

Patricia Chiossi

**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DAS ASSEMBLEIAS DE  
DIATOMÁCEAS EPILÍTICAS E SUA RELAÇÃO COM A  
INTEGRIDADE AMBIENTAL DE RIOS DA BACIA  
HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJAÍ, SANTA CATARINA**

Dissertação submetida ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Biologia Vegetal da Universidade  
Federal de Santa Catarina para a  
obtenção do Grau de Mestre em  
Biologia Vegetal  
Orientador: Prof<sup>ra</sup>. Dr<sup>a</sup>. Roselane L.  
Silva

Florianópolis  
2013

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Chiossi, Patricia

Composição e estrutura das assembleias de diatomáceas epilíticas e sua relação com a integridade ambiental de rios da bacia hidrográfica do rio Itajaí, Santa Catarina / Patricia Chiossi ; orientadora, Roselane Laudares Silva - Florianópolis, SC, 2013.  
161 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal.

Inclui referências

1. Biologia Vegetal. 2. Ambientes lóticos. 3. Diatomáceas epilíticas. 4. Bacia hidrográfica do rio Itajaí. I. Silva, Roselane Laudares. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal. III. Título.

Patricia Chiossi

**COMPOSIÇÃO E ESTRUTURA DAS ASSEMBLEIAS DE  
DIATOMÁCEAS EPILÍTICAS E SUA RELAÇÃO COM A  
INTEGRIDADE AMBIENTAL DE RIOS DA BACIA  
HIDROGRÁFICA DO RIO ITAJAÍ, SANTA CATARINA**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre em Biologia Vegetal e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal

Florianópolis, 29 de maio de 2013.

---

Prof.<sup>a</sup> Maria Alice Neves, Dr.<sup>a</sup>  
Coordenadora do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof.<sup>a</sup> Roselane Laudares Silva, Dr.<sup>a</sup>  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof.<sup>a</sup> Lezilda Torgan, Dr.<sup>a</sup>  
Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul

---

Prof. Leonardo Rörig, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. José Bonomi Barufi, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado aos pais  
Rozilene e Joelson Chiossi

## AGRADECIMENTOS

Aos meus amados pais, por todo incentivo, auxílio e força que me proporcionam, pela educação e pela sabedoria que sempre me passam. Ao meu pai Joelson Chiossi, sempre alegre e comunicativo, com uma saúde de ferro e com uma disposição invejável, obrigada por todo apoio dado, por todos os ensinamentos, por me ensinar a ser forte. À minha mãe Rozilene Chiossi pelo amor e carinho incondicional, sempre calma e serena, mas que por dentro tem a força de um leão que enfrenta com coragem e sabedoria os entraves da vida.

Às minhas queridas irmãs, Thaisa e Vanessa que dividem comigo uma vida de paz e alegria juntamente com nossos pais, obrigada pelos momentos felizes em família.

Ao Dr. Antônio Carlos Beaumord, por me ceder as amostras utilizadas neste estudo, pela confiança, por ter me dado a oportunidade de trabalhar neste grande projeto.

Ao CNPq, FAPESC, EcoAquatica e ao Fundo Setorial de Recursos Hídricos pelo apoio estrutural e financeiro na coleta das amostras e no desenvolvimento do projeto “Delineamento de Ecorregiões Aquáticas – Costa Sudeste” o qual minha dissertação está inserida e a todos os pesquisadores envolvidos no mesmo, pelo trabalho em equipe e auxílio imediato sempre que foi necessário.

À Professora Dra. Roselane Laudares Silva, por me orientar, pela amizade, pela confiança, pelos conselhos e por toda ajuda prestada.

À Dra. Ana Luiza Burliga por introduzir-me no estudo das diatomáceas.

À Universidade Federal de Santa Catarina juntamente com o Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal, pelo uso irrestrito de suas dependências.

À CAPES pela concessão da bolsa de mestrado durante o período de estudo, que foi indispensável para o desenvolvimento da dissertação.

