

Diatomáceas com plastídeos no plâncton da foz dos rios do Delta do Jacuí, sul do Brasil: um complemento à taxonomia tradicional¹

Marcele Laux² & Lezilda Carvalho Torgan³

¹ Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor, Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Botânica, Av. Bento Gonçalves 9500, CEP 90540-000, Porto Alegre, RS. marcelelaux@gmail.com

³ Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Museu de Ciências Naturais, Rua Dr. Salvador França 1427, CEP 90690-000, Porto Alegre, RS. lezilda-torgan@fzb.rs.gov.br

Recebido em 20. V. 2011. Aceito em 28. VII. 2011

RESUMO – Apresentamos o resultado do estudo de diatomáceas da foz dos rios Sinos, Gravataí, Caí e Jacuí, com ênfase na forma dos plastídeos e a posição dos mesmos na célula. Apesar desse caráter ter sido negligenciado nas últimas décadas, atualmente ele é reconhecido devido sua importância ecológica. Foram analisadas amostras mensais, coletadas a 20 cm da superfície da água, em zona pelágica, no período de setembro de 2009 a agosto de 2010. Um total de 64 táxons, distribuídos em três classes, 11 ordens, 18 famílias e 23 gêneros foram identificados. As famílias mais representativas foram *Bacillariaceae* (16 táxons), *Naviculaceae* (8 táxons), *Aulacoseiraceae* (7), *Eunotiaceae* (5) e *Pinnulariaceae* (5). O gênero mais rico em espécies foi *Nitzschia*. A maior riqueza foi observada no rio dos Sinos (52 táxons) e a menor no rio Jacuí (38 táxons). Somente 24 espécies estiveram presentes nos quatro rios e seis foram exclusivas de somente um rio. Considerando o conhecimento antecedente sobre as diatomáceas na foz dos rios do Delta do Jacuí, 43 espécies são citadas pela primeira vez, o que demonstra a contribuição do presente estudo.

Palavras-chave: *Bacillariophyta*, composição florística, região subtropical

ABSTRACT – **Diatoms with plastids in the plankton of river mouths of the Delta Jacuí, Southern Brazil: a complement to traditional taxonomy.** We present the result of the diatoms study at the mouths of the Sinos, Gravataí, Caí and Jacuí rivers, with emphasis on the form of the plastids and their arrangement within the cell from the Jacuí Delta. Although this character has been neglected in recent decades, it is currently recognized by its ecological importance. We analyzed monthly samples, collected at the deep of 20 cm in the pelagic zone from September 2009 to August 2010. 64 taxa, distributed in three classes, 11 orders, 18 families and 23 genera were identified. The most representative families were *Bacillariaceae* (16 taxa), *Naviculaceae* (8), *Aulacoseiraceae* (7), *Eunotiaceae* (5) and *Pinnulariaceae* (5). The genus *Nitzschia* was the richest, with 15 species. The highest richness was observed in the Rio dos Sinos (52 taxa) and the lowest in Jacuí River (38 taxa). Only 24 taxa were present in the four rivers and six taxa were exclusive from one river. Considering the previous knowledge of the diatoms occurring in the rivers mouths of the Delta Jacuí, 43 species are mentioned for the first time, which demonstrates the contribution of this study.

Key-words: *Bacillariophyta*, floristic composition, subtropical region

INTRODUÇÃO

A identificação de diatomáceas envolve um processo de oxidação e observação das valvas em microscópio óptico e/ou eletrônico. Detalhes da frústula como padrão de estriação, aréolas e poros, rafe e demais estruturas são importantes para a definição das espécies. Tal processo exige tempo

e dedicação por parte dos pesquisadores. Em trabalhos com fitoplâncton e de monitoramento ambiental, essas técnicas de oxidação e mesmo a microscopia eletrônica nem sempre são possíveis, resultando em identificações em nível genérico para esse grupo de microalgas. Além disso, o uso de técnicas de contagem através de câmaras de sedimentação gera dois desafios: frústulas de

diatomáceas com material citoplasmático, que impede a observação dos detalhes necessários à identificação taxonômica, e a posição das frústulas em vista conectival na base das câmaras, confundindo a identificação inclusive em nível genérico.

O estudo de diatomáceas oxidadas e não oxidadas torna-se necessário, unindo a prática à metodologia científica adequada. A descrição de plastídeos e das vistas conectivais das diversas espécies, juntamente com a descrição dos organismos oxidados vêm auxiliar nas análises quantitativas. Além disso, no plâncton de ambientes lóticos, onde as valvas vazias de diatomáceas são carregadas por longas distâncias, torna-se indispensável a observação de diatomáceas com plastídeos pois são elas que podem refletir às condições ambientais locais.

O plastídeo foi usado por Pfitzer-Petit in Van Heurck (1899) e Mereschowsky (1901) na taxonomia de diatomáceas, entretanto, durante vários anos, essa característica não foi considerada. A identificação passou a ser efetuada unicamente com base em material oxidado, enquanto que a observação de diatomáceas com plastídeos não mais recebeu atenção. Cox (1996) resgatou a prática da observação dos plastídeos em diatomáceas, demonstrando que a forma e posição desta organela podem ser usadas para diferenciar os táxons de diatomáceas entre si e assim identificá-los. Uma das características mais marcantes dos plastídeos das diatomáceas, em contraste aos de algas vermelhas, verdes e plantas superiores, é a presença de quatro membranas circundantes (Kroth & Strotmann 1999). Entretanto, o que pode diferenciar as diatomáceas das demais algas, ao microscópio óptico, é a sua coloração verde amarelada, devido à fucoxantina, o principal carotenóide responsável por essa cor.

O conhecimento anterior sobre a composição da comunidade de diatomáceas na foz dos rios do Delta do Jacuí baseou-se unicamente em material oxidado. As primeiras listas de espécies foram obtidas nos relatórios técnicos do Departamento Municipal de Águas e Esgotos de Porto Alegre (Porto Alegre - Dmae, 1981 a, b, c, d). Estudos mais detalhados desta comunidade, com ilustrações e menção de táxons abundantes, foram realizados por Rodrigues *et al.* (2007 a, b) e Torgan *et al.* (2007).

O presente estudo teve como objetivos: 1) apresentar as espécies de diatomáceas encontradas

com plastídeos na foz dos rios formadores do Delta do Jacuí; 2) descrever as formas das frústulas e dos plastídeos em vistas valvar e conectival e 3) fornecer informações sobre as dimensões apresentadas pelas espécies. Pretende-se desta maneira contribuir para o melhor reconhecimento das diatomáceas nesses sistemas lóticos, como subsídio para futuros estudos investigativos e de monitoramento da qualidade da água.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostragens foram realizadas mensalmente de setembro de 2009 a agosto de 2010, em zona pelágica, na foz dos rios Gravataí, Sinos, Caí e Jacuí, por técnicos do Departamento Municipal de Águas e Esgoto (DMAE). As amostras foram obtidas através da passagem de frascos de 500 mL, a 20 cm da superfície da água, fixadas com solução de lugol acético (Thronsen, 1978) no momento da coleta e estocadas sob refrigeração. Previamente às análises, as amostras foram sedimentadas naturalmente e concentradas em 100 mL por sifonação, sendo adicionado 0,1 mL de formaldeído para evitar a proliferação de fungos e bactérias.

As diatomáceas foram observadas primeiramente entre lâmina e lamínula. Utilizou-se agulha histológica e glicerina para forçar o movimento das frústulas e permitir o registro métrico e fotográfico de ambas as vistas. Buscou-se observar o máximo de indivíduos possível de cada táxon, para a obtenção dos intervalos de dimensões da população. Nessa etapa foi utilizado microscópio óptico Zeiss Axioplan com contraste de fase, em aumento de 400 e 600 vezes. Posteriormente, o material foi oxidado pelos métodos de Simonsen (1974), Stosch (Hasle & Syvertsen, 1996) ou Müller-Melchers & Ferrando (1956) para adequada limpeza e, após tratamento foi montado em lâminas permanentes com Naphrax®. Para identificação das espécies utilizou-se aumentos de até 1.600 vezes, com contraste de fase.

A identificação dos táxons foi baseada em obras sobre floras da América do Sul, Europa, América do Norte, além de artigos recentes publicados em periódicos especializados. A classificação em nível de divisão até classe foi baseada em Medlin & Kaczmarska (2004) e em nível de ordem à espécie em Round *et al.* (1990).

Para a citação dos dados métricos utilizou-se

as seguintes abreviaturas: D (diâmetro), EA (eixo apical), EP (eixo pervalvar), ET (eixo transapical), E (estria), F (fibula), CA (canais alares) e AR (aréolas). A terminologia utilizada na descrição dos táxons seguiu Cox (1996).

RESULTADOS

Composição florística

Foram observados 64 táxons de diatomáceas com plastídeos, distribuídos em três classes, 11 ordens, 18 famílias e 23 gêneros. A ordem mais representativa foi *Naviculales*, com 21 táxons, e *Bacillariales*, com 16. As famílias mais representativas foram *Bacillariaceae*, com 16 táxons, *Naviculaceae* com oito, *Eunotiaceae* com cinco e *Pinnulariaceae* também com cinco. O gênero mais rico em espécies foi *Nitzschia*, com 15 espécies. A seguir seguem informações sobre os plastídeos, formas e dimensões das frústulas dos táxons identificados.

Divisão *Bacillariophyta*

Subdivisão *Coscinodiscophytina* Medlin & Kaczmarska

Classe *Coscinodiscophyceae* Round & Crawford, emend. Medlin & Kaczmarska

Ordem *Melosirales* Crawford

Melosiraceae Kützing

Melosira varians C. Agardh

(Figs. 1, 2)

Vários plastídeos lobados na periferia da célula. Frústulas cilíndricas formando filamentos longos unidos por mucilagem. D 13,5-20,5 µm; EP 9-12,5 µm.

Material examinado: HAS 108772, 108767, 108747, 108744.

Obra consultada: Krammer & Lange-Bertalot (1991).

Ordem *Orthoseirales* Crawford

Orthoseiraceae Crawford

Orthoseira dendroteres (Ehrenberg) Crawford

(Figs. 4-6)

Vários plastídeos lobados na periferia da célula. Valvas circulares. Frústulas cilíndricas formando filamentos curtos unidos por pequenos espinhos. D 15-22,5 µm; E 14/10 µm.

Material examinado: HAS 108769.

Obras consultadas: Krammer & Lange-Bertalot (1991); Houk (1993).

Ordem *Aulacoseirales* Crawford

Aulacoseiraceae Crawford

Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen

(Figs. 20, 21)

Vários plastídeos discóides na periferia da célula. Frústulas cilíndricas formando filamentos longos retos unidos por pequenos espinhos. Sulco em forma de U. Estrias oblíquas em relação ao EP. D 3,45-9 µm; EP 6-13 µm; E 16-20/10 µm.

Material examinado: HAS 108747, 108748, 108749, 108750, 108751, 108752, 108753, 108754, 108755, 108756, 108757, 108759, 108760, 108762, 108763, 108764, 108766, 108768, 108770, 108772, 108774, 108775, 108776, 108778, 108786, 108791.

Obras consultadas: Krammer & Lange-Bertalot (1991); Edgar & Theriot (2004); Siver & Kling (1997).

Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen var. *ambigua f. spiralis* (Skuja) Ludwig

(Fig. 3)

Vários plastídeos discóides na periferia da célula. Frústulas cilíndricas formando filamentos longos espiralados unidos por pequenos espinhos. Sulco em forma de U. D 5 µm; EP 12,5 µm.

Material examinado: HAS 108751, 108755, 108758, 108759, 108783, 108791.

Obras consultadas: Krammer & Lange-Bertalot (1991); Czarnecki & Reinke (1982); Ludwig & Valente-Moreira (1990).

Aulacoseira granulata (Ehrenberg) Simonsen

(Figs. 12-14)

Vários plastídeos lobados na periferia da célula. Frústulas cilíndricas formando filamentos longos unidos por pequenos espinhos. Sulco em forma de V. Presença de longos espinhos na valva da extremidade do filamento. Estrias paralelas em relação ao EP. D 3-23,75 µm; EP 5,5-40 µm; E 9-14/10 µm; AR 8-13/10 µm.

Material examinado: HAS 108744, 108747, 108746, 108748, 108749, 108750, 108751, 108752, 108754, 108755, 108756, 108757, 108758, 108759, 108760, 108762, 108763, 108764, 108765, 108767, 108768, 108769, 108770, 108771, 108772, 108773, 108774, 108775, 108776, 108778, 108779, 108783, 108787, 108791.

