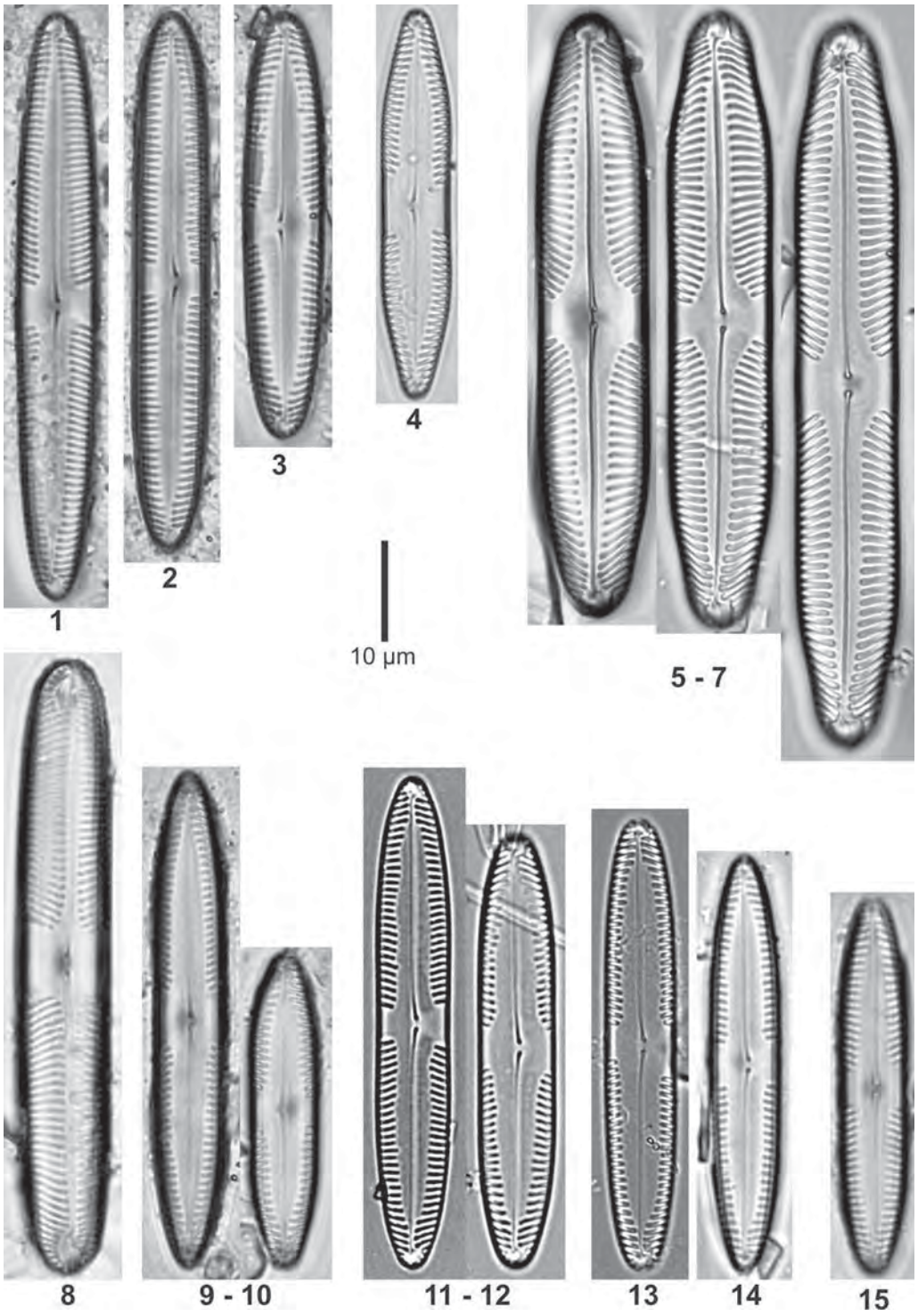

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
10 µm
11
12 - 13
14
15 - 16
17 - 18

Prancha 614

MO (figs 1-15, x1500)

Figs 1-3	***Pinnularia angustivalva*** Krammer & Metzeltin
Fig. 4	***Pinnularia* sp.4**
Figs 5-7	***Pinnularia microstauron*** (Ehrenberg) Cleve
Fig. 8	***Pinnularia procera*** Metzeltin & Krammer
Figs 9-10	***Pinnularia angustivalva*** Krammer & Metzeltin
Figs 11-12	***Pinnularia* sp. n.613/11-12**
Figs 13-15	***Pinnularia angustivalva*** Krammer & Metzeltin

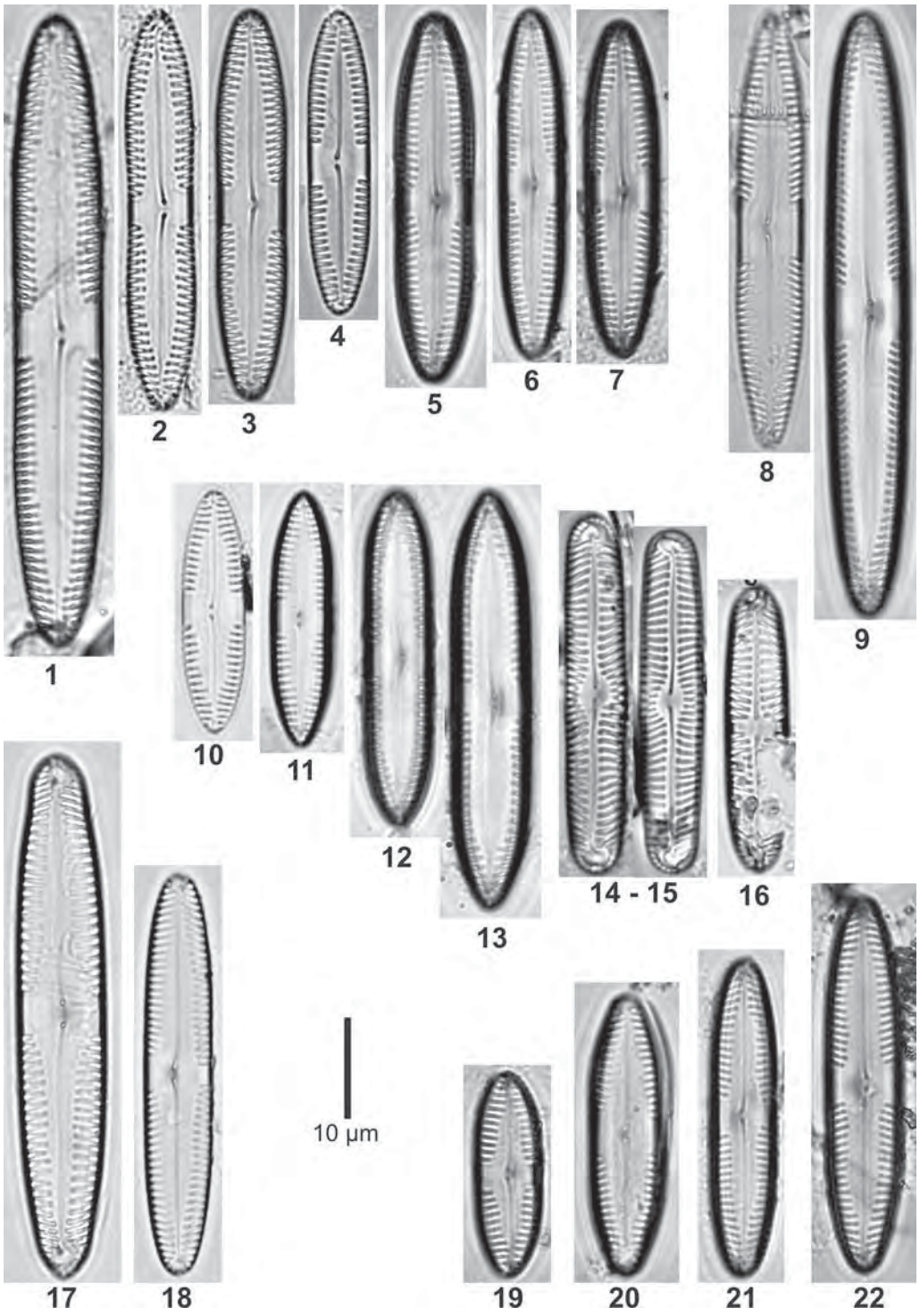
Figs 5-7: *Pinnularia bockii* Metzeltin & Lange-Bertalot (2007, pl 276, figs 9-11).


1
2
3
4
10 µm
5 - 7
8
9 - 10
11 - 12
13
14
15

Prancha 615

MO (figs 1-22, x1500)

Fig. 1	***Pinnularia angustivalva*** Krammer & Metzeltin
Figs 2-4	***Pinnularia* cf. *dornii*** Metzeltin
Figs 5-7	***Pinnularia angustivalva*** Krammer & Metzeltin
Fig. 8	***Pinnularia* sp.4**
Fig. 9	***Pinnularia* sp. n.615/9**
Figs 10-11	***Pinnularia angustivalva*** Krammer & Metzeltin
Figs 12-13	***Pinnularia hemiptera* var. *brevistriata*** Krammer
Figs 14-16	***Pinnularia subbacillum*** Metzeltin & Krammer
Fig. 17	***Pinnularia gibba*** Ehrenberg
Fig. 18	***Pinnularia* sp.**
Figs 19-22	***Pinnularia angustivalva*** Krammer & Metzeltin


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14 - 15
16
17
18
10 µm
19
20
21
22

Prancha 616

MO (figs 1-7, x1500)

Figs 1-7 *Pinnularia tabellaria* Ehrenberg

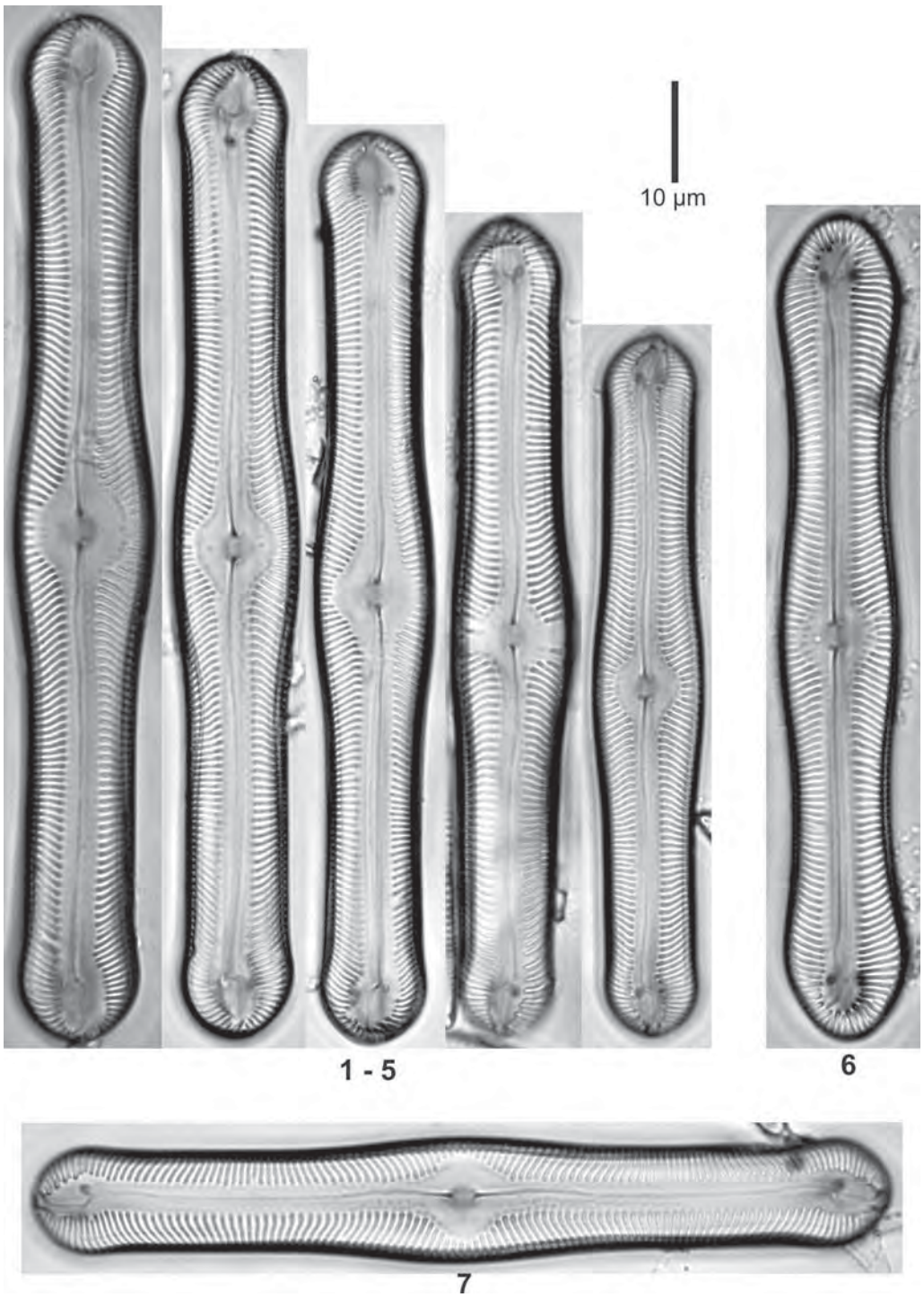
= *Pinnularia luculenta* A. Schmidt em Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, pl. 185, figs 1-4). Identificada com base em Reichardt (1995, p. 25, pl. 14, figs 1-6) e Metzeltin *et al*. (2005, pl. 173, figs 4-6). Citada recentemente por Rocha & Bicudo (2008, p. 614, figs 45-46) e Tremarin *et al.* (2010, p. 351, fig. 120).

Metzeltin, D., H. Lange-Bertalot & F. García-Rodríguez (2005). Diatoms of Uruguay. *Iconographia Diatomologica,* 15, 1-736.

Reichardt, E. **(**1995). Die Diatomeen (Bacillariophyceae) in Ehrenberg's material von Cayenne, Guayana Gallica (1843). *Iconographia Diatomologia* 1, 1-99.

Rocha, A.C.R. & Bicudo, C.E.M. 2008. Criptogamos do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, Sao Paulo, SP. Algas, 25: Bacillariophyceae (Naviculales: Pinnulariaceae). *Hoehnea* 35, 597-618.

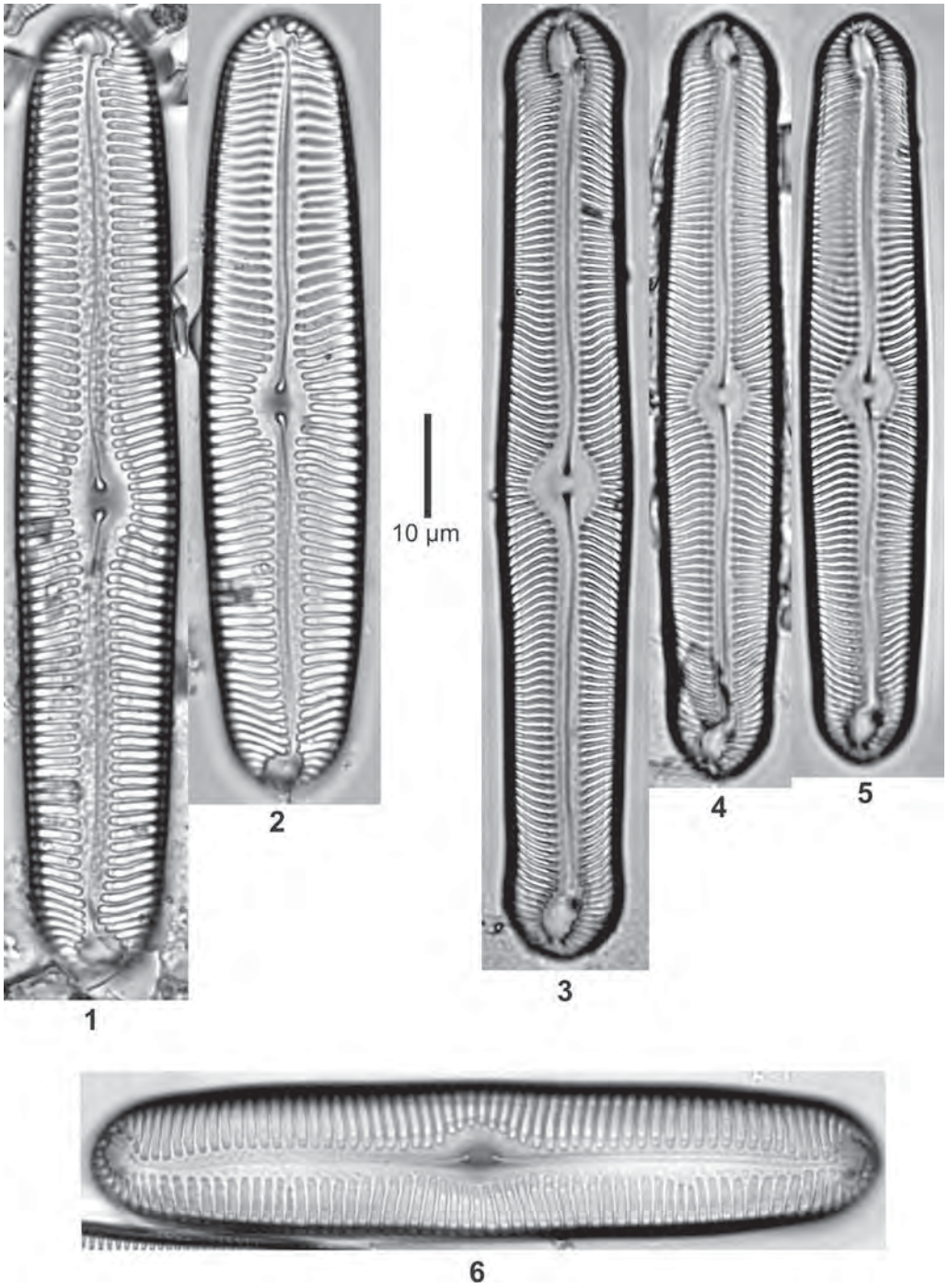
Tremarin, P.I., Moreira-Filho, H. & Ludwig, T.A.V. (2010). Pinnulariaceae (Bacillariophyceae) do rio Guaraguaçu, bacia hidrográfica litorânea paranaense, Brasil. *Acta bot. bras.* 24, 335-353.


10 µm
1 - 5
6
7

Prancha 617

MO (figs 1-6, x1500)

Figs 1-2 ***Pinnularia viridiformis*** Krammer
Figs 3-5 ***Pinnularia* cf. *tabellaria*** Ehrenberg
Fig. 6 ***Pinnularia microflamma*** Metzeltin & Lange-Bertalot

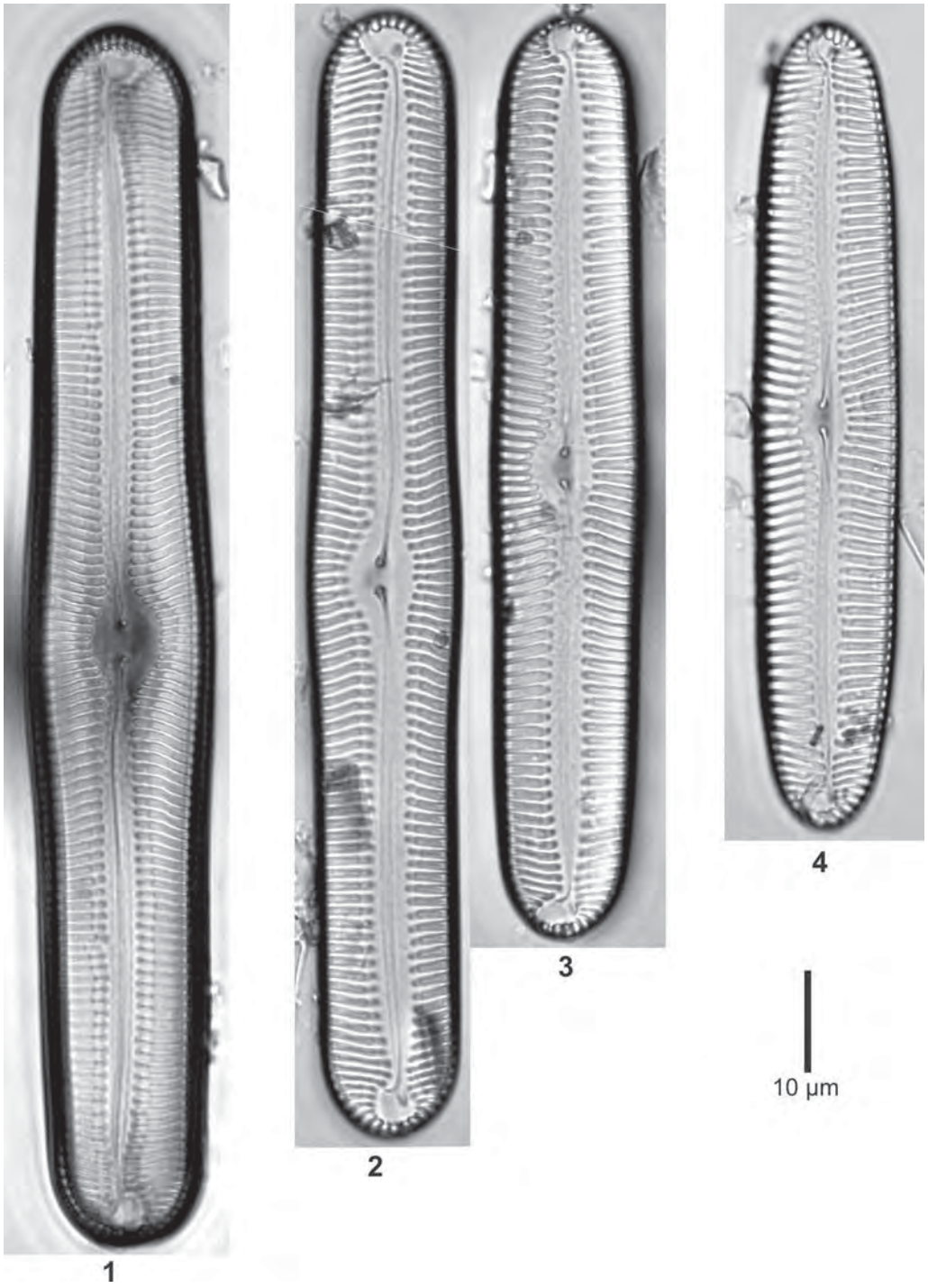

10 µm
1
2
3
4
5
6

Prancha 618

MO (figs 1-4, x1500)

Fig. 1 ***Pinnularia viridis*** Ehrenberg sensu lato
Figs 2-4 ***Pinnularia*** **sp.13**

Figs 2-4: *Pinnularia* cf. *microflamma* Metzeltin & Lange-Bertalot.

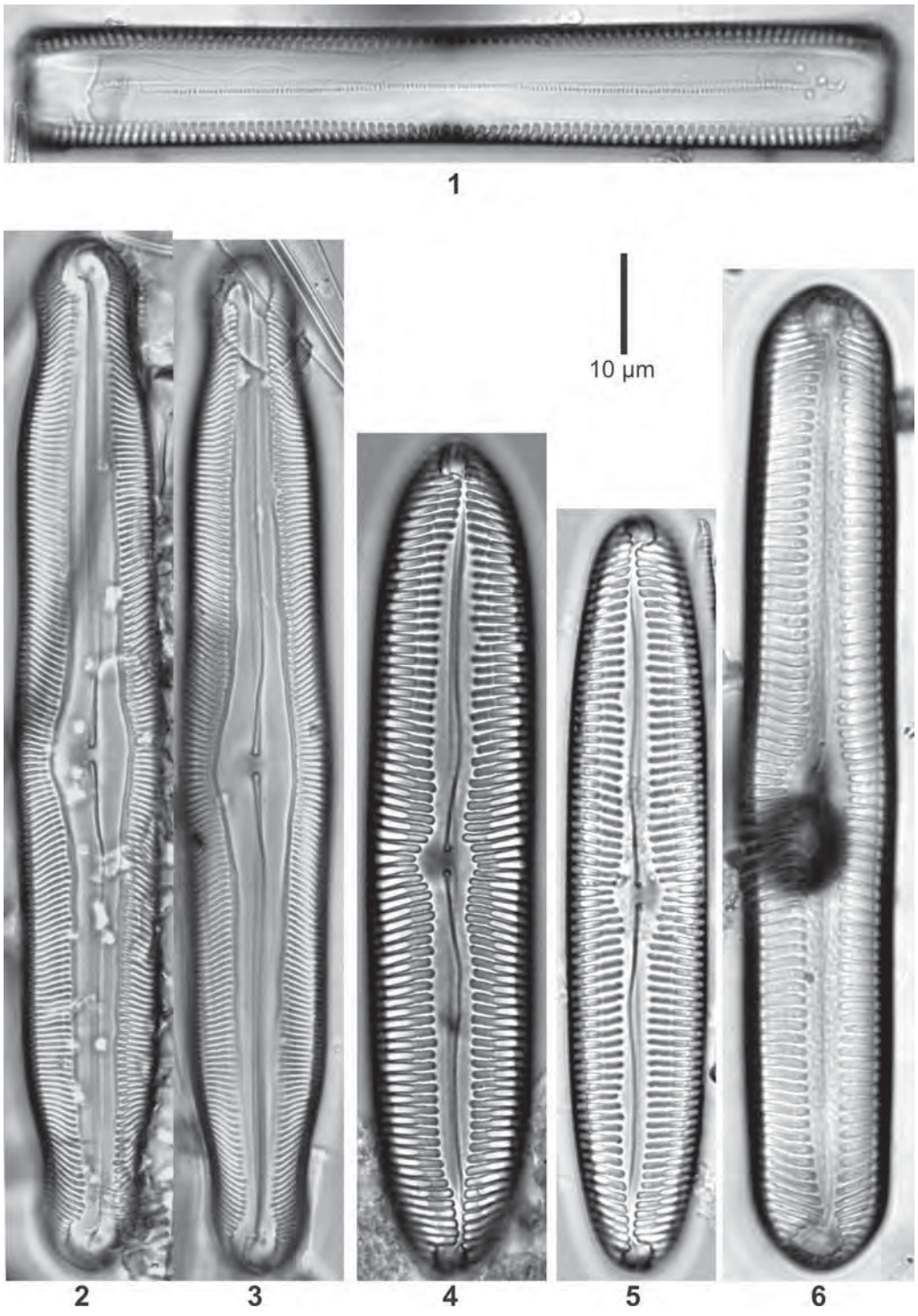

1
2
3
4
10 µm

Prancha 619

MO (figs 1-6, x1500)

Fig. 1 ***Pinnularia*** **sp.13**
Figs 2-3 ***Pinnularia discrepantia*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 4-5 ***Pinnularia viridiformis*** Krammer
Fig. 6 ***Pinnularia*** **sp.13**

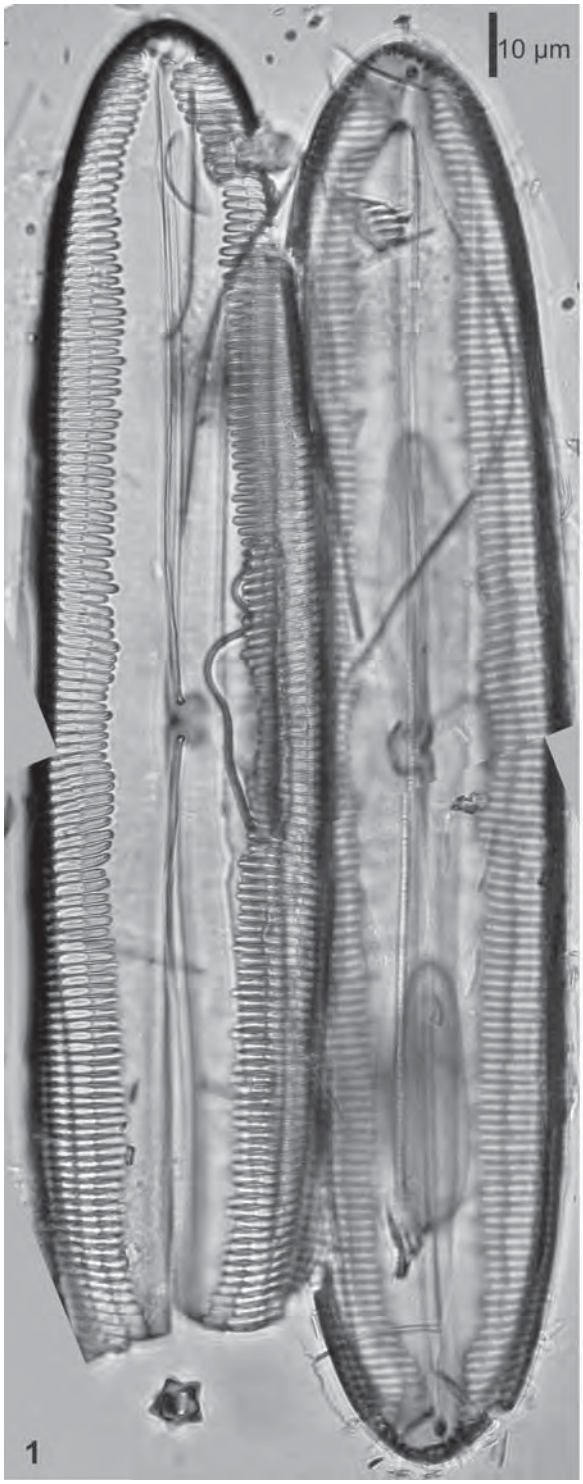
Fig. 1: Vista conectiva. *Pinnularia* cf. *microflamma* Metzeltin & Lange-Bertalot.


1
10 µm
2
3
4
5
6

Prancha 620

MO (fig. 1, x850, fig. 2, x1225)

Fig. 1 ***Pinnularia gigaformis*** Krammer & Metzeltin
Fig. 2 ***Pinnularia nobilis*** **var.** ***rectangularis*** Krammer

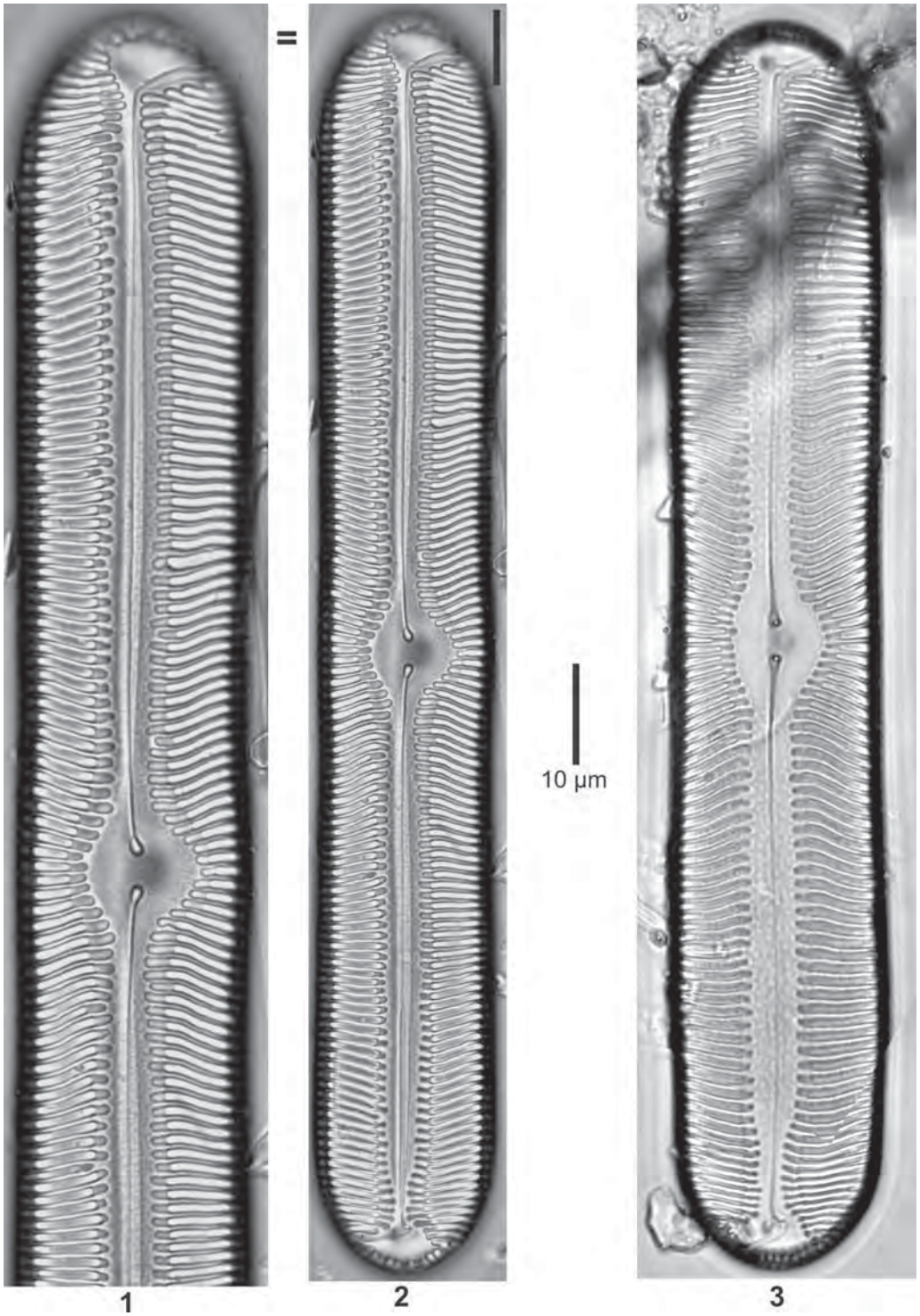

10 µm
1

10 µm
2

Prancha 621

MO (figs 1 e 3, x1500; fig. 2, x1125)

Figs 1-3 *Pinnularia latevittata* Cleve


=
10 µm
1
2
3

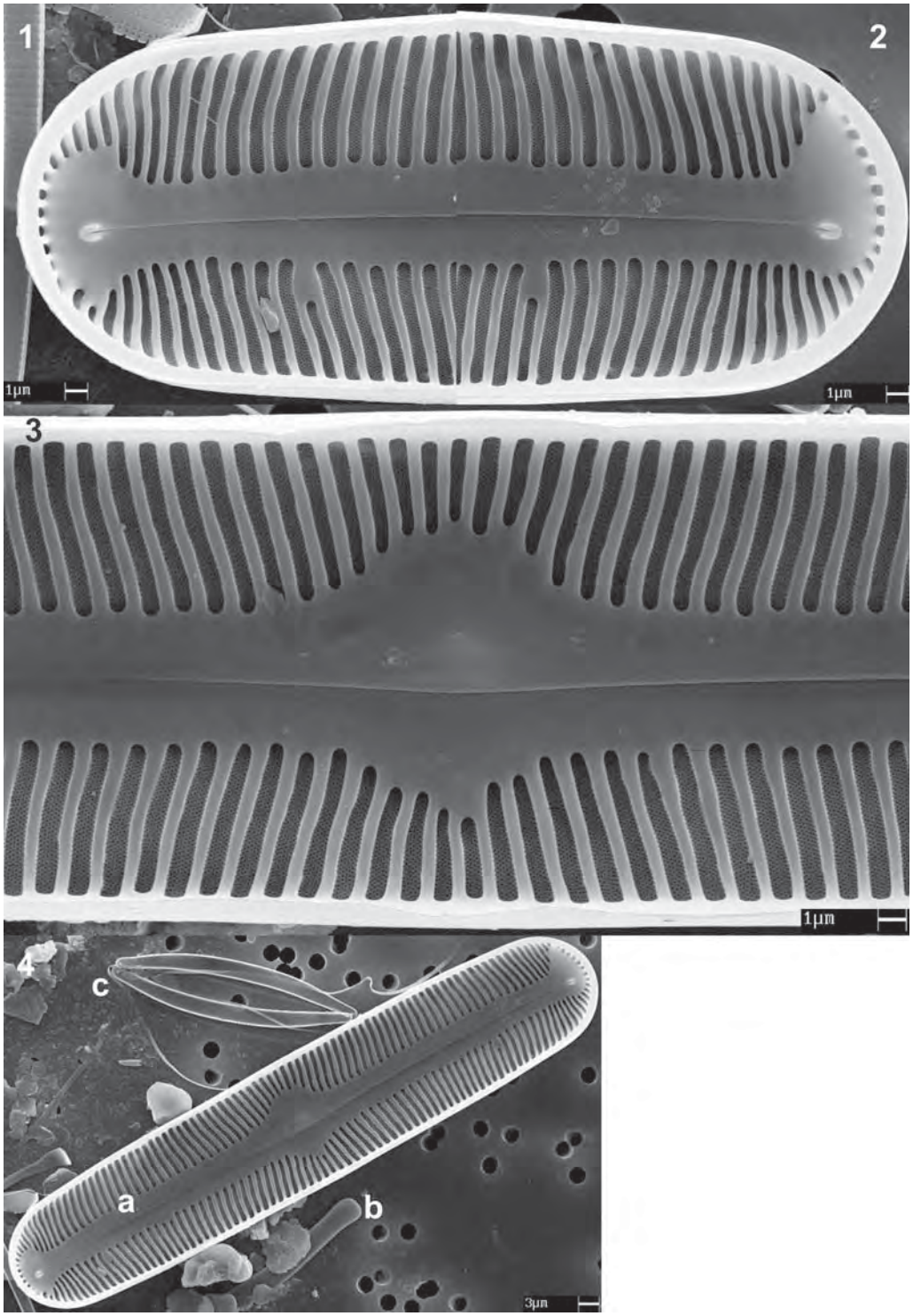
Prancha 622

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Pinnularia latevittata* Cleve

Figs 1-4: SP-400373

Figs 1-4: Vista valvar com detalhes das estrias, extremidades da rafe e área central interna.