Ao Professor Dr. Leonado Rörig, pelas dicas, conselhos, auxílio no esclarecimento de dúvidas durante todo o mestrado.

Ao Adriano Enderle pela companhia, pelo carinho, amor, pelas muitas agradáveis conversas sobre política, história, sociedade e biologia. Obrigada por todos os momentos sempre felizes que passamos juntos, por cuidar de mim e pelo apoio incondicional quando passei por dificuldades. Obrigada por fazer parte da minha vida.

À querida família Enderle, pelo carinho, amizade e pelos momentos felizes que passei junto deles.

Às minhas queridas amigas Naiane Taglietti, Tainuara Weschenfelder, Diane Corlassolli, Fernanda De Dordi, Silvia De Dordi, Adalvana Zanetti, Edicléia Petter, Vanessa de Oliveira e Rafaela Martins pelo carinho, amizade, por e todos momentos alegres em Sarandi.

À minha amiga Nelise Gobbi que me recebeu em sua casa em Florianópolis de braços abertos, sou muito grata por ter sua amizade e por todo apoio que me deste.

À Raquel Dall Oglio, amiga eterna que apesar da distância está sempre em contato comigo, obrigada por me receber em Recife, pela amizade, pelo apoio, pelos conselhos e pelas inúmeras risadas e conversas.

Aos colegas de laboratório, Maevi, Leandro, Pablo, Milena, Cecília, Bete, João, Carol, Rodrigo, Gabi, Érica e Graziela pela boa convivência no laboratório, pela amizade, pelos trabalhos em equipe e pelos vários conhecimentos compartilhados.

À minha querida colega e amiga Vivian, pela amizade e companheirismo.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação, pelo conhecimento compartilhado durante o mestrado.

À técnica de laboratório Elize Lara Galitzki pela atenção e auxílio nas atividades do laboratório.

Ao Laboratório Central de Microscopia Eletrônica da UFSC pela realização das ilustrações das diatomáceas em microscopia eletrônica de varredura.

À secretária do Programa de Pós-Graduação Priscila Martinhago Machado pelo auxílio e disponibilidade.

E a todos que me ajudaram de forma direta e indireta para a realização deste trabalho.

## RESUMO

Em rios, as assembléias de diatomáceas epilíticas são, geralmente, as que apresentam maior riqueza e densidade, dentre as demais algas. Por serem sésseis, as diatomáceas epilíticas respondem pontualmente às alterações no ambiente, propiciando sua utilização como indicadores da qualidade de água. No presente estudo o objetivo foi conhecer a composição e estrutura de assembléias de diatomáceas epilíticas da bacia hidrográfica do rio Itajaí e sua relação com algumas variáveis físicas e químicas da água e com o Protocolo de Avaliação Rápida (PAR), que mede a integridade ambiental a partir de dados físicos coletados *in loco*. Foram definidos 20 pontos amostrais, distribuídos em cinco sub-bacias pertencentes a bacia hidrográfica do rio Itajaí. A amostragem foi realizada em uma única ocasião entre abril e maio de 2009. Para verificar a similaridade entre os pontos amostrais estudados, foi realizada uma análise de cluster, utilizado o coeficiente de Bray-Curtis, a partir da matriz de espécies abundantes e dominantes. A análise quantitativa das amostras permitiu a determinação de 142 táxons infragenéricos, 51 gêneros e 26 famílias. Entre os táxons determinados, 125 pertencem à classe Bacillariophyceae, 10 pertencem à classe Coscinodiscophyceae e 7 à classe Fragilariophyceae. *Hydrosera hexagona* foi citada pela primeira vez para o Brasil. Os pontos apresentaram baixa similaridade entre si, demonstrando que a estrutura das assembléias das diatomáceas nos rios estudados é muito diversa e não esteve relacionada com o grau de integridade ambiental apontado pelo PAR. Com relação à distribuição dos táxons, foi observado uma tendência a riqueza e densidade maior de espécies do gênero *Navicula*, *Gomphonema* e *Nitzschia* em pontos amostrais onde a turbidez foi maior. Em pontos amostrais com baixa turbidez ou pouco sombreados e velocidade de corrente mais altas, constatou-se maior riqueza e densidade de espécies monorafídeas.