Obras consultadas: Krammer & Lange-Bertalot (1991); Edgar & Theriot (2004); Siver & Kling (1997).

Aulacoseira granulata var. *angustissima* (O.F. Müller) Simonsen

(Figs. 15, 16)

Plastídeos em forma de placas em posição central na célula. Frústulas cilíndricas formando filamentos longos unidos por pequenos espinhos. Sulco em forma de V. Presença de um longo espinho na valva da extremidade do filamento. Estrias paralelas em relação ao EP. D 2,25-3 µm; EP 14,25-26 µm; E 13/10 µm; AR 13/10 µm.

Material examinado: HAS 108748, 108751, 108755, 108756, 108760, 108762, 108771, 108775, 108791.

Obras consultadas: Krammer & Lange-Bertalot (1991a); Rodriguez *et al.* (2006); Edgar & Theriot (2004).

Aulacoseira herzogii (Lemmermann) Simonsen
(Figs. 17, 18)

Vários plastídeos lobados. Frústulas cilíndricas formando filamentos unidos por espinhos muito longos. D 3-9,75 µm; EP 12-17,25 µm.

Material examinado: HAS 108747, 108748, 108749, 108756, 108757, 108759, 108764, 108768, 108772, 108774.

Obra consultada: Hickel & Hakansson (1991); Raupp, *et al.* 2009.

Aulacoseira pusilla (F. Meister) Tuji *et Houki*
(Figs. 9, 10)

Plastídeos discóides. Frústulas cilíndricas formando filamentos curtos unidos por pequenos espinhos. Estrias oblíquas em relação ao EP. D 4,8-6 µm; EP 3-4 µm.

Material examinado: HAS 108744, 108745, 108746, 108747, 108748, 108749, 108750, 108751, 108752, 108753, 108754, 108755, 108756, 108757, 108758, 108759, 108760, 108761, 108762, 108763, 108764, 108765, 108768, 108769, 108770, 108771, 108772, 108775, 108776, 108778, 108779, 108782, 108783, 108785, 108786, 108787, 108790, 108791.

Obras consultadas: Krammer & Lange-Bertalot (1991); Williams & Tuji (2007).

Aulacoseira tenella (Nygaard) Simonsen
(Figs. 7, 8)

Plastídeos discóides em posição central na célula. Frústulas cilíndricas formando filamentos curtos, unidos por pequenos espinhos. Duas linhas de estrias perpendiculares ao EP na margem do manto. D 4,5-6,3 µm; EP 2,25-3,75 µm.

Material examinado: HAS 108744, 108745, 108746, 108747, 108748, 108749, 108750, 108751, 108752, 108753, 108754, 108755, 108756, 108757, 108758, 108759, 108760, 108761, 108762, 108763, 108764, 108765, 108768, 108769, 108770, 108771, 108772, 108775, 108776, 108778, 108779, 108782, 108783, 108785, 108786, 108787, 108790, 108791.

Obras consultadas: Krammer & Lange-Bertalot (1991); Raupp *et al.* (2006); Edgar & Theriot (2004); Siver & Kling (1997).

Ordem *Rhizosoloniales* Silva

Rhizosoleniaceae De Toni

Urosolenia eriensis var. *morsa* (West & G.S. West) L. Bukhtiyarova

(Fig. 22)

Dois plastídeos discóides em posição central ou próximos a um dos ápices. Frústula cilíndrica provida de uma longa extensão de cada valva. D 36 µm; EP 7,5 µm.

Material examinado: HAS 108758, 108768, 108775.

Obra consultada: Torgan & Becker (1998).

Subdivisão *Bacillariophytina* Medlin & Kaczmarska

Classe *Mediophyceae* (Jousé & Proshkina-Lavrenko) Medlin & Kaczmarska

Ordem *Thalassiosirales* Glezer & Makarova

Stephanodiscaceae Glezer & Makarova

Cyclotella meneghiniana Kützing

(Figs. 11, 23-27)

Vários plastídeos discóides na periferia da célula. Valvas circulares com estrias marginais radiadas com uma a duas *fultoportulae* na área central. Frústula com aspecto retangular nos indivíduos maiores e quadrática nos indivíduos menores na vista conectiva. D 7-25,5 µm; E 8,5-10,4/10 µm.

Material examinado: HAS 108744, 108745, 108746, 108747, 108748, 108749, 108750, 108751, 108752, 108754, 108755, 108756, 108757, 108758, 108759, 108760, 108761, 108762, 108763, 108764, 108765, 108767, 108768, 108769, 108771, 108772, 108773, 108774, 108775, 108776, 108777, 108778, 108779.

Obra consultada: Krammer & Lange-Bertalot (1991).

Skeletonemataceae Lebour.

Skeletonema potamos (Weber) Hasle in Hasle & Evensen

(Fig. 19)

Um plastídeo parietal em forma de copo por célula. Frústulas cilíndricas formando filamentos longos unidos por *fultoportulae*. D 3-5,5 µm; EP 9 µm.

Material examinado: HAS 108747, 108759, 108771, 108773, 108775, 108776, 108788.

Obras consultadas: Hasle & Evensen (1976); Torgan *et al.* (2009).

Classe *Bacillariophyceae* Haeckel, emend. Medlin & Kaczmarska

Ordem *Fragilariales* Silva

Fragilariaceae Greville

Fragilaria nanana Lange-Bertalot

(Figs. 28-30)

Dois plastídeos em forma de placas em posição central em vista valvar e conectival. Valvas lineares levemente intumescidas na região central com ápices arredondados. EA 60-93 µm; ET 1,5-2,25 µm; EP 1,32-2,25 µm; E 26-27/10 µm.

Material examinado: HAS 108746, 108750, 108751, 108754, 108755, 108756, 108757, 108758, 108762, 108763, 108764, 108772, 108776, 108784, 108791.

Obra consultada: Krammer & Lange-Bertalot (1991).

Ulnaria ulna (Nitzsch) P. Compère

(Figs. 31-37)

Dois plastídeos em forma de placas em posição lateral na vista conectival e sobrepostos em posição central na vista valvar. Valvas lineares com ápices capitados e com leve constrição na área central. Estrias transapicais alternas. Frústulas retangulares em vista conectival. EA 117-220,5 µm; ET 4,5-10 µm; E 8-10/10 µm.

Material examinado: HAS 108744, 108745, 108746, 108747, 108749, 108757, 108758, 108759, 108760, 108762, 108765, 108769, 108785, 108786, 108788, 108789.

Obra consultada: Krammer & Lange-Bertalot (1991).

Ordem *Eunotiales* Silva

Eunotiaceae Kützing

Eunotia bilunaris (Ehr.) Souza

(Figs. 38-43, 62, 63)

Dois plastídeos alongados por célula, em posição lateral em vista conectival, sobrepostos em posição central na vista valvar. Valvas com margem dorsal levemente convexa e ventral levemente côncava e com ápices arredondados. Estrias transapicais nítidas. Frústulas retangulares em vista conectival. EA 33-66 µm; ET 3,3-6 µm; EP 4-5,7 µm; E 16/10 µm.

Material examinado: HAS 108744, 108745, 108746, 108749, 108753, 108756, 108757, 108772, 108778, 108786.

Obras consultadas: Krammer & Lange-Bertalot (1991); Souza & Moreira-Filho (1999).

Eunotia didyma Husted *ex* Zimmermann var. *pseudogibbosa* Torgan

(Figs. 56-58)

Diversos plastídeos discoides em vista valvar e conectival. Valvas com margem dorsal ondulada e ventral côncava, intumescida na região central. Ápices atenuados arredondados. Frústulas retangulares com margens onduladas em vista conectival. EA 55 µm; ET 19,5 µm; EP 13,3 µm.

Material examinado: HAS 108785.

Obra consultada: Torgan (1983).

Eunotia pseudosudetica Metzeltin, Lange-Bertalot & García Rodrigues

(Figs. 52-55)

Dois plastídeos alongados com incisão na região central, em posição lateral em vista conectival, sobrepostos na vista valvar. Valvas com margem dorsal convexa e ventral levemente côncava. Ápices atenuados arredondados. Estrias transapicais nítidas. Frústulas retangulares em vista conectival. EA 20,5-33 µm; ET 5-8,25 µm; EP 15,75 µm; E 10-11/10 µm.

Material examinado: HAS 108750, 108757, 108759, 108786.

Obra consultada: Metzeltin *et al.* (2005).

Eunotia tridentula Ehrenberg

(Figs. 45-47)

Dois plastídeos lobados em vista conectival, sobrepostos em vista valvar. Valvas com margem dorsal ondulada e ventral levemente côncava. Ápices atenuados arredondados. Estrias transapicais nítidas. Frústulas retangulares em vista conectival. EA 30-40,5 µm; ET 8,5-9 µm; EP 12,75 µm; E 12-14/10 µm.

Material examinado: HAS 108746, 108747, 108755, 108780, 108786.

Obra consultada: Faria *et al.* (2010).

Eunotia tukanorum C.E. Wetzel & D. Bicudo
(Figs. 44, 51)

Dois plastídeos por célula, em posição anterior e posterior na frústula. Valvas com margem dorsal levemente convexa e ventral levemente côncava e com ápices levemente truncados. Estrias transapicais pouco nítidas. Frústulas com aspecto retangular estreito em vista conectival, formando colônias de quatro a sete células, em formas de Y. EA 15-22,5 µm; EP 1,8-5 µm.

Material examinado: HAS 108746, 108768, 108772, 108784, 108786, 108790, 108775.

Obra consultada: Wetzel *et al.* (2010).

Ordem *Cymbellales* D. G. Mann
Cymbellaceae Greville
Encyonema minutum (Hilse) D.G. Mann
(Figs. 89-92)

Um plastídeo com forma de H em vista conectival, em forma de placa de posição central na vista valvar. Valvas com margem dorsal convexa e ventral reta, levemente intumescida na região central. Ápices atenuados arredondados. Estrias transapicais nítidas. Frústulas intumescidas na região central em vista conectival. EA 16,5-18 µm; ET 5 µm; EP 5 µm; E 11-12/10 µm.

Material examinado: HAS 108786.

Obras consultadas: Lange-Bertalot & Jahn (2000); Krammer (1997).

Encyonema silesiacum (Bleisch) D.G. Mann
(Figs. 59-61)

Um plastídeo com forma de H em vista valvar e conectival. Valvas com margem dorsal convexa e ventral reta, levemente intumescida na região central. Ápices atenuados arredondados. Estrias transapicais nítidas. Frústulas intumescidas na região central em

vista conectival. EA 30,75-39 µm; ET 9-10,5 µm; EP 8-10 µm; E 9/10 µm.

Material examinado: HAS 108744, 108745, 108746, 108750, 108752, 108757, 108762, 108766, 108784, 108785.

Obras consultadas: Patrick & Reimer (1975)

Gomphonemataceae Kützing
Gomphonema augur Ehrenberg
(Figs. 48-50)

Um plastídeo em forma de H em vista valvar e conectival. Valvas heteropolares, pólo superior apiculado, pólo inferior atenuado arredondado. Estrias transapicais nítidas. Presença de um estigma na área central. Frústula trapezoidal em vista conectival. EA 63-64,5 µm; ET 13,75-18,75 µm; EP 15 µm; E 7/10 µm.

Material examinado: HAS 108744, 108768, 108770.

Obra consultada: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).

Gomphonema gracile Ehrenberg
(Figs. 69-71, 80-82)

Um plastídeo em forma de H em vista valvar e conectival. Valvas heteropolares, pólo superior levemente capitado, pólo inferior atenuado. Estrias transapicais nítidas. Presença de um estigma na área central. Frústula lanceolada em vista conectival. EA 30-47 µm; ET 7,5-9 µm; EP 4-8 µm; E 11-12/10 µm.

Material examinado: HAS 108746, 108748, 108753, 108761, 108769, 108786.

Obras consultadas: Patrick & Reimer (1996); Reichardt (1999); Tuji (2003).

Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing
(Figs. 83-85)

Um plastídeo em forma de H em vista valvar e conectival. Valvas heteropolares, pólo superior rostrado, pólo inferior atenuado capitado. Estrias transapicais nítidas. Presença de um estigma na área central. Frústula trapezoidal em vista conectival. EA 21,75-24 µm; ET 6,75-7,5 µm; EP 4,5 µm; E 11/10 µm.

Material examinado: HAS 108744, 108745, 108753, 108757, 108760, 108761, 108762, 108764, 108765, 108769, 108770, 108778, 108781, 108784, 108785, 108786.