1
2
1µm
1µm
3
1µm
4
c
a
b
3µm

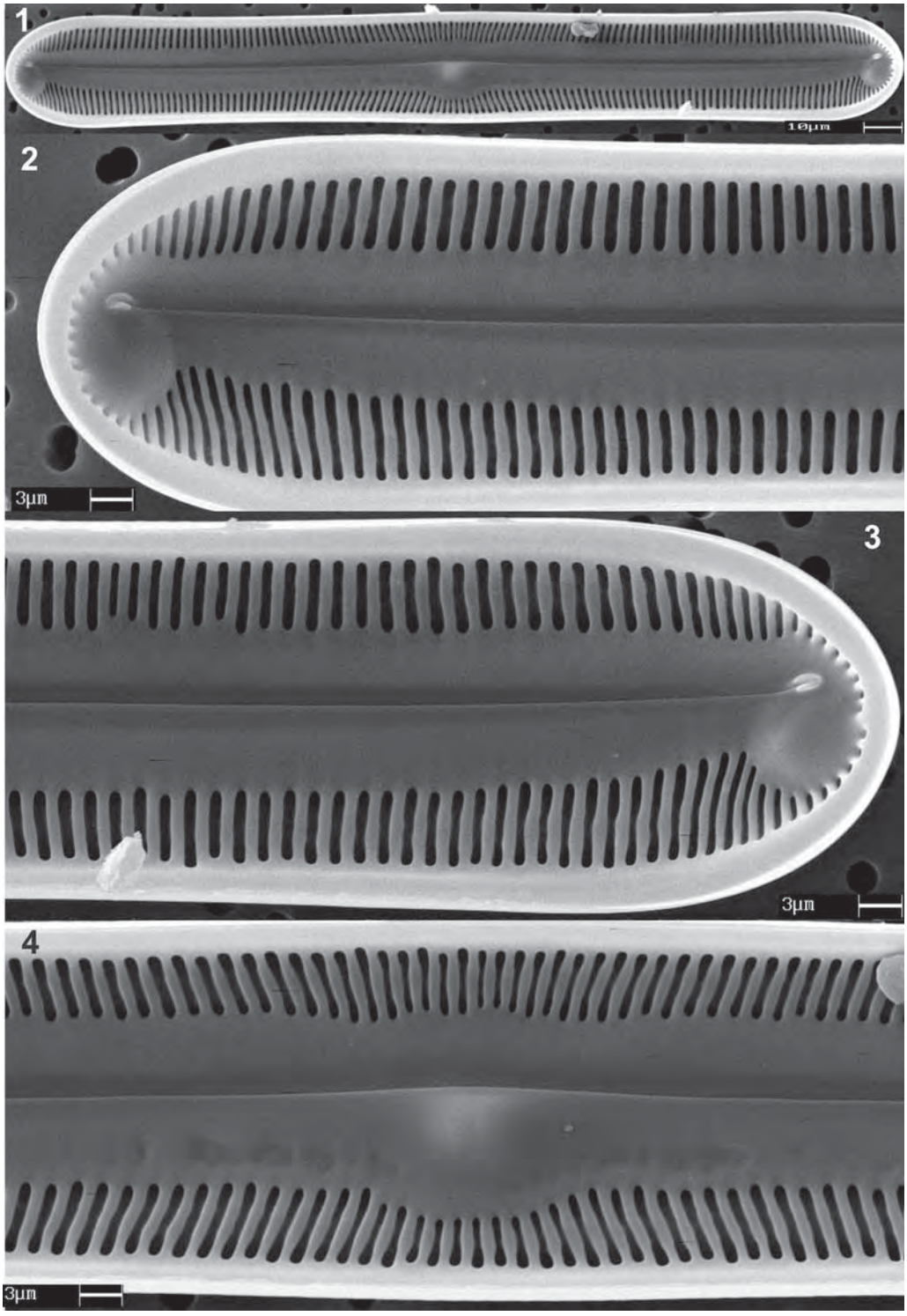
Prancha 623

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Pinnularia nobilis* var. *rectangularis* Krammer

Figs 1-4: Hustedt Collection (AM2203), Rio Tapajos. *Brasilien, Rio Tapajoz, Plankton, Fordlandia, 5.12.1956.*

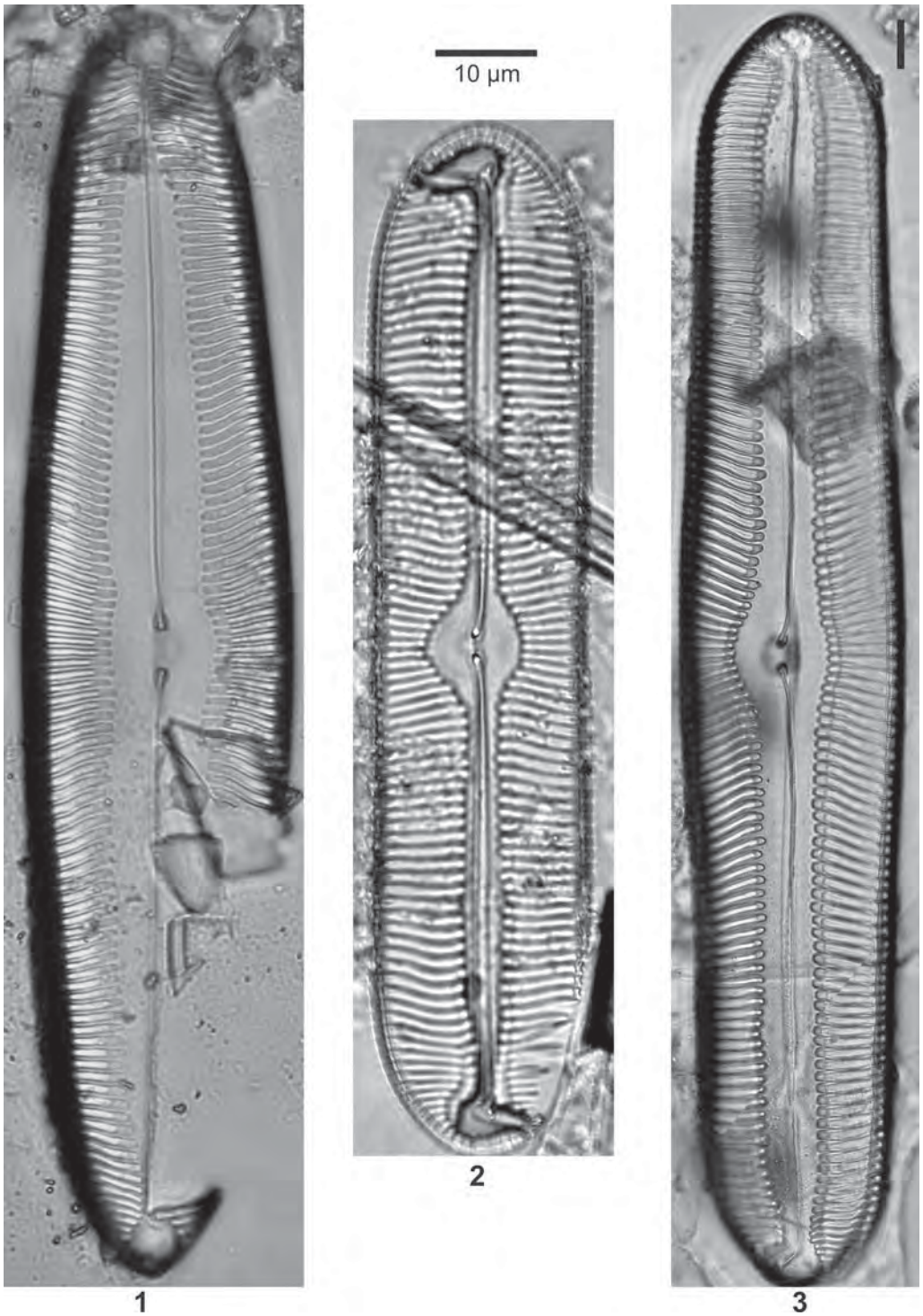
Figs 1-4: Vista valvar com detalhes das estrias, extremidades da rafe e área central interna.


1
10µm
2
3µm
3
3µm
4
3µm

Prancha 624

MO (figs 1-2, x1500; fig. 3, x725)

Fig. 1 ***Pinnularia pulchella*** (Boyer) Krammer
Fig. 2 ***Pinnularia flamma*** (A. Schmidt) Cleve
Fig. 3 ***Pinnularia neomajor*** Krammer

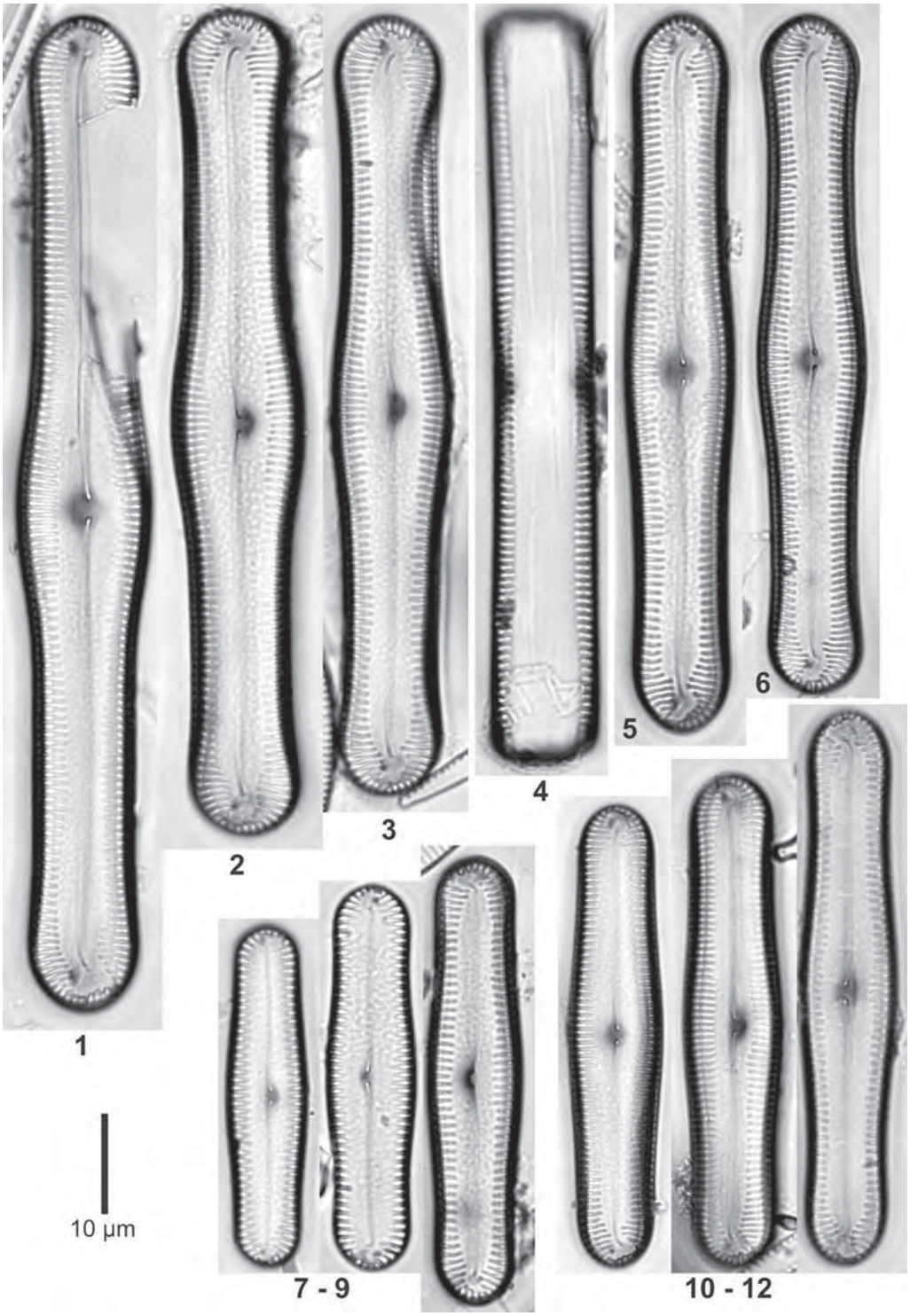

10 µm
1
2
3

Prancha 625

MO (figs 1-12, x1500)

Figs 1-12 *Pinnularia acrosphaeria* W. Smith

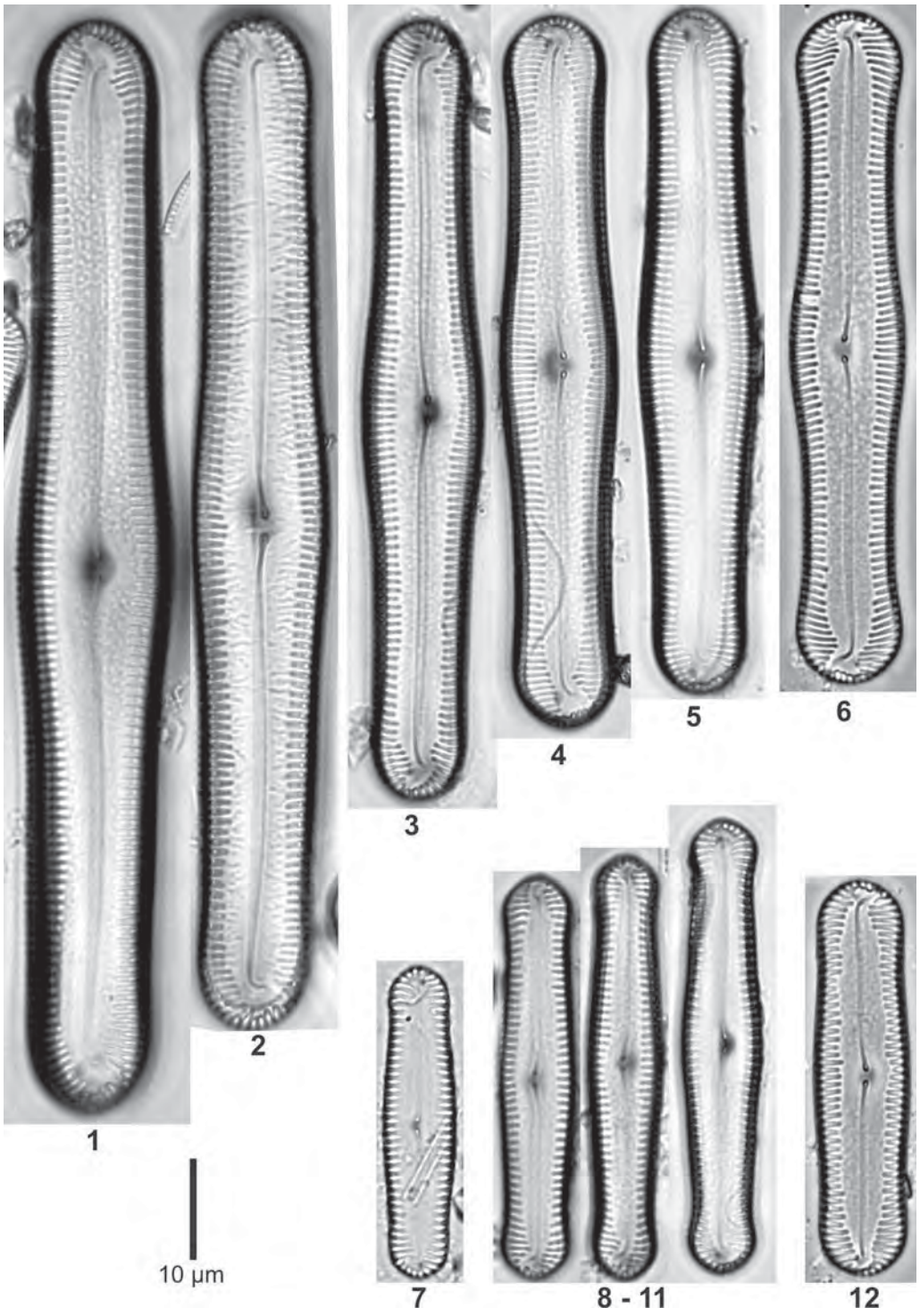
Figs 1-12: Indivíduos de uma mesma população.


1
2
3
4
5
6
10 µm
7 - 9
10 - 12

Prancha 626

MO (figs 1-12, x1500)

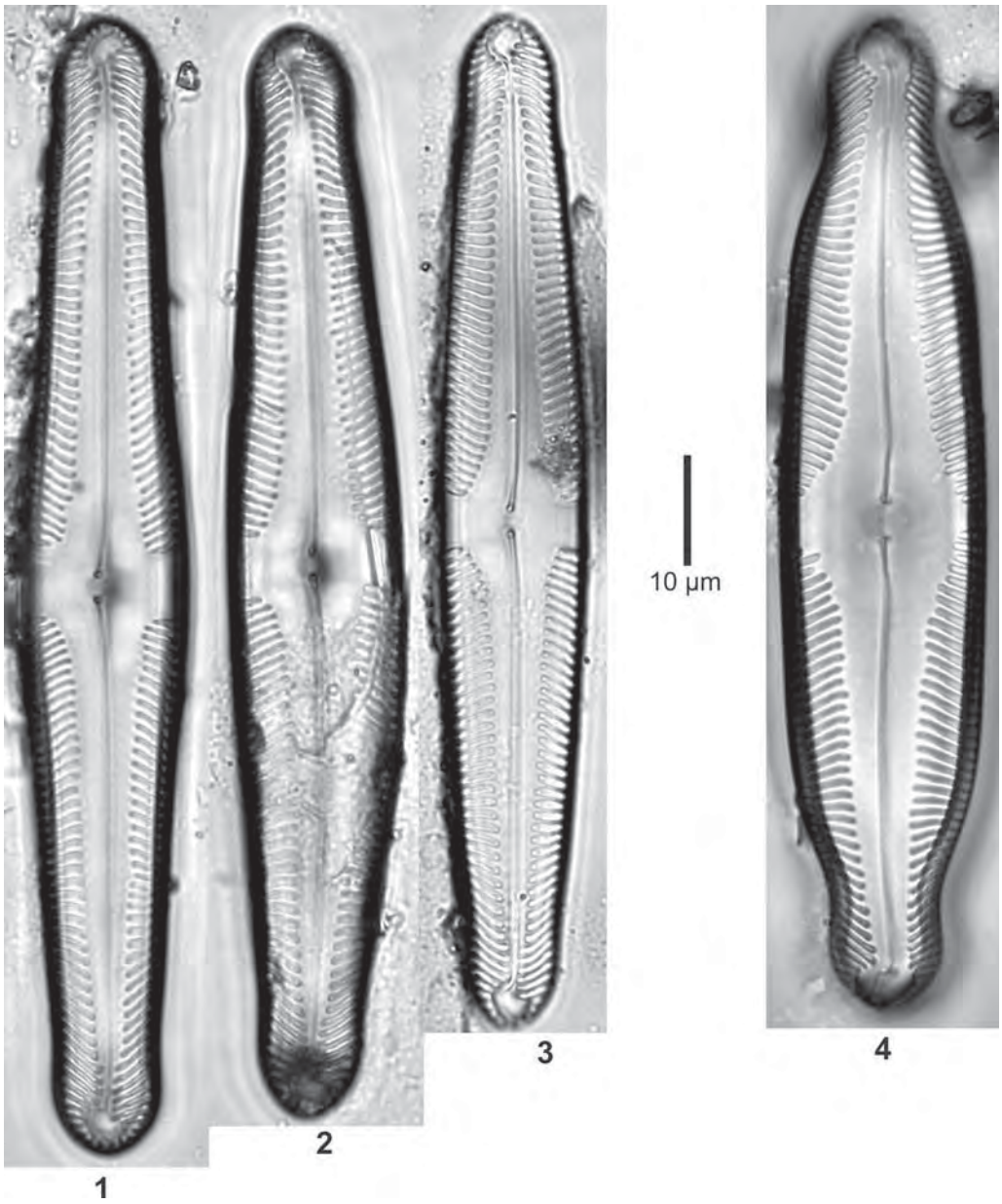
Figs 1-6 ***Pinnularia acrosphaeria*** W. Smith
Figs 7-11 ***Pinnularia acrosphaeria*** **var.** ***parva*** Krammer
Fig. 12 ***Pinnularia acrosphaeria*** W. Smith


1
2
3
4
5
6
7
8 - 11
12
10 µm

Prancha 627

MO (figs 1-4, x1500)

Figs 1-3 ***Pinnularia monicae*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 4 ***Pinnularia paradivergens*** Metzeltin & Lange-Bertalot


10 µm
1
2
3
4

Prancha 628

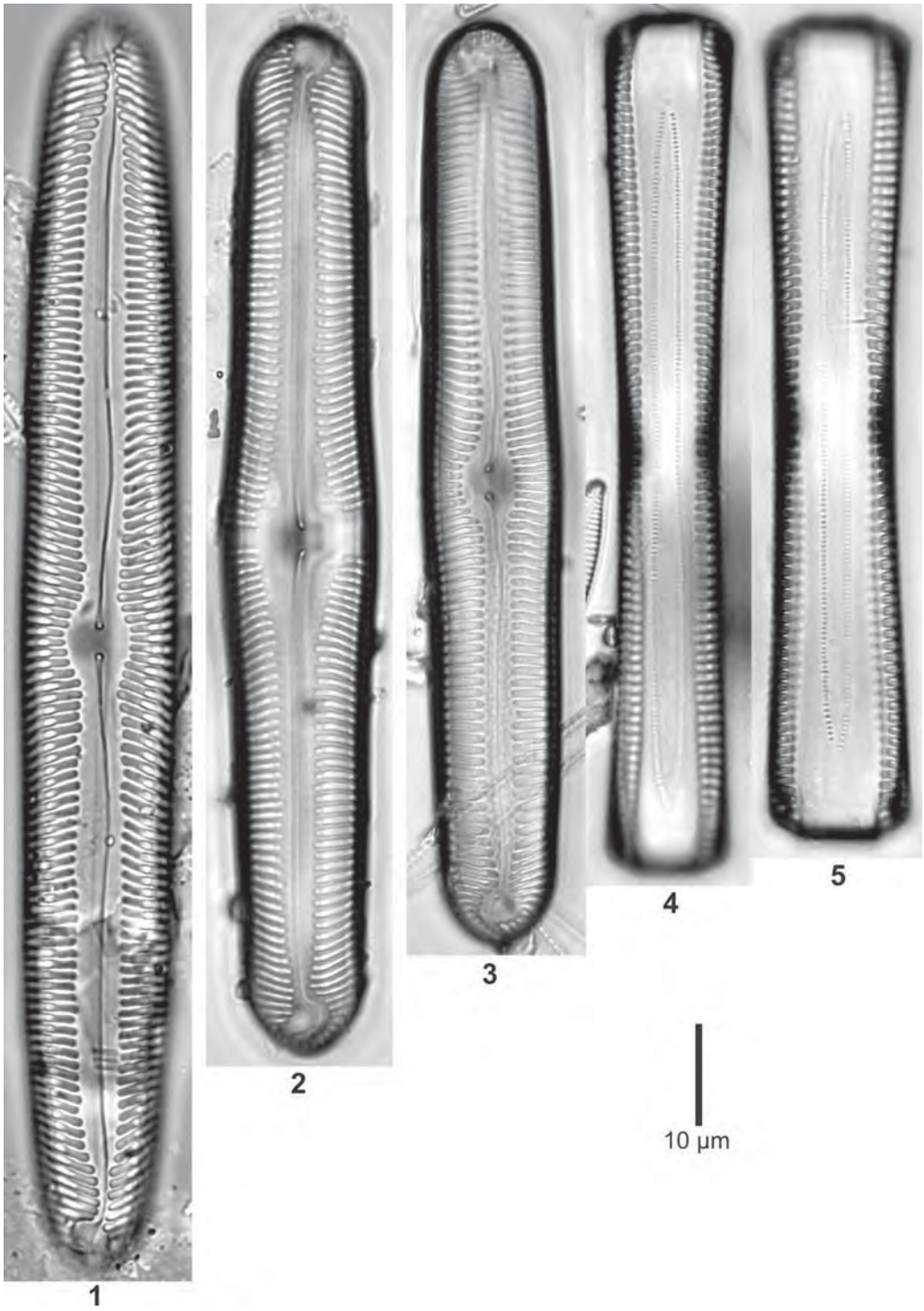
MO (figs 1-5, x1500)

Fig. 1 ***Pinnularia viridiformis*** Krammer

Fig. 2 ***Pinnularia subgibba*** **var.** ***angustarea*** Krammer & Metzeltin

Figs 3-5 ***Pinnularia*** **sp.13**

Figs 4-5: Vista conectiva. *Pinnularia* cf. *microflamma* Metzeltin & Lange-Bertalot.


1
2
3
4
5
10 µm

Prancha 629

MO (figs 1-5, x1500)

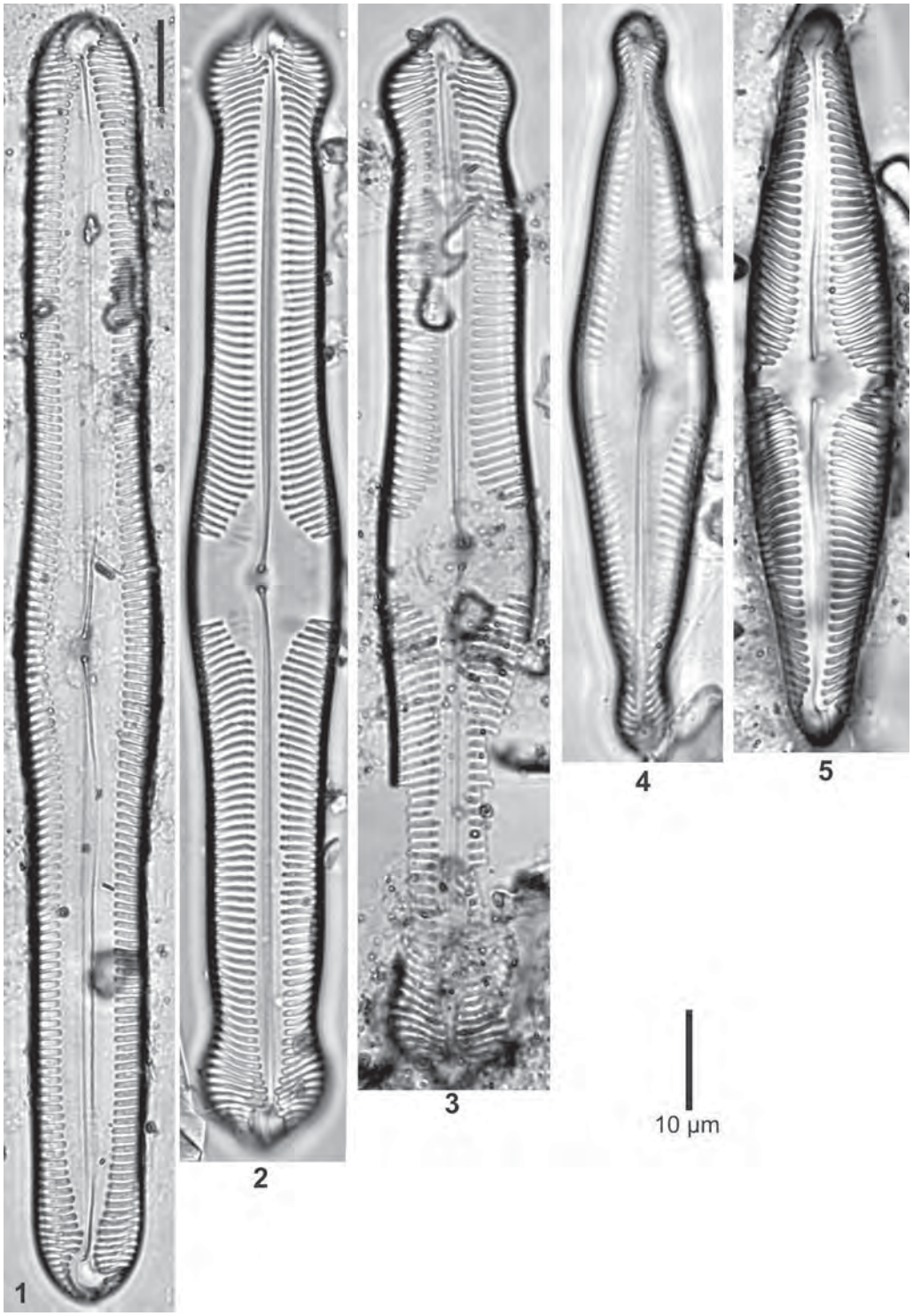
Fig. 1 ***Pinnularia superpaulensis*** (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 2-3 ***Pinnularia amoena*** Hustedt

Fig. 4 ***Pinnularia* cf. *rostratissima*** Hustedt

Fig. 5 ***Pinnularia divergens*** W. Smith sensu lato

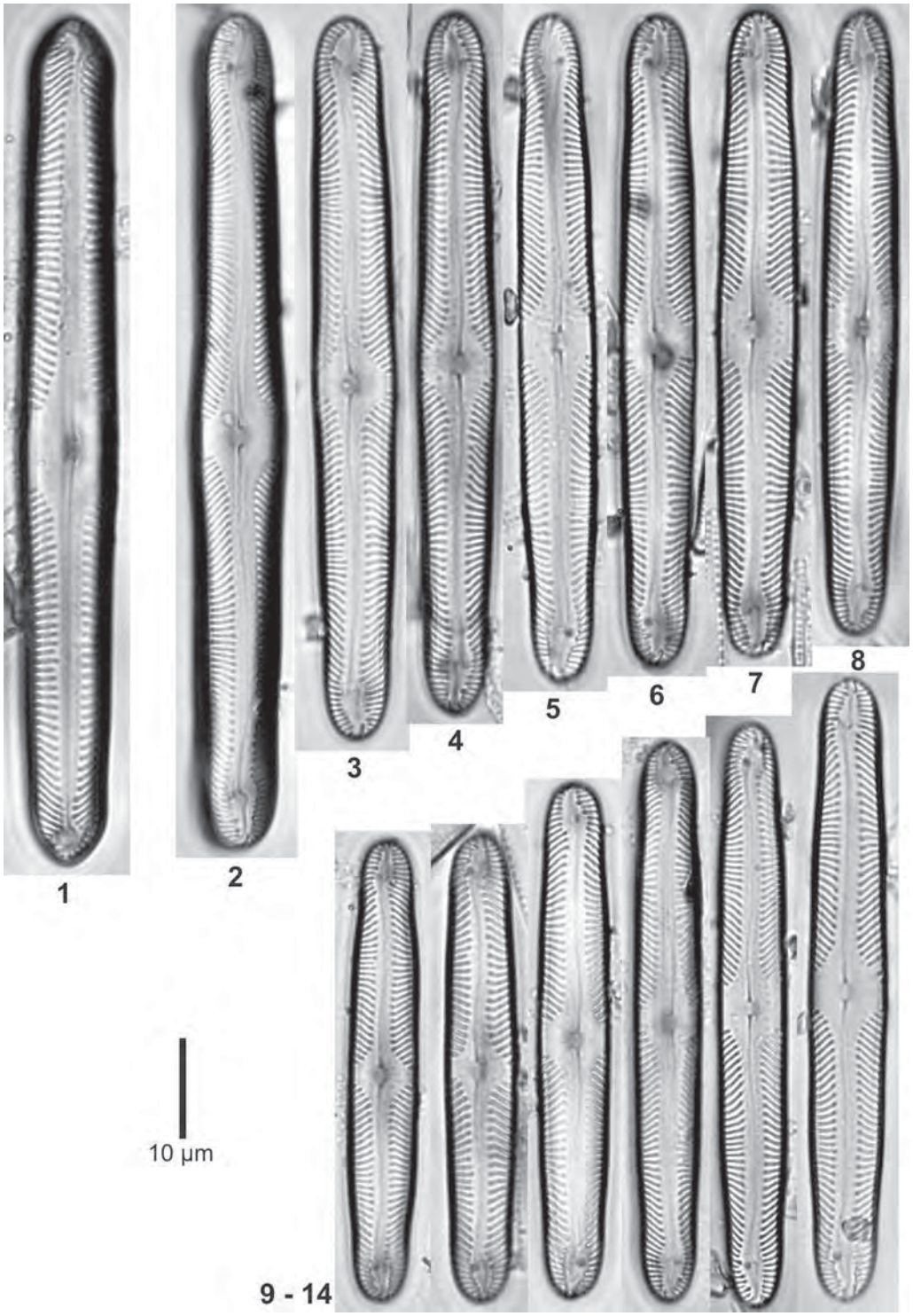
Fig. 5: Espécie próximo à *Pinnularia triumvirorum* Hustedt ilustrado em Simonsen (1987, pl.242, figs 7-8) e *Pinnularia divergens* var. *chilensis* Krasske ilustrado em Lange-Bertalot *et al.* (1996, pl. 44, fig 6).


1
2
3
4
5
10 µm

Prancha 630

MO (figs 1-14, x1500)

Fig. 1 ***Pinnularia*** **sp.2**
Figs 2-14 ***Pinnularia*** **sp.3**

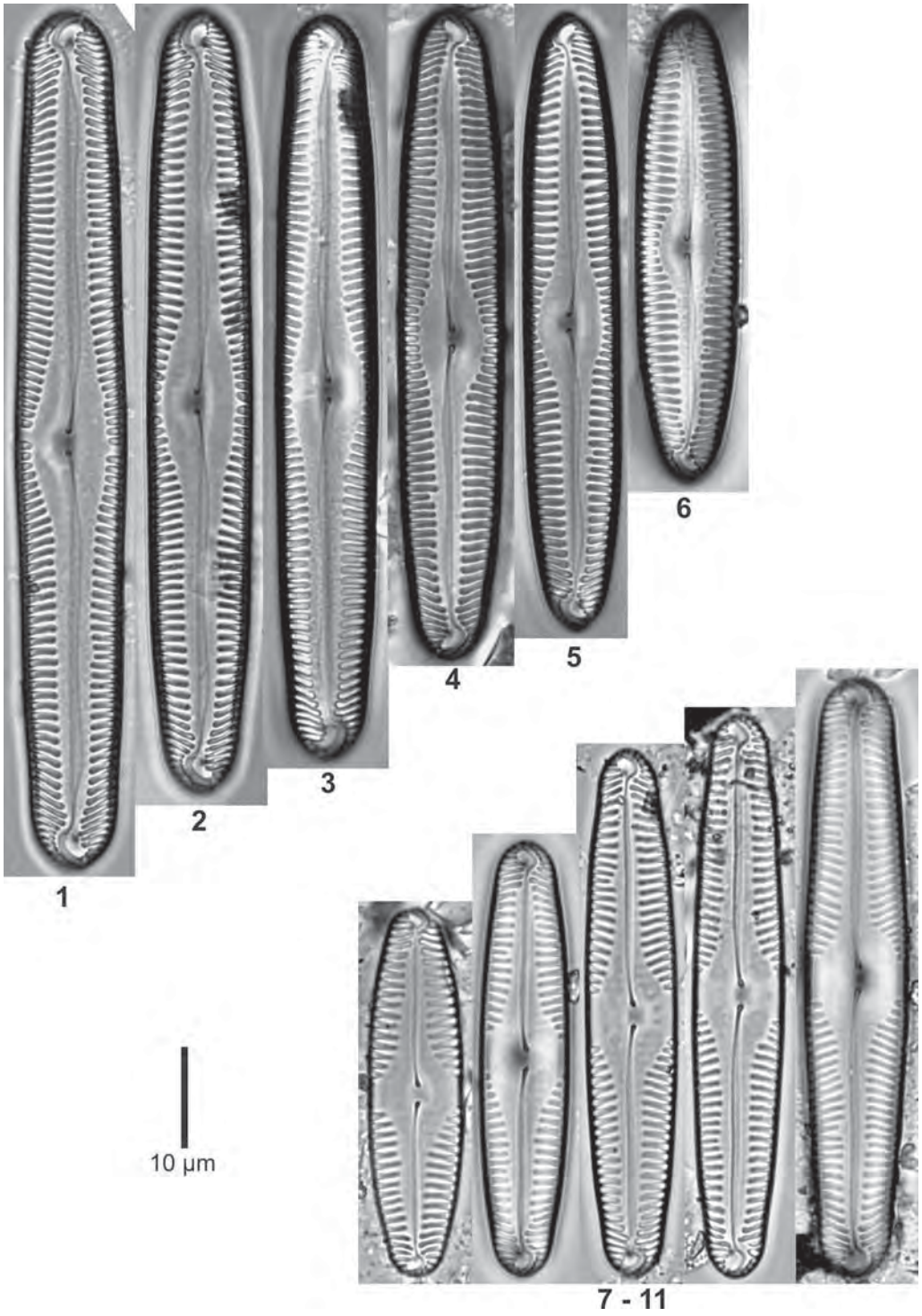

1
2
3
4
5
6
7
8
10 µm
9 - 14

Prancha 631

MO (figs 1-11, x1500)

Figs 1-6 ***Pinnularia maculata*** Krammer & Metzeltin
Figs 7-11 ***Pinnularia gibba*** Ehrenberg sensu lato

Figs 2-14: *Pinnularia subgibba* Krammer (2000, pl. 64: 1-3, 9); *Pinnularia parvulissima* Krammer em Krammer (2000, pl. 65, figs 9-10) e Metzeltin & Lange-Bertalot (2007, pl. 265, figs 1-8).