**Palavras-chave:** ambientes lóticos, epilíton, bacia do rio Itajaí.

## ABSTRACT

In rivers, the epilithic diatom assemblages are generally those with the highest richness and density, among other algal communities. Because they are sessile, epilithic diatoms respond punctually to changes in the environment, allowing their use as indicators of water quality. This study focused on the composition and structure of epilithic diatom assemblages of the Itajaí river basin and their relationship with some physical and chemical parameters of water and the rapid assessment protocol (RAP), which measures the environmental integrity from physical data collected *in situ*. We defined 20 sampling points, sampled between April and May 2009. To verify the similarity among the sites studied, we conducted a cluster analysis, using the Bray-Curtis index, from the matrix of species abundant and dominant. Quantitative analysis of the samples allowed the determination of 142 taxa, 51 genera and 26 families. Among them, 125 belong to the class Bacillariophyceae, 10 belonging to the class Coscinodiscophyceae and 7 to the class Fragilariophyceae. *Hydrosera hexagona* was described for the first time to Brazil. The studied sites showed low similarity to each other, demonstrating that the structure of the diatom assemblages in the studied rivers is very diverse and was not related to the degree of environmental integrity appointed by RAP. In relation to distribution of taxa was observed a tendency for higher richness and density of species in the genus *Navicula*, *Gomphonema* and *Nitzschia* in sites where turbidity was higher. In sites with low turbidity and little shaded and high current velocity, there was greater species richness and density of monoraphids.

Keywords: stream environments, epilithon, Itajaí River basin.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1	DIATOMÁCEAS EM ECOSISTEMAS LÓTICOS .....	1
1.2	PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA DE INTEGRIDADE DE RIOS E RIACHOS - PAR .....	5
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>7</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	7
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	7
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>8</b>
3.1	ÁREA DE ESTUDO .....	8
3.2	LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS.....	8
3.3	CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS.....	11
3.4	COLETA E ANÁLISE DAS VARIÁVEIS FÍSICAS E QUÍMICAS DA ÁGUA .....	14
3.5	PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA – PAR .....	15
3.6	COLETA DAS DIATOMÁCEAS EPILÍTICAS .....	18
3.7	ANÁLISE DO MATERIAL.....	18
<b>3.7.1</b>	<b>Determinação Taxonômica das Diatomáceas .....</b>	<b>18</b>
<b>3.7.2</b>	<b>Análise Quantitativa das Diatomáceas.....</b>	<b>19</b>
3.8	ANÁLISES ESTATÍSTICAS .....	21
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>22</b>
4.1	VARIÁVEIS FÍSICAS E QUÍMICAS DA ÁGUA.....	22
4.2	PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA (PAR) .....	26
4.3	COMPOSIÇÃO DAS ASSEMBLEIAS DE DIATOMÁCEAS EPILÍTICAS.....	30
<b>4.3.1</b>	<b>Enquadramento Taxonômico .....</b>	<b>30</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Análise Ecológica .....</b>	<b>70</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>83</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>84</b>
	<b>APÊNDICE A – Ilustrações dos táxons em microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura .....</b>	<b>95</b>
	<b>APÊNDICE B – Matriz de densidade (valvas.cm<sup>-2</sup>) por ponto amostral .....</b>	<b>139</b>
	<b>APÊNDICE C - Matriz da dissimilaridade de Bray-Curtis para os dados de espécies dominantes e abundantes .....</b>	<b>157</b>
	<b>APÊNDICE D - Frequência de ocorrência dos táxons estudados segundo critério de Dajoz (1973) modificado .....</b>	<b>158</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 DIATOMÁCEAS EM ECOSISTEMAS LÓTICOS

A Bacia Hidrográfica é uma unidade natural de delimitação ambiental, que recebe a influência da região que drena e é um receptor de todas as interferências naturais e antrópicas que ocorrem na sua área tais como: topografia, vegetação, clima, uso e ocupação etc. (CHRISTOFOLETTI, 1980). De acordo com o autor, um corpo de água é o reflexo da contribuição das áreas no entorno, que é a sua bacia hidrográfica.