Obras consultadas: Krammer & Lange-Bertalot (1986); Patrick & Reimer (1996); Tuji (2003); Reichardt (1999).

Ordem *Naviculales* Bessey
Diadismidaceae D. G. Mann
Diadismis confervaceae Kützing
 (Figs. 129-132)

Um plastídeo lobado em posição central em vista valvar e conectival. Valvas lanceoladas com ápices subrostrados. Nódulo central refringente e nítido. Frústulas retangulares formando filamentos unidos pela superfície valvar. EA 18 µm; ET 7,5 µm; EP 6 µm; E 20/10 µm.

Material examinado: HAS 108744, 108745, 108762, 108763, 108768.

Obra consultada: Torgan & Santos (2008).

Luticola goeppertiana (Bleisch) D.G. Mann
 (Figs. 93-96)

Um plastídeo com dois lobos em posição lateral em vista valvar e conectival. Valvas lanceoladas com ápices atenuados arredondados. Estrias transapicais nítidas. Presença de um estigma na área central. Frústula com ápices arredondados em vista conectival. EA 20,7-37,5 µm; ET 6,75-10,5 µm; EP 4,5-7,5 µm; E 18/10 µm; AR 16/10 µm.

Material examinado: HAS 108765, 108768, 108769, 108773.

Obra consultada: Krammer & Lange-Bertalot (1986).

Luticola monita (Hustedt) D.G.Mann
 (Figs. 75-79)

Um plastídeo com dois lobos em posição central em vista valvar e conectival. Valvas com região central intumescida e com ápices atenuados cuneados. Estrias transapicais nítidas. Presença de um estigma na área central. Frústula retangular em vista conectival. EA 39-49,5 µm; ET 12-13,2 µm; E 20/10 µm.

Material examinado: HAS 108768, 108769, 108770, 108773.

Obra consultada: Krammer & Lange-Bertalot (1986).

Amphipleuraceae Grunow
Frustulia saxonica Rabenhorst
 (Figs. 64-68)

Dois plastídeos em forma de placas em posição lateral em vista valvar e sobrepostos em vista conectival. Valvas lanceoladas com ápices subrostrados. Estrias transapicais pouco nítidas. Frústula lanceolada em vista conectival. EA 52-69 µm; ET 15-17,5 µm, EP 7,5-10,5 µm.

Material examinado: HAS 108744, 108745, 108746, 108755, 108758, 108760, 108761, 108762, 108776, 108784.

Obras consultadas: Krammer & Lange-Bertalot (1986); Hustedt (1930); Patrick & Reimer (1996) como *F. rhomboides* var. *saxonica* (Rabh.) Det; Lange-Bertalot & Jahn (2000).

Frustulia saxonica var. *capitata* A. Mayer
 (Figs. 72-74)

Dois plastídeos em forma de placas em posição lateral em vista valvar e sobrepostos em vista conectival. Valvas lanceoladas com ápices subcapitados. Estrias transapicais pouco nítidas. Frústula lanceolada em vista conectival. EA 31,5-42,15 µm; ET 8,25-10,5 µm; EP 4-6 µm.

Material examinado: HAS 108746, 108760, 108761, 108763, 108776, 108780, 108786, 108789.

Obras consultadas: Hustedt (1930) como *F. rhomboides* var. *saxonica* f. *capitata* (A. Mayer) e Patrick & Reimer (1996).

Sellaphoraceae Mereschkowsky
Sellaphora auldreekie D. G. Mann & S. M. McDonald
 (Figs. 136-138)

Um plastídeo em forma de H em vista valvar, preenchendo a maior parte da célula em vista conectival. Valvas lanceoladas com ápices capitados providos de uma zona transversal hialina. Estrias transapicais nítidas. Frústula retangular em vista conectival. EA 16,5-24 µm; ET 4,5-7,5 µm; EP 4,5-6,75 µm; E 20-26/10 µm.

Material examinado: HAS 108748, 108756, 108760, 108768, 108753, 108757, 108761, 108765, 108769, 108770, 108773, 108781.

Obra consultada: Evans *et al.* (2008), Mann *et al.* (2004), Mann *et al.* (2008).

Sellaphora obesa D. G. Mann & M. M. Bayer
 (Figs. 133-135)

Um plastídeo em forma de H em vista valvar, preenchendo a maior parte da célula em vista conectival.

Valvas elípticas com ápices rostrados. Frústula retangular em vista conectival. EA 15-17,5 µm; ET 6-7 µm; EP 4,65 µm; E 20/10 µm.

Material examinado: HAS 108748, 108756, 108757, 108761, 108765, 108769, 108770, 108773, 108781.

Obra consultada: Evans *et al.* (2008), Mann *et al.* (2004), Mann *et al.* (2008).

Pinnulariaceae D. G. Mann

Pinnularia acrosphaeria W. Smith

(Figs. 124-126)

Dois plastídeos em forma de placas em posição lateral em vista valvar e sobreposto em posição central em vista conectival. Valvas lineares entumescidas na região central com ápices rostrados. Estrias transapicais nítidas. Frústula retangular na vista conectival. EA 47,7-56,25 µm; ET 8,25-13,5 µm; EP 7,5-12 µm; E 14/10 µm.

Material examinado: HAS 108744, 108749, 108752, 108755, 108760.

Obra consultada: Krammer (2000).

Pinnularia latarea K. Krammer

(Figs. 142,143)

Dois plastídeos em forma de placas em posição lateral em vista valvar e sobrepostos em posição central em vista conectival. Valvas lineares, área axial amplamente lanceolada e ápices capitados. Estrias transapicais nítidas interrompidas na região central. EA 43,5 µm; ET 9,75 µm; EP 8,25 µm; E 10/10 µm.

Material examinado: HAS 108768.

Obra consultada: Krammer (2000).

Pinnularia microstauron var. *angusta* Krammer

(Figs. 118, 119, 127)

Dois plastídeos em forma de placas em posição lateral em vista valvar e sobrepostos em posição central em vista conectival. Valvas lineares com ápices subcapitados. Estrias transapicais nítidas interrompidas na região central. Frústula retangular em vista conectival. EA 34-37,5 µm; ET 7,5 µm; EP 6-7,5 µm; E 11-13/10 µm.

Material examinado: HAS 108763, 108780.

Obra consultada: Krammer (2000).

Pinnularia saprophila Lange-Bertalot, Kobayasi & Krammer

(Figs. 139-141)

Dois plastídeos em forma de placas em posição lateral em vista valvar e sobrepostos em posição central em vista conectival. Valvas lineares com ápices capitados. Estrias transapicais nítidas interrompidas na região central. Frústula retangular, com leve constrição próxima ao ápice, em vista conectival. EA 28-43 µm; ET 7-10,5 µm; EP 4,5-9 µm; E 12/10 µm.

Material examinado: HAS 108769.

Obra consultada: Krammer (2000).

Pinnularia variarea Metzeltin & Krammer

(Fig. 128; 144, 145)

Dois plastídeos em forma de placas em posição lateral em vista valvar e sobrepostos em posição central em vista conectival. Valvas lineares com ápices cuneados. Estrias transapicais nítidas. Frústula retangular em vista conectival. EA 55,5 µm; ET 15 µm; EP 13,5 µm; E 9/10 µm.

Material examinado: HAS 108753, 108770.

Obra consultada: Metzeltin & Lange-Bertalot (1998).

Diploneidaceae D. G. Mann

Diploneis elliptica (Kützing) Cleve

(Figs. 86-88)

Dois plastídeos em posição lateral, curvados e unidos nos ápices em vista valvar e conectival. Valvas largamente elípticas com ápices arredondados. Estrias transversais uniseriadas. Frústula retangular com ápices arredondados em vista conectival. EA 26,25 µm; ET 15 µm; EP 7,5 µm; E 12/10 µm.

Material examinado: HAS 108761, 108790.

Obra consultada: Patrick & Reimer (1996); Krammer & Lange-Bertalot (1986).

Naviculaceae Kützing

Navicula amphiceropsis Lange-Bertalot & Rumrich

(Figs. 111-115)

Dois plastídeos em forma de placas em posição lateral em vista valvar sobrepostos em posição central em vista conectival. Valvas elípticas com ápices levemente cuneados subrostrados. Estrias transapicais nítidas, mais curtas na região central. Frústula lanceolada em vista conectival. EA 34,5-39 µm; ET 6-9 µm; EP 6-7,5 µm; E 12-16/10 µm.

Material examinado: HAS 108744, 108745, 108748, 108760, 108761, 108762, 108763, 108767, 108772, 108775, 108782.

Obra consultada: Rumrich *et al.* (2000).

Navicula antonii Lange-Bertalot
(Figs. 100-102)

Dois plastídeos em forma de placas em posição lateral em vista valvar sobrepostos em posição central em vista conectival. Valvas elípticas com ápices atenuados arredondados. Estrias transapicais nítidas, mais curtas e irregulares na região central. Frústula retangular em vista conectival. EA 19,5-22,5 µm; ET 6-7 µm; EP 5,5-5,7 µm; E 14/10 µm.

Material examinado: HAS 108746, 108747, 108762, 108763, 108769, 108770, 108773, 108777, 108780, 108785, 108786.

Obras consultadas: Metzeltin *et al.* (2005); Rumrich *et al.* (2000); Lange-Bertalot (2001); Krammer & Lange-Bertalot (1986) (*N. menisculus*).

Navicula cryptocephala Kützing
(Figs. 108-110)

Dois plastídeos em forma de placas em posição lateral, em vista valvar, sobrepostos em posição central em vista conectival. Valvas elípticas com ápices atenuados subcapitados. Estrias transapicais nítidas, mais curtas na região central. Frústula retangular em vista conectival. EA 24,75-34,5 µm; ET 6 µm; EP 4,5 µm; E 16/10 µm. Relação EA/ET = 4,5

Material examinado: HAS 108758, 108763, 108764, 108768, 108778.

Obra consultada: Lange-Bertalot (2001).

Navicula cryptotenella Lange-Bertalot
(Figs. 103-107)

Dois plastídeos em forma de placas em posição lateral em vista valvar sobrepostos em posição central em vista conectival. Valvas elípticas com ápices atenuados arredondados. Estrias transapicais nítidas, mais curtas e irregulares

na região central. Frústula retangular em vista conectival. EA 19,5-25,5 µm; ET 4,5-6 µm; EP 3-5,5 µm; E 14/10 µm.

Material examinado: HAS 108746, 108749, 108751, 108757, 108786.

Obra consultada: Lange-Bertalot (2001).

Navicula jacobii Manguin
(Figs. 116, 117)

Dois plastídeos em forma de placas em posição lateral em vista valvar sobrepostos em posição central em vista conectival. Valvas elípticas com ápices afilados. Estrias transapicais nítidas, radiadas no centro e paralelas nos ápices. EA 33 µm; ET 6 µm; E 11/10 µm.

Material examinado: HAS 108772.

Obras consultadas: Metzeltin & Lange-Bertalot (2007); Metzeltin *et al.* (2005).

Navicula radiosa Kützing
(Figs. 120, 121)

Dois plastídeos em forma de placas em posição lateral em vista valvar. Valvas lanceoladas com ápices atenuados arredondados. Estrias transapicais nítidas, mais curtas na região central. EA 67,5 µm; ET 9 µm; E 11/10 µm.

Material examinado: HAS 108772.

Obra consultada: Lange-Bertalot (2001).

Navicula symmetrica Patrick
(Figs. 122,123)

Dois plastídeos em forma de placas em posição lateral em vista valvar. Valvas elípticas com ápices atenuados arredondados. Estrias transapicais nítidas, mais curtas na região central. EA 60 µm; ET 9,3 µm; E 10/10 µm.

Material examinado: HAS 108781.

Obra consultada: Patrick (1944).

Geissleria aikenensis (Patrick) Torgan & Oliveira
(Figs. 97-99)

Um plastídeo em forma de placa em posição central em vista valvar e conectival. Valvas elípticas com ápices levemente capitados. Estrias transapicais nítidas mais curtas na região central. Frústulas

retangulares em vista conectival. EA 22,5-25 μm ; ET 6 μm ; EP 4,5 μm ; E 14/10 μm .

Material examinado: HAS 108752, 108753, 108754, 108786.

Obra consultada: Torgan & Oliveira (2001).