1
2
3
4
5
6
10 µm
7 - 11

Prancha 632

MO (figs 1-7, x1500)

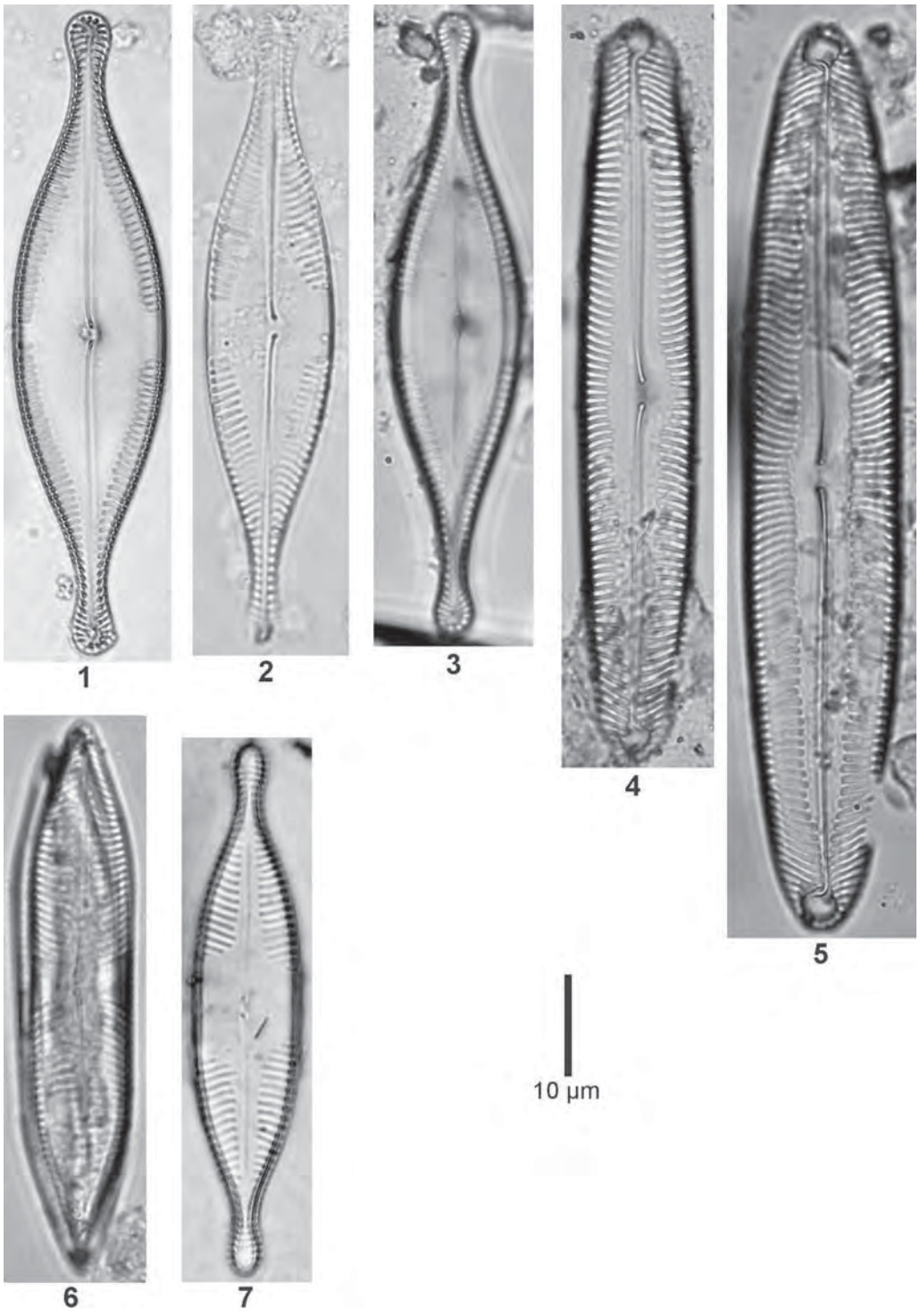
Figs 1-3 ***Pinnularia rostratissima* var. *ventricosa*** Metzeltin & Krammer

Fig. 4 ***Pinnularia* sp.5**

Fig. 5 ***Pinnularia acuminata*** W. Smith

Fig. 6 ***Pinnularia* cf. *wisconsinensis*** Camburn & Charles

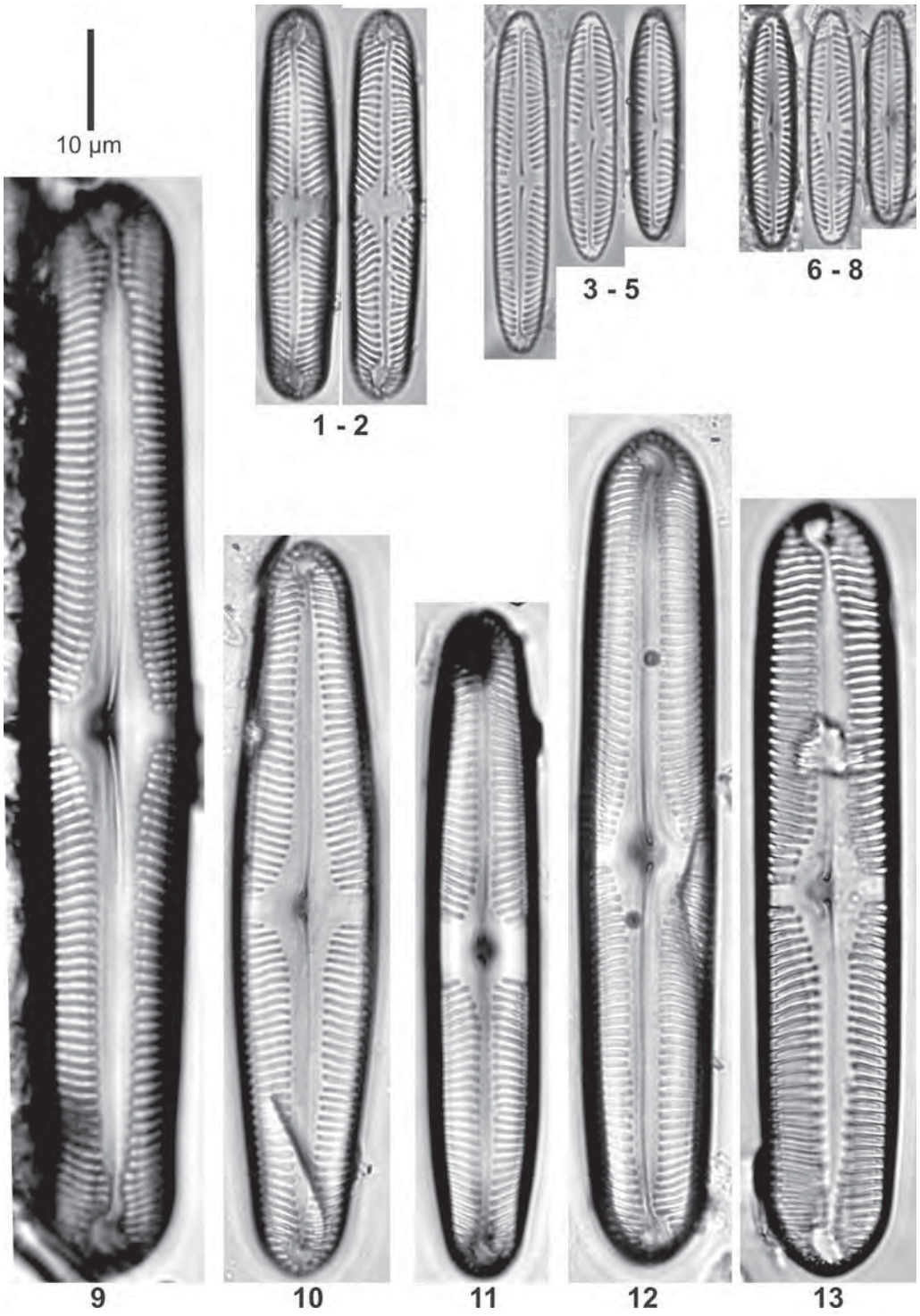
Fig. 7 ***Pinnularia* sp. n.632/7**


1
2
3
4
5
6
7
10 µm

Prancha 633

MO (figs 1-13, x1500)

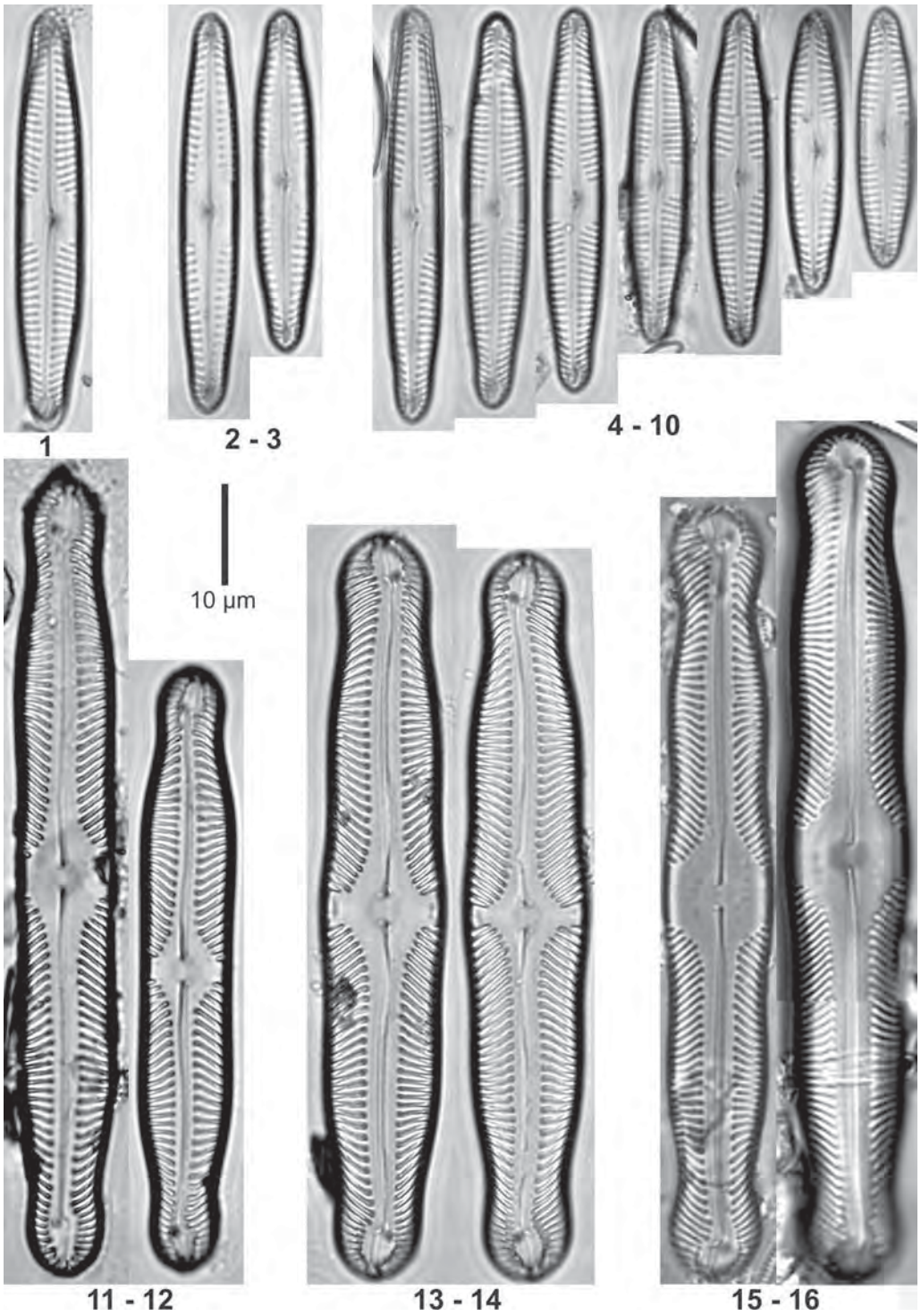
Figs 1-2 ***Pinnularia divergens* var. *subbacillaris*** Krammer
Figs 3-5 ***Pinnularia* cf. *castraregina*** Krammer
Figs 6-8 ***Pinnularia* cf. *pseudonavicula*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 9-10 ***Pinnularia* cf. *rhombarea*** Krammer
Fig. 11 ***Pinnularia procera*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 12-13 ***Pinnularia aquaenigrae*** Metzeltin & Lange-Bertalot


10 µm
1 - 2
3 - 5
6 - 8
9
10
11
12
13

Prancha 634

MO (figs 1-16, x1500)

Figs 1-10 ***Pinnularia subcapitata*** Gregory
Figs 11-12 ***Pinnularia divergens*** **var.** ***media*** Krammer
Figs 13-14 ***Pinnularia divergens*** **var.** ***mesoleptiformis*** Krammer & Metzeltin
Figs 15-16 ***Pinnularia perumbrosa*** Metzeltin & Lange-Bertalot


1
2 - 3
4 - 10
10 µm
11 - 12
13 - 14
15 - 16

Prancha 635

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Pinnularia perumbrosa* Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 1-4: SP-400321

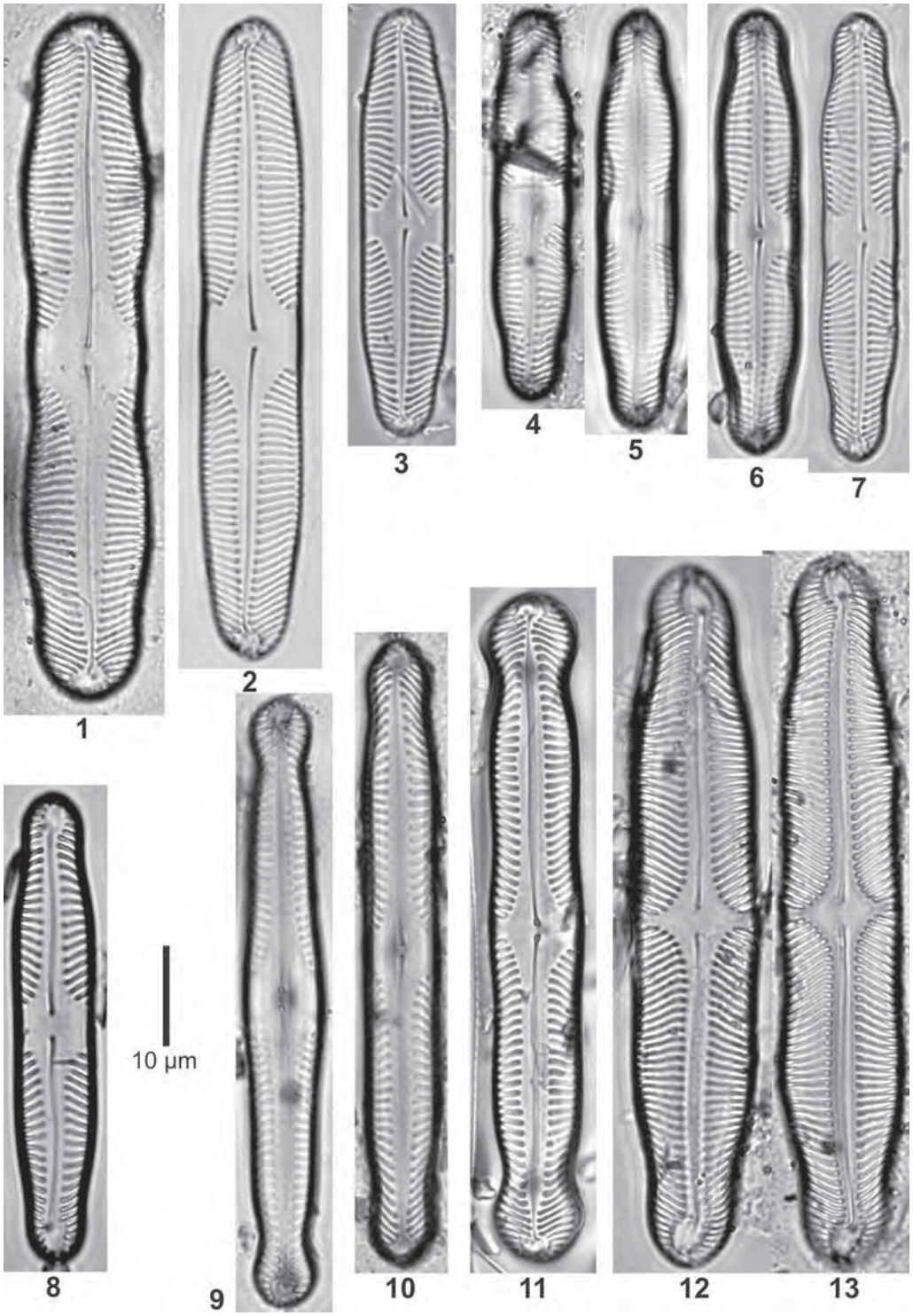
Figs 1-4: Vista valvar interna. Detalhe das extremidades e área central.

1
2
1µm
3
1µm
4
3µm

Prancha 636

MO (figs 1-13, x1500)

Figs 1-2	***Pinnularia meridiana* var. *concava*** Metzeltin & Krammer
Fig. 3	***Pinnularia anglica*** Krammer
Figs 4-7	***Pinnularia mesolepta*** (Ehrenberg) W.Smith
Fig. 8	***Pinnularia divergens* var. *media*** Krammer
Fig. 9	***Pinnularia polyonca*** (Brébisson) W. Smith
Fig. 10	***Pinnularia pisciculus* var. *angusta*** Metzeltin & Krammer
Fig. 11	***Pinnularia* cf. *amazonica*** Metzeltin & Krammer
Figs 12-13	***Pinnularia divergens* var. *mesoleptiformis*** Krammer q & Metzeltin

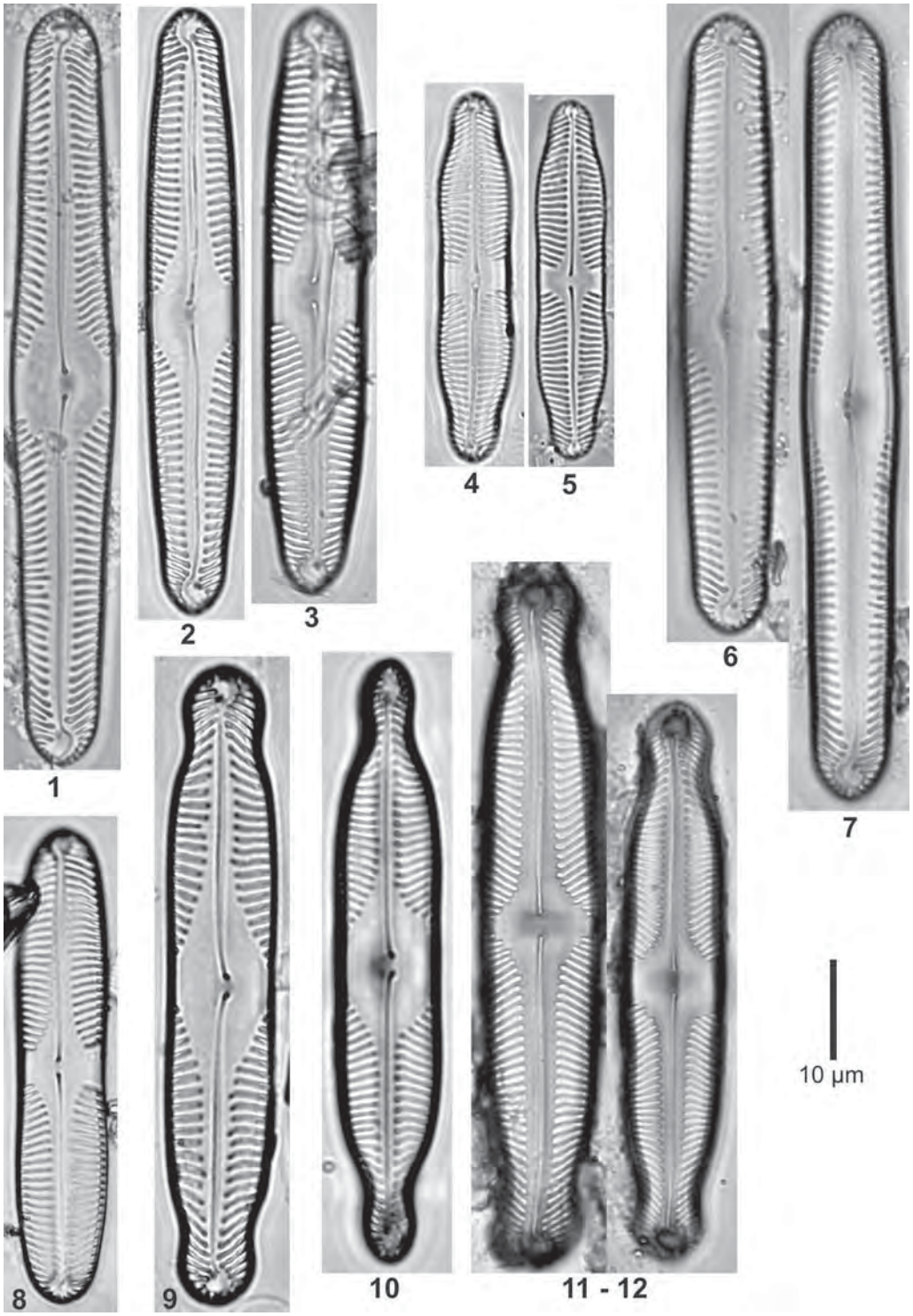

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
10 µm

Prancha 637

MO (figs 1-12, x1500)

Figs 1-3	***Pinnularia gibba*** Ehrenberg
Figs 4-5	***Pinnularia*** **sp.6**
Figs 6-7	***Pinnularia*** **sp.7**
Fig. 8	***Pinnularia meridiana*** **var.** ***concava*** Metzeltin & Krammer
Fig. 9	***Pinnularia rhombofasciata*** Krammer & Metzeltin
Fig. 10	***Pinnularia subanglica*** Krammer
Figs 11-12	***Pinnularia graciloides*** **var.** ***latecapitata*** Metzeltin & Krammer

Embora tenham sido quantificados e identificados como espécies distintas, os táxons aqui assinalados como "sp.6" e "sp.7" pertencem aos complexos *Pinnularia mesolepta* e *Pinnularia gibba*, respectivamente.

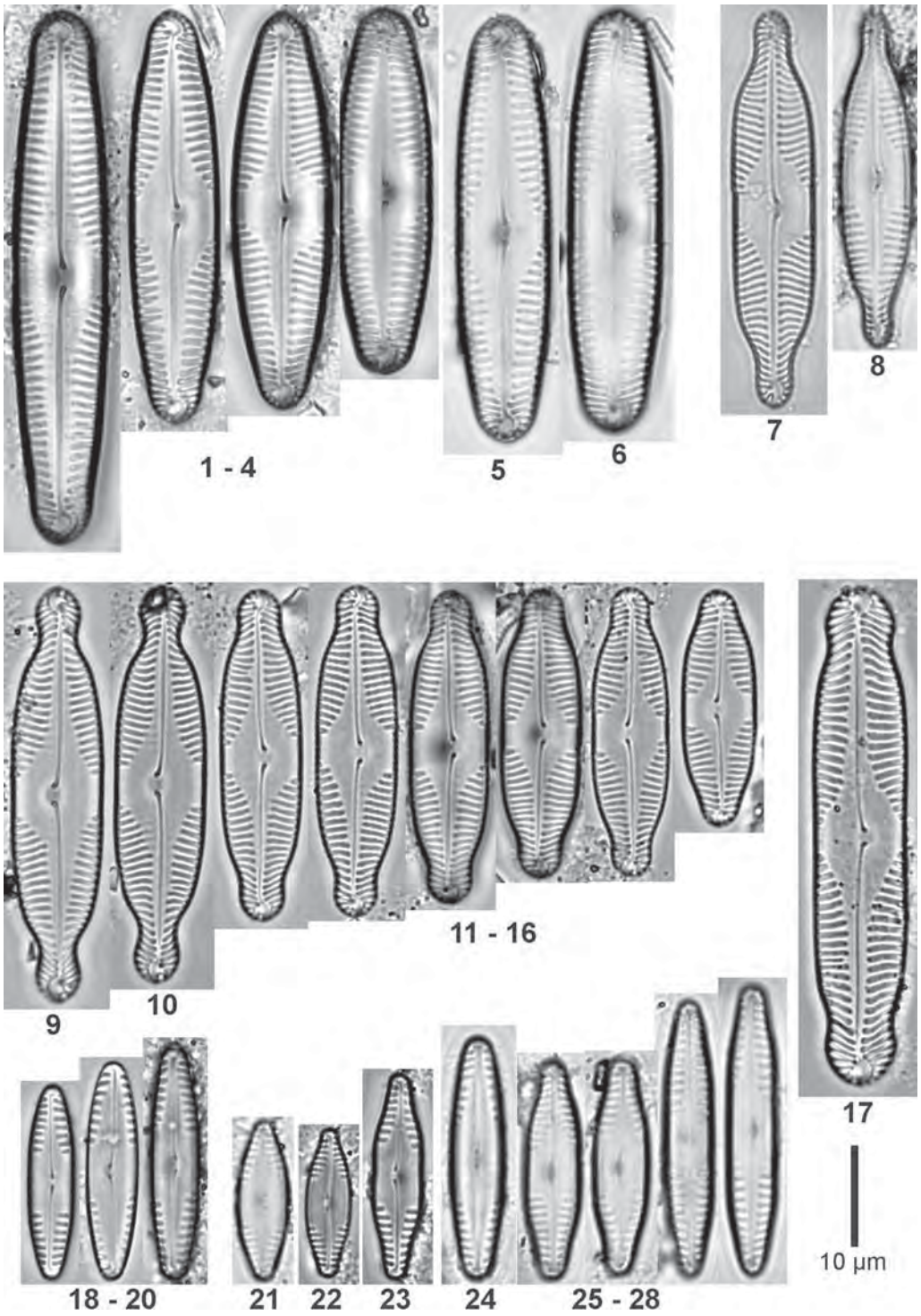

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11 - 12
10 µm

Prancha 638

MO (figs 1-28, x1500)

Figs 1-6 ***Pinnularia gibba*** Ehrenberg
Figs 7-8 ***Pinnularia pisciculus*** Ehrenberg
Figs 9-16 ***Pinnularia thermalis*** Manguin
Fig. 17 ***Pinnularia rhombofasciata*** Krammer & Metzeltin
Figs 18-20 ***Pinnularia obscura*** Krasske
Figs 21-23 ***Pinnularia*** **sp.8**
Fig. 24 ***Pinnularia obscura*** Krasske
Figs 25-28 ***Pinnularia nobilefasciata*** **Krasske**

Figs 21-23: Identificada como "sp.8" mas pertence ao complexo *Pinnularia nobilefasciata* Krasske.

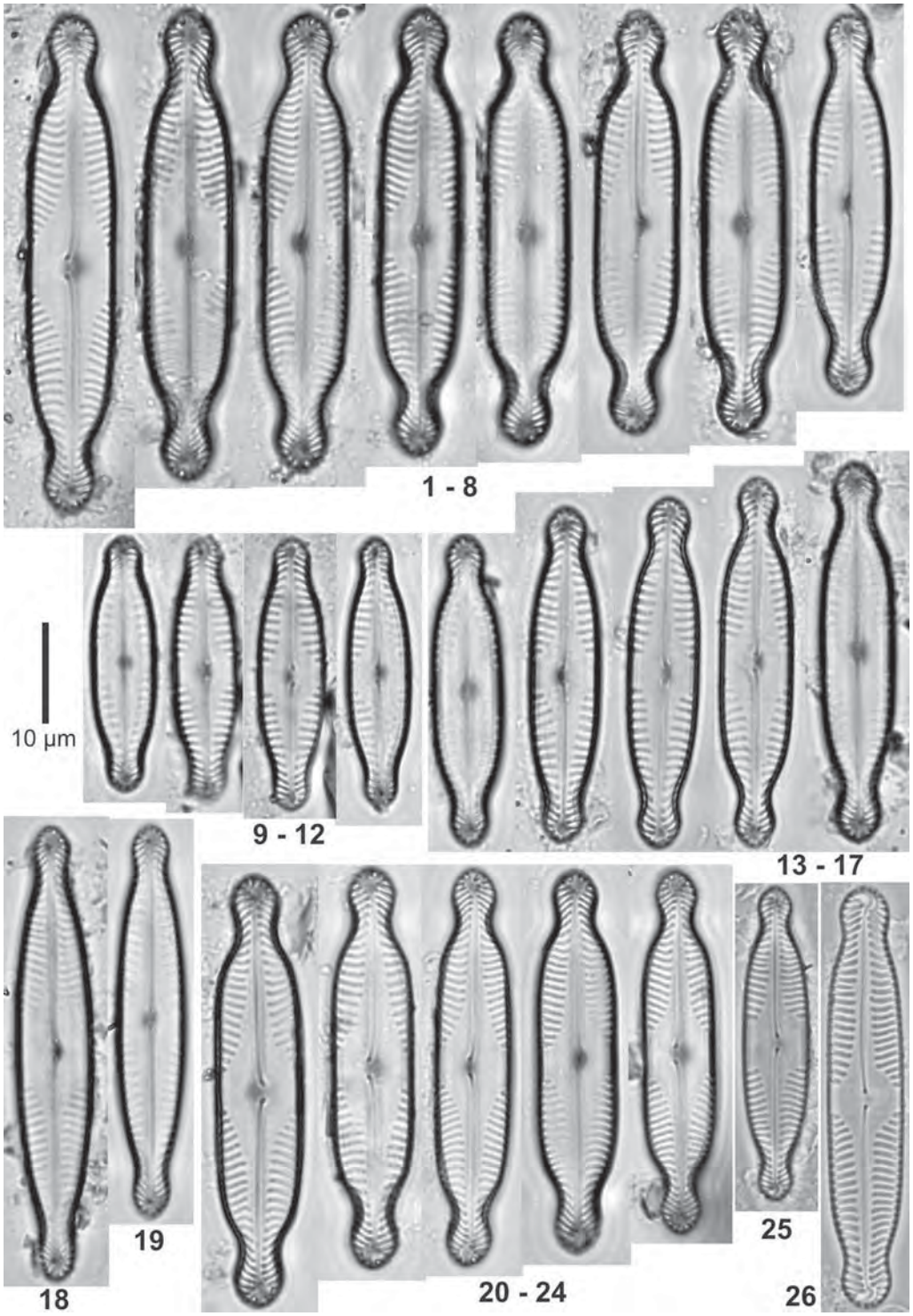

1 - 4
5
6
7
8
9
10
11 - 16
17
18 - 20
21
22
23
24
25 - 28
10 µm

Prancha 639

MO (figs 1-26, x1500)

Figs 1-26 *Pinnularia brauniana* (Grunow) Mills

Figs 1-24: Indivíduos encontrados em uma mesma amostra. A espécie aparentemente sobrepõe diversas características (estrias, área central, tamanho e forma) com *Pinnularia subanglica* Krammer (2000, pl. 84, figs 1-7), *Pinnularia rumirchae* Krammer (2000, pl 84, figs 9-12) e *Pinnularia latarea* Krammer (2000, pl. 84, figs 13-15).


1 - 8
10 µm
9 - 12
13 - 17
18
19
20 - 24
25
26

Prancha 640

MO (figs 1-35, x1500)

Figs 1-15 ***Pinnularia pogoii*** Scherer
Figs 16-19 ***Pinnularia brauniana*** (Grunow) Mills
Figs 20-25 ***Pinnularia* cf. *brauniana*** (Grunow) Mills
Fig. 26 ***Pinnularia subcapitata*** Gregory
Figs 27-33 ***Pinnularia* cf. *mayeri*** Krammer
Figs 34-35 ***Pinnularia brauniana*** (Grunow) Mills

Figs 1-15: Táxon identificado como *Pinnularia* cf. *oominensis* Kobayasi em Metzeltin & Lange-Bertalot (1998, pl. 176, figs 10, 17-19) e por Tremarin *et al.* (2010, p. 348, figs 48-55). O nome proposto por Kobayasi em Yamagishi & Kobayasi (1971, pl. 9, figs 75-76) é ilegitimo, uma vez que não existe descrição latina do táxon.

Identificou-se o táxon em questão segundo Scherer (1988, p. 152, fig. 56-60, 70, 71) e Camburn & Charles (2000, pl. 26, figs 5-6).

71. **Pinnularia oominensis** H. Kobayasi sp. nov.* (Pl. 9, f. 75, 76)

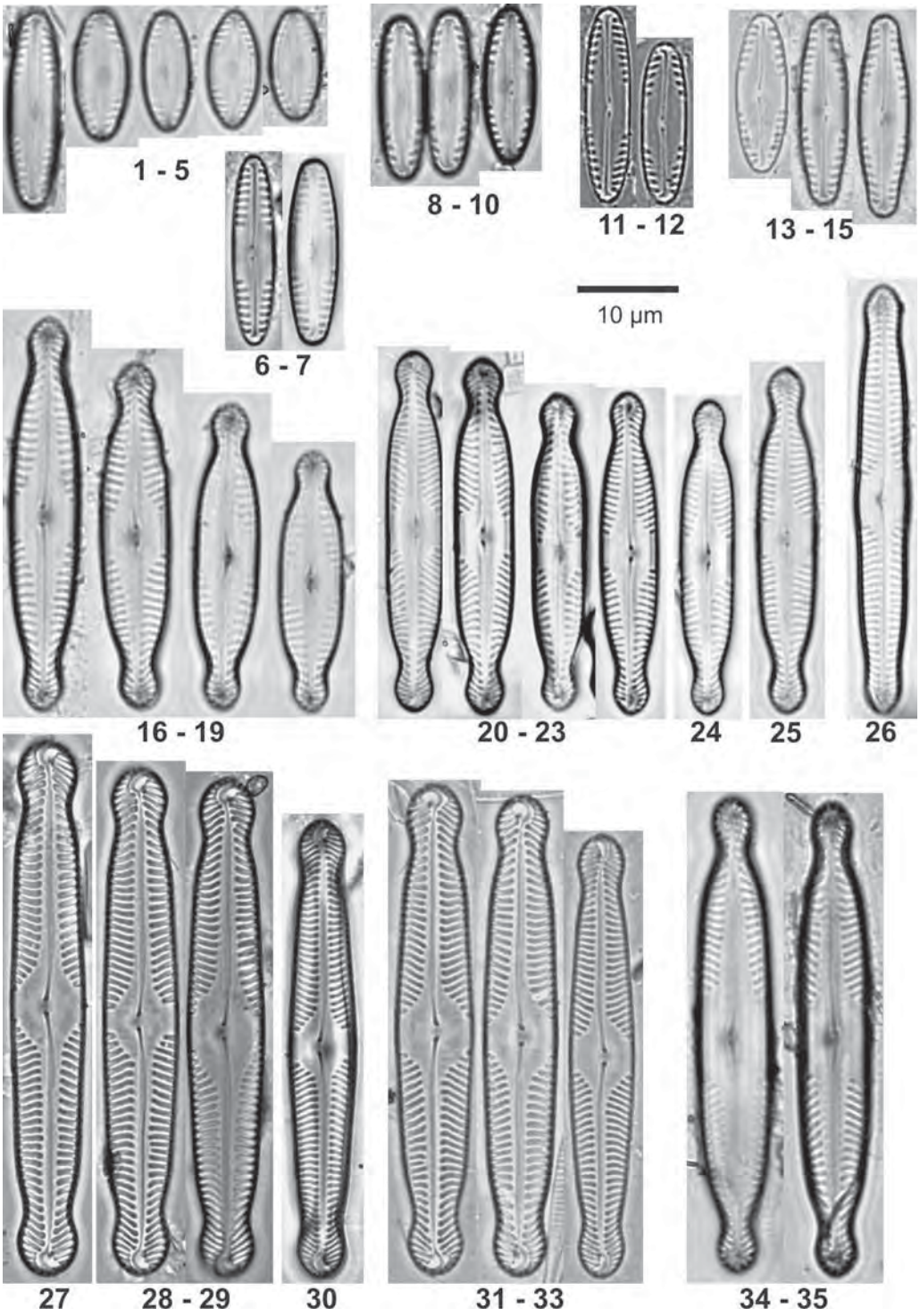
殻長 14～16 μ, 殻幅 5～5.5 μ ほどの長楕円形で小型の種類で，肋線が短かく，大きな長菱形の中心域をもつ特徴的な殻面構造をもっている。また，大きく彎曲し，かつ殻端部でもり上る様に高くなった縦溝も特徴的である。肋線は 10 μ に 12～14 本ある。大降沼。

Detalhe da descrição e ilustração original de *Pinnularia oominensis* H. Kobayasi, reproduzido de Yamagishi & Kobayasi (1971).

Scherer, R.P. (1988). Freshwater diatom assemblages and ecology/palaeoecology of the Okefenokee swamp/marsh complex, southern Georgia, U.S.A. *Diatom Research* 3, 129-157.

Tremarin, P.I., Moreira-Filho, H. & Ludwig, T.A.V. (2010). Pinnulariaceae (Bacillariophyceae) do rio Guaraguaçu, bacia hidrográfica litorânea paranaense, Brasil. *Acta bot. bras.* 24, 335-353.

Yamagishi, T. & Kobayasi, H. (1971). Algae from *Sphagnum* bogs of Mt. Omine. *General Education Review, College of Agriculture and Veterinary Medicine, Nihon University* 7:25-51 (em japonês).