Rios são corpos de águas correntes ou lóaticas (*lotus*, de lavar, lavar) que mantêm movimento unidirecional das águas em resposta à gravidade, caracterizando-se como um sistema aberto, com fluxo contínuo de águas das nascentes à foz (SCHÄFER, 1985), com níveis variados de descarga e parâmetros associados, tais como velocidade da corrente, profundidade, largura, turbidez, turbulência contínua, mistura das camadas de água e estabilidade relativa do sedimento de fundo (WILLIAMS & FELMATE, 1994).

Deste modo, os ambientes lóaticos apresentam uma ampla variação e complexidade de parâmetros bióticos e abióticos, sendo essencialmente dinâmicos. A grande dinamicidade os torna fundamentalmente estruturados pelo regime climático e pelos fatores físicos (luz, temperatura, correnteza, habitat) e químicos (carbono orgânico e inorgânico, oxigênio, nutrientes) com os quais interagem, além das interações biológicas (herbivoria, predação, competição) que são partes componentes destes sistemas (SILVEIRA, 2004).

Nos ambientes de água doce, as algas podem ocorrer tanto como livre-flutuantes na coluna d'água (planctônicas) ou associadas ao substrato (perifíticas ou bentônicas). Algas perifíticas necessitam de luz adequada (águas rasas) e podem tolerar grande fluxo de água, de modo que predominam sobre o fitoplâncton em ambientes lóaticos (BELLINGER & SINGEE, 2010).

Wetzel (1983) define o perifíton como uma complexa comunidade de microbiota (bactérias, fungos, algas, protozoários e animais), detritos orgânicos e inorgânicos, que estão aderidos firme ou frouxamente a substratos submersos, orgânicos ou inorgânicos, vivos ou mortos. O componente mais estudado do perifíton é a alga, considerada um importante produtor primário dos ecossistemas aquáticos. Em alguns ambientes a fração algal do perifíton chega a contribuir com cerca de 90% da produção primária total (WETZEL, 1990). As algas perifíticas

podem ser discriminadas de acordo com os substratos em que se aderem: algas epipélicas (desenvolvem-se nos sedimentos), algas epilíticas (vivem sobre as superfícies de rochas), algas epifíticas (crescem sobre a superfície de macrófitas aquáticas), algas epizóicas (desenvolvem-se sobre superfícies animais) e algas epipsâmicas (vivem sobre a areia) (ROUND, 1993). Características morfológicas como rafe, pedúnculos e almofadas mucilaginosas podem ser consideradas estratégias vantajosas para a fixação das algas em substratos e para a sua permanência em ambientes lóticos (STEVENSON, 1996).

As diatomáceas (Divisão Ochrophyta) podem ser consideradas o grupo de algas mais representativo do perifíton, apesar que algas verdes e cianobactérias possam dominar a biomassa em algumas circunstâncias (ALLAN & CASTILLO, 2007). As diatomáceas ocorrem isoladamente, ou em cadeias de células. Seu sucesso em colonizar e dominar uma grande variedade de habitats aquáticos se deve a sua grande diversidade genética (BELLINGER & SINGEE, 2010)