Ordem *Bacillariales* Hendey
Bacillariaceae Ehrenberg
Nitzschia acicularioides Hustedt
 (Figs. 170-172)

Dois plastídeos em forma de placas em posição anterior e posterior em vista valvar e conectival. Valvas lineares com ápices atenuados arredondados. Estrias pouco nítidas. Fíbulas equidistantes. Frústulas retangulares afiladas em vista conectival. EA 42-60 μm ; ET 2,7-3,3 μm ; EP 2,7-3 μm ; E 23-24/10 μm ; F 13-16/10 μm .

Material examinado: HAS 108744, 108750, 108755, 108756, 108760, 108764, 108766, 108769, 108775, 108786.

Obra consultada: Hustedt (1959b).

Nitzschia acicularis (Kützing) Smith
 (Figs. 173, 174)

Dois plastídeos em forma de placas em posição anterior e posterior em vista valvar. Valvas lineares com ápices atenuados levemente rostrados. Estrias pouco nítidas. Fíbulas equidistantes. Frústulas lineares afiladas em vista conectival. EA 40-87,75 μm ; ET 2,7-3 μm ; EP 2-2,7 μm ; F 12-20/ μm .

Material examinado: HAS 108744, 108745, 108746, 108748, 108749, 108751, 108756, 108759, 108762, 108775, 108785, 108790, 108791.

Obras consultadas: Krammer & Lange-Bertalot (1988); Van Heurck (1880-1885); Hustedt (1930).

Nitzschia agnewii Cholnoky
 (Figs. 154, 155)

Dois plastídeos em forma de placas em posição anterior e posterior em vista valvar. Valvas lineares com ápices fortemente atenuados. Estrias pouco nítidas. Fíbulas equidistantes. Frústulas lineares afiladas em vista conectival. EA 25-43,5 μm ; ET 1,5-3 μm ; EP 1,8-2 μm ; F 18-20/ μm .

Material examinado: HAS 108744, 108745, 108746, 108748, 108749, 108750, 108751, 108756, 108757, 108758, 108759, 108764, 108772, 108773, 108774, 108775, 108778, 108779, 108784, 108785, 108786, 108787, 108788, 108790.

Obra consultada: Cholnoky (1962).

Nitzschia agnita Hustedt
 (Figs. 159-161)

Dois plastídeos em forma de placas em posição anterior e posterior em vista valvar e conectival. Valvas elípticas com ápices afilados. Estrias pouco nítidas. Fíbulas equidistantes. Frústulas retangulares afiladas em vista conectival. EA 27,3-31,5 μm ; ET 3-3,2 μm ; EP 2,7-3,3 μm ; F 12-20/10 μm .

Material examinado: HAS 108753, 108772, 108773, 108774, 108777, 108781.

Obra consultada: Hustedt (1957).

Nitzschia capitellata sensu Cleve-Euler
 (Figs. 167-169)

Dois plastídeos em forma de placas em posição lateral anterior e posterior em vista valvar e conectival. Valvas lineares com ápices atenuados rostrados. Estrias pouco nítidas. Fíbulas equidistantes. Frústulas retangulares em vista conectival. EA 36-43,5 μm ; ET 4,5-5,25 μm ; EP 3-6 μm ; F 10-11/10 μm .

Material examinado: HAS 108744, 108746, 108748, 108753, 108758, 108764, 108772, 108775.

Obras consultadas: Hustedt (1930); Krammer & Lange-Bertalot (1988).

Nitzschia fruticosa Hustedt
 (Figs. 151-153)

Dois plastídeos em forma de placas em posição lateral anterior e posterior em vista valvar. Valvas lineares com ápices levemente rostrados. Estrias pouco nítidas. Fíbulas equidistantes. Frústulas formando colônias radiadas. EA 34,5-48 μm ; ET 3-4,5 μm ; EP 2,25-3 μm ; F 11-14/10 μm .

Material examinado: HAS 108751, 108753, 108761, 108771, 108775.

Obra consultada: Hustedt (1957).

Nitzschia gracilis Hantzsch
 (Figs. 194-197)

Dois plastídeos em forma de placas em posição anterior e posterior em vista valvar e conectival. Valvas elípticas com ápices atenuados. Estrias pouco nítidas. Fíbulas equidistantes. Frústulas retangulares em vista

conectival. EA 42-105 μm ; ET 3-4,5 μm ; EP 2,25-3,75 μm ; F 10-14/10 μm .

Material examinado: HAS 108744, 108746, 108747, 108748, 108749, 108750, 108751, 108752, 108753, 108754, 108755, 108756, 108757, 108758, 108759, 108761, 108762, 108764, 108765, 108767, 108768, 108771, 108773, 108778, 108780, 108785, 108788, 108789, 108791.

Obras consultadas: Van Heurck (1880-1885); Hustedt (1930), Krammer & Lange-Bertalot (1988).

Nitzschia intermedia Hantzsch ex Cleve & Grunow

(Figs. 175-177)

Dois plastídeos em forma de placas em posição anterior e posterior em vista valvar e conectival. Valvas lineares com ápices atenuados arredondados. Estrias pouco nítidas. Fíbulas equidistantes. Frústulas retangulares em vista conectival. EA 52,5-97,5 μm ; ET 4-5,7 μm ; EP 4,5-5,25 μm ; E 23-34/10 μm ; F 10/10 μm .

Material examinado: HAS 108744, 108749, 108758, 108761, 108763, 108765, 108768, 108769, 108771, 108772, 108775.

Obras consultadas: Van Heurck (1880-1885); Krammer & Lange-Bertalot (1988).

Nitzschia nana Grunow in Van Heurck

(Figs. 186, 187)

Dois plastídeos em forma de placas em posição anterior e posterior em vista valvar e conectival. Valvas sigmoides com ápices atenuados. Estrias pouco nítidas. Fíbulas equidistantes, com maior espaçamento na região central. EA 61,5 μm ; ET 4,35 μm ; F 10/10 μm .

Material examinado: HAS 108768, 108772, 108789.

Obras consultadas: Van Heurck (1880-1885); Krammer & Lange-Bertalot (1988).

Nitzschia palea (Kützing) W. Smith

(Figs. 146-150; 156-158)

Dois plastídeos em forma de placas em posição anterior e posterior em vista valvar e conectival. Valvas lineares com ápices cuneados. Estrias pouco nítidas. Fíbulas centrais mais distantes que as demais. Frústulas retangulares em vista conectival. EA 18,75-54 μm ; ET 3,3-5,25 μm ; EP 1,95-5,25 μm ; F 9-13/10 μm .

Material examinado: HAS 108744, 108745, 108746, 108749, 108751, 108752, 108753, 108754, 108760, 108761, 108762, 108763, 108765, 108768, 108769, 108771, 108772, 108773, 108781, 108784.

Obras consultadas: Krammer & Lange-Bertalot (1988); Van Heurck (1880-1885); Hustedt (1930).

Nitzschia palea var. *debilis* (Kützing) Grunow

(Figs. 162, 163)

Dois plastídeos em forma de placas em posição anterior e posterior em vista valvar. Valvas lineares com ápices cuneados. Estrias pouco nítidas. Fíbulas centrais mais distantes que as demais. Frústulas retangulares afiladas em vista conectival. EA 20,25-37,5 μm ; ET 2,7-3,3 μm ; EP 1,8-4,2 μm ; F 12-14/10 μm .

Material examinado: HAS 108744, 108752, 108753, 108754, 108757, 108760, 108762, 108763, 108765, 108773, 108774.

Obra consultada: Van Heurck (1880-1885).

Nitzschia paleacea (Grunow) Grunow

(Figs. 164-166)

Dois plastídeos em forma de placas em posição anterior e posterior em vista valvar e conectival. Valvas lineares alongadas com ápices atenuados arredondados. Estrias pouco nítidas. Fíbulas equidistantes. Frústulas retangulares afiladas em vista conectival. EA 33-54 μm ; ET 3-4,5 μm ; F 10-13/10 μm .

Material examinado: HAS 108744, 108752, 108753, 108754, 108762.

Obras consultadas: Van Heurck (1880-1885); Krammer & Lange-Bertalot (1988).

Nitzschia pumila Hustedt

(Figs. 178, 179)

Dois plastídeos em forma de placas em posição anterior e posterior em vista valvar e conectival. Valvas lineares com ápices atenuados arredondados. Estrias pouco nítidas. Fíbulas equidistantes. Frústulas retangulares afiladas em vista conectival. EA 35,5-48 μm ; ET 3-4,5 μm ; EP 2,25-3 μm ; F 10-14/10 μm .

Material examinado: HAS 108744, 108752, 108753, 108756, 108757, 108758, 108761, 108769, 108770, 108773, 108781.

Obras consultadas: Hustedt (1954); Krammer & Lange-Bertalot (1988).

Nitzschia subtilioides Hustedt

(Figs. 188-190)

Dois plastídeos em forma de placas em posição anterior e posterior em vista valvar e conectival. Valvas lineares com ápices atenuados arredondados. Estrias pouco nítidas. Fíbulas equidistantes. Frústulas retangulares em vista conectival. EA 46,5-58 µm; ET 3,3-4,5 µm; EP 3-4,2 µm; F 11-12/10 µm.

Material examinado: HAS 108744, 108745, 108746, 108752, 108753, 108754, 108755, 108756, 108757, 108758, 108760, 108761, 108764, 108765, 108769, 108776, 108778, 108781, 108784.

Obra consultada: Hustedt (1959b).

Nitzschia umbonata (Ehrenberg) Lange-Bertalot
(Figs. 191-193)

Dois plastídeos em forma de placas em posição anterior e posterior em vista valvar e conectival. Valvas lineares com ápices cuneados com leve constrição central. Estrias pouco nítidas. Fíbulas equidistantes. Frústulas retangulares em vista conectival. EA 60 µm; ET 8,25-9,75 µm; EP 8,55-9 µm; E 30/10 µm; F 9/10 µm.

Material examinado: HAS 108744, 108745, 108753, 108769, 108777.

Obra consultada: Krammer & Lange-Bertalot (1988).

Tryblionella victoriae Grunow
(Figs. 183-185)

Dois plastídeos em forma de placas em posição anterior e posterior em vista valvar e conectival. Valvas lineares com ápices cuneados. Estrias nítidas. Fíbulas equidistantes. Frústulas retangulares em vista conectival. EA 31,5-34 µm; ET 12-15 µm; C 9/10 µm.

Material consultado: HAS 108765, 108771, 108772, 108773, 108775, 108782.

Obras consultadas: Hustedt (1930) como *N. tryblionella* var. *victoriae*; Bes & Torgan (2006).

Ordem *Surirellales* D. G. Mann
Surirellaceae Kützing
Surirella angusta Kützing
(Figs. 180-182)

Um plastídeo lobado central em vista valvar e em posição lateral em vista conectival. Valvas lineares com ápices cuneados rostrados. Canais alares nítidos. Frústulas retangulares em vista

conectival. EA 22,5-38,25 µm; ET 7,5-11,7 µm; CA 6-7/10 µm.

Material examinado: HAS 108744, 108746, 108747, 108748, 108749, 108750, 108751, 108752, 108755, 108760, 108784, 108785, 108786, 108790.

Obras consultadas: Krammer & Lange-Bertalot (1988); Van Heurck (1880-1885).

Surirella cf. *tenera* W. Gregory
(Figs. 201-203)

Um plastídeo lobado central em vista valvar e em posição lateral em vista conectival. Valvas heteropolares com ápices cuneados/arredondados. Canais alares nítidos. Frústula trapezoidal em vista conectival. EA 54 µm; ET 13,5 µm; EP 13,5 µm; CA 4-5/10 µm. O exemplar difere da descrição de Huber-Pestalozzi (1942) pelo maior número de canais alares em 10 µm.

Material examinado: HAS 108756, 108775.

Obras consultadas: Huber-Pestalozzi (1942).

Stenopterobia sp.
(Figs. 198-200)

Dois plastídeos em forma de placa na região central em vista valvar. Valvas sigmóides. Estrias pouco nítidas. Frústulas levemente sigmóides em vista conectival. EA 61,5-141 µm; ET 4,5-6 µm; E 23-24/10 µm.

Material examinado: HAS 108765.

Obras consultadas: Huber-Pestalozzi (1942).

Distribuição dos táxons na área de estudo

O plâncton dos rios formadores do Delta do Jacuí mostrou-se rico em espécies e variedades taxonômicas de diatomáceas. A maior riqueza foi observada no rio dos Sinos (52 táxons) e a menor no rio Jacuí (38). A distribuição dos táxons entre setembro de 2009 a agosto de 2010 encontra-se na tabela 1.