1 - 5
8 - 10
11 - 12
13 - 15
10 µm
6 - 7
16 - 19
20 - 23
24
25
26
27
28 - 29
30
31 - 33
34 - 35

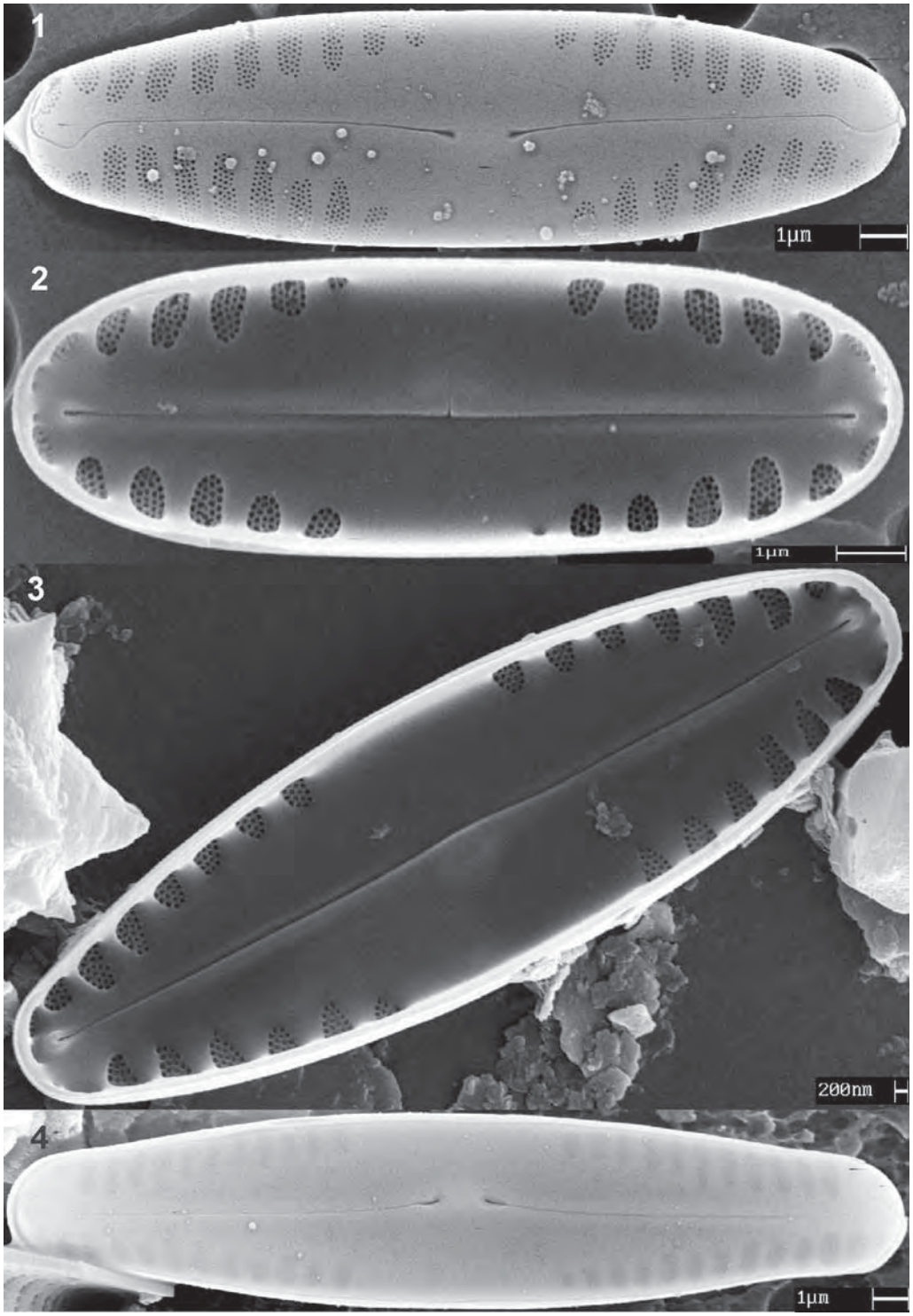
Prancha 641

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 ***Pinnularia pogoii*** Scherer
Fig. 4 ***Pinnularia nobilefasciata*** Krammer & Metzeltin

Figs 1-2: SP-400315
Fig. 3: SP-400370
Fig. 4: SP-400288

Figs 1,4: Vista valvar externa.
Figs 2-3: Vista valvar interna.

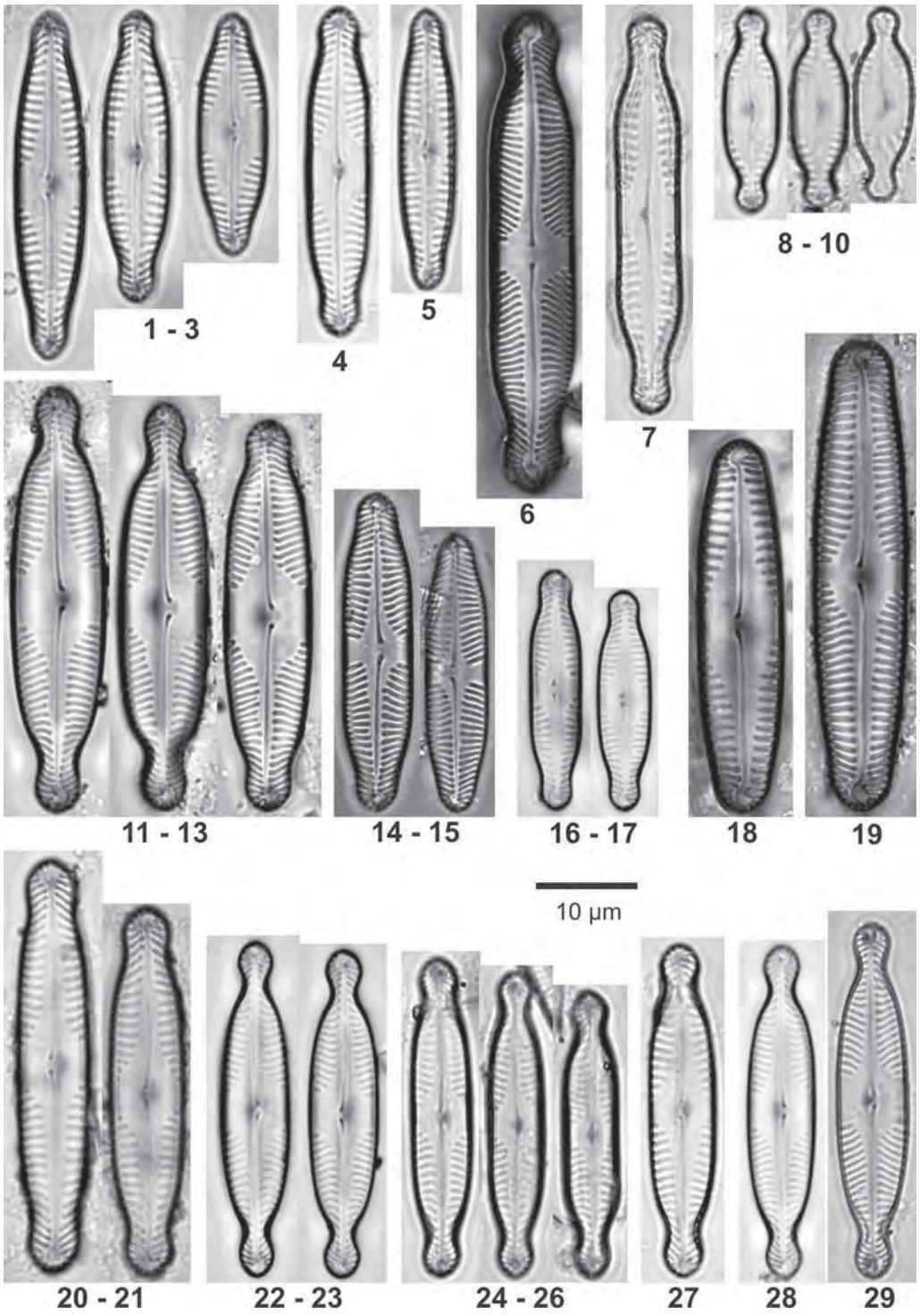

1
1µm
2
1µm
3
200nm
4
1µm

Prancha 642

MO (figs 1-29, x1500)

Figs 1-5	***Pinnularia subcapitata*** Gregory
Fig. 6	***Pinnularia microstauron*** (Ehrenberg) Cleve sensu lato
Fig. 7	***Pinnularia angusta* var. *rostrata*** Krammer
Figs 8-10	***Pinnularia schroeterae* var. *elliptica*** Krammer
Figs 11-13	***Pinnularia thermalis*** Manguin
Figs 14-15	***Pinnularia microstauron* var. *rostrata*** Krammer
Figs 16-17	***Pinnularia schroeterae*** Krammer
Figs 18-19	***Pinnularia gibba*** Ehrenberg
Figs 20-21	***Pinnularia saprophila*** Lange-Bertalot *et al.*
Figs 22-23	***Pinnularia brauniana*** Krammer
Figs 24-26	***Pinnularia interruptiformis*** Krammer
Figs 27-29	***Pinnularia brauniana*** Krammer

Complexo de espécies amplamente discutido e ilustrado em Krammer (2000, e.g., Pranchas 51, 83, 84, 85, 86, 87 e 88). Optou-se por separar as populações encontradas. Outro fato que impossibilita uma análise mais detalhada é que as populações de *Pinnularia* Ehr., apesar de ser o segundo gênero em riqueza de espécies, raramente foram abundantes ou representativas nas amostras quantificadas.

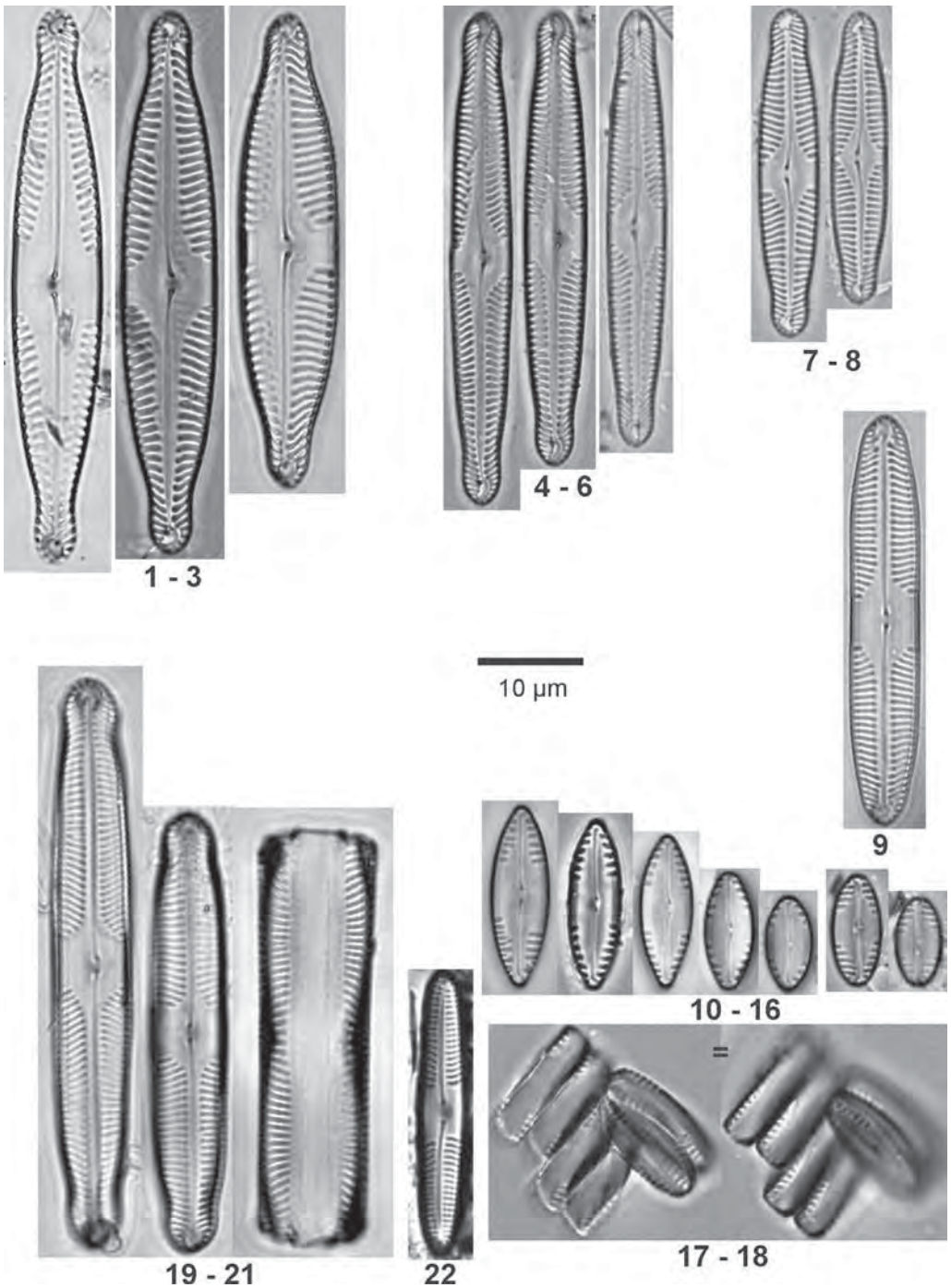

1 - 3
4
5
6
7
8 - 10
11 - 13
14 - 15
16 - 17
18
19
10 µm
20 - 21
22 - 23
24 - 26
27
28
29

Prancha 643

MO (figs 1-22, x1500)

Figs 1-3 ***Pinnularia certa*** Krammer & Metzeltin
Figs 4-6 ***Pinnularia subcapitata* var. *elongata*** Krammer
Figs 7-8 ***Pinnularia subcapitata* var. *semicruciata*** Metzeltin & Krammer
Fig. 9 ***Pinnularia procera*** Metzeltin & Krammer
Figs 10-18 ***Pinnularia pogoii*** Scherer
Figs 19-21 ***Pinnularia delicata*** Frenguelli
Fig. 22 ***Caloneis leptosoma* (Grunow)** Krammer

Fig. 9: *Pinnularia* cf. *brasiliensis* Hustedt.

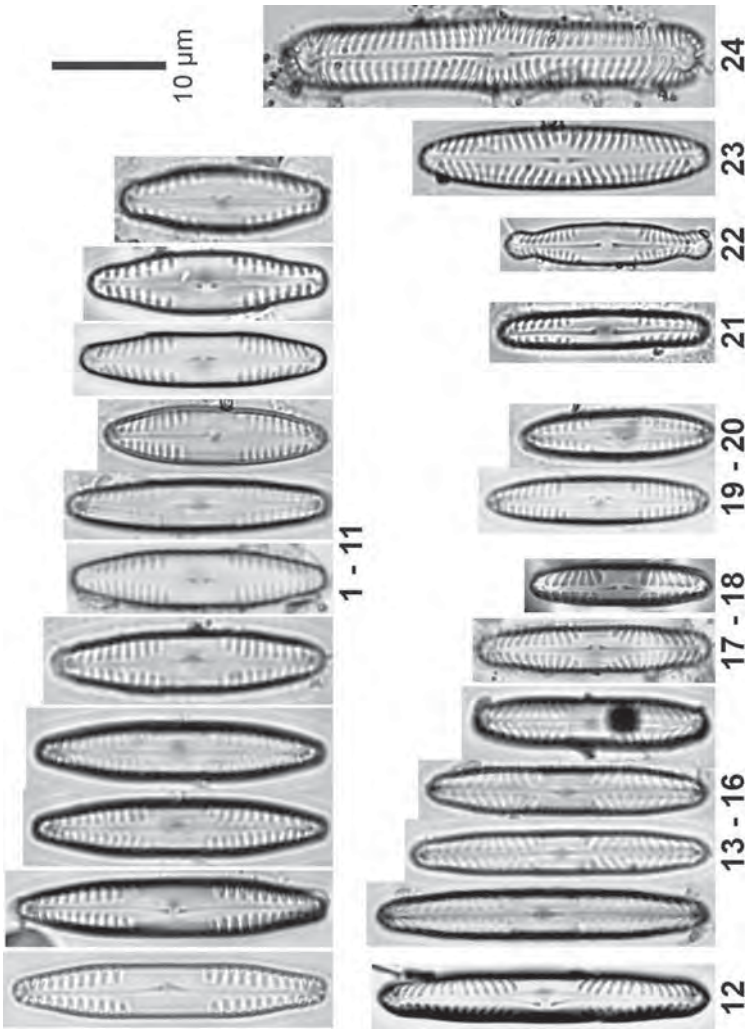

1 - 3
4 - 6
7 - 8
9
10 µm
10 - 16
=
17 - 18
19 - 21
22

Prancha 644

MO (figs 1-24, x1500)

Figs 1-11	***Pinnularia nobilefasciata*** Krammer & Metzeltin
Figs 12-18	***Pinnularia acidophila*** Hoffmann & Krammer
Figs 19-20	***Pinnularia acoricola* var. *pumilio*** Wydrzycka *et al.*
Fig. 21	***Pinnularia* sp.11**
Fig. 22	***Pinnularia joculata*** (Manguin) Krammer
Fig. 23	***Pinnularia* cf. *pseudonavicula*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Fig. 24	***Pinnularia subbacillum*** Metzeltin & Krammer

Figs 1-10: *Pinnularia nobilefasciata* = *Pinnularia* sp.10. A espécie em questão foi quantificada como *Pinnularia* sp. 10, entretanto verificou-se posteriormente tratar-se da mesma espécie.


10 µm
1 - 11
12
13 - 16
17 - 18
19 - 20
21
22
23
24

Prancha 645

MEV (escala indicada na figura)

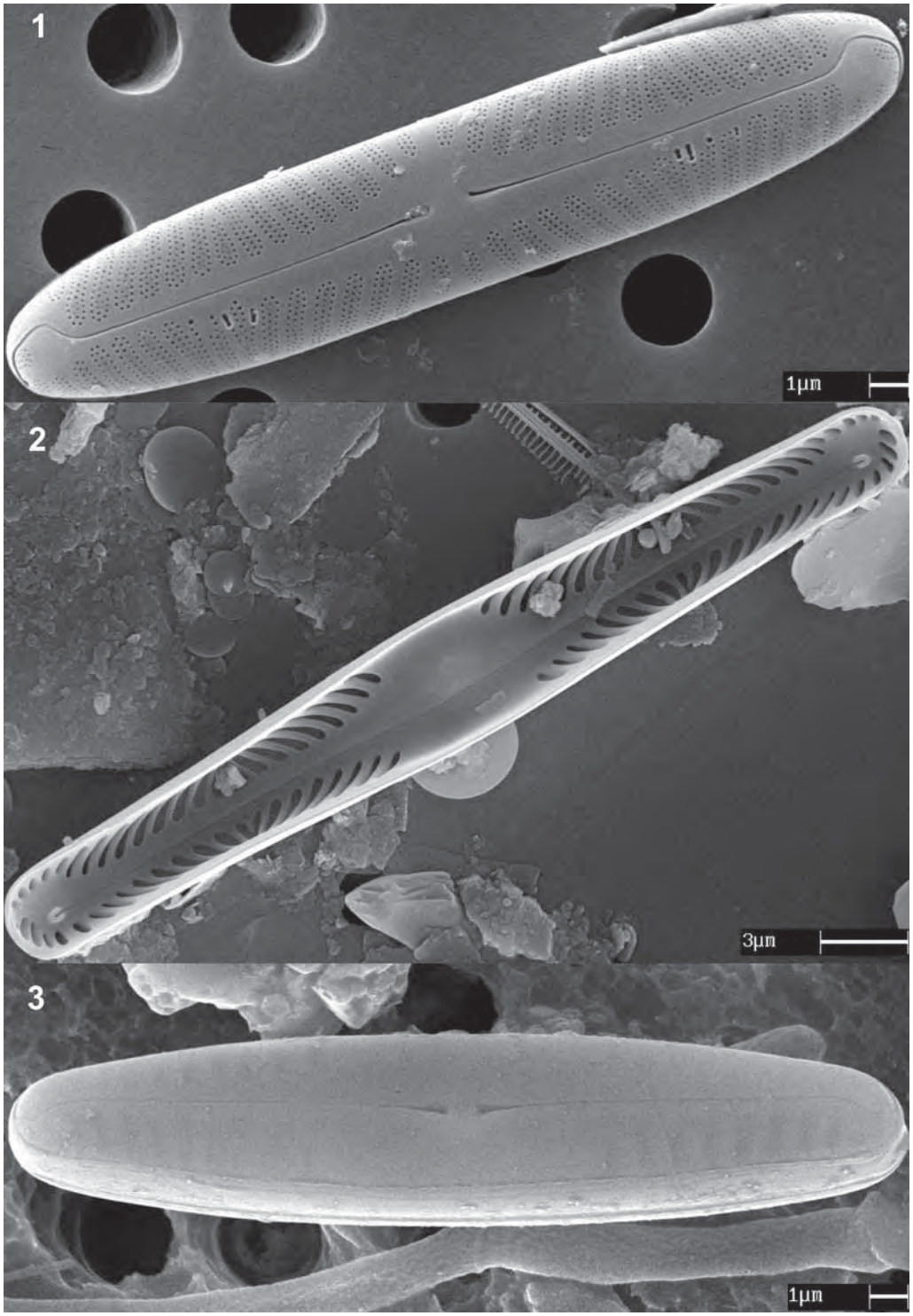
Fig. 1 ***Pinnularia*** **cf.** ***pseudonavicula*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Fig. 2 ***Pinnularia acidophila*** Hoffmann & Krammer

Fig. 3 ***Pinnularia acoricola*** **var.** ***pumilio*** Wydrzycka *et al.*

Fig. 1: SP-400294
Fig. 2: SP-400407
Fig. 3: SP-400274

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Vista valvar interna.
Fig. 3: Vista valvar externa.


1
1µm
2
3µm
3
1µm

Prancha 646

MO (figs 1-12, x1500)

Fig. 1 ***Stenopterobia pelagica*** Hustedt
Figs 2-5 ***Stenopterobia planctonica*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 6-7 ***Stenopterobia* sp.1**
Figs 8-12 ***Stenopterobia* sp.2**

Figs 8-12: Semelhante à *Stenopterobia schweickerdtii* (Cholnoky) Brassac, Ludwig & Torgan, que ocorre em águas salobras. A espécie aqui ilustrada apresenta células distintamente lanceoladas.

←Reprodução de Cholnoky (1954, p.290, f igs 95-96). Comprimento 85-110µm, largura 7µm.

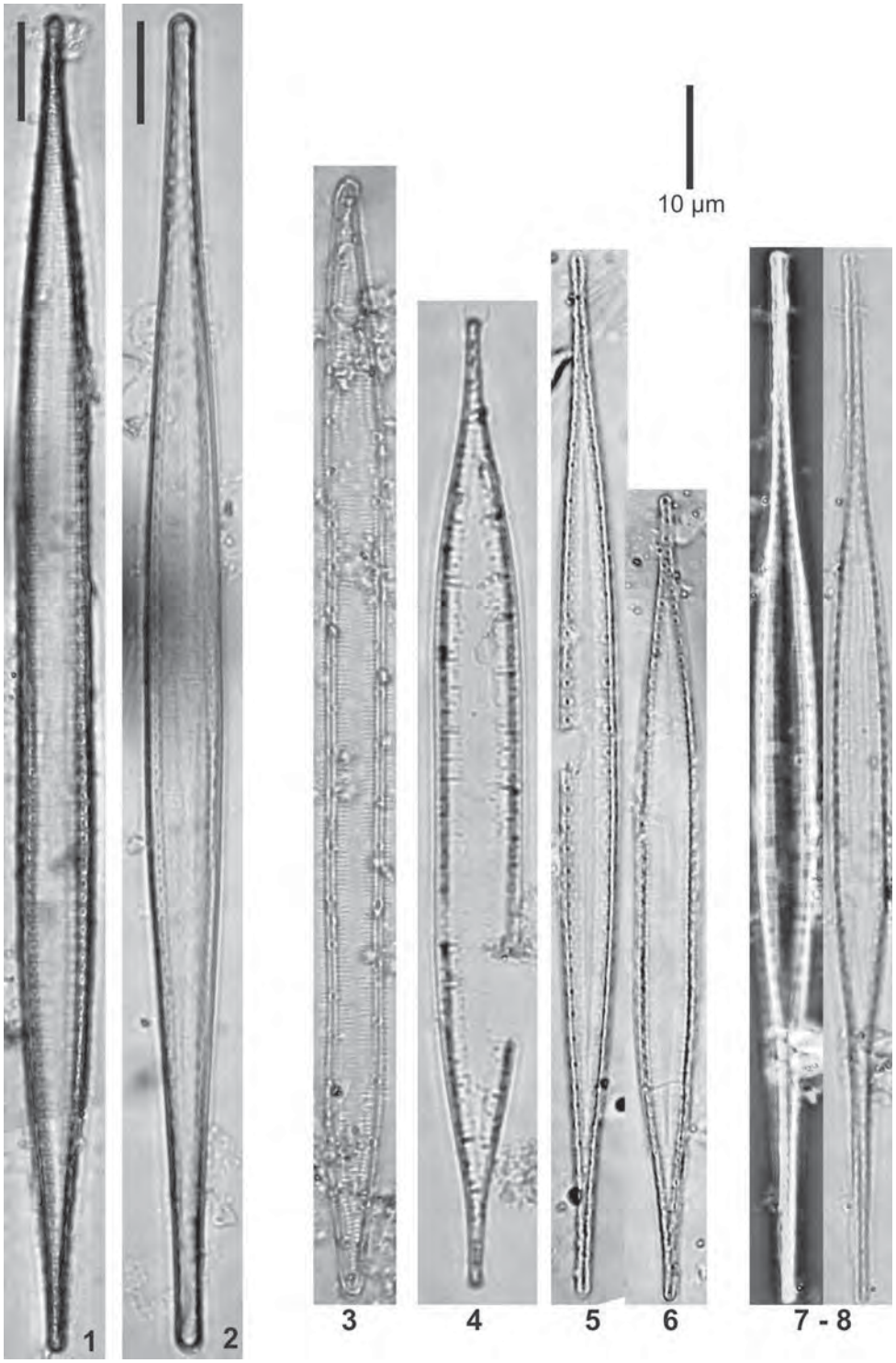
Brassac, N.M., Torgan, L.C & Ludwig, T.A.V. (2003). Transfer of *Surirella schweickerdtii* to the genus *Stenopterobia*. *Diatom Research,* 18 185-190.
Cholnoky (1954). Diatomeen und einige anderen Algen aus “de Hoek”-Reservat in Nord-Transvaal *Botaniska Notiser*, 1954 (3) 269-296.

1
2
3
4
5
10 µm
6
7
8 - 10
11 - 12

Prancha 647

MO (figs 1-8, x1500)

Figs 1-2,4 ***Stenopterobia hullii*** Metzeltin & Lange-Bertalot
Figs 5-6 ***Stenopterobia gracilis*** Siver & Camfield
Figs 7-8 ***Stenopterobia fusiformis*** Siver & Camfield


10 µm
1
2
3
4
5
6
7 - 8

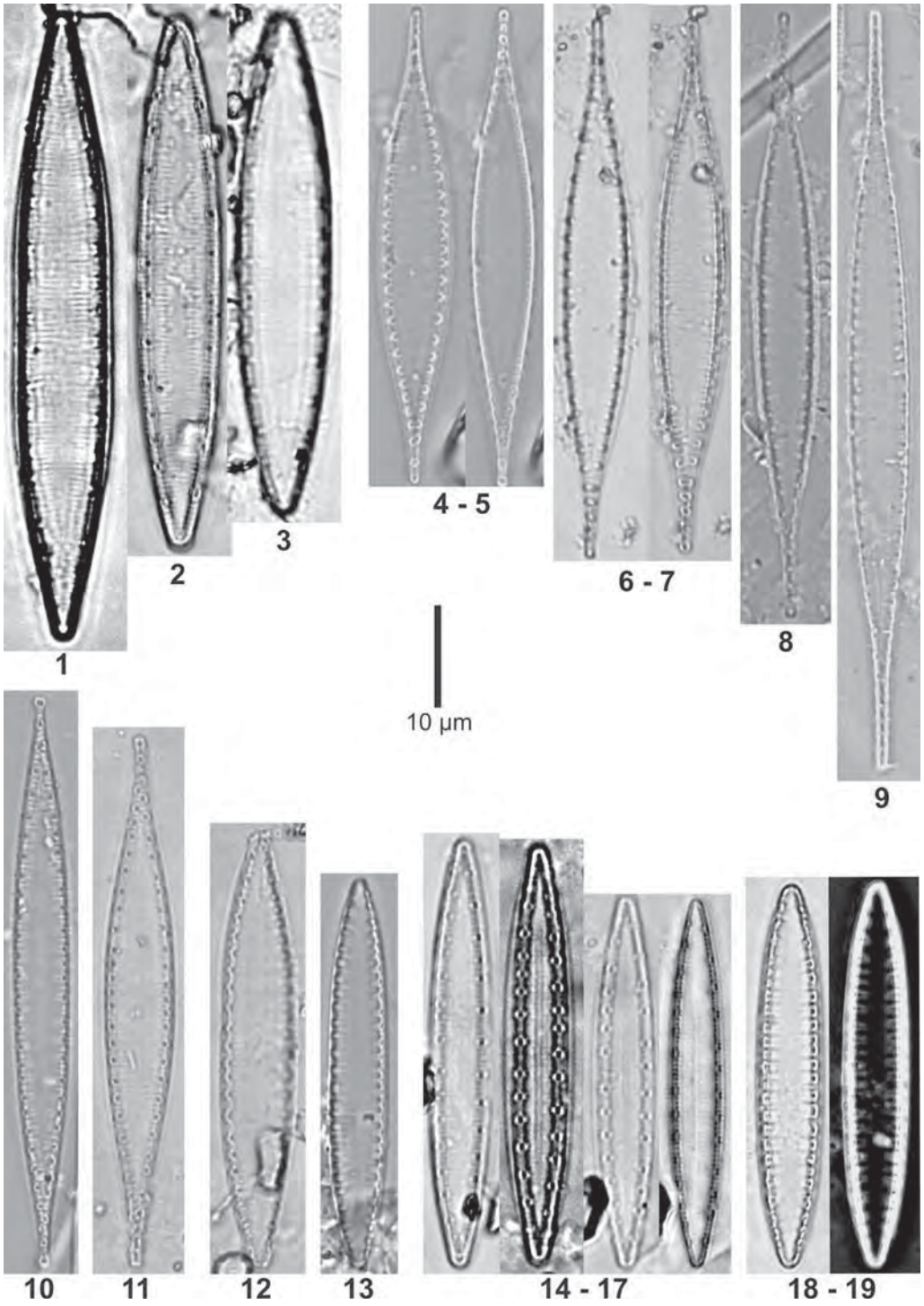
Prancha 648

MO (figs 1-18, x1500)

Figs 1-3 ***Stenopterobia* cf. *krammerii*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Figs 4-13 ***Stenopterobia delicatissima*** (Lewis) Brébisson *ex* Van Heurck

Figs 14-19 ***Stenopterobia* sp.3**


1
2
3
4 - 5
6 - 7
8
9
10 µm
10
11
12
13
14 - 17
18 - 19

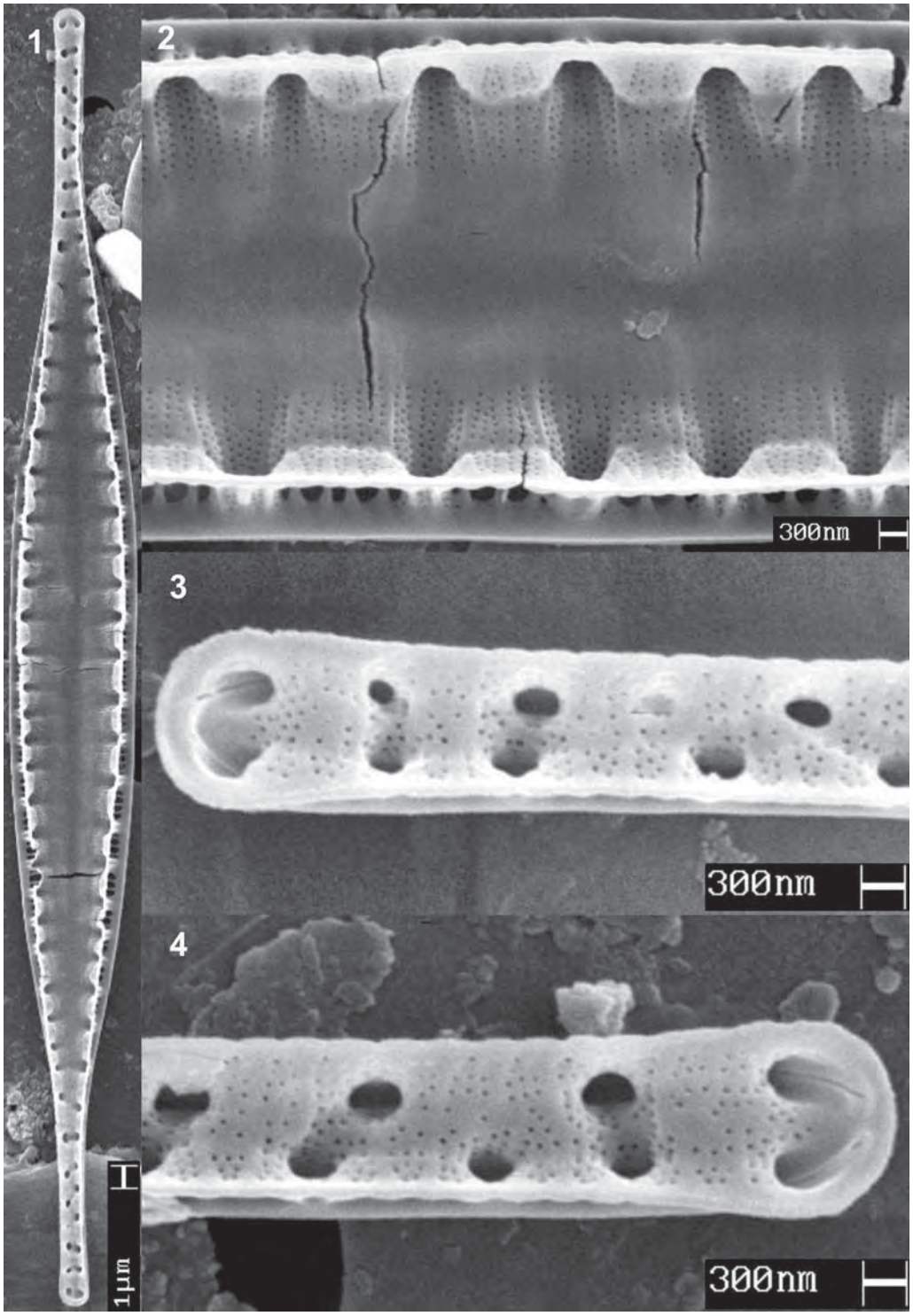
Prancha 649

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 *Stenopterobia delicatissima* (Lewis) Brébisson *ex* Van Heurck

Figs 1-4: SP-400295

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Detalhe da região central externa.
Figs 3-4: Detalhe do ápice valvar mostrando a terminação da rafe lateral.


1
1µm
2
300nm
3
300nm
4
300nm

Prancha 650

MEV (escala indicada na figura)

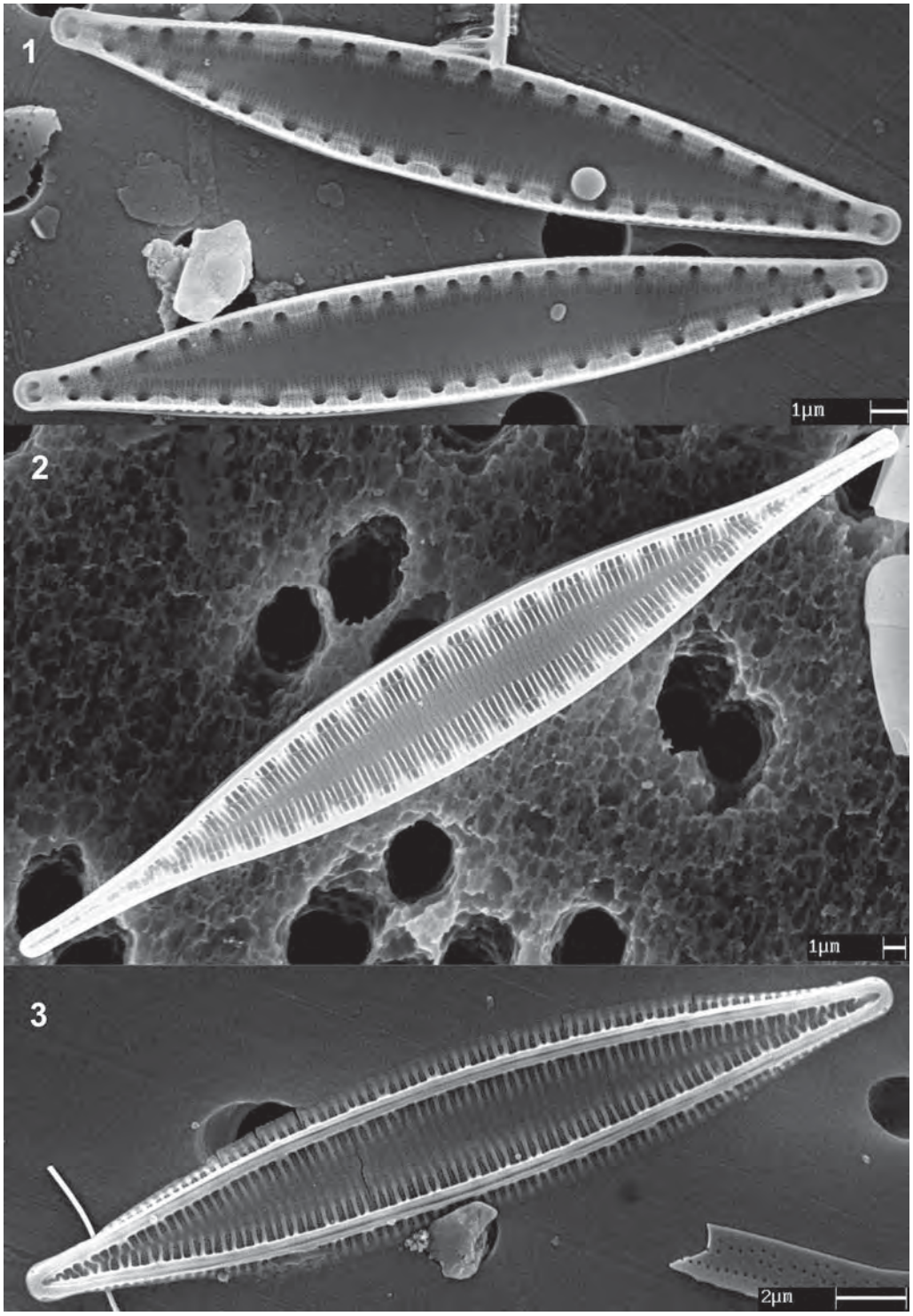
Figs 1-3 ***Stenopterobia delicatissima*** (Lewis) Brébisson *ex* Van Heurck

Fig. 1: SP-400315
Fig. 2: SP-400312
Fig. 3: SP-400327

Fig. 1: Vista valvar externa.
Figs 2-3: Vista valvar interna.

O gênero é pouco conhecido em termos ultraestruturais. Destaca-se o trabalho de Siver & Camfield (2007) que inclui a análise do material tipo de *Stenopterobia delicatissima.*

Siver, P.A & Camfield, L. (2007). Studies on t he diatom genus *Stenopterobia* (Bacillariophyceae) including descriptions of two new species. *Canadian Journal of Botany*, 85, 822-849.