Nos rios onde a corrente é mais lenta, espécies tipicamente epipélicas e epipsâmicas, capazes de se moverem no sedimento como representantes dos gêneros *Navicula* e *Nitzschia* são muito abundantes (VILBASTE & TRUU, 2003). Já no epifíton e epilíton, predominam organismos que vivem firmemente aderidos ao substrato, como nas formas prostradas ou adnatas, como nos gêneros *Cocconeis*, toda a parede celular está aderida ao substrato através da rafe que secreta mucilagem, contrastando com as formas pedunculadas, onde somente a mucilagem basal está em contato com o substrato (WETHERBEE *et al.*, 1998). Entre as diatomáceas pedunculadas, podem ocorrer pedúnculos curtos como em *Gomphonema parvulum* ou longos em *Gomphonema gracile*, pedestais em *Synedra acus* ou a formação de rosetas de células unidas por um pedicelo único de mucilagem, como em espécies de *Nitzschia*, *Cymbella* e *Eunotia* (ROUND *et al.*, 1990). Enquanto que diatomáceas cêntricas (Coscinodiscophyceae) apresentam principalmente hábito planctônico (WETHERBEE *et al.*, 1998).

Por serem sésseis, as diatomáceas perifíticas não podem migrar e isto faz com que a comunidade responda rapidamente às alterações abióticas locais ocorridas na água (LOWE & PAN, 1996). Além disso, ocorrem de maneira generalizada nos sistemas lóticos, são facilmente quantificáveis e apresentam uma diversidade de espécies com tolerância ambiental variável que permite uma avaliação detalhada de parâmetros ambientais, propiciando sua utilização como indicadores da qualidade de água (BELLINGER & SINGEE, 2010).

Interessados nas magníficas estruturas das células das diatomáceas, estudiosos europeus do século XIX como H. van Heurck, C.G. Ehenberg e F. T. Kutzing iniciaram os primeiros registros taxonômicos para o grupo e que até hoje são utilizados por taxonomistas modernos. Na Europa e América do Norte há um grande número de trabalhos taxonômicos e ecológicos, principalmente em regiões de clima temperado. Além disso, diatomáceas têm sido amplamente utilizadas como indicadoras de qualidade da água em diversos países onde o conhecimento da biodiversidade das diatomáceas epilíticas está bem estabelecido. Diversos países da União Européia utilizam a análise das diatomáceas epilíticas como parte da rotina em programas de monitoramento para avaliação da qualidade da água, bem como dos efeitos da acidificação e da eutrofização em rios (WHITTON & ROTT, 1996). Kelly *et al.* (2008), utilizaram diatomáceas para avaliar a qualidade da água em ambientes lóticos no Reino Unido. Potapova & Charles (2007) selecionaram espécies de diatomáceas epilíticas que melhor indicam a concentração de nutrientes em um trabalho que monitorou rios dos Estados Unidos. No Japão Kobayasi & Mayama (1982; 1989) e Lobo *et al.* (1995) estudaram as diatomáceas epilíticas como indicadoras de poluição em rios de Tóquio.

Porém, na América do Sul há uma grande escassez de trabalhos ecológicos e taxonômicos realizados tanto em regiões tropicais quanto subtropicais. No Brasil, a primeira tentativa de classificar as diatomáceas quanto a sua tolerância à poluição orgânica foi realizada por Lobo *et al.* (1996) em rios no sul do país. Desde então, estudos que visam selecionar espécies indicadoras da qualidade da água foram desenvolvidos no Rio Grande do Sul, como: Lobo *et al.* (2002); Wetzel *et al.* (2002); Lobo *et al.* (2004a); Lobo *et al.* (2004b); Lobo *et al.* (2004c) Hermany *et al.* (2006); Salomoni *et al.* (2006); Schneck *et al.* (2007); Salomoni & Torgan (2008); Lobo *et al.* (2010); Salomoni *et al.* (2011), que apresentam a utilização de diatomáceas como indicadoras da qualidade da água, a biologia do grupo, enfocando formas de avaliação, índices bióticos e metodologias. No estado do Paraná, Costin (2007) estudou a comunidade de diatomáceas epilíticas do Rio Negro antes e após um derramamento de óleo diesel e vegetal e Moresco *et al.* (2011), estudaram diatomáceas perifíticas em três córregos com diferentes ações antrópicas nos município de Maringá.