Dentre os 64 táxons identificados somente 24 espécies estiveram presentes nos quatro rios e seis foram exclusivas de somente um rio. Para o rio dos Sinos podemos citar: *Navicula jacobii*, *N. radiosa* e *Nitzschia nana*. Para o rio Gravataí: *Orthoseira roeseana*, *Eunotia dydima*, *Navicula symetrica* e *Stenopterobia* sp. Para o rio Cai: *Encyonema minutum*. Considerando o conhecimento antecedente sobre as diatomáceas na área

de estudo, 43 espécies são citadas pela primeira vez, o que demonstra a contribuição do presente estudo.

DISCUSSÃO

Os plastídeos são organelas muito sensíveis, cuja degradação ocorre em poucos dias. Devido à impossibilidade de observar material *in natura*, logo após as coletas, as amostras foram fixadas com solução de lugol acético, fixador capaz de manter as formas dos plastídeos sem grandes alterações. O ideal seria observar o material sem fixação, algumas horas após a coleta, para visualizar a forma e posição exata dos plastídeos, porém sabemos que a fixação é uma prática usual devido ao tempo necessário para análise e estudo do material, principalmente pelos órgãos de monitoramento, onde há um número elevado de amostras para análise (Andrade, 2009).

Entretanto, mesmo com material fixado, os plastídeos foram capazes de fornecer informações em nível genérico e mesmo específico. O gênero *Nitzschia* sempre apresentou dois plastos em forma de placa, posicionados um em cada lado do eixo apical, nas vistas valvar e conectival. Já em *Eunotia* houve maior variação, apresentando forma de placa (*E. bilunaris*), forma lobada (*E. tridentula*) ou mesmo discóides (*E. didyma*).

O estudo das diatomáceas na foz dos rios formadores do Delta do Jacuí permitiu observar as formas, posição e números de 23 gêneros e 64 espécies, cujas formas, posição e números de plastídeos, em grande parte, conferiram com os apresentados por Cox (1996). Entretanto, cabe-nos mencionar algumas diferenças encontradas no material analisado.

Dentre as diatomáceas cêntricas, *Urosolenia erisensis* var. *morsa* apresentou sempre dois plastídeos, enquanto que Cox (1996) cita a existência de numerosos plastídeos discóides para o gênero, apesar de ilustrar dois plastídeos em sua publicação. Entre as espécies de *Aulacoseira* foi observada variação em relação ao número (dois, quatro, vários), formato (discóides, lobados, placas) e disposição (porção central e periférica) dos plastídeos nas células. Estudos futuros poderão melhor confirmar se o número, disposição e forma dos plastídeos são características fixas para cada espécie ou se elas são variáveis e estão relacionadas ao ciclo de vida ou às condições ambientais.

Cabe ressaltar o número de plastídeos observados no gênero *Eunotia*. Para esse gênero Round *et al.* (1990) e Cox (1996) citam a presença de somente

dois plastídeos. Em *E. didyma* var. *pseudogibbosa* observamos vários plastídeos discóides na periferia da célula em vista valvar e conectival. A existência de vários plastídeos em *Eunotia* não é um fato comum, entretanto, é uma característica já observada por Geitler (1973) em *E. pectinalis* var. *polyplastidica* L. Geitler e *E. multiplastidica* Mayama (Mayama, 1992).

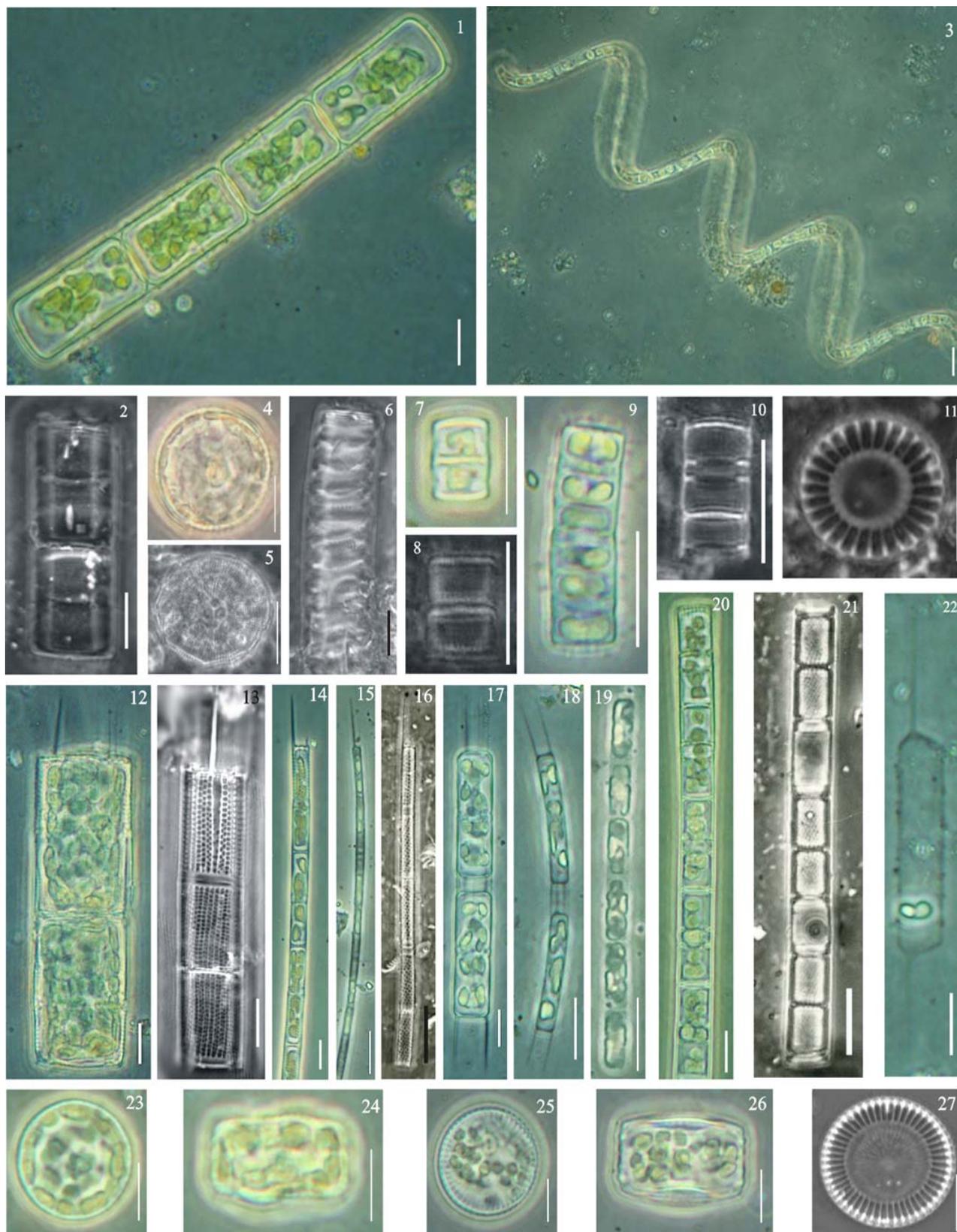
Considerando o conhecimento antecedente sobre as diatomáceas ocorrentes na foz dos rios formadores do Delta do Jacuí, um total de 43 espécies são pela primeira vez citadas para a foz de um ou mais rios do Delta, o que vem demonstrar a contribuição do presente estudo.

AGRADECIMENTOS

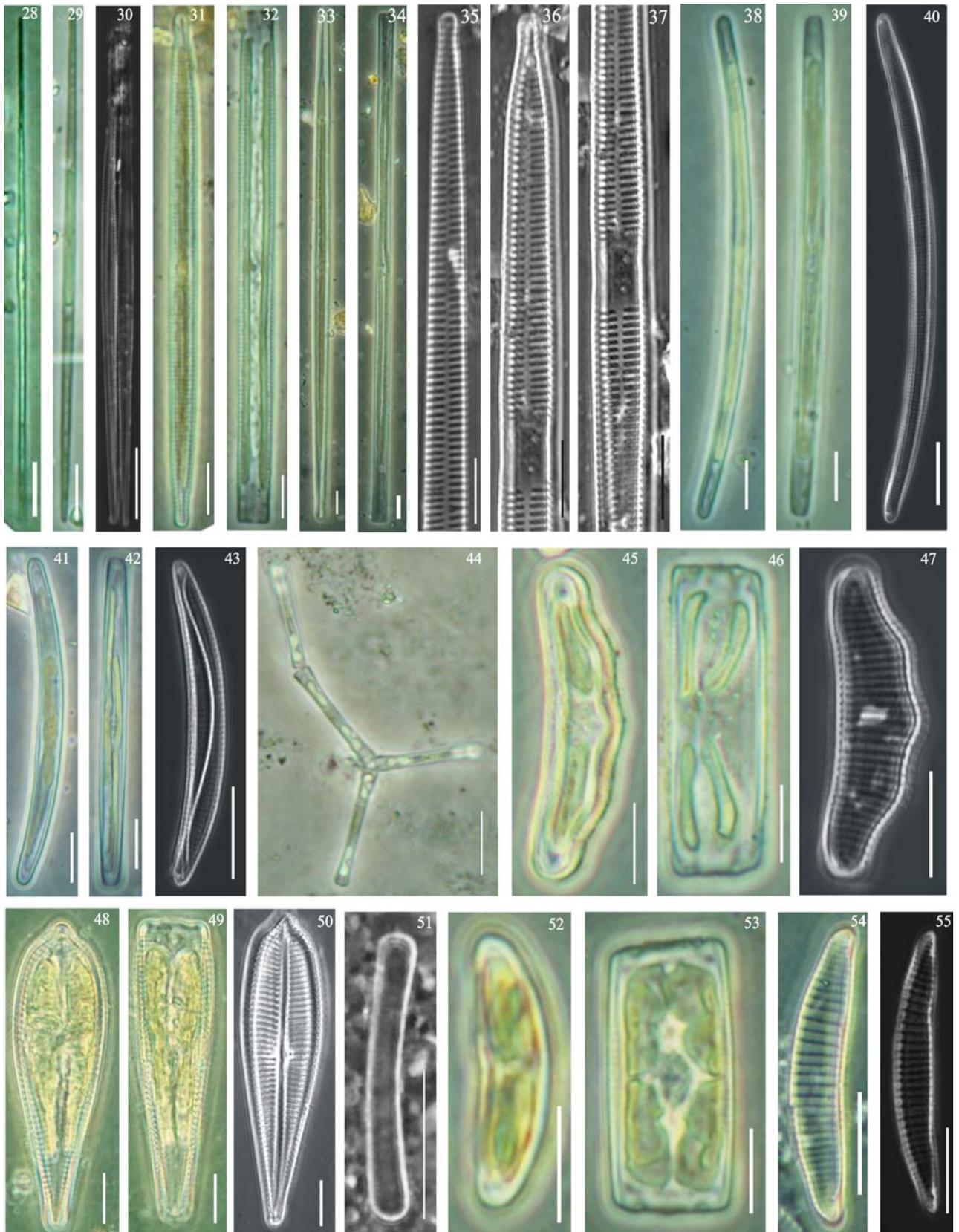
À coordenação do Programa de Pós-Graduação em Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul pela possibilidade de realização do curso de Mestrado. Ao Museu de Ciências Naturais-Fundação Zoobotânica pelas condições e infra-estrutura para realização da pesquisa. Aos diretores e técnicos do Departamento Municipal de Águas e Esgotos de Porto Alegre (DMAE) pela realização das coletas. Aos técnicos do Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pelo apoio na utilização do microscópio eletrônico de varredura. À bióloga, bolsista de apoio Técnico do CNPq Carolina Randazzo de Oliveira pelo apoio prestado. Às pesquisadoras Vera Regina Werner e Zulanira Meyer Rosa pela análise crítica do manuscrito.