1
1µm
2
1µm
3
2µm

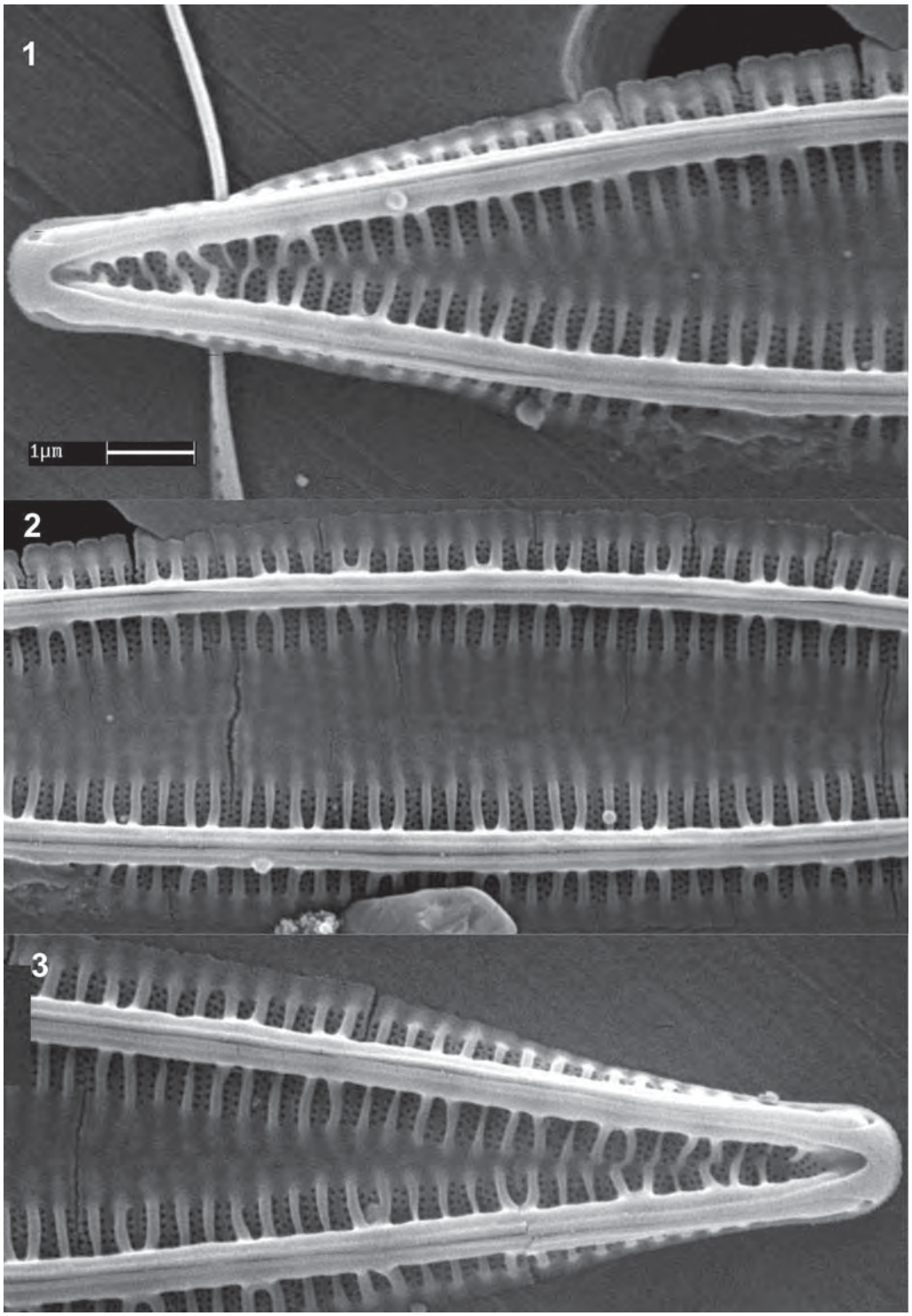
Prancha 651

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Stenopterobia delicatissima* (Lewis) Brébisson *ex* Van Heurck

Figs 1-3: SP-400327

Figs 1-3: Detalhe interno das extremidades apicais e da porção central da valva.


1
1µm
2
3

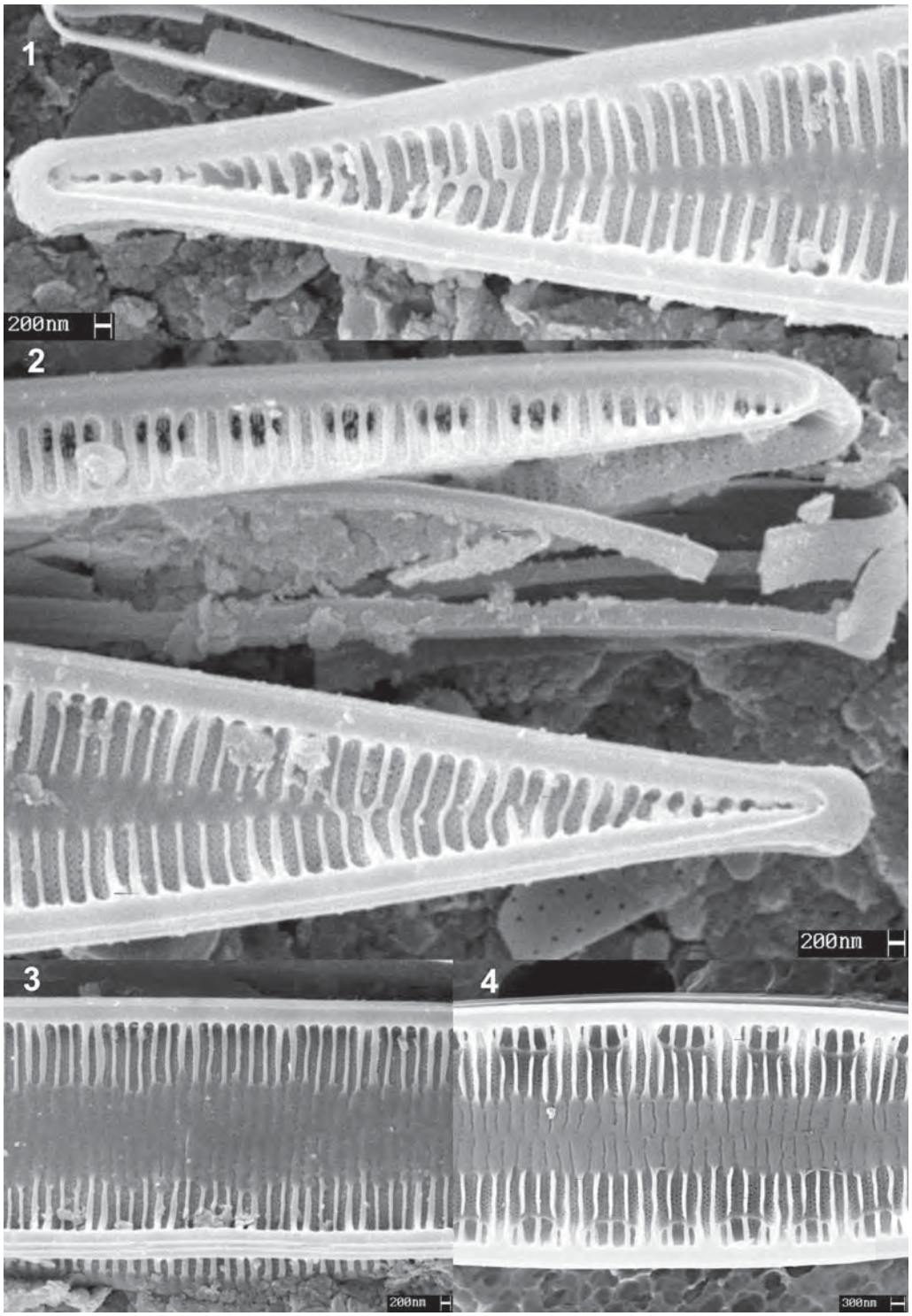
Prancha 652

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 ***Stenopterobia delicatissima*** (Lewis) Brébisson *ex* Van Heurck

Figs 1-3: SP-400322
Fig. 4: SP-400312

Figs 1-4: Detalhe externo das extremidades apicais e da porção central da valva.


1
200nm
2
200nm
3
200nm
4
300nm

Prancha 653

MO (figs 1-20, x1500)

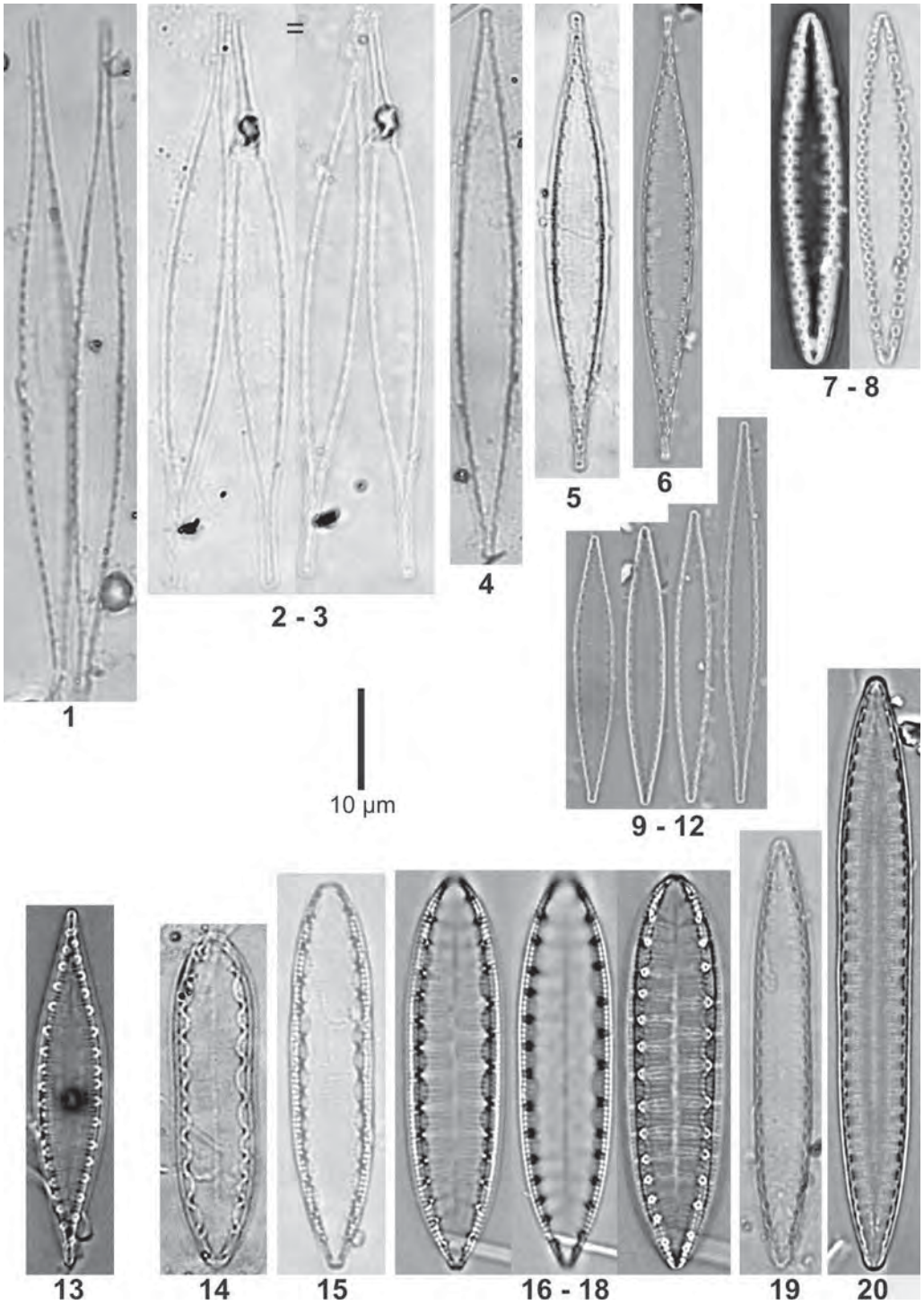
Figs 1-8, 13, 19 ***Stenopterobia delicatissima*** (Lewis) Brébisson *ex* Van Heurck

Figs 9-12 ***Stenopterobia* cf. *fusiformis*** Siver & Camfield

Fig. 14 ***Surirella* sp.**

Figs 15-18 ***Surirella grossestriata*** Hustedt

Fig. 20 ***Surirella* sp. n.653/20**


1
2 - 3
4
5
6
7 - 8
9 - 12
10 µm
13
14
15
16 - 18
19
20

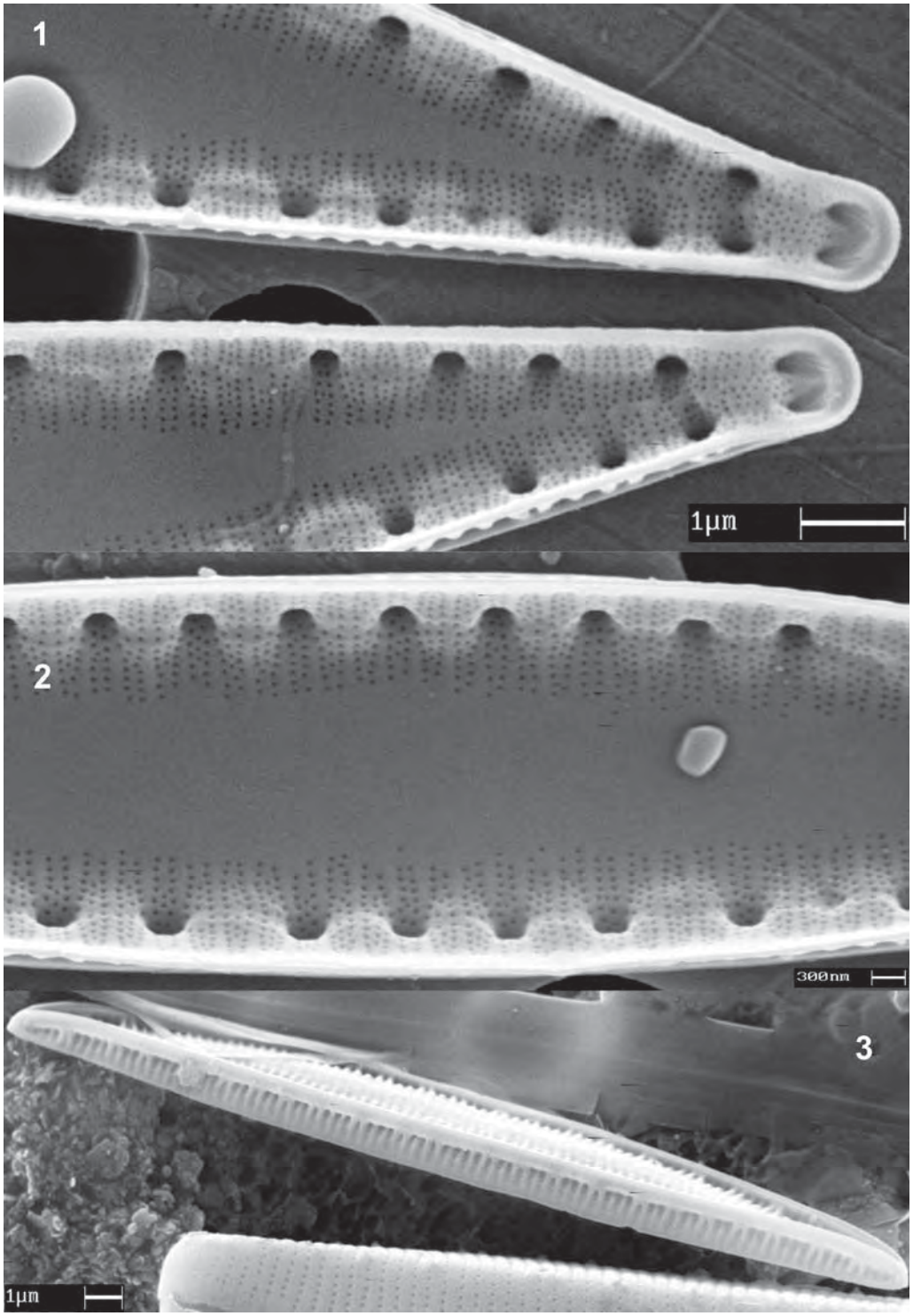
Prancha 654

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Stenopterobia delicatissima* (Lewis) Brébisson *ex* Van Heurck

Figs 1-2: SP-400315
Fig. 3: SP-400310

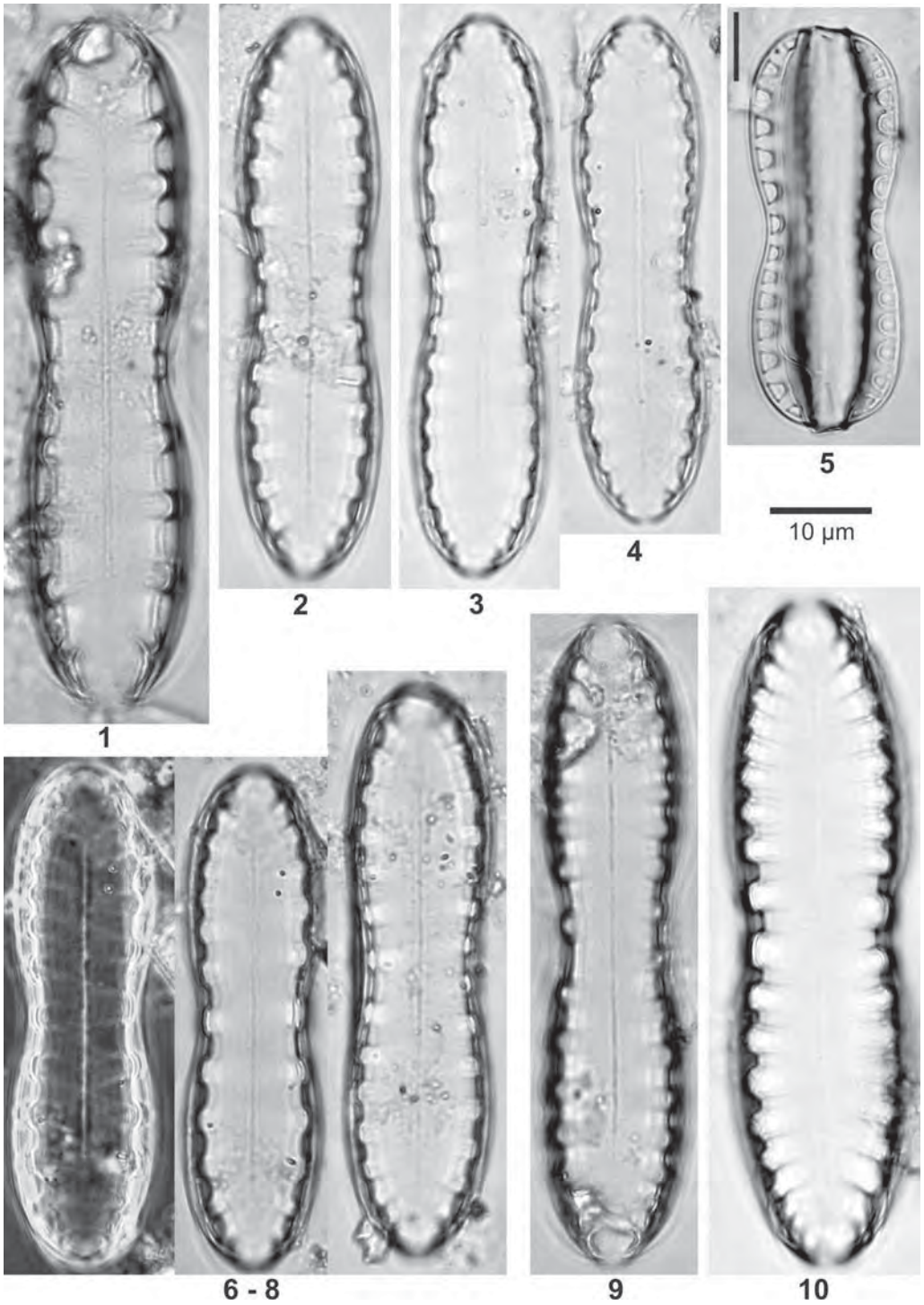
Figs 1-2: Detalhe externo das extremidades e região central.
Fig. 3: Vista oblíqua.


1
1µm
2
300nm
3
1µm

Prancha 655

MO (figs 1-10, x1500)

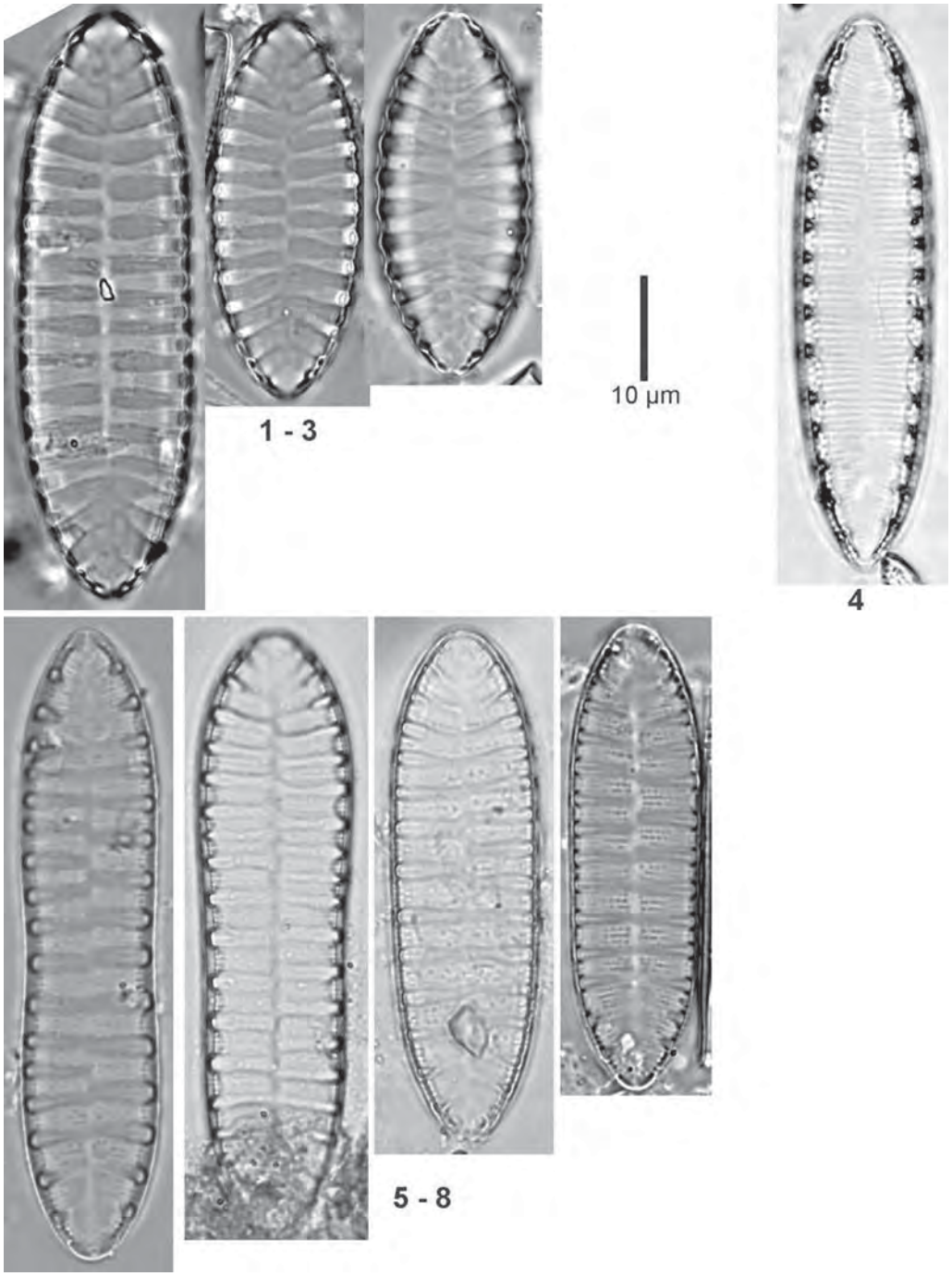
Figs 1-10 ***Surirella grunowii*** Kulikovskiy *et al.*


1
2
3
4
5
10 µm
6 - 8
9
10

Prancha 656

MO (figs 1-8, x1500)

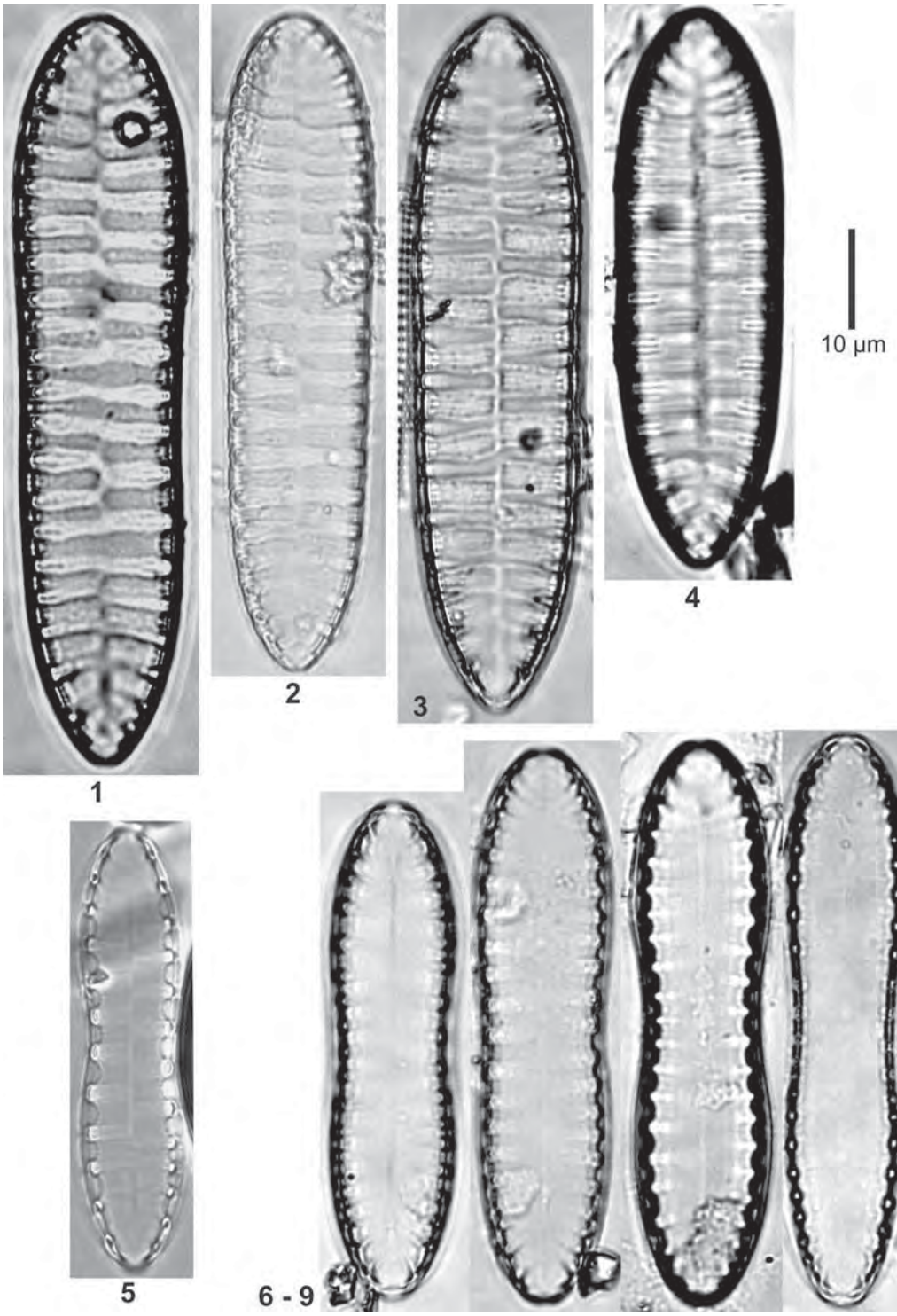
Figs 1-3 ***Surirella*** **sp.1**
Fig. 4 ***Surirella grossestriata*** Hustedt
Figs 5-8 ***Surirella*** **sp.2**


1 - 3
10 µm
4
5 - 8

Prancha 657

MO (figs 1-9, x1500)

Figs 1-4 ***Surirella*** **sp.2**
Fig. 5 ***Surirella*** **sp. n.657/5**
Figs 6-9 ***Surirella*** **sp.4**


1
2
3
4
10 µm
5
6 - 9

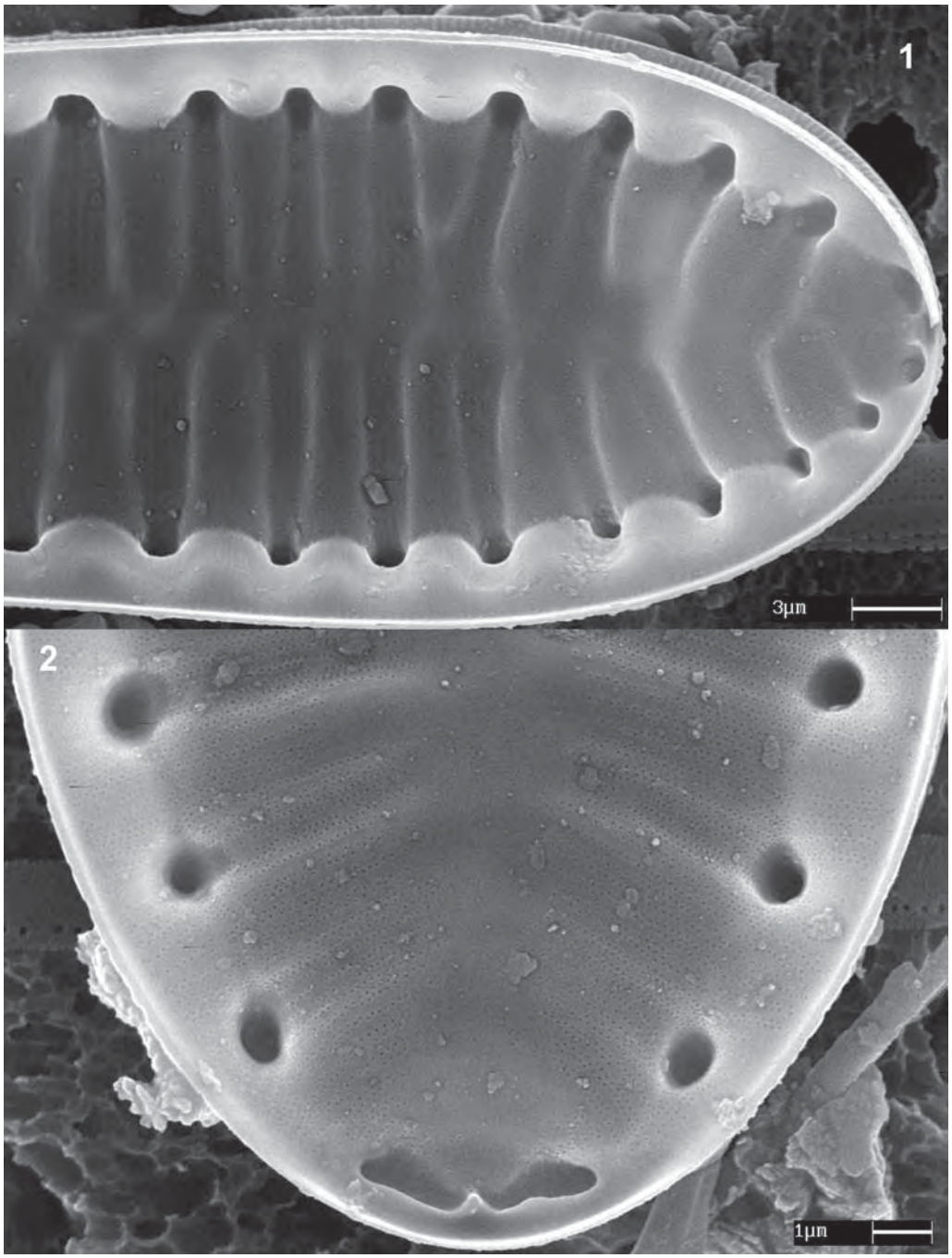
Prancha 658

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-2 *Surirella* sp.4

Figs 1-2: SP-400274

Fig. 1: Vista valvar externa.
Fig. 2: Detalhe da extremidade apical.


1
3µm
2
1µm

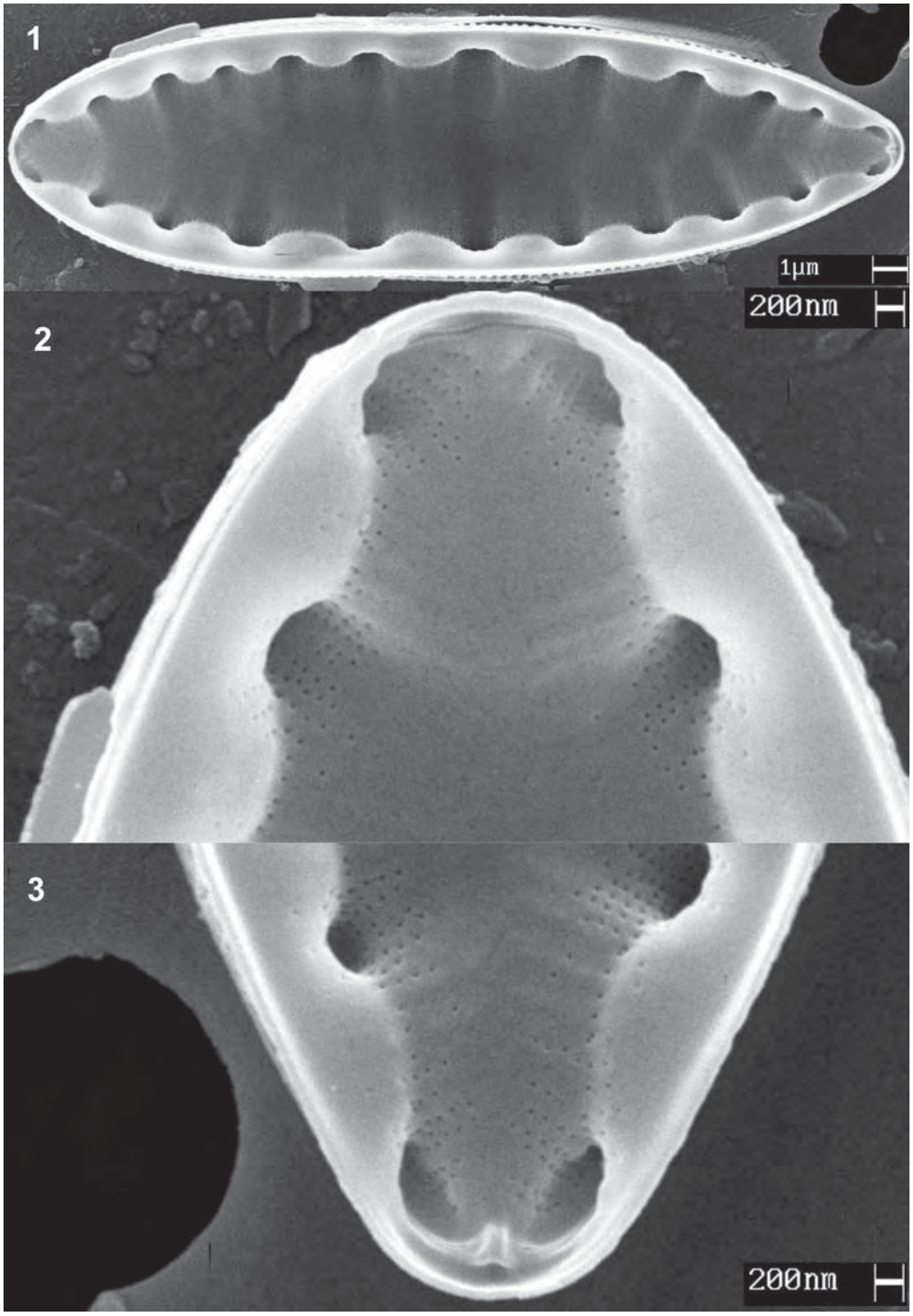
Prancha 659

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Surirella* sp.

Figs 1-3: SP-400006

Fig. 1: Vista valvar externa. Célula heteropolar.
Fig. 2: Detalhe da extremidade apical mostrando a rafe contínua na extremidade.
Fig. 3: Detalhe da extremidade basal mostrando a terminação da rafe e helictoglossa.