REFERÊNCIAS

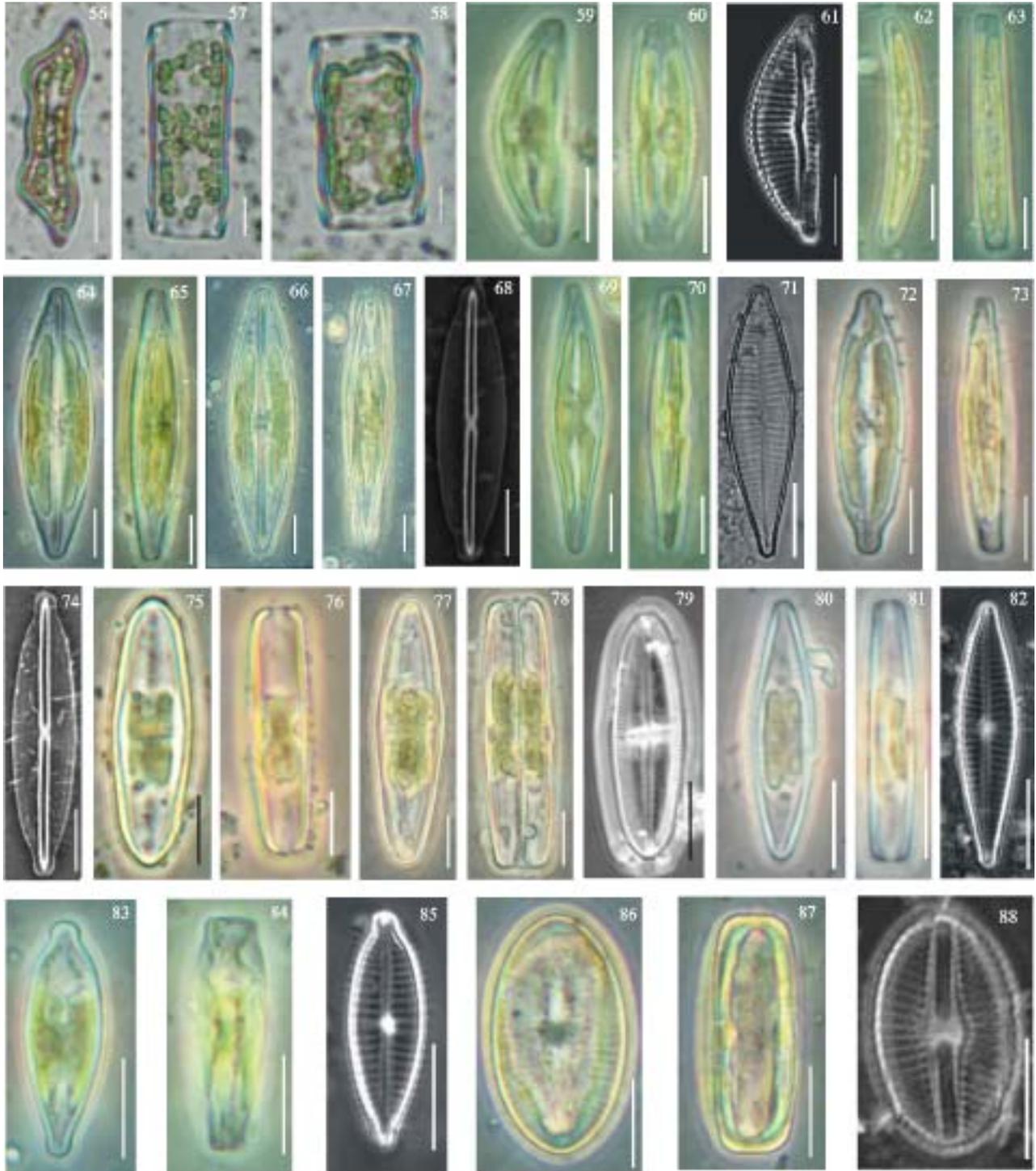
- ANDRADE, R.R. 2009. **Varição temporal do fitoplâncton em um ponto amostral do Lago Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil**. 181f. Dissertação (Mestrado em Biologia de Ambientes Aquáticos Continentais) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande.
- BES, D.; TORGAN, L.C. 2006. O gênero *Tryblionella* (Bacillariaceae, Bacillariophyta) em ambientes lacustres na planície costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. In: Aplicações da Ficologia: Anais do XI Congresso Brasileiro de Ficologia e Simpósio Latinoamericano sobre algas nocivas. Sociedade Brasileira de Ficologia (ed.). Editora do Museu Nacional/UFRJ: Rio de Janeiro. **Série livros do Museu Nacional**, v. 30, p. 27-34.
- CHOLNOKY, B.J. 1962. Beiträge zur Kenntnis der Südafrikanischen Diatomeenflora. III. Diatomeen aus der Kaap-Provinz. **Revista de Biologia**, v 3, n. 1. p. 1-80.
- COX, J.E. 1996. **Identification of Freshwater Diatoms**



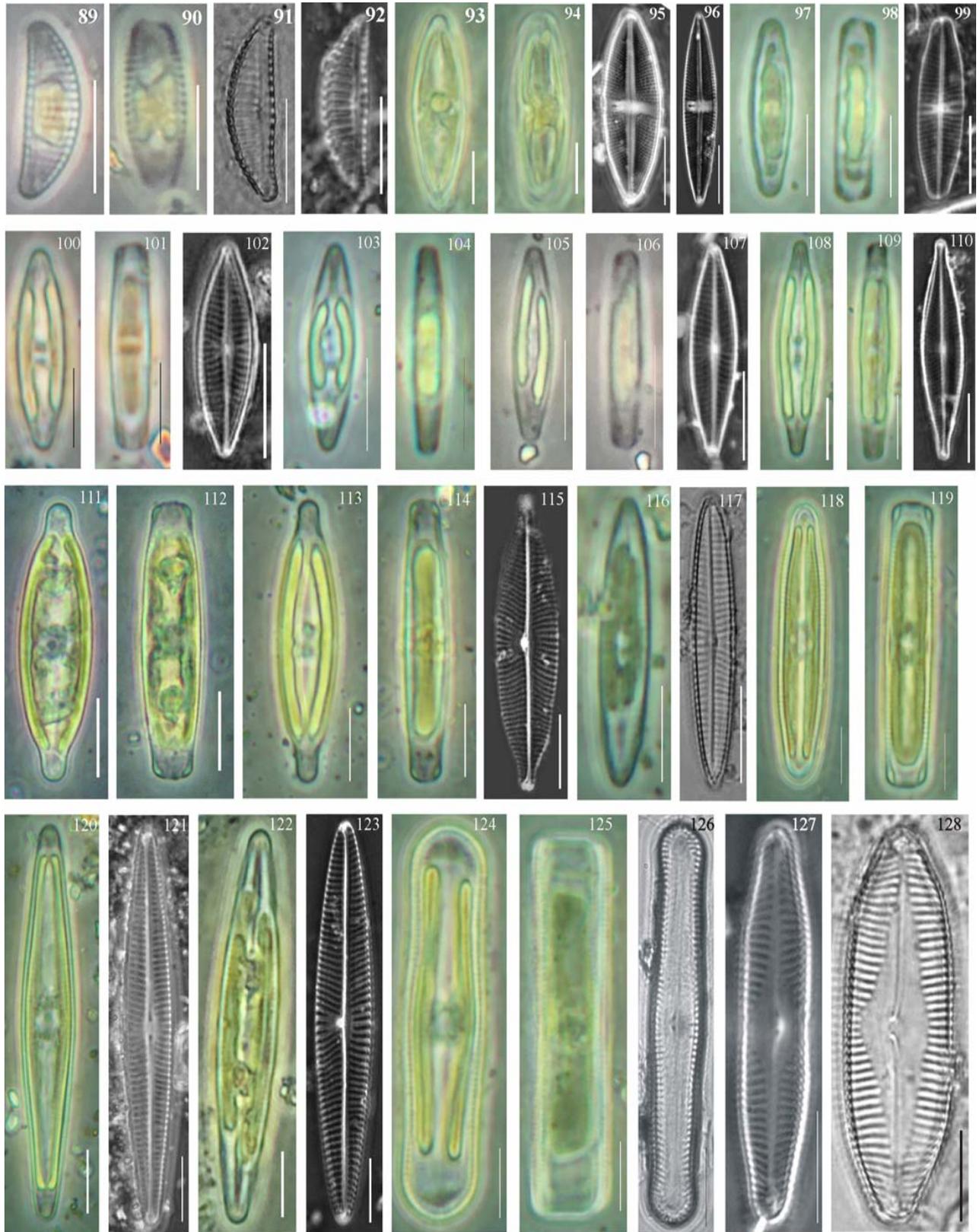
Figs. 1-27. 1, 2. *Melosira varians*; 3. *Aulacoseira ambigua* var. *ambigua* f. *spiralis*; 4-6. *Orthoseira dendroteres*; 7, 8. *A. tenella*; 9, 10. *A. pusilla* 12-14. *A. granulata*; 15, 16. *A. granulata* var. *angustissima*; 17, 18. *A. herzogii*; 19. *Skeletonema potamos*; 20, 21. *A. ambigua*; 22. *Urosolenia eriensis*; 11; 23-27. *Cyclotella meneghiniana*.



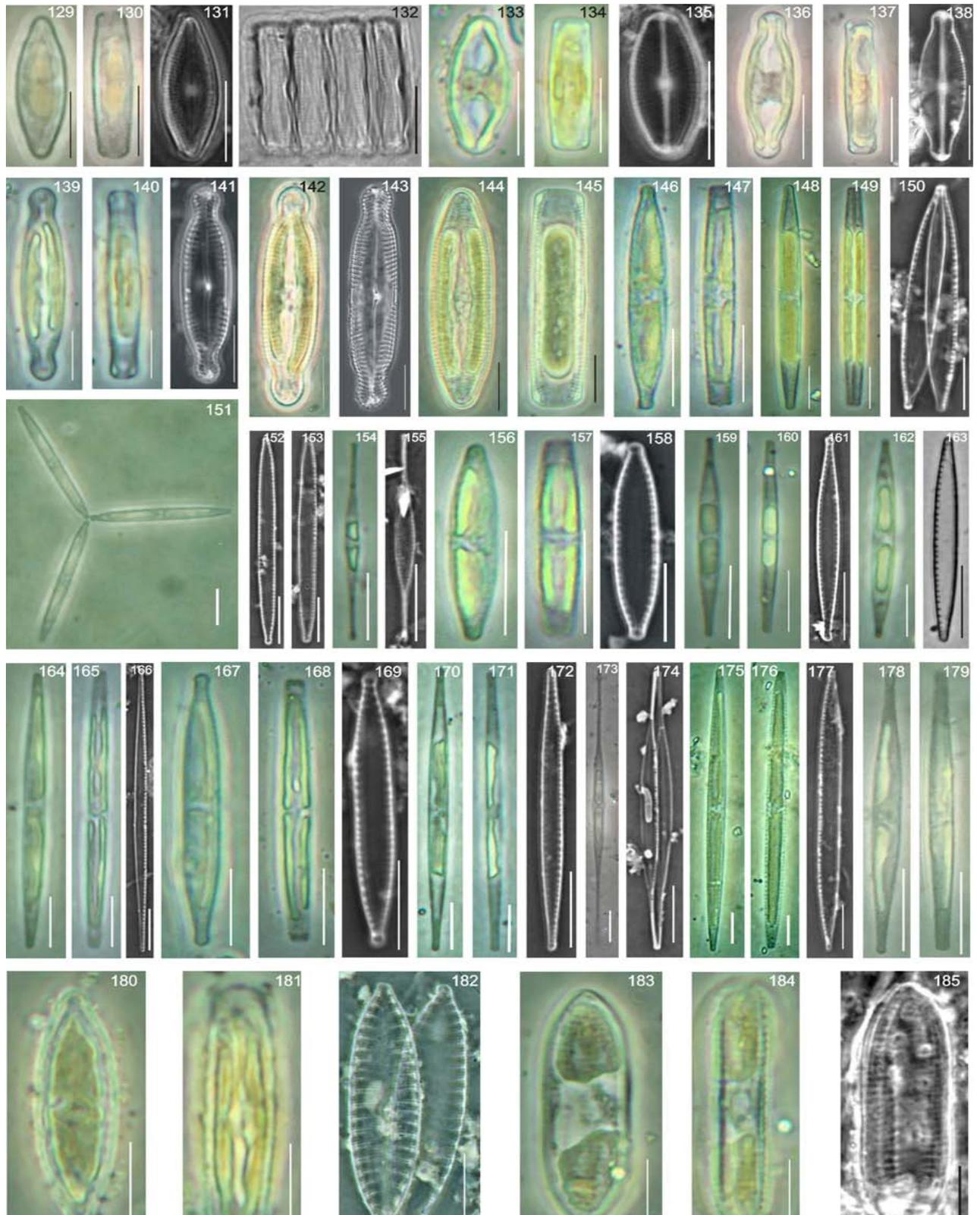
Figs. 28-55. 28-30. *Fragilaria nanana*; 31-37. *Ulnaria ulna*; 38-43. *Eumotia bilunaris*; 44, 51. *E. tukanorum*; 45-47. *E. tridentula*; 48-50. *Gomphonema augur*; 52-55. *E. pseudosudetica*.



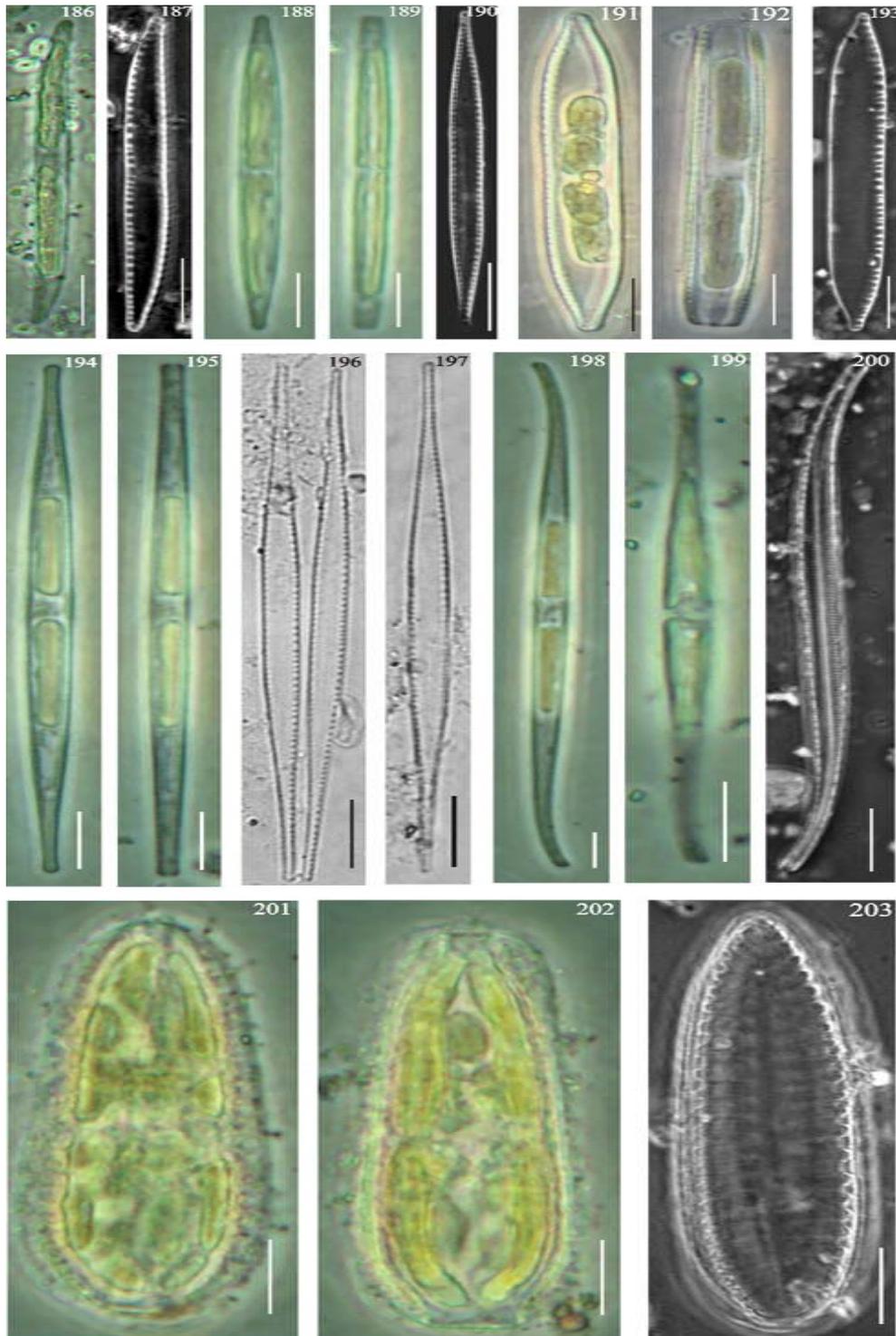
Figs. 56-88. 56-58. *Eunotia dydima*; 59-61. *Encyonema silesiacum*; 62, 63. *Eunotia bilunaris*; 64-68. *Frustulia saxonica*; 69-71, 80-82. *Gomphonema gracile*; 72-74. *Frustulia saxonica* var. *capitata*; 75-79. *Luticola monita*; 83-85. *Gomphonema parvulum*; 86-88. *Diploneis elliptica*.



Figs. 89-128. 89-92. *Encyonema minutum*; 93-96. *Luticola goeppertiana*; 97-99. *Geissleria aikenensis*; 100-102. *Navicula antonii*; 103-107. *N. cryptotenella*; 108-110. *N. cryptocephala*; 111-115. *N. amphiceropsis*; 116, 117. *N. jacobii*; 118, 119, 127. *Pinnularia microstauron* var. *angusta*; 120, 121. *N. radiosa*; 122, 123. *N. symmetrica*; 124-126. *Pinnularia acrosphaeria*; 128. *P. variarea*.



Figs. 129-185. 129-132. *Diadesmis confervacea*; 133-135. *Sellaphora obesa*; 136-138. *Sellaphora auldreekie*; 139-141. *P. saprophila*; 142, 143. *P. latarea*; 144, 145. *P. variarea*; 146-150, 156-158. *Nitzschia palea*; 151-153. *Nitzschia fruticosa*; 154, 155. *N. agnewii*; 159-161. *N. agnita*; 162, 163. *N. palea* var. *debilis*; 164-166. *N. paleaceae*; 167-169. *N. capitellata*; 170-172. *N. acicularioides*; 173, 174. *N. acicularis*; 175-177. *N. intermedia*; 178-179. *N. pumila*; 180-182. *Surirella angusta*; 183-185. *Tryblionella victorea*.



Figs. 186-203. 186-187. *Nitzschia nana*, 188-190. *N. subtilioides*, 191-193. *N. umbonata*; 194-197. *N. gracilis*; 198-200. *Stenopterobia* sp., 201-203. *Surirella* cf. *tenera*.

TABELA 1 - Distribuição dos táxons de diatomáceas com plastídeos nos rios do Sinos, Gravataí, Caí e Jacuí, entre setembro de 2009 a agosto de 2010. (*) Primeira citação do táxon para o referido rio.

Táxons/Rios	Sinos	Gravataí	Caí	Jacuí
<i>Melosiraceae</i>				
<i>Melosira varians</i>	1*	0	1*	1*
<i>Orthoseiraceae</i>				
<i>Orthoseira dendroteres</i>	0	1*	0	0
<i>Aulacoseiraceae</i>				
<i>Aulacoseira ambigua</i>	1	1*	1*	1
<i>A. ambigua</i> var. <i>spiralis</i>	0	0	1*	1
<i>A. granulata</i>	1	1	1	1
<i>A. granulata</i> var. <i>angustissima</i>	1	0	1	1
<i>A. herzogii</i>	1	1*	1	1*
<i>A. tenella</i>	1*	1	1*	1*
<i>A. pusilla</i>	1*	1*	1*	1*
<i>Rhizosoleniaceae</i>				
<i>Urosolenia eriensis</i> var. <i>morsa</i>	1*	0	1	1
<i>Stephanodiscaceae</i>				
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	1	1	1	1
<i>Skeletonemataceae</i>				
<i>Skeletonema potamus</i>	1*	1*	0	1*
<i>Fragilariaceae</i>				
<i>Fragilaria nanana</i>	1*	1*	1*	1*
<i>Ulnaria ulna</i>	1	1	1	1
<i>Eunotiaceae</i>				
<i>Eunotia tucanorum</i>	1*	0	1*	1*
<i>E. bilunaris</i>	1*	1*	1*	0
<i>E. dydima</i>	0	1*	0	0
<i>E. pseudosudetica</i>	0	1*	1*	1*
<i>E. tridentula</i>	1*	0	1*	1*
<i>Cymbellaceae</i>				
<i>Encyonema minutum</i>	0	0	1*	0
<i>E. silesiacum</i>	1*	1	1*	0
<i>Gomphonemataceae</i>				
<i>Gomphonema augur</i>	1	0	1*	0
<i>G. gracile</i>	1	1	1	0
<i>G. parvulum</i>	1	1	1	0
<i>Diadesmidaceae</i>				
<i>Diadesmis confervaceae</i>	1*	1	1*	1
<i>Luticola goeppertiana</i>	1*	1*	0	0
<i>L. monita</i>	1*	1*	1*	0
<i>Amphiplauraceae</i>				
<i>Frustulia saxonica</i>	1*	1	1	1
<i>F. saxonica</i> var. <i>capitata</i>	1*	1*	1*	1*
<i>Sellaphoraceae</i>				
<i>Sellaphora auldreekie</i>	1*	1*	1*	0
<i>S. obesa</i>	1*	1*	1*	0
<i>Pinnulariaceae</i>				
<i>Pinnularia acrosphaeria</i>	1*	1	0	1*
<i>P. latarea</i>	1*	1*	0	0
<i>P. microstauron</i> var. <i>angusta</i>	1*	0	0	1*
<i>P. saprophila</i>	1*	1*	0	0
<i>P. variarea</i>	0	1*	1*	0
<i>Diploneidaceae</i>				

Continua

TABELA 1 – Continuação

<i>Diploneis elliptica</i>	0	1	1	0
<i>Naviculaceae</i>				
<i>Navicula amphiceropsis</i>	1*	1*	1*	1*
<i>N. antonii</i>	1*	1*	1*	1*
<i>N. cryptocephala</i>	1	0	1	1
<i>N. cryptotenella</i>	0	1*	1*	1*
<i>N. jacobii</i>	1*	0	0	0
<i>N. radiosa</i>	1*	0	0	0
<i>N. symmetrica</i>	0	1*	0	0
<i>Geissleria aikenensis</i>	1*	1*	1*	0
<i>Bacillariaceae</i>				
<i>Nitzschia acicularioides</i>	1*	1*	1*	1*
<i>N. acicularis</i>	1	1	1	1
<i>N. agnewii</i>	1	1	1	1
<i>N. agnita</i>	1*	1*	1*	0
<i>N. capitellata</i>	1*	1*	1*	1*
<i>N. fruticosa</i>	0	1*	0	1*
<i>N. gracilis</i>	1	1	1	1*
<i>N. intermedia</i>	1*	1	1*	1*
<i>N. nana</i>	1*	0	0	0
<i>N. palea</i>	1	1	1	1
<i>N. palea</i> var. <i>debilis</i>	1*	1*	1	1
<i>N. paleaceae</i>	1	1	1	0
<i>N. pumila</i>	1	1	1	0
<i>N. subtilioides</i>	1	1	1	1
<i>N. umbonata</i>	1	1	0	0
<i>Tryblionella victoriae</i>	1	1	1	1
<i>Surirellaceae</i>				
<i>Surirella angusta</i>	1	1	1	1
<i>Surirella</i> cf. <i>tenera</i>	1	0	0	1
<i>Stenopterobia</i> sp	0	1	0	0
Riqueza total	52	49	48	38

from Live Material. Londres: Ed. Chapman & Hall. 158 p.

CZARNECKI, D.B.; REINKE, D.C. 1982. Nomenclatural changes among some Kansas diatoms. **Transactions of the Kansas Academy of Sciences**, v. 85, n. 3, p. 174-176.

EDGAR S.M.; THERIOT, E.C. 2004. Phylogeny of *Aulacoseira* (Bacillariophyta) based on molecules and morphology. **Journal of Phycology**, v. 40, p. 772-788.

EVANS, K.M.; WORTLEY, A.H.; SIMPSON, G.E.; CHEPURNOV, V.A.; MANN, D.G. 2008. A molecular systematic approach to explore diversity within the sellaphora pupula species complex (Bacillariophyta). **Journal of Phycology**, v. 44, p. 215-223.

FARIA, D.M.; TREMARIN, P.I.; LUDWIG, T.A.V. 2010. Diatomáceas perifíticas da represa Itaquí, São José dos Pinhais, Paraná: Fragilariales, Eunotiales, Achnanthes e Gomphonema Ehrenberg. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 3, p. 415-427.

GEITLER, L. 1973. Bewegungs und Teilungsverhalten der Chromatophoren von *Eunotia pectinalis* var.

polyplastidica und andere *Eunotia*-Arten bei der Zellteilung. **Osterreichische Botanische Zeitschrift**, v. 122, p. 185-194.

HASLE, G.R.; EVENSEN, D.L. 1976. Brackish water and freshwater species of the diatom genus *Skeletonema*. II. *Skeletonema potamos* comb. nov. **Journal of Phycology**, v. 12, p. 73-82.