1
1µm
200nm
2
3
200nm

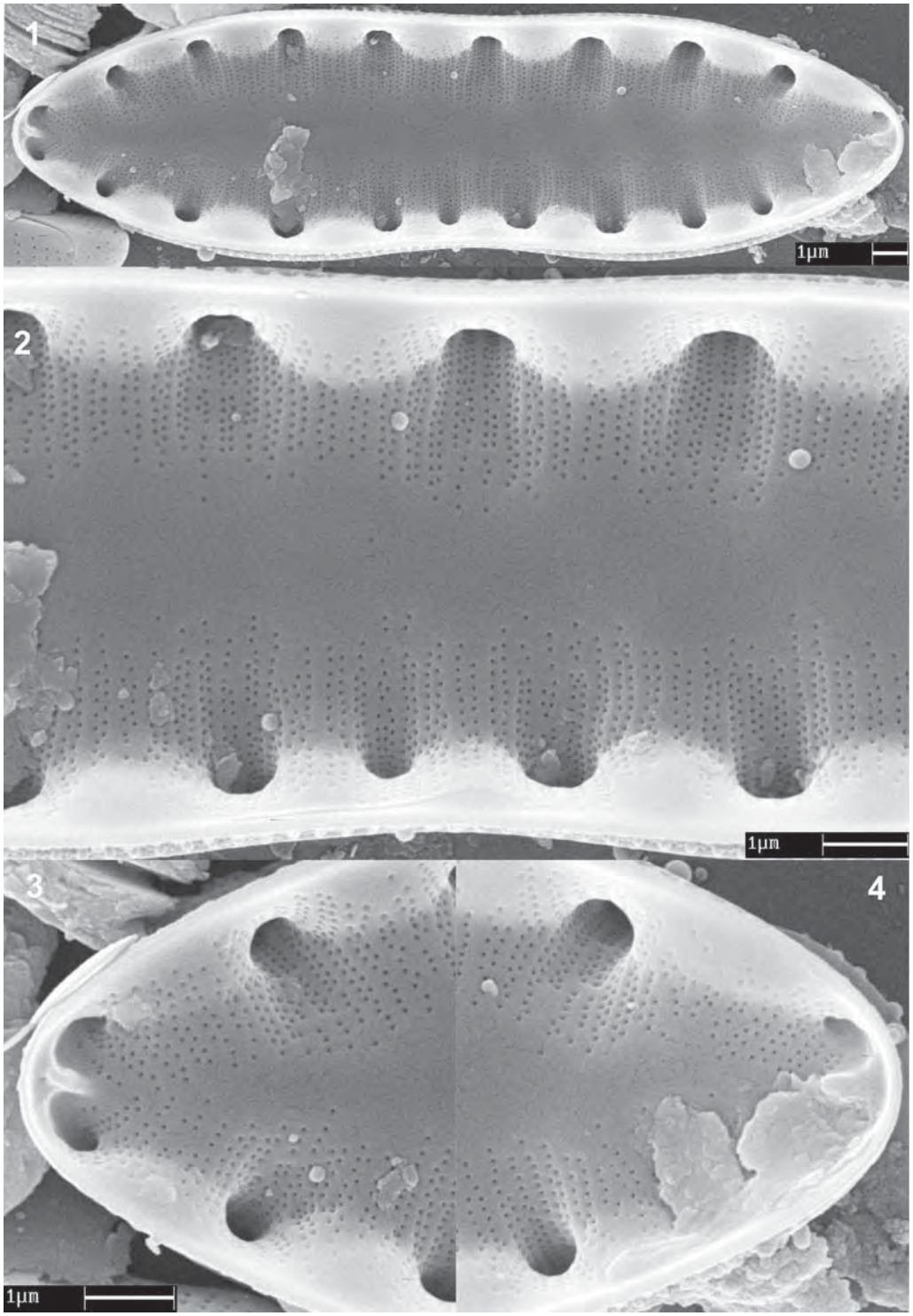
Prancha 660

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-4 ***Surirella grunowii*** Kulikovskiy *et al.*

Figs 1-4: SP-400006

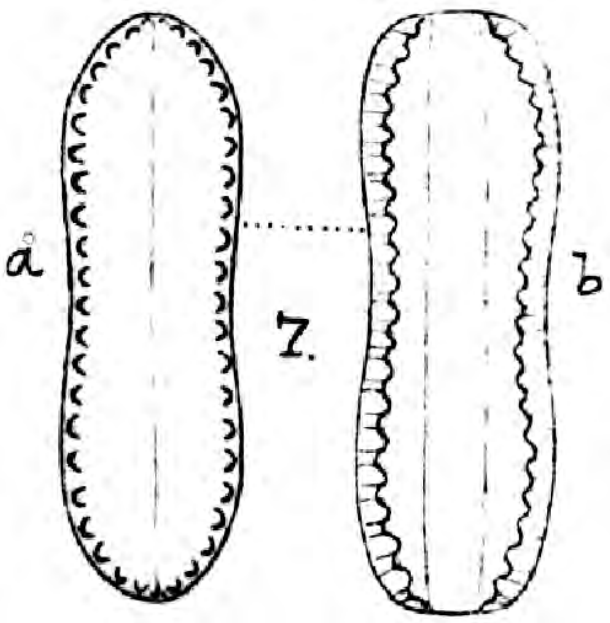
Fig. 1: Vista valvar externa. Célula isopolar.
Fig. 2: Detalhe da região central da valva mostrando estrias, costelas e área axial.
Figs 3-4: Detalhe das extremidades.


1
1µm
2
1µm
3
1µm
4

Prancha 661

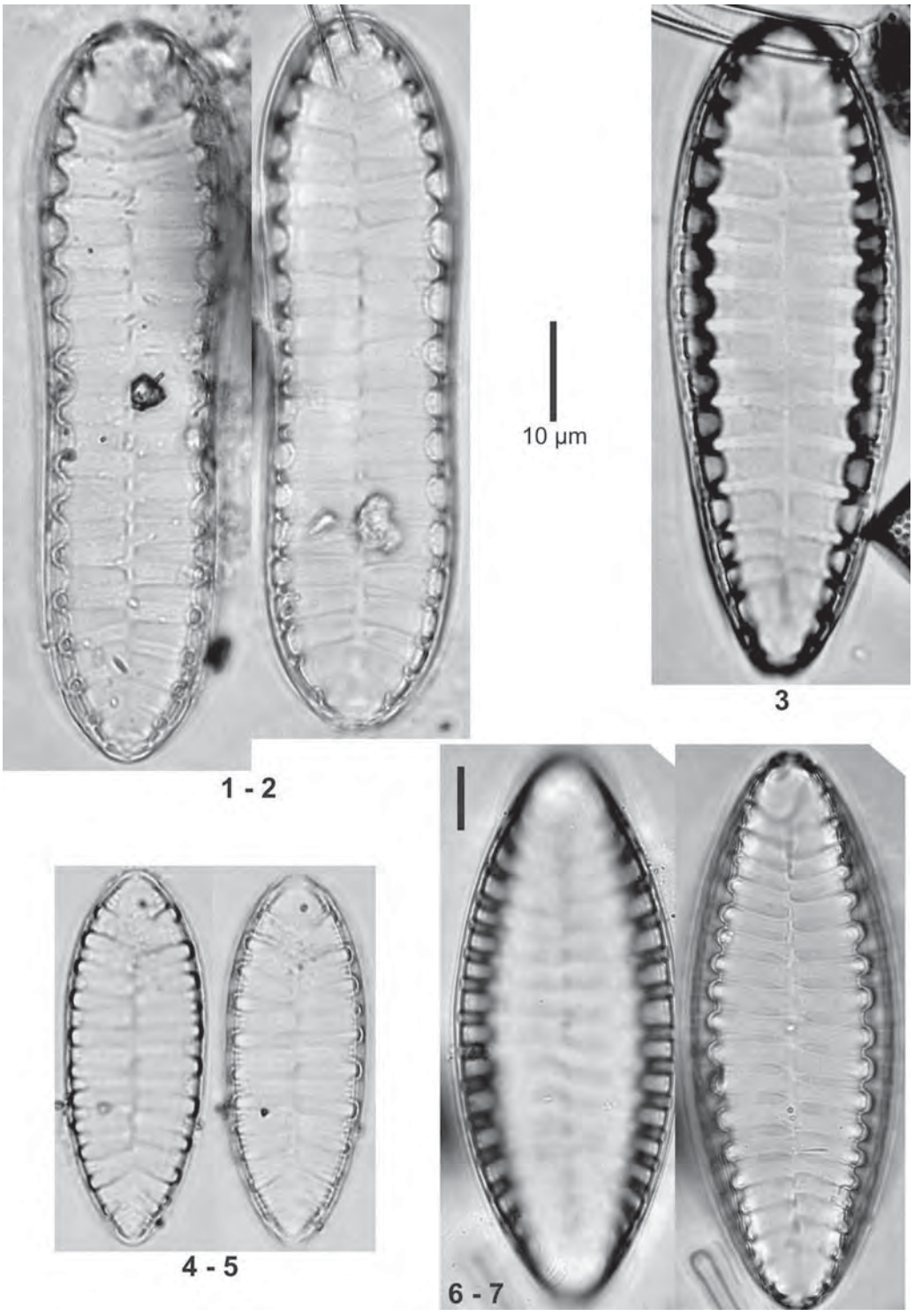
MO (figs 1-5, x1500, figs 6-7, x1000)

Figs 1-2 ***Surirella obtusiuscula*** G.S.West
Fig. 3 ***Surirella splendidoides*** Hustedt
Figs 4-5 ***Surirella* sp.1**
Figs 6-7 ***Surirella linearis var. elliptica*** O.Müller



Surirella obtusiuscula G.S.West reproduzido de West (1907, pl.8, fig 7a-b).

West, G.S. (1907). Report on t he Freshwater Algae, including Phytoplankton of the Third Tanganyika Expedition by Dr. W.A. Cunningham, 1904-1905. *Journal of the Linnean Society, Botany* 38, 81-197.

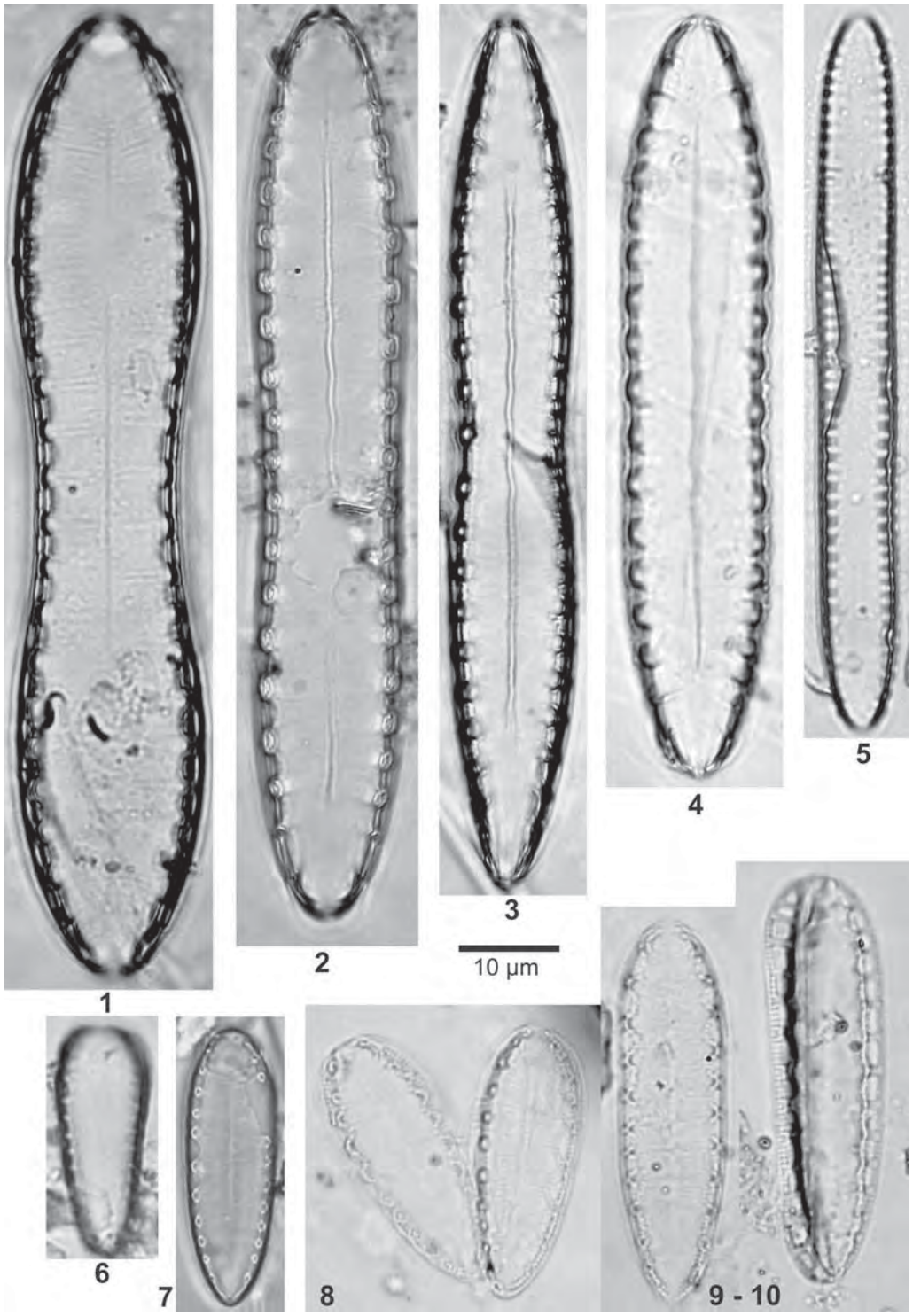

10 µm
1 - 2
3
4 - 5
6 - 7

Prancha 662

MO (figs 1-10, x1500)

Fig. 1 ***Surirella linearis* var. *constricta*** Grunow
Figs 2-4 ***Surirella* cf. *braunii*** Hustedt
Fig. 5 ***Surirella* sp.7**
Figs 6-8 ***Surirella* sp.3**
Figs 9-10 ***Surirella grossestriata*** Hustedt

Figs 6-8: *Surirella tenuissima* Hustedt (?).

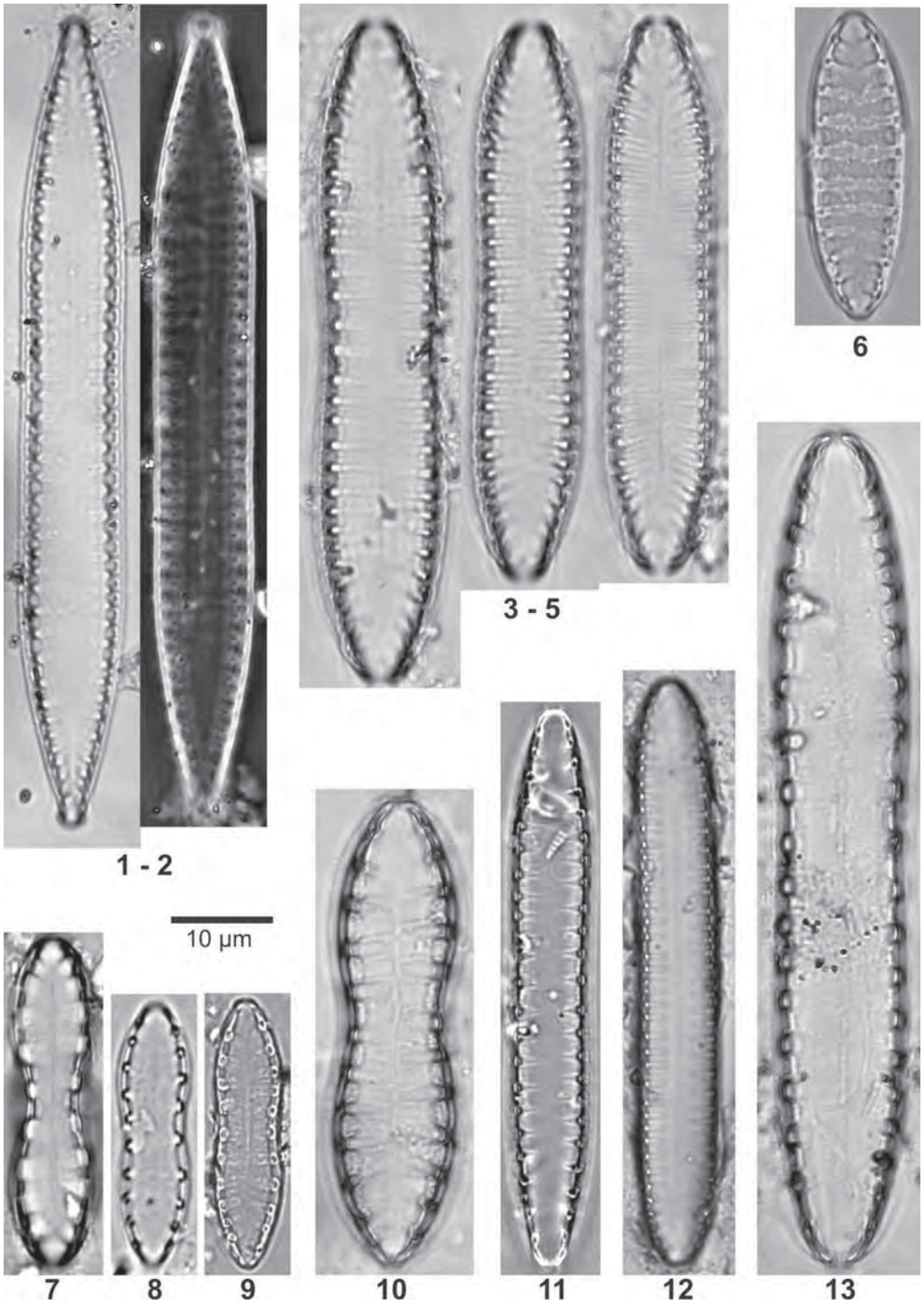

1
2
3
10 µm
4
5
6
7
8
9 - 10

Prancha 663

MO (figs 1-13, x1500)

Figs 1-2 ***Surirella* sp.5**
Figs 3-5 ***Surirella braunii*** Hustedt
Fig. 6 ***Surirella* cf. *roba*** Leclerq
Figs 7-10 ***Surirella grunowii*** Kulikovskiy *et al.*
Fig. 11 ***Surirella* sp.6**
Fig. 12 ***Surirella* sp. n.662/5**
Fig. 13 ***Surirella linearis* var. *constricta*** Grunow

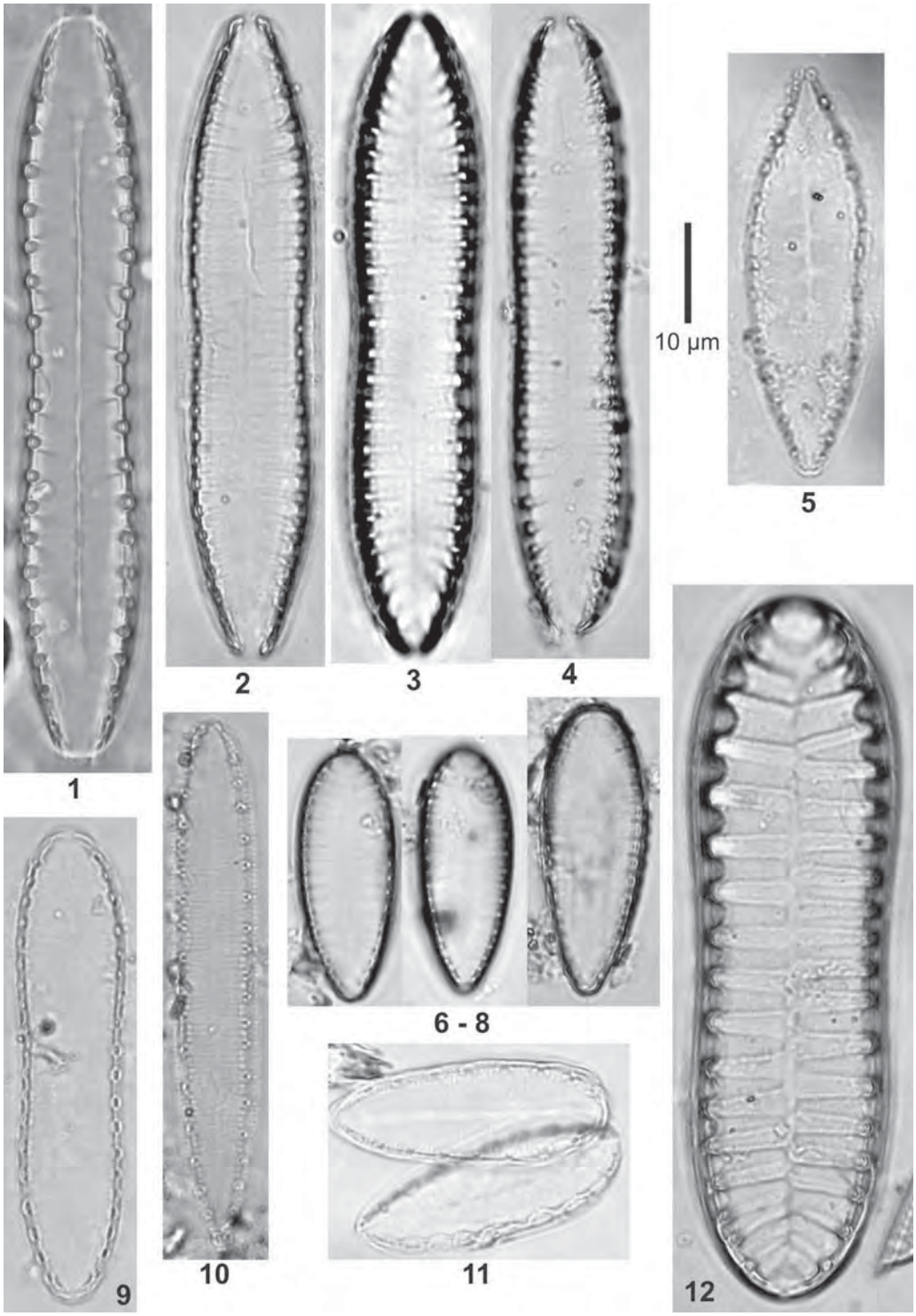
Figs 1-2: Foram similares: *Surirella cuspidata* Hustedt 1942 (Simonsen 1987, pl. 442, figs 1-5); *Surirella gracilis* (W.Smith) Grunow var. *africana* Cholnoky (1955, p.184, figs 82-83).


1 - 2
3 - 5
6
10 µm
7
8
9
10
11
12
13

Prancha 664

MO (figs 1-12, x1500)

Fig. 1 ***Surirella linearis* var. *constricta*** Grunow
Figs 2-4 ***Surirella braunii*** Hustedt
Fig. 5 ***Surirella birostrata*** Hustedt
Figs 6-8 ***Surirella* sp.3**
Fig. 9 ***Surirella* sp.4**
Fig. 10 ***Surirella* cf. *grossestriata*** Hustedt
Fig. 11 ***Surirella* sp.3**
Fig. 12 ***Surirella obtusiuscula*** G.S.West


1
2
3
4
10 µm
5
6 - 8
9
10
11
12

Prancha 665

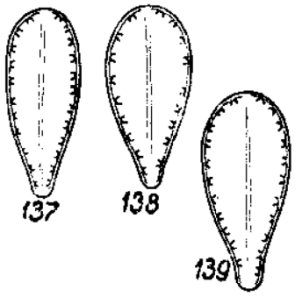
MEV (fig. 1, escala indicada na figura) MO (figs 2-4, x1500)

Figs 1-4 *Surirella stalagma* Hohn & Hellerman

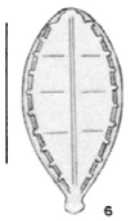
= *Surirella ovata* var. *africana* Cholnoky 1955, *Bericht der Deutsch. Botan. Gesellschaft,* LXVIII, Heft 1., p. 21, fig. 46).

Cholnoky (1955) não fornece descrição em latim do táxon encontrado e considerado como nova espécie, oriunda da Província do Cabo (África do Sul):

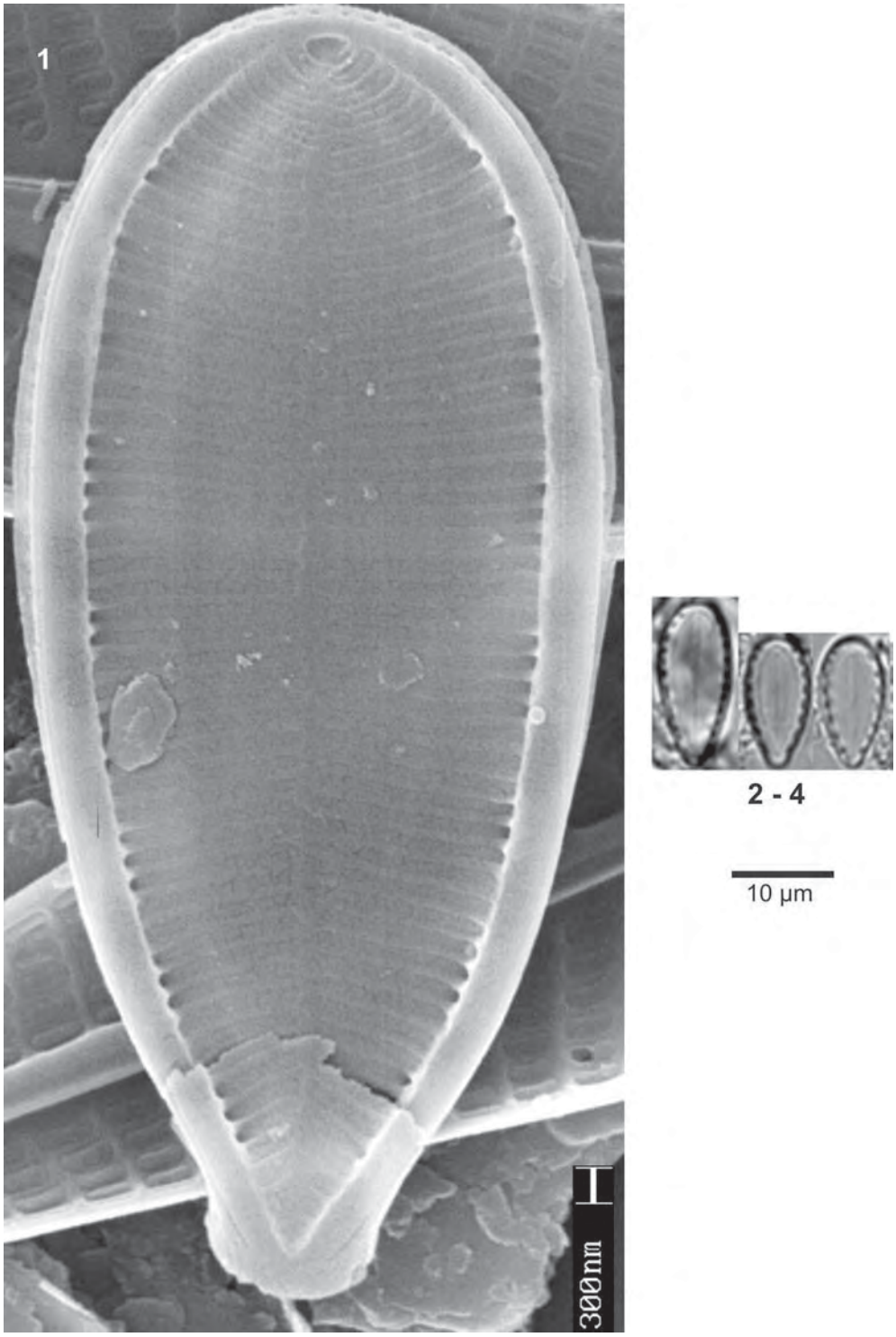
Posteriormente, o autor não validou a publicação (Cholnoky 1957, *Portugaliae Acta Biologica,* Vo. 6, p. 84, figs 137-139) ao analisar mais material onde a espécies ocorreu:



Hohn & Hellerman (1963, *Trans. Amer. Micro. Soc.*, Vol. 82, p. 327, pl. IV, fig. 5) mais tarde, descrevem de maneira válida uma espécie semelhante, oriunda de rios da Pennsylvania (U.S.A):



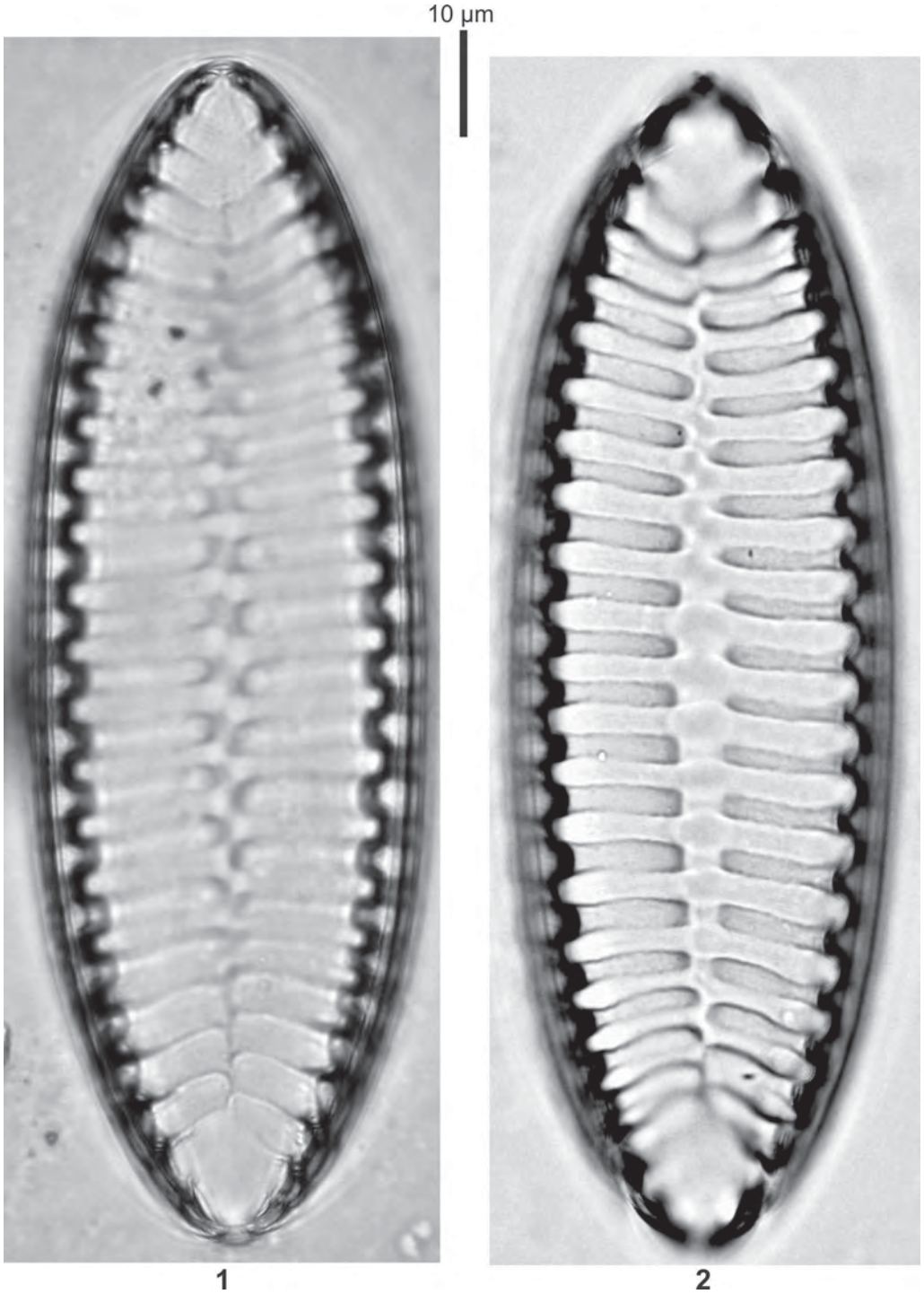
Táxon amplamente reportado no sul do Brasil, sobretudo no Paraná (Shirata 1986, Shirata & Valente-Moreira 1987, Brassac 1996, Leandrini 1999, Brassac 1999, Atab 2000, Ferrari 2004, Bigunas 2005) e Rio Grande do Sul (Wetzel 2006). Para a Bolívia há registro do táxon (Morales & Vis 2007).


1
300nm
2 - 4
10 µm

Prancha 666

MO (figs 1-2, x1500)

Figs 1-2 ***Surirella linearis* var. *elliptica*** O.Müller

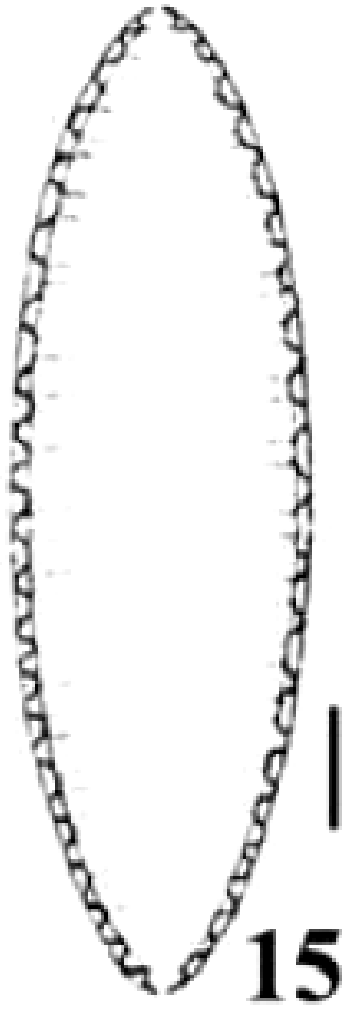

10 µm
1
2

Prancha 667

MO (fig. 1, x1390, fig. 2, x 1300)

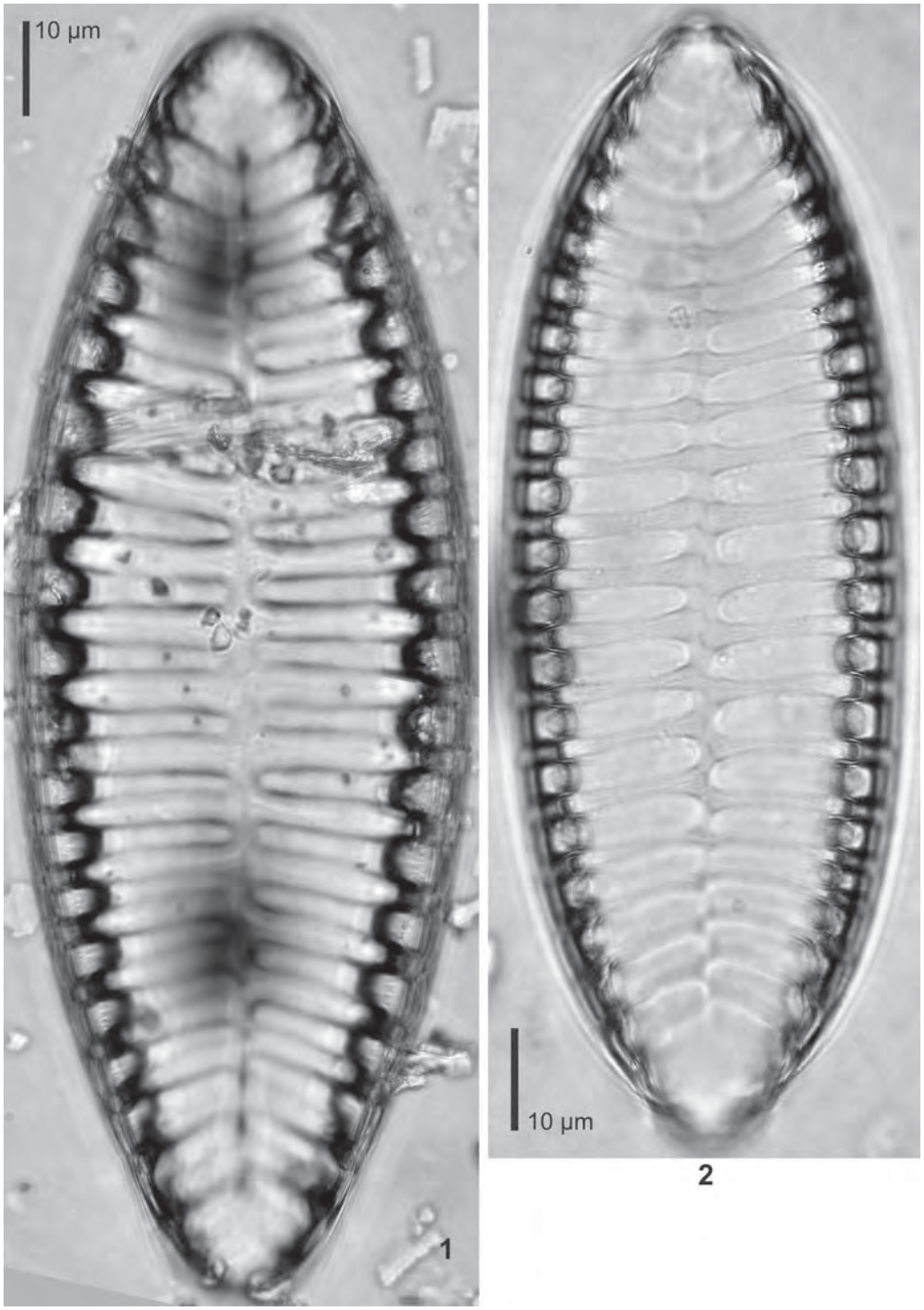
Fig. 1 ***Surirella arguta*** Hustedt
Fig. 2 ***Surirella linearis var. elliptica*** O.Müller

Fig. 1: Ilustrado em Simonsen (1987, pl. 181, fig. 2). Táxon raro, não encontrado nas contagens.



←*Surirella linearis var. elliptica* O.Müller. Extraído de Cocquyt & Jahn (2005, p. 368, fig. 15).

Cocquyt, C. & Jahn, R. (2005). Rare *Surirella* taxa *(Bacillariophyta)* from East Africa described by Otto Müller: typifications, recombinations, new names, annotations and distributions *Willdenowia* 35 359-371.

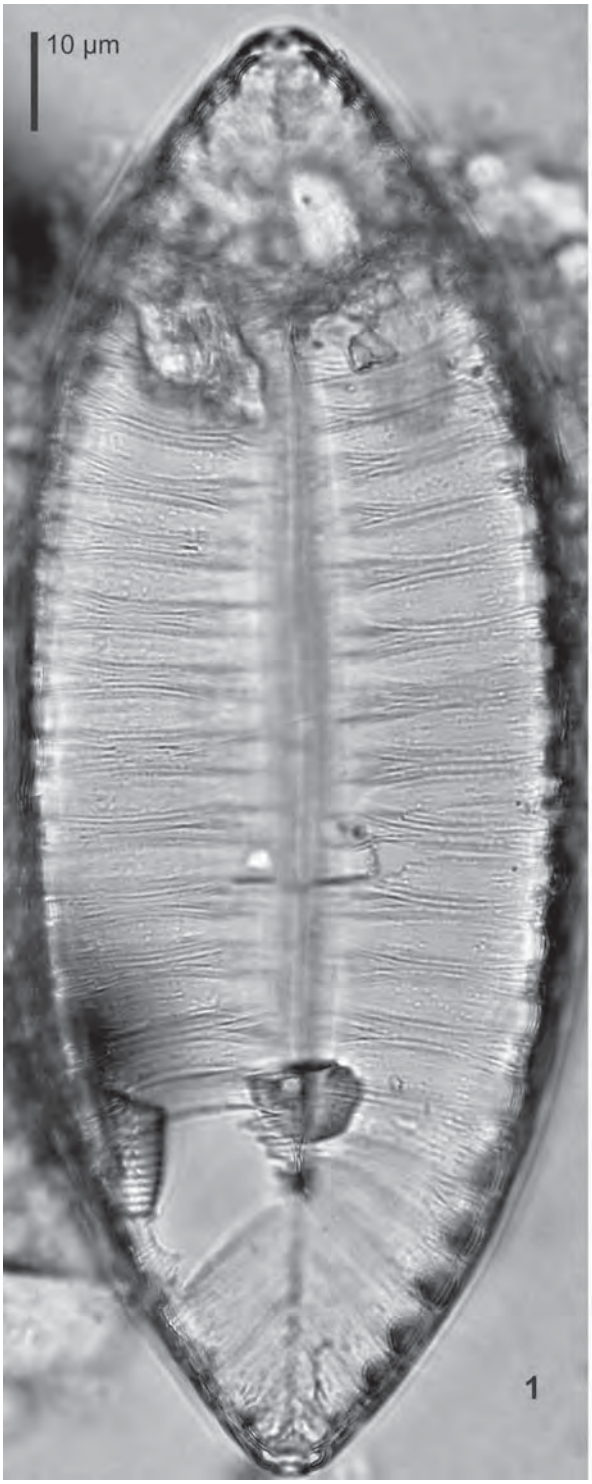

10 µm
1
10 µm
2

Prancha 668

MO (fig. 1, x1300, fig. 2, x1500)

Fig. 1 ***Surirella biseriata*** Brébisson
Fig. 2 ***Surirella aculeata*** Hustedt

Fig. 1: Semelhante a *Surirella biseriata Brébisson sensu* Morales & Vis (2007, p. 151, figs 291-292).

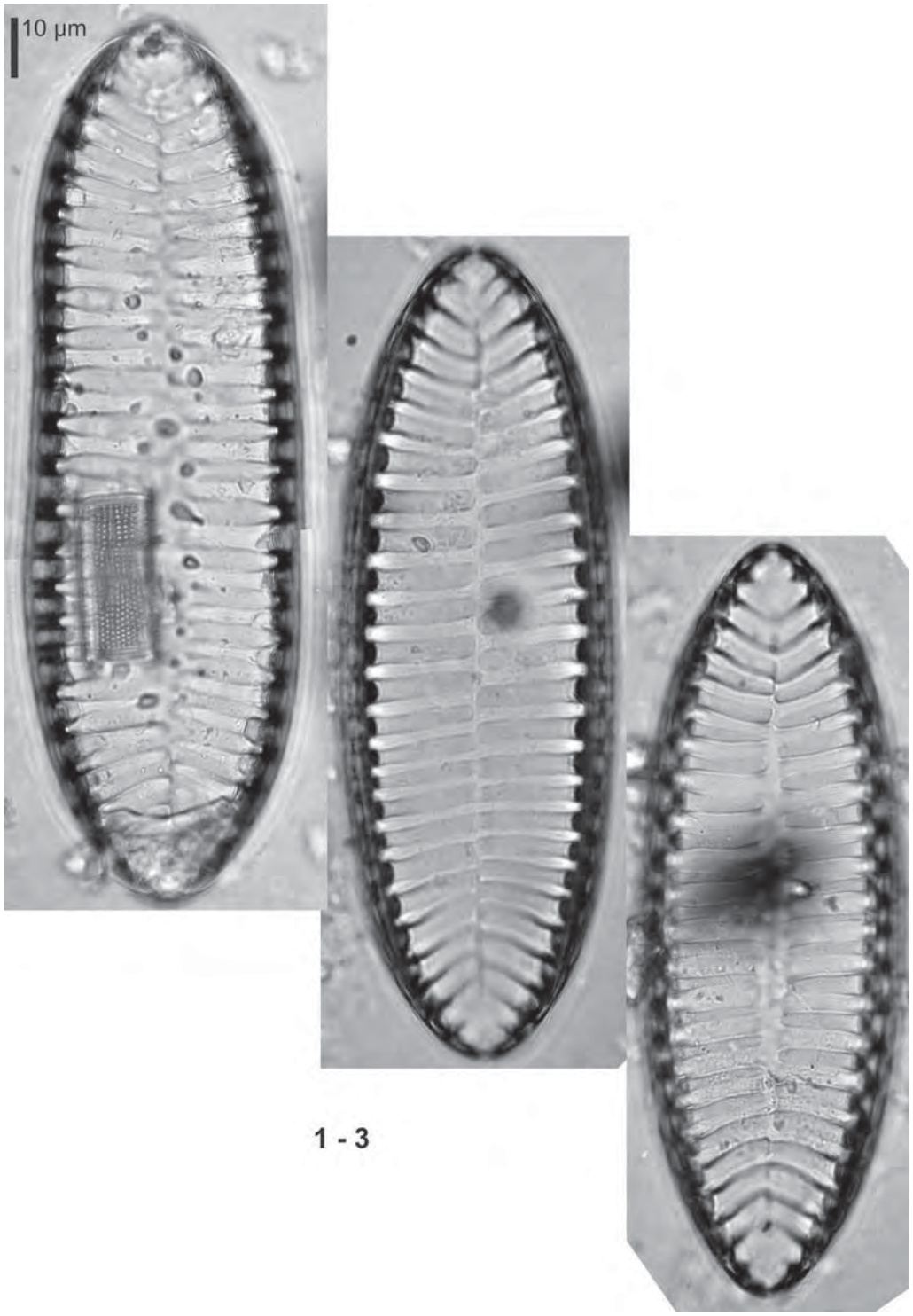

10 µm
1

10 µm
2

Prancha 669

MO (figs 1-3, x890)

Figs 1-3 ***Surirella linearis* var. *elliptica*** O.Müller

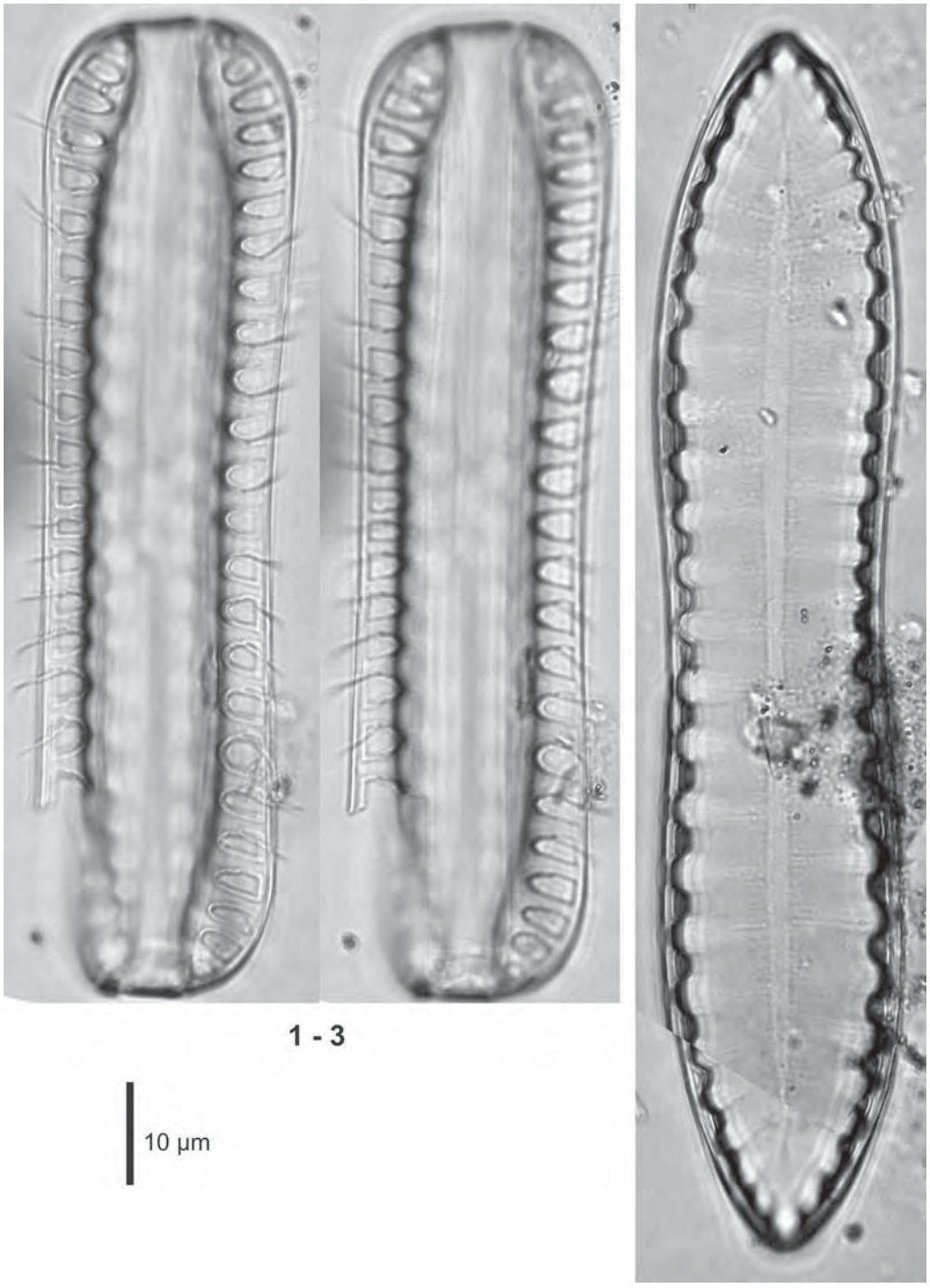


1 - 3

Prancha 670

MO (figs 1-3, x890)

Figs 1-3 ***Surirella linearis* var. *constricta*** Grunow

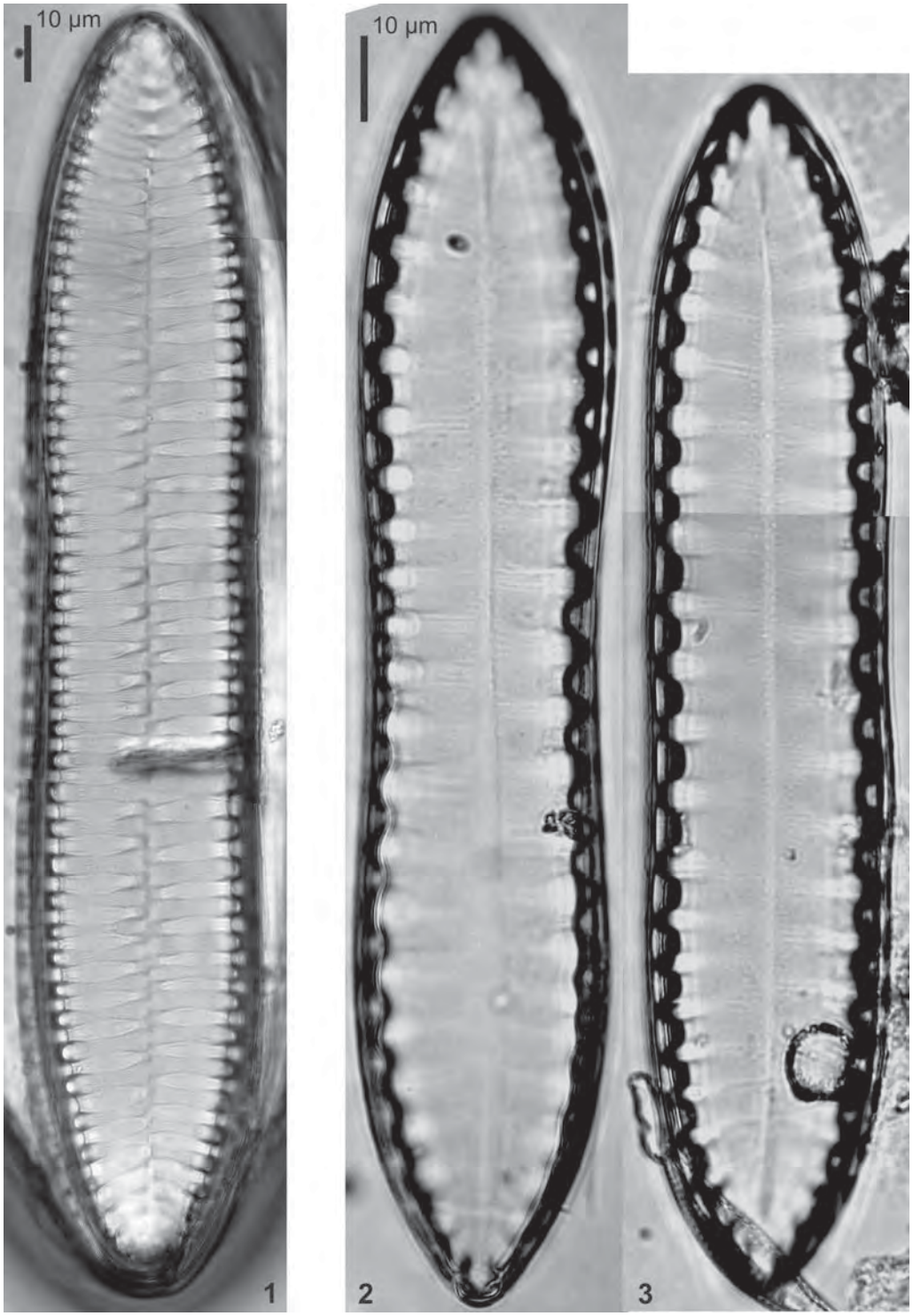

1 - 3
10 µm

Prancha 671

MO (fig. 1, x840; figs 2-3, x1270)

Fig. 1 ***Surirella robusta* var. *splendida* f. *linearis*** Hustedt
Figs 2-3 ***Surirella linearis* var. *constricta*** Grunow

Fig. 1: *Surirella robusta* var. *splendida* f. *linearis* Hustedt não foi encontrada nas contagens. O exemplar aqui ilustrado foi identificado conforme Simonsen (1987, pl. 18, figs 2-3).


10 µm
1
10 µm
2
3

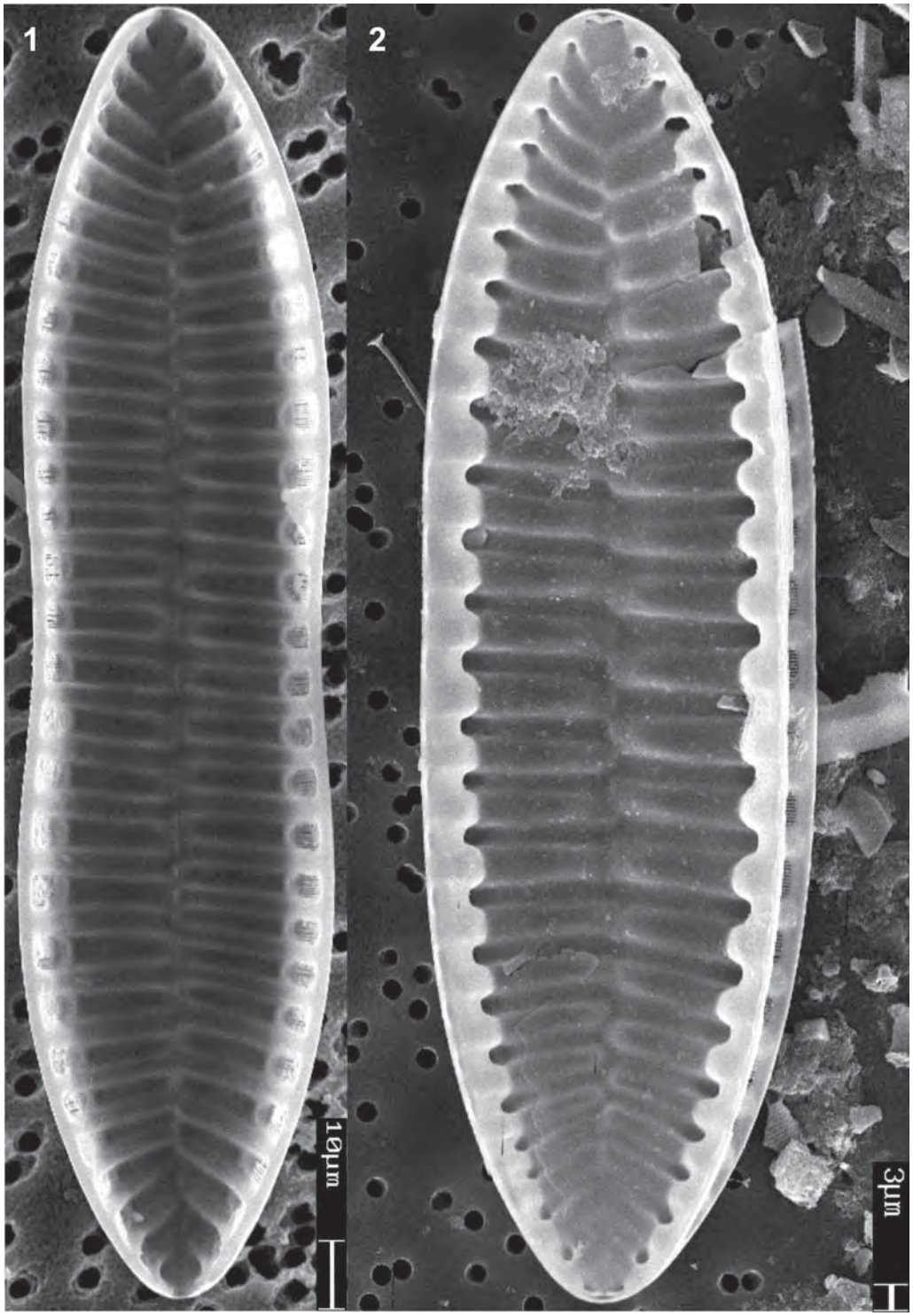
Prancha 672

MEV (escala indicada na figura)

Fig. 1 ***Surirella* cf. *linearis* var. *constricta*** Grunow
Fig. 2 ***Surirella linearis* var. *elliptica*** O.Müller

Fig. 1: SP-400274
Fig. 2: SP-400279

Figs 1-2: Vista valvar externa.


1
10µm
2
3µm

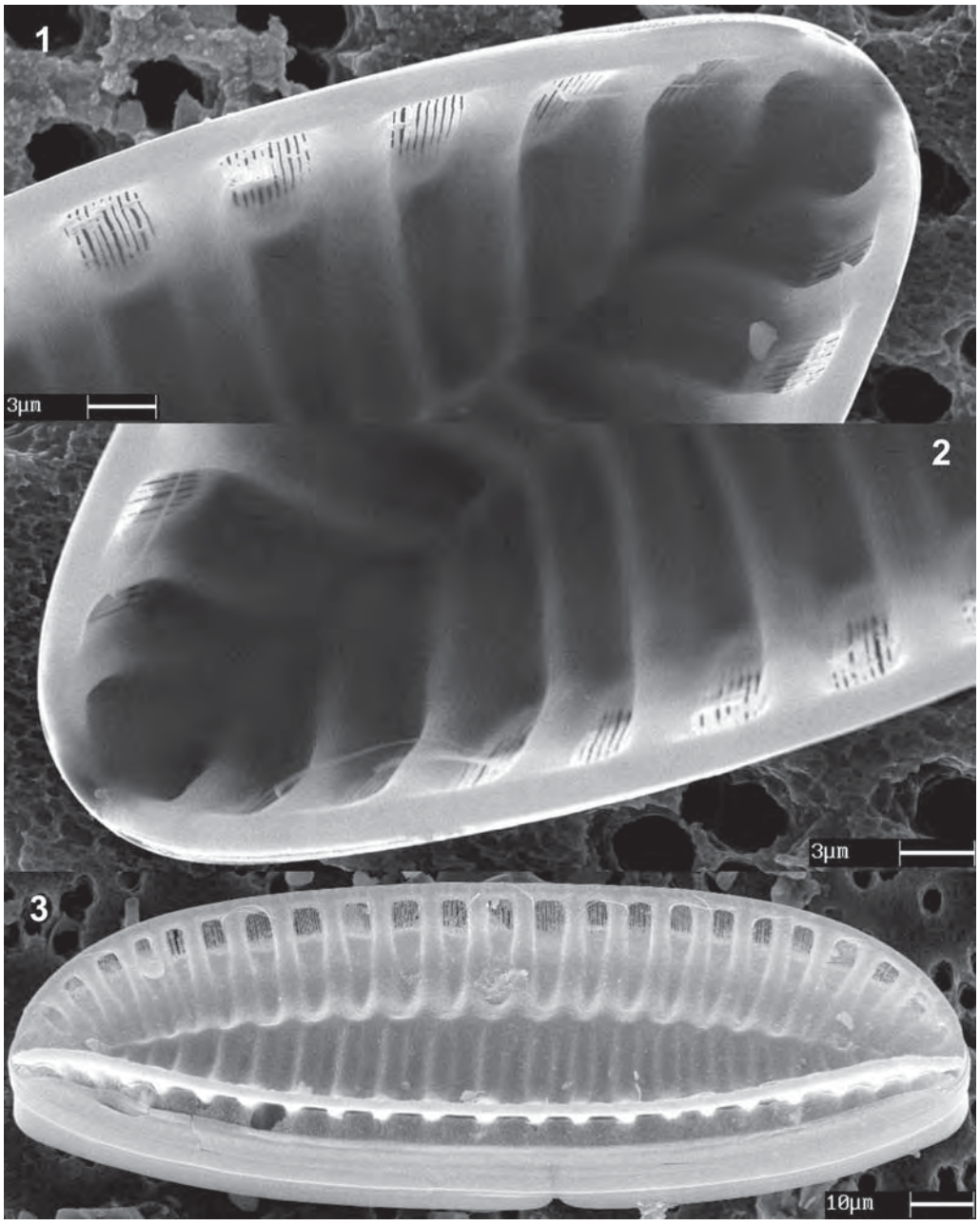
Prancha 673

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Surirella linearis* var. *elliptica* O.Müller

Figs 1-3: SP-400274

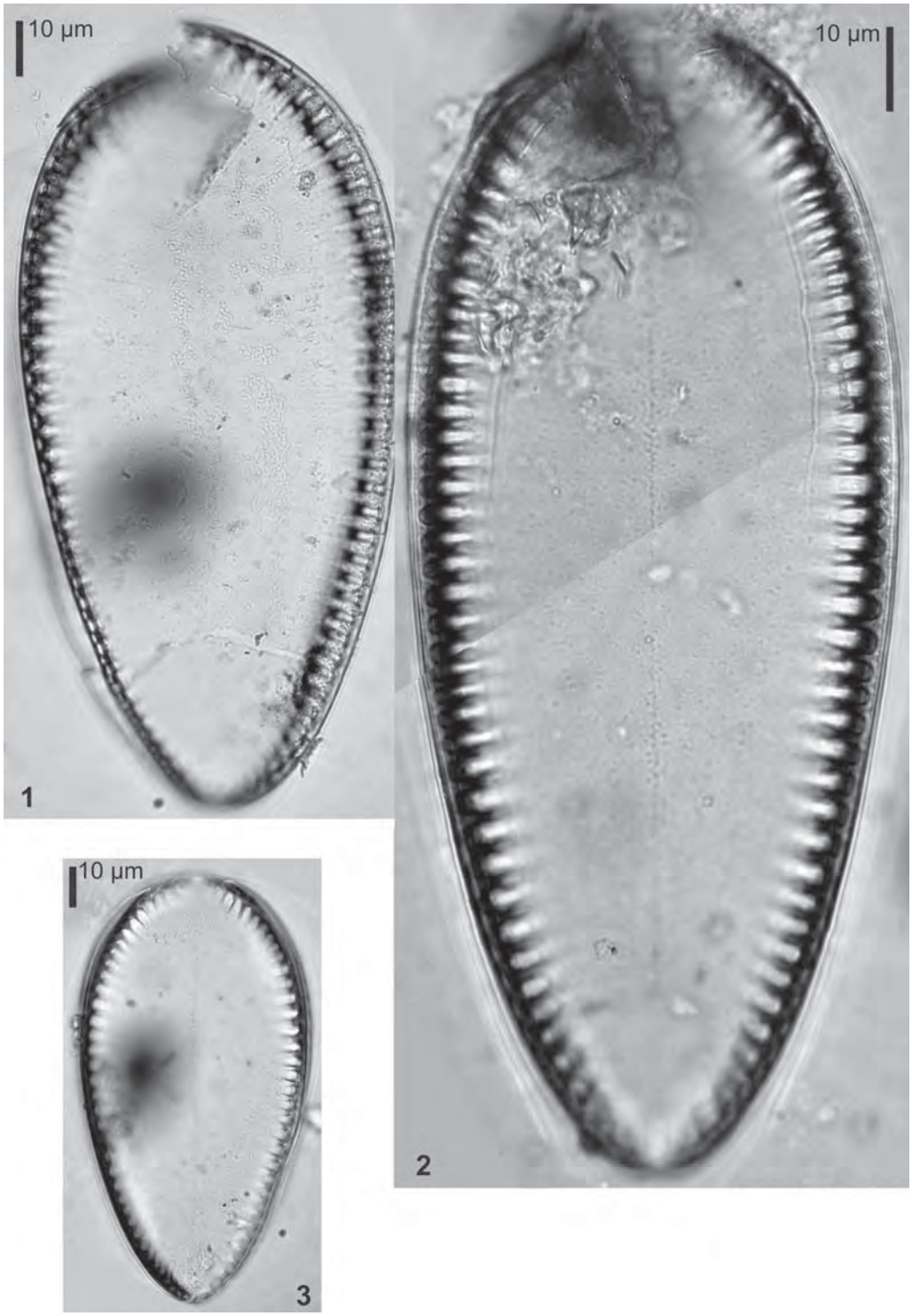
Figs 1-2: Detalhe das extremidades externas.
Fig. 3: Vista oblíqua externa.


1
3µm
2
3µm
3
10µm

Prancha 674

MO (fig. 1, x840; fig. 2, x1250; fig. 3, x600)

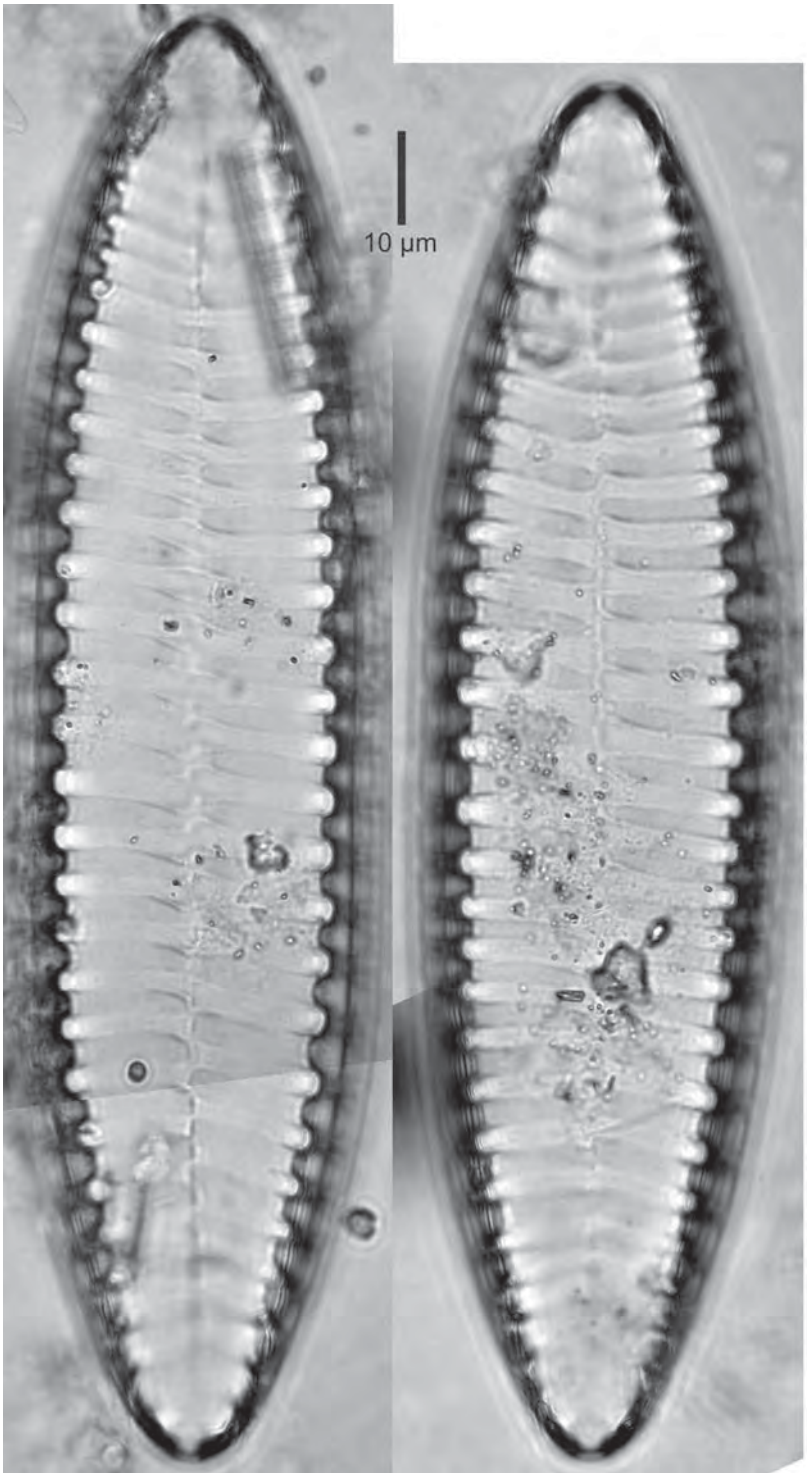
Figs 1-3 ***Surirella guatimalensis*** Ehrenberg


10 µm
1
10 µm
2
10 µm
3

Prancha 675

MO (figs 1-2, x1235)

Figs 1-2 ***Surirella linearis* var. *elliptica*** O.Müller

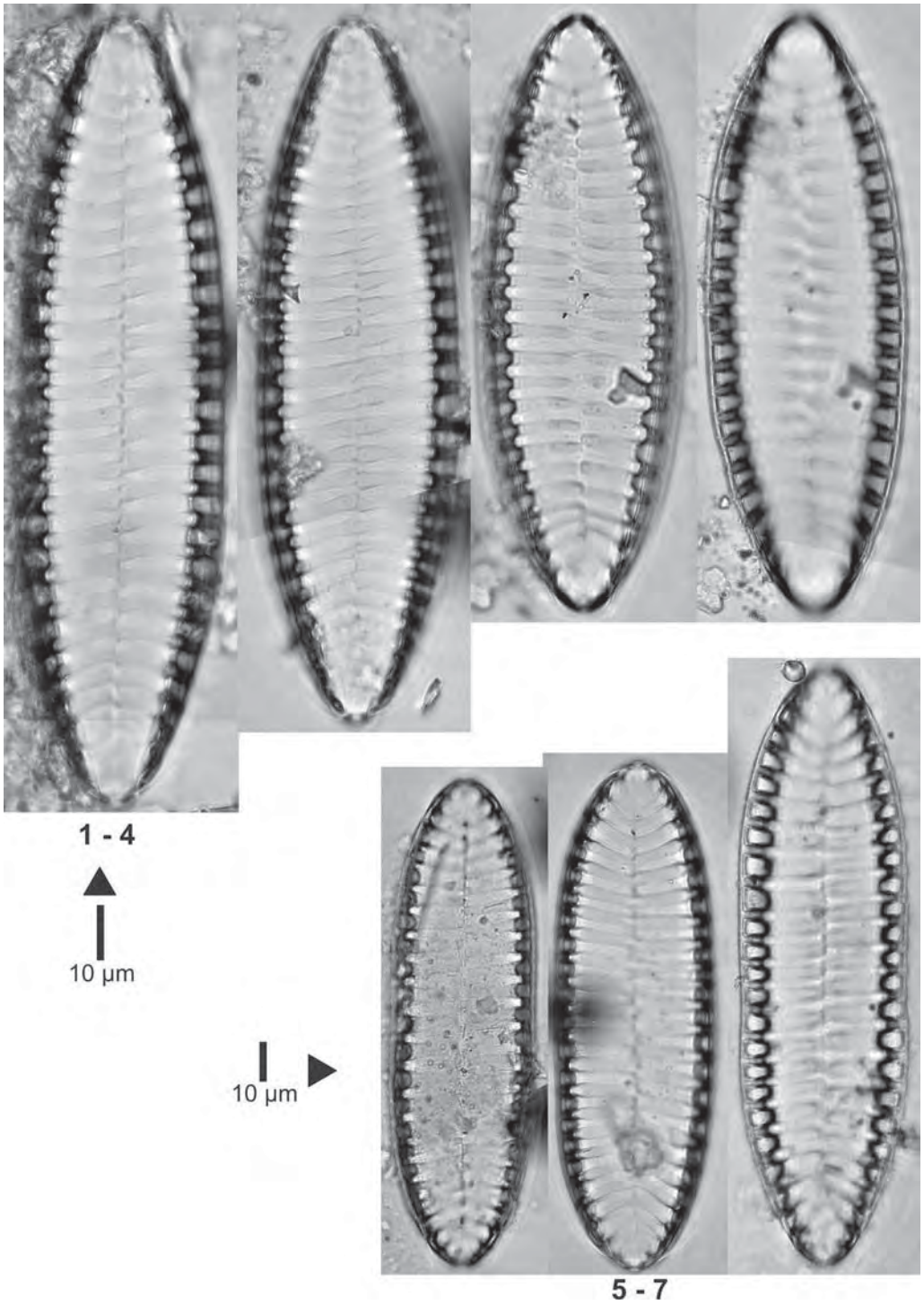


1 - 2

Prancha 676

MO (figs 1-4, x800; figs 5-7, x580)

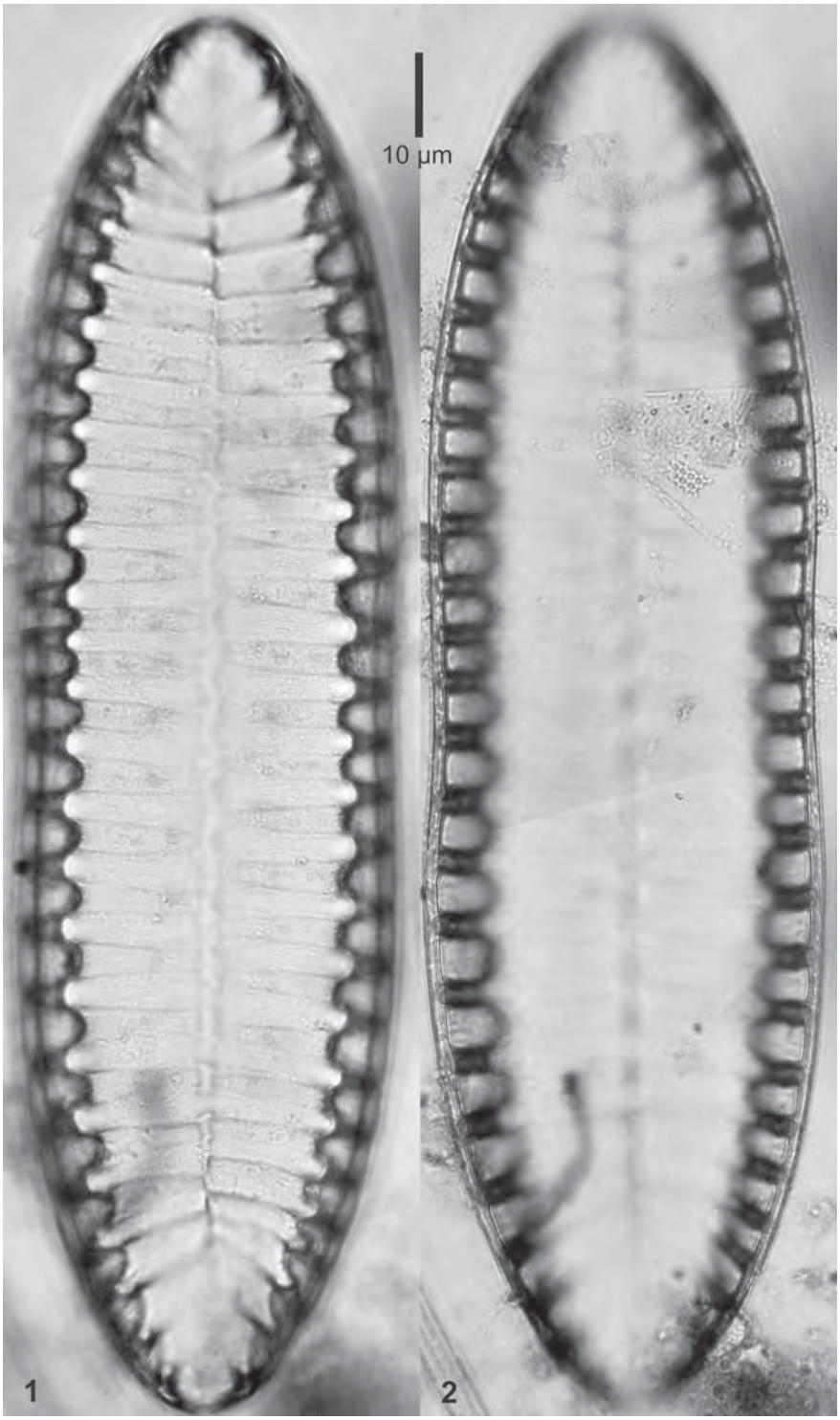
Figs 1-7 ***Surirella linearis* var. *elliptica*** O.Müller


1 - 4
10 µm
10 µm
5 - 7

Prancha 677

MO (figs 1-2, x1165)