HASLE, G.R.; SYVERTSEN, E.E. 1996. Marine diatoms. In: THOMAS, C. R. (Ed.). **Identifying marine diatoms and dinoflagellates**. New York: Academic Press. p. 334.

HICKEL, B.; HAKANSSON, H. 1991. The Freshwater Diatom *Aulacoseira herzogii*. **Diatom Research**, v. 6, n. 2, p. 299-305.

HOUK, V. 1993. Some morphotypes in the “*Orthoseira roseana*” complex. **Diatom Research**, v. 8, n. 2, p. 385-402.

HUBER-PESTALOZZI, G. 1942. **Das Phytoplankton des Süßwassers Systematik und Biologie. Diatomeen**. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche. Verlagsbuchhandlung.

- 549p. Teil 2, Halfte 2, il. (Die Binnengewässer, August Thienemann, v. 16).
- HUSTEDT, F. 1930. **Bacillariophyta (Diatomeae)**. Jena: G. Fischer. 466p. (Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas. Ed. A. Pasher, 10).
- HUSTEDT, F. 1954. Die Diatomeenflora der Eifelmaare. **Archiv für Hydrobiologia**, v. 48, n. 4, p. 451-496.
- HUSTEDT, F. 1957. Die Diatomeenflora des Flusssystemes der Weser im Gebiet der Hansestadt Bremen. **Abhandlungen Naturwissenschaftlicher Verein Bremen**, v. 34, n. 3, p. 181-440.
- HUSTEDT, F. 1959a. Die Diatomeenflora des Neusiedler Sees im Österreichischen Burgenland. **Österreichische botanische Zeitschrift**, v. 106, p. 390-430.
- HUSTEDT, F. 1959b. Die Diatomeenflora des Salzlackengebietes im Österreichischen Burgenland. Sitzungsberich. D. Österr. **Akademie der Wissenschaft Mathem.-naturw. Kl.**, v. 168, p. 387-452.
- KRAMMER, K. 1997. **Die Cymbelloiden Diatomeen**, Teil 1. Berlin: J. Cramer. 382 p. (Bibliotheca Diatomologica, Band 36).
- _____. 2000. **The genus *Pinnularia***. Ruggell: Gantner (Diatoms of Europe, vol. 1), 703 p.
- KRAMMER, K.; LANGE-BERTALOT, H. 1986. **Bacillariophyceae: Naviculaceae, 1**. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart, Gustav Fischer. 876 p.
- _____. 1988. **Bacillariophyceae: Bacillariophyceae, Epithemiaceae, Surirellaceae**. Stuttgart: Gustav Fischer. Teil 2, 596 p. il. (Süßwasserflora von Mitteleuropa, v. 2)
- _____. 1991. **Bacillariophyceae: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae, 3**. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa. Stuttgart, Gustav Fischer. 576 p.
- KROTH, P.; STROTMANN, H. 1999. Diatom plastids: Secondary endocytobiosis, plastid genome and protein import. **Physiologia Plantarum**, v. 107, p. 136-141.
- LANGE-BERTALOT, H.; JAHN, R. 2000. On the identity of *Navicula (Frustulia) rhomboides* and *Frustulia saxonica* (Bacillariophyceae). **Systematics and Geography of Plants**, v. 70, n.2, p.255-261.
- LANGE-BERTALOT, H. 2001. ***Navicula sensu stricto*, 10 Genera Separated from *Navicula sensu lato*, *Frustulia***. Ruggell: Gantner (Diatoms of Europe, vol. 2), 526 p.
- LUDWIG, T.A.V.; VALENTE-MOREIRA, I.M. 1990. Contribuição ao conhecimento da diatomoflora do Parque Regional do Iguaçu, Curitiba, Paraná, Brasil: II. Cêntricas (Bacillariophyceae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 33, n. 4, p. 843-852.
- MANN, D.G.; MCDONALD, S.M.; BAYER, M.M.; DROOP, S.J.M.; CHEPURNOV, V.A.; LOKE, R.E.; CIOBANU, A.; BUF, J.M.H. 2004. The *Sellaphora pupula* species complex (Bacillariophyceae): morphometric analysis, ultrastructure and mating data providing evidence for five new species. **Phycologia**, v. 43, n. 4, p. 459-482.
- 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**, v. 8, n. 1, p. 15-78.
- MAYAMA, S. 1992. Morphology of *Eunotia multiplastidica* sp. nov. (Bacillariophyceae) examined throughout the life cycle. **The Korean Journal of Phycology**, v. 7, n. 1p. 45-54.
- MEDLIN, L.K.; KACZMARSKA, I. 2004. Evolution of the diatoms: V. Morphological and cytological support for the major clades and a taxonomic revision. **Phycologia**, v. 43, n. 3, p. 245-270.
- MERESCHKOWSKY, C. 1901. Étude sur l'endochrome des Diatomées. I. **Mém. De l'Acad. Imp. Sci. (St. Pétersbourg)**, Sér. 8, Cl. Phys. Math., t. 11, fasc. 6, pl. 6.
- METZELTIN, D.; LANGE-BERTALOT, H. 1998. **Tropical Diatoms of America I**. Ruggell: Gantner. 695 p. (Iconographia Diatomologica, v. 5),
- METZELTIN, D.; LANGE-BERTALOT, H.; GRACÍA RODRIGUEZ, F. 2005. **Diatoms of Uruguay**. Ruggell: Gantner. 736 p. (Iconographia Diatomologica, v. 15).
- METZELTIN, D.; LANGE-BERTALOT, H. 2007. **Tropical Diatoms of South America II**. Ruggell: Gantner. 877 p. (Iconographia Diatomologica, v. 18).
- MÜLLER-MELCHERS, F.C.M.; FERRANDO, H. 1956. Técnica para el estudio de las diatomeas. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, v.VII, Fasc. 1 e 2.
- PATRICK, R. 1944. Estudo limnológico e biológico da região litorânea sul-riograndense. Some new diatoms from the Lagoa dos Quadros. **Boletim do Museu Nacional**, Bot. n. 2, p. 1-6.
- PATRICK, R.; REIMER, C. 1996. **The Diatoms of the United States; exclusive of Alaska and Hawaii**. Philadelphia, Livingston, v.1 (Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 13).
- _____. 1975. **The Diatoms of the United States; exclusive of Alaska and Hawaii**. Philadelphia, Livingston, v. 2 (Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, 13).
- PORTO-ALEGRE – DMAE, Prefeitura Municipal. 1981a. **Qualidade sanitária do Rio dos Sinos**. Porto Alegre, 77 p. (relatório DMAE, 33).
- _____. 1981b. **O Rio Gravataí: suas características físico-químicas e biológicas**. Porto Alegre. 101 p. (relatório DMAE, 34).
- _____. 1981c. **As águas do Rio Caí**. Porto Alegre, 77 p. (relatório DMAE, 35).
- _____. 1981d. **As águas do Rio Jacuí**. Porto Alegre, 65 p. (relatório DMAE, 36)
- RAUPP, S.V.; TORGAN, L.C.; BAPTISTA, L.R.M. 2006. Composição e variação temporal de diatomáceas (Bacillariophyta) no plâncton da represa de Canastra, sul do Brasil. **Iheringia**, Sér. Bot., v. 61, n. 1-2, p. 105-134.
- 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 Limnológica Brasiliensia**, v. 21, n. 2, p. 227-234.
- REICHARDT, E. 1999. **Zur Revision der Gattung *Gomphonema***. Ruggell: Gantner. 203 p. (Iconographia Diatomologica, v. 8).

- RODRIGUES S. C.; TORGAN, L. C.; SCHWARZBOLD, A. 2007 a. Diagnóstico das condições da água na foz dos rios formadores do Delta do Jacuí com base na comunidade fitoplanctônica e variáveis ambientais. In: GUERRA, T. (Org.). **Conhecer para Gerenciar – aspectos ambientais e sociais da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba**. Porto Alegre: Ed. Nova Prova. p. 208-215.
- RODRIGUES S.C.; TORGAN, L.C.; SCHWARZBOLD, A. 2007 b. Composição e variação sazonal do fitoplâncton na foz dos rios formadores do delta do Jacuí, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v. 21, n. 3, p. 707-721.
- RODRIGUEZ, P.L.; PIZARRO, H.; MAIDANA, N.; SANTOS, A.; BONAVENTURA, S.M. 2006. Epixylic algae from a polluted lowland river of Buenos Aires province (Argentina). **Cryptogamie Algologie**, v. 27, p. 63-83.
- ROUND, F.E.; CRAWFORD, R.M.; MANN, D.G. 1990. **The Diatoms - biology and morphology of the genera**. Cambridge: Cambridge University Press. 747 p.
- RUMRICH, U.; LANGE-BERTALOT, H.; RUMRICH, M. 2000. **Diatomeen der Anden**. Ruggell: Gantner. 673p (Iconographia Diatomologica, v. 9).
- SIMONSEN, R. 1974. The diatom plankton of the Indian Ocean Expedition of R/V “Meteor”. “**Meteor**” **Forsch.-Ergebnisse**, v. 19 D, p. 1-107.
- SIVER, P.A.; KLING, H. 1997. Morphological observations of *Aulacoseira* using scanning electron microscopy. **Canadian Journal of Botany**, v. 75, p. 1807-1835.
- SOUZA, M.G.M.; MOREIRA-FILHO, H. 1999. Diatoms (Bacillariophyceae) of two aquatic macrophyte Banks from Lagoa Bonita, Distrito Federal, Brazil, I: *Thalassiosiraceae* and *Eunotiaceae*. **Bulletin Jardin Botanique Naturelle Belgique**, v. 67, n. 259-278.
- THRONDSSEN, J. 1978. Preservation and Storage. In: Sournia, A. (Ed.). **Phytoplankton manual**. Paris: Unesco, p. 69-74.
- TORGAN, L.C. 1983. Uma variedade nova de *E. dydima* Hustedt ex Zimmermann (Bacillariophyceae) do sul do Brasil. **Iheringia**, Sér. Bot., v. 31, p. 31-36.
- TORGAN, L.C.; BECKER, V. 1998. The transfer of *Rhizosoleni eriensis* H. L. Smith var. *morsa* W. West et G. S. West to *Urosolenia* (Bacillariophyceae). **Iheringia**, Sér. Bot., v. 50, p. 89-97.
- TORGAN, L.C.; OLIVEIRA, M.A. 2001 *Geissleria aikenensis* (Patrick) Torgan et Oliveira *comb. Nov.*: morphological and ecological characteristics. 16th International Diatom Symposium, 25 Aug – 1 Sept. 2000, Athens & Aegean islands, **Proceedings** (A. Economou – Amilli, ED.), 601 pp., University of Athens, Greece.
- TORGAN, L.C.; FORTES, D.; NUNES, M. 2007. Diagnóstico da ficoflora e de condições físicas, químicas e microbiológicas da água na foz de rios formadores do Parque Estadual Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul. In: GUERRA, T. (Org.). **Conhecer para Gerenciar – aspectos ambientais e sociais da Bacia Hidrográfica do Lago Guaíba**. Porto Alegre: Ed. Nova Prova. p. 349-354.
- TORGAN, L.C.; SANTOS, C.B. 2008. *Diadesmis confervaceae* (Diadesmiaceae-Bacillariophyta): morfologia externa, distribuição e aspectos ecológicos. **Iheringia**, Sér. Bot. v. 63, n. 1, p. 171-176.
- TORGAN, L.C.; BECKER, V.; SANTOS, C.B. 2009. *Skeletonema potamos* (Bacillariophyta) in Patos Lagoon, Southern Brazil: Taxonomy and distribution. **Revista Peruana de Biologia**, v. 16, n. 1, p. 93-96.
- TUJI, A. 2003. Freshwater diatom flora in the bottom sediments of Lake Biwa (South Basin): Part 2: *Gomphonema* Sensu Lato. **Bulletin of the National Science Museum**, Ser. B, v. 29, n. 2, p. 97-107.
- VAN HEURCK, H. 1880-85. **Synopsis des diatomées de Belgique**. Anvers. Supl. A, B, C. 235 p.
- _____. 1899. **Traité des Diatomées**. Anvers: Edité aux frais de l’Auteur. 542p.
- 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**, v. 91, n. 1-2, p. 49-86.
- WILLIAMS, D. M.; TUJI, A. 2007. Type Examination of Japanese Diatoms Described by Friedrich Meister (1913) from Lake Suwa. **Bulletin of the National Science Museum**, Ser. B, v. 33, n. 2, p. 69-79.