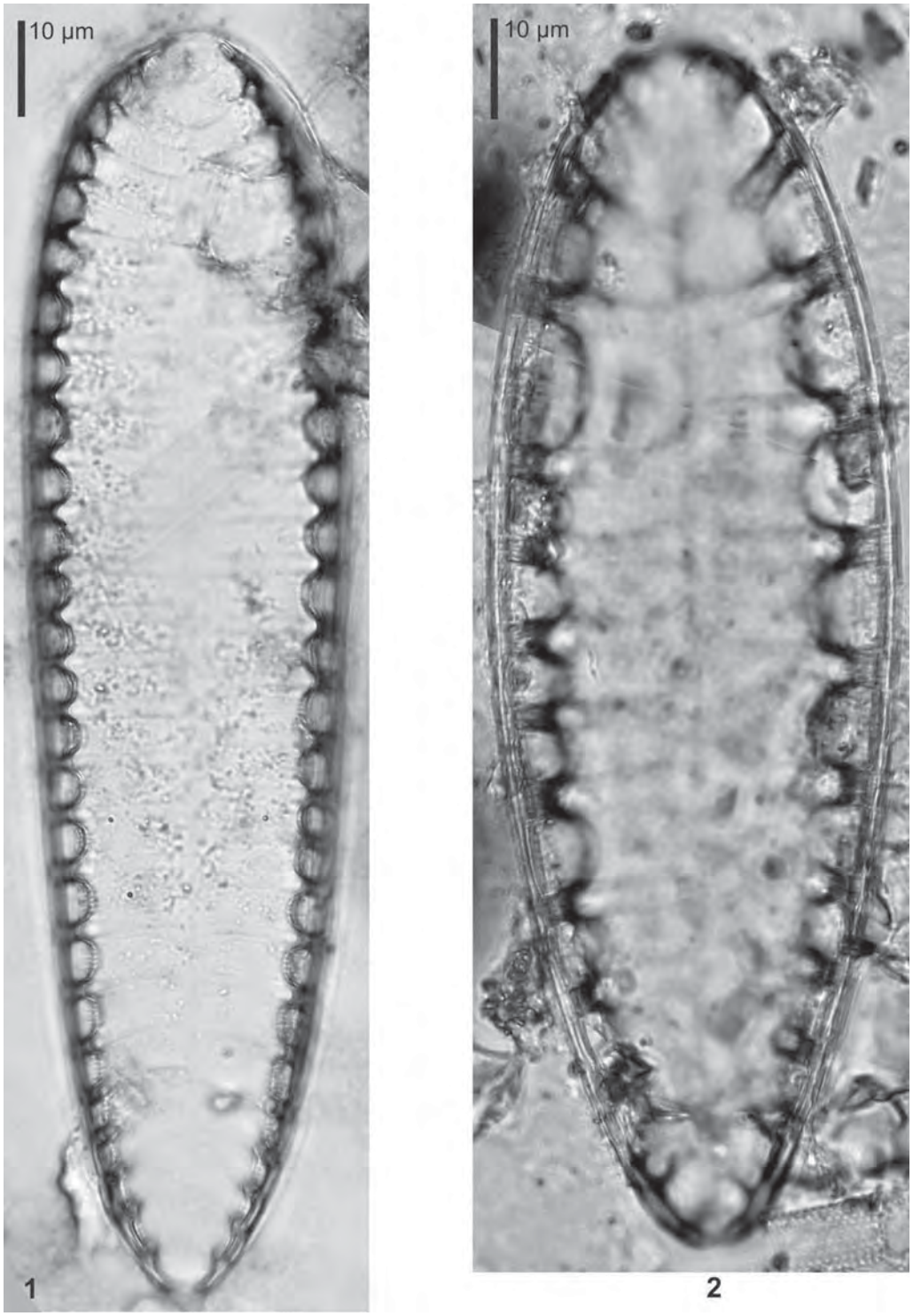
Figs 1-2 ***Surirella robusta* var. *armata*** Hustedt


10 µm
1
2

Prancha 678

MO (figs 1-2, x1500)

Fig. 1 ***Surirella tenera*** Gregory
Fig. 2 ***Surirella nervosa*** (A. Schmidt) Mayer


10 µm
1
10 µm
2

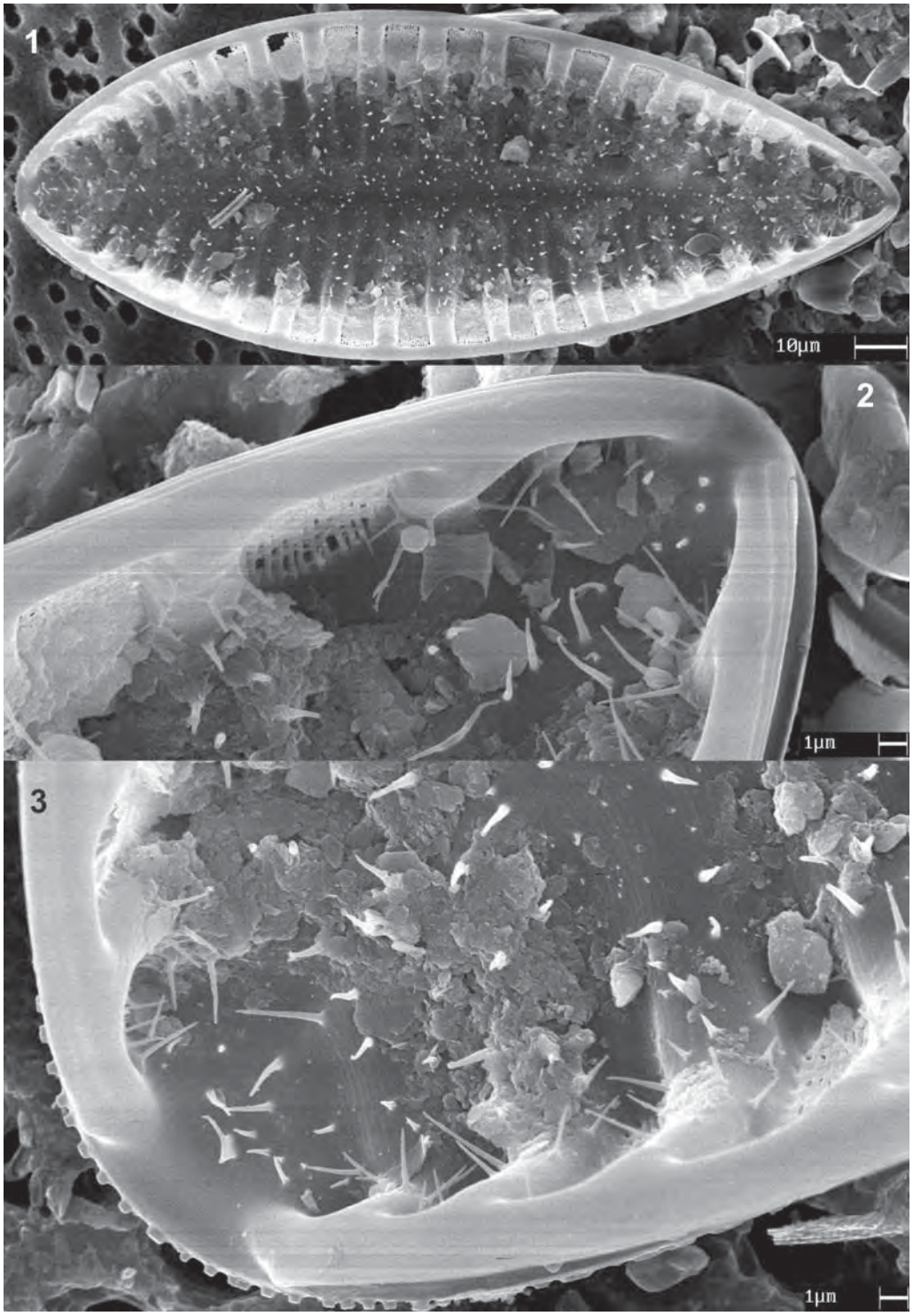
Prancha 679

MEV (escala indicada na figura)

Figs 1-3 *Surirella* sp.

Figs 1-3: SP-400274

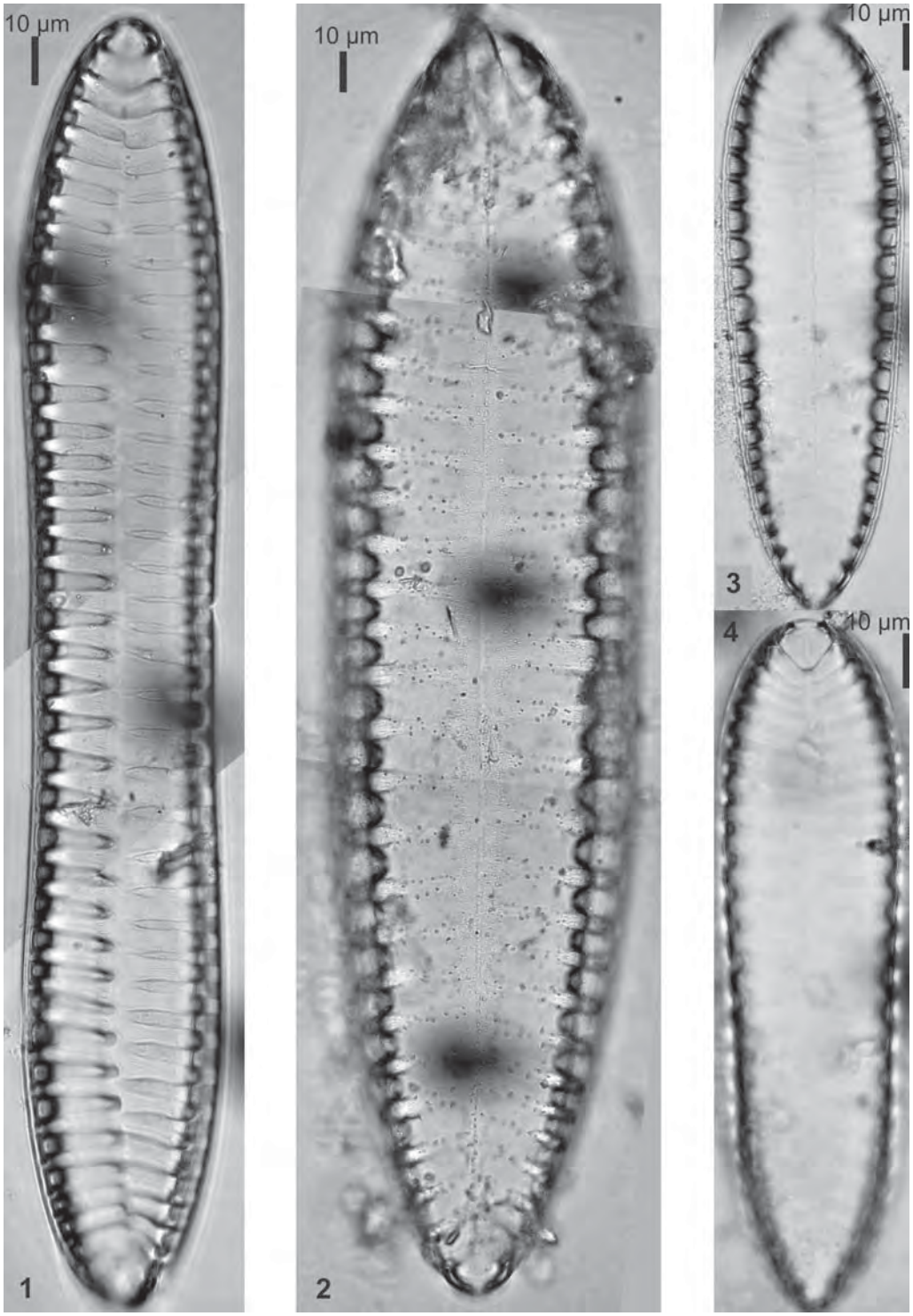
Fig. 1: Vista valvar externa. Célula heteropolar.
Fig. 2: Detalhe da extremidades basal.
Fig. 3: Detalhe da extremidades apical.


1
10µm
2
1µm
3
1µm

Prancha 680

MO (fig. 1, x720; fig. 2, x600; fig. 3, x700; fig. 4, x800)

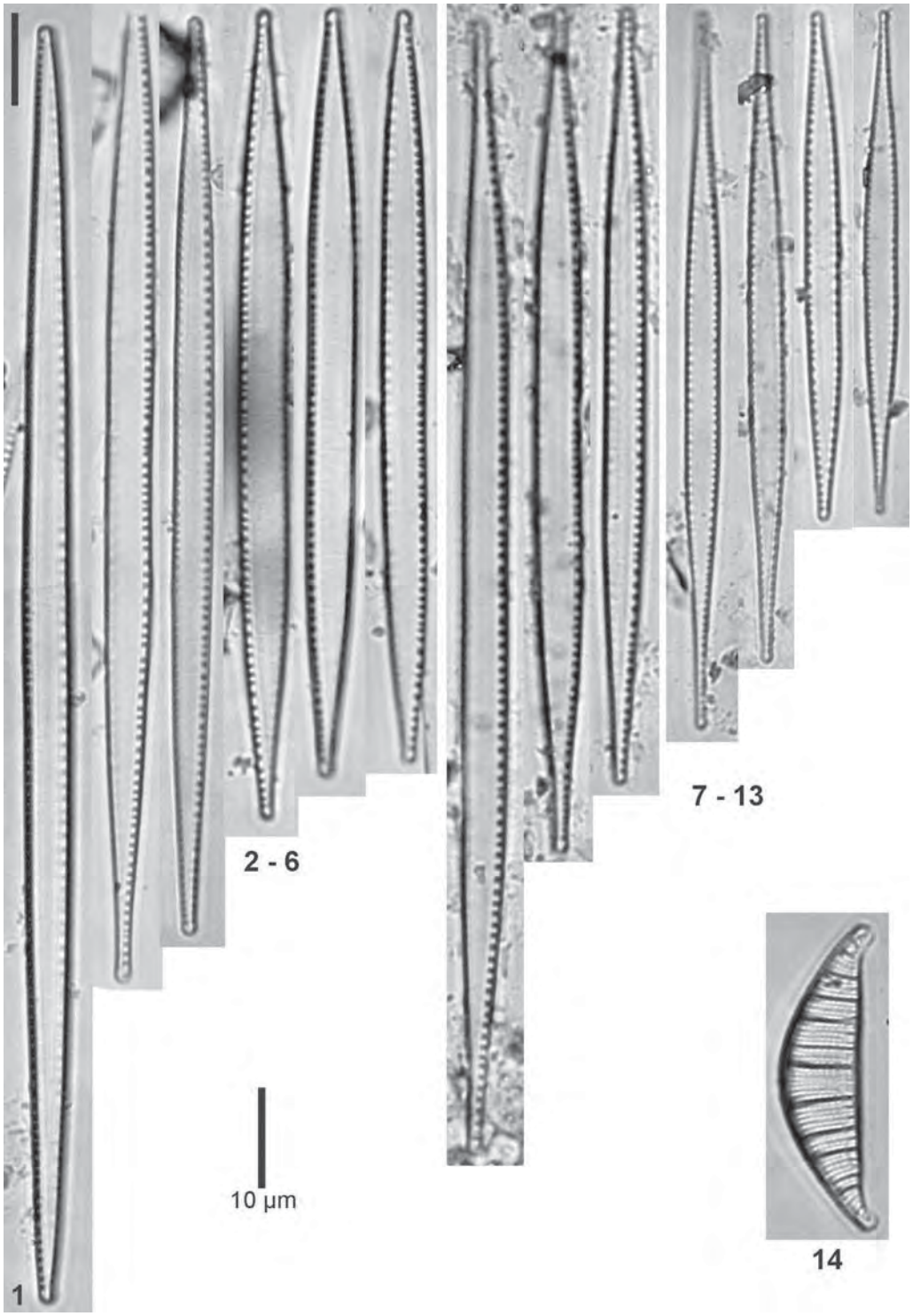
Fig. 1 ***Surirella robusta* var. *splendida* f. *linearis*** Hustedt
Fig. 2 ***Surirella arcta*** A. Schmidt
Figs 3-4 ***Surirella tenera*** Gregory


10 µm
1
10 µm
2
10 µm
3
4
10 µm

Prancha 681

MO (figs 1-14, x1500)

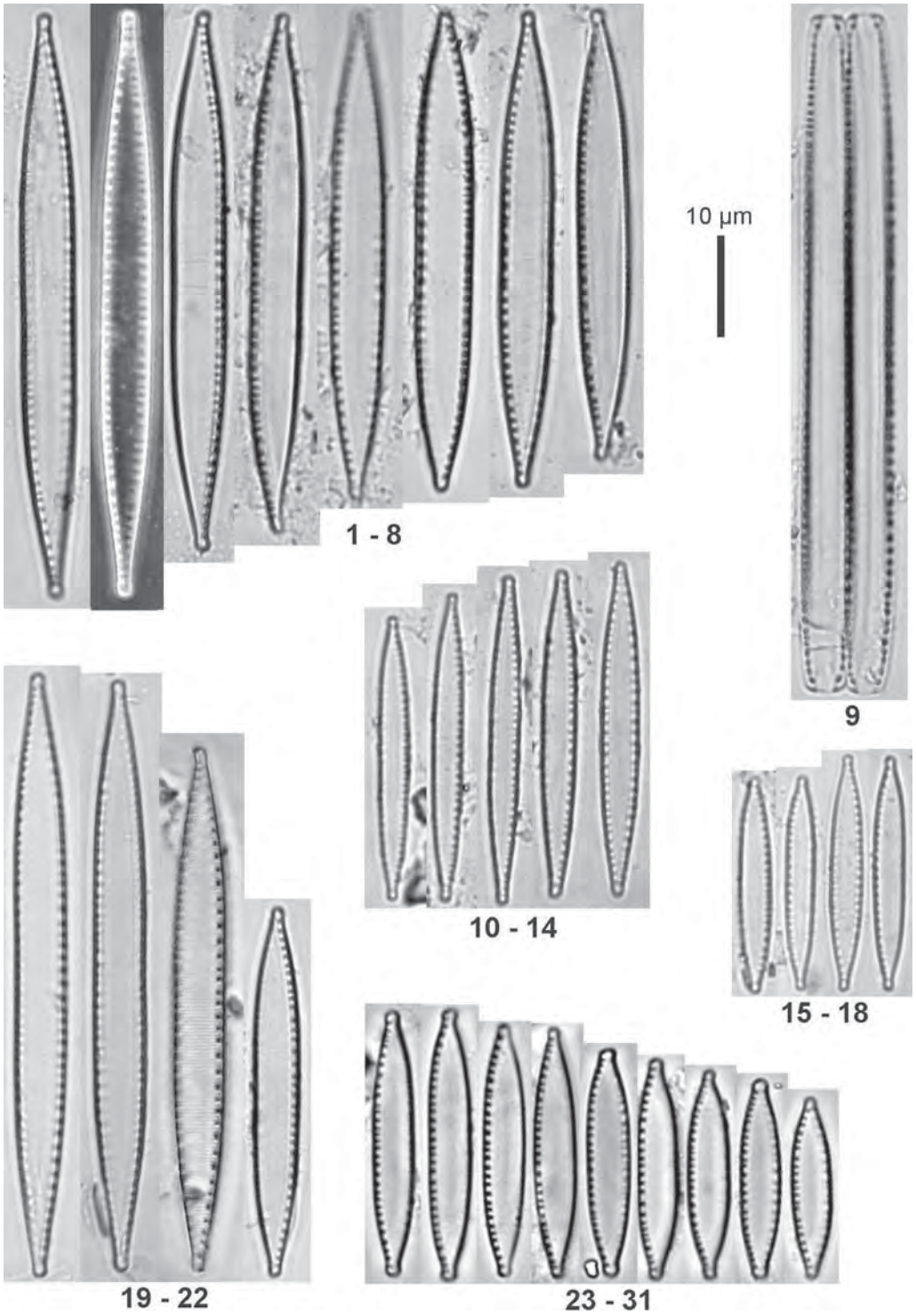
Figs 1-9 ***Nitzschia gracilis*** Hantzsch
Figs 10-13 ***Nitzschia acicularioides*** Hustedt
Fig. 14 ***Rhopalodia gibberula*** **var.** ***vanheurcki*** O. Müller


1
2 - 6
7 - 13
14
10 µm

Prancha 682

MO (figs 1-31, x1500)

Figs 1-9 ***Nitzschia intermedia*** Hantzsch
Figs 10-18 ***Nitzschia palea*** **var.** ***debilis*** (Kützing) Grunow
Figs 19-22 ***Nitzschia intermedia*** Hantzsch
Figs 23-31 ***Nitzschia palea*** (Kützing) W. Smith


10 µm
1 - 8
9
10 - 14
15 - 18
19 - 22
23 - 31

Prancha 683

MEV (escala indicada na figura)

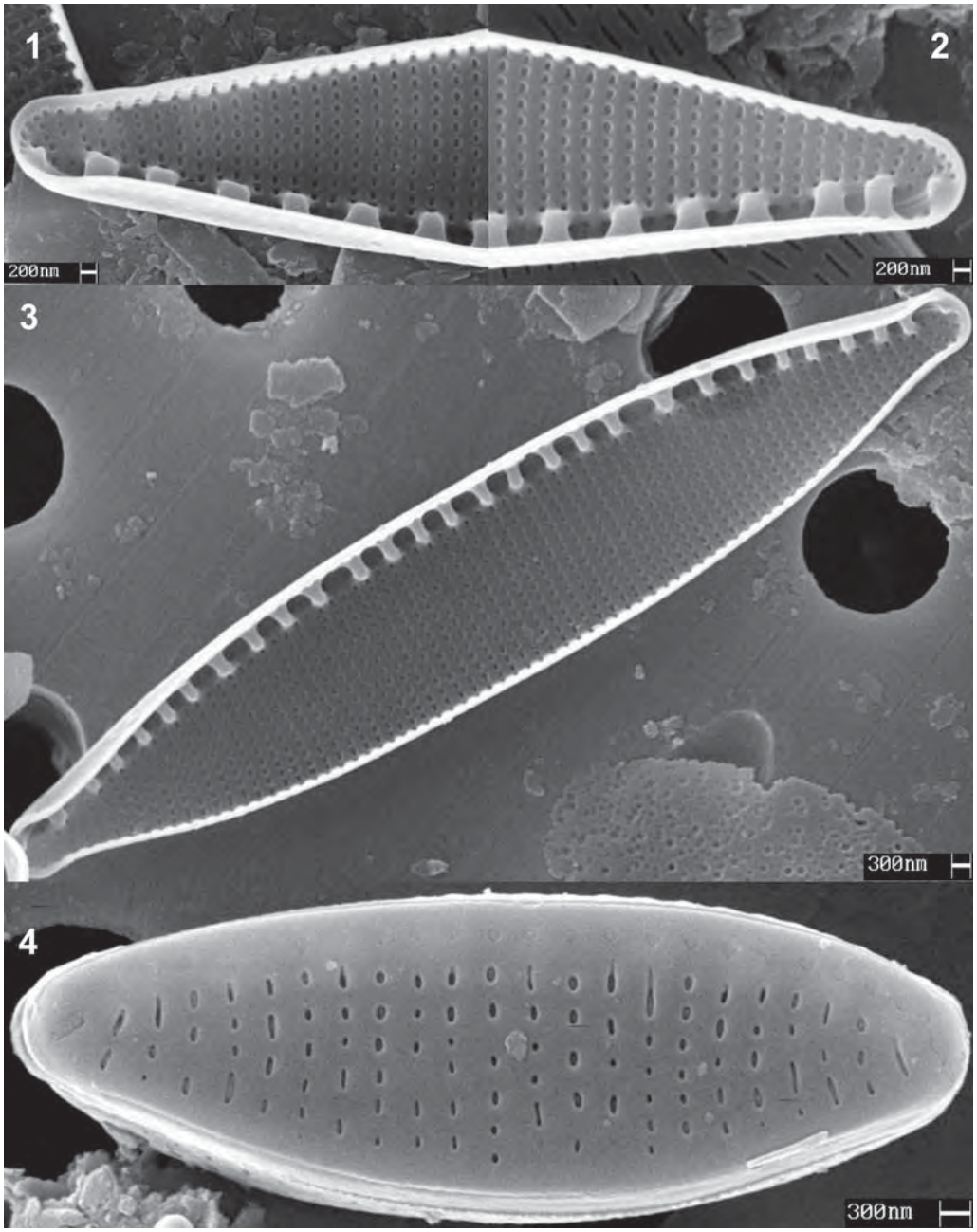
Figs 1-3 ***Nitzschia palea*** (Kützing) W. Smith
Fig. 4 **(?)** ***Nitzschia amphibia*** Grunow

Figs 1-3: SP-400442
Fig. 4: SP-400433

Figs 1-3: Vista valvar interna, mostrando detalhes das extremidades apicais.
Fig. 4: Vista valvar externa.

WETZEL, C.E.

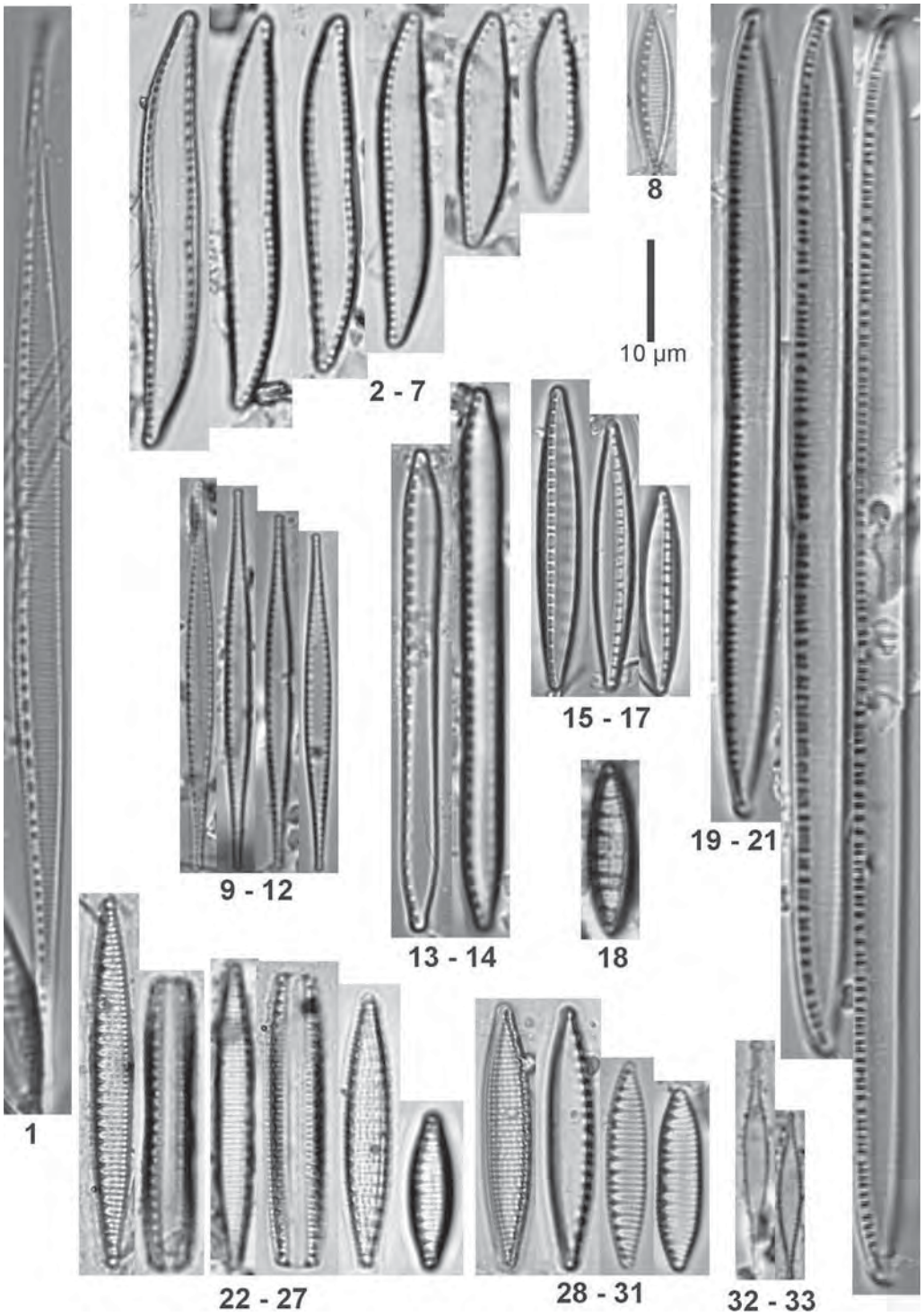
Diatomáceas (Bacillariophyceae) do Rio Negro, AM, Brasil.



Prancha 684

MO (figs 1-33, x1500)

Fig. 1 ***Nitzschia andicola*** Lange-Bertalot & Rumrich
Figs 2-7 ***Nitzschia clausii*** Hantzsch
Fig. 8 ***Nitzschia*** **sp.1**
Figs 9-12 ***Nitzschia pumila*** Hustedt
Figs 13-14 ***Nitzschia terrestris*** (Petersen) Hustedt
Figs 15-17 ***Nitzschia dissipata*** (Kützing) Grunow
Fig. 18 ***Nitzschia denticula*** Grunow
Figs 19-21 ***Nitzschia linearis*** (Agardh) W.Smith
Figs 22-31 ***Nitzschia amphibia*** Grunow
Figs 32-33 ***Nitzschia agnewii*** Cholnoky


1
2 - 7
8
10 µm
9 - 12
13 - 14
15 - 17
18
19 - 21
22 - 27
28 - 31
32 - 33

Prancha 685

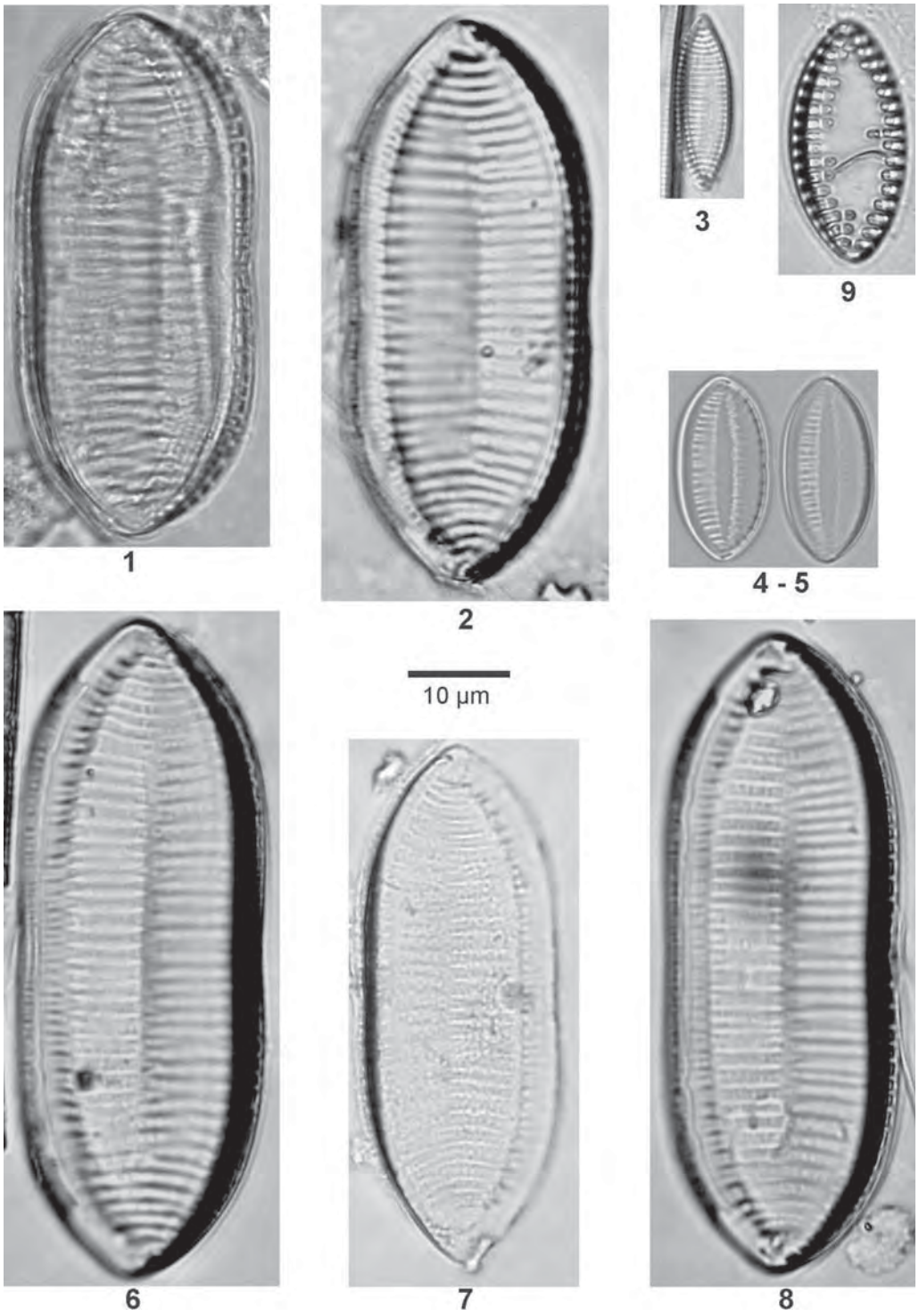
MO (figs 1-9, x1500)

Figs 1-2 ***Tryblionella victoriae*** Grunow
Fig. 3 ***Nitzschia* aff. *rautenbachiae*** Cholnoky
Figs 4-5 ***Nitzschia debilis*** (Arnott) Grunow
Figs 6-8 ***Tryblionella victoriae*** Grunow
Fig. 9 ***Nitzschia granulata var. hyalina*** Amosse

Figs 1-2, 6-8: *Nitzschia levidensis* (W. Smith) Grunow var. *victoriae* (Grunow) Cholnoky.

← Iconotipo de *Ntzschia rautenbachiae* Cholnoky (1957, p.76, figs 228-232.). Difere dos exemplares amazônicos por apresentar menor densidade de estrias (10-12 em 10µm). Material síntipo ilustrado em Metzeltin *et al.* (2005, pl. 209, fig.1). Espécie rara, registrada somente na análise qualitativa.

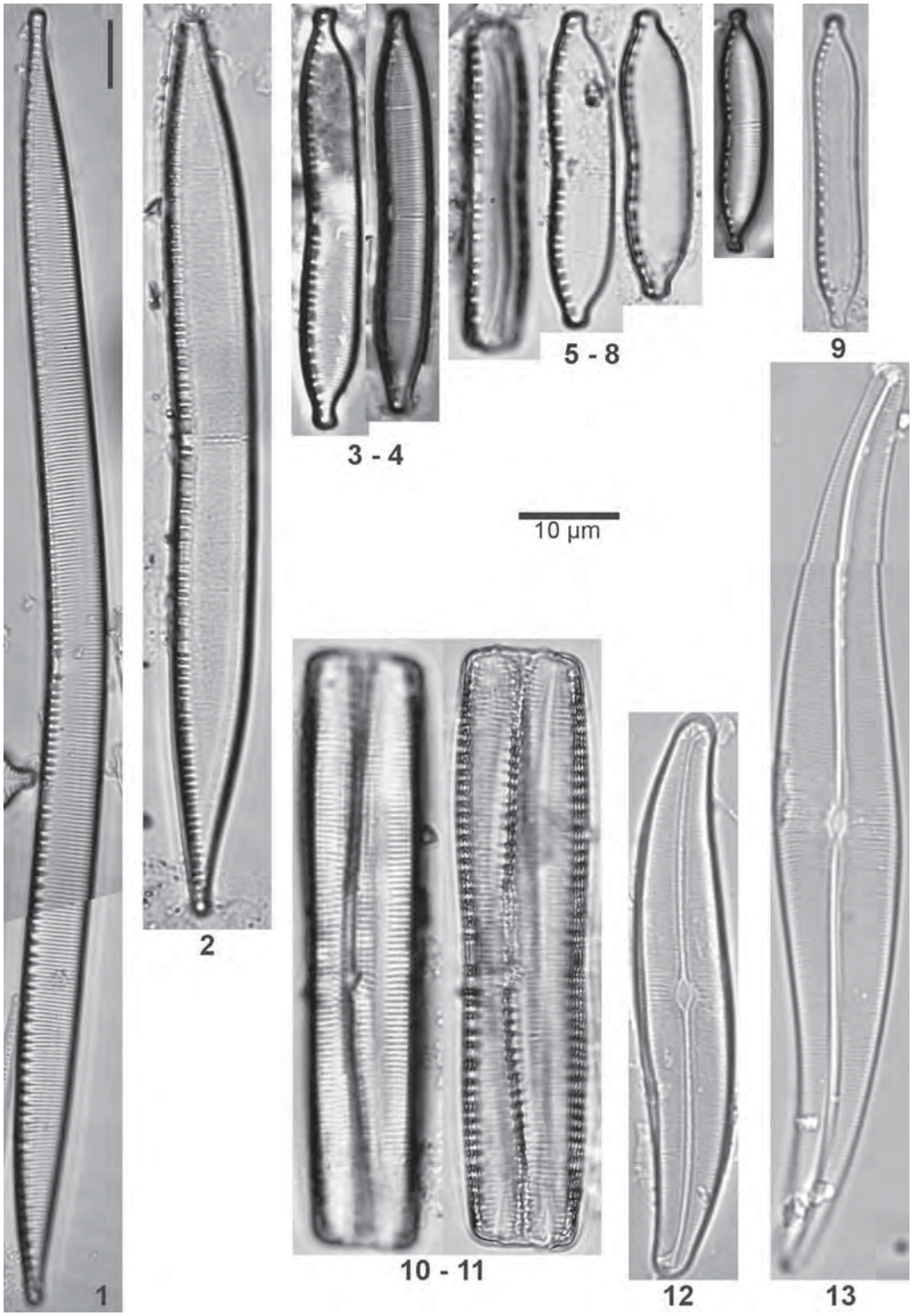
Cholnoky, B.J. 1957. Neue und seltene Diatomeen aus Afrika III. Diatomeen aus dem Tugela-Flußsystem, hauptsächlich aus den Drakensbergen in Natal. *Öster. Bot. Z.* 104:25-99.


1
2
3
9
4 - 5
10 µm
6
7
8

Prancha 686

MO (figs 1-13, x1500)

Figs 1-2 ***Hantzschia elongata*** (Hantzsch) Grunow
Figs 3-8 ***Hantzschia amphioxys*** (Ehrenberg) Grunow
Fig. 9 ***Hantzschia*** **sp.1**
Figs 10-11 ***Hantzschia*** **cf.** ***abundans*** Lange-Bertalot
Fig. 12 ***Gyrosigma obtusatum*** (Sullivant & Wormley) Boyer
Fig. 13 ***Gyrosigma acuminatum*** (Kützing) Rabenhorst


1
2
3 - 4
5 - 8
9
10 µm
10 - 11
12
13