Em Santa Catarina, estudos sobre diatomáceas em ambientes lóticos limitam-se aos organismos encontrados no plâncton. São relacionados os trabalhos de Rodrigues (1984, 1988, 1991/1992) e Rodrigues e Moreira Filho (1990) no rio Tubarão. Os estudos em

ambientes lóticos que abordaram a comunidade de diatomáceas epilíticas foram realizados por Burliga *et al.* (2005) e Sutil *et al.* (2007) no rio Itajaí-Mirim onde foram identificadas 22 táxons no primeiro estudo e 63 táxons. Sutil (2012) referenciou 70 táxons distribuídos em rios da bacia hidrográfica do Itajaí.

Os trabalhos cujo objetivo é o estudo de comunidades e o uso de espécies de diatomáceas epilíticas como bioindicadoras contribuem também para o conhecimento da biodiversidade deste grupo. Soma-se a estes diversos estudos taxonômicos realizados no sul do Brasil.

No Estado do Paraná, foi realizado um grande número de estudos taxonômicos em diversas regiões, como na bacia do Iguaçu, onde foi estudada a família Fragillariaceae (BRASSAC & LUDWIG, 2003), Amphipleuraceae e Diploneidaceae (BRASSAC & LUDWIG, 2005) e os gêneros *Pinnularia* e *Caloneis*. (BRASSAC & LUDWIG, 2006). Na bacia hidrográfica litorânea do Paraná, Landucci & Ludwig (2005) estudaram as classes Coscinodiscophyceae e Fragilariophyceae. Tremarim *et al.* (2008) estudaram a ordem Thalassiosirales e a família Pinnulariaceae (TREMARIM *et al.* 2010) no rio Guaraguaçu. Piccinini (2006) realizou um levantamento florístico no rio Gonçalves Dias, localizado no Parque Nacional do Iguaçu. Nos rios Ivaí, São João e dos Patos, na região do planalto, Ferrari & Ludwig (2007), estudaram as classes Coscinodiscophyceae, Fragilariophyceae e Bacillariophyceae. Silva *et al.* (2007) estudaram o gênero *Gomphonema* no rio São Francisco Falso, localizado no município de Santa Helena. No rio Maurício, localizado na região metropolitana de Curitiba, Tremarim *et al.* (2009a), estudaram os gêneros *Gomphonema* e *Gomphosphenia*. Tremarin *et al.*, (2009b), elaboraram um catálogo das espécies de diatomáceas continentais do estado do Paraná, baseando-se em 88 trabalhos, considerando-se artigos científicos e dissertações de mestrado. Registraram-se 1.004 táxons infragenéricos, sendo 775 espécies e 229 variedades ou formas taxonômicas. Destes, 265 podem ser considerados novos registros agora publicados para o estado do Paraná, visto que haviam sido citados somente em dissertações.

No estado do Rio Grande do Sul, Oliveira *et al.* (2002) realizaram um levantamento florístico das diatomáceas dos arroios Sampaio e Sampaio, localizados na Depressão Central do Estado. No Rio das Antas, localizado na região serrana do estado, Schneck *et al.* (2008), estudaram as diatomáceas epilíticas de ambientes de altitude. Bes *et al.* (2012) estudaram a composição de diatomáceas epilíticas no rio Pardinho.

Estudos sobre a comunidade de algas epilíticas ainda são pouco numerosos diante da diversidade de ambientes lóticos existentes no Brasil, sendo que a partir dos estudos da composição e estrutura das diatomáceas epilíticas, estas, podem se tornar também uma importante ferramenta em estudos ambientais nestes ecossistemas.

A proposta deste estudo surgiu da necessidade de aprofundar os conhecimentos sobre a variação espacial das assembléias de diatomáceas epilíticas, na bacia hidrográfica do Rio Itajaí, cujos dados foram coletados pelo projeto ‘Delineamento de Sub-unidades de Ecorregiões Aquáticas: Costa Sul Brasileira’ (CNPq 557352/2005-3), coordenado pelo professor Dr. Antônio Carlos Beaumord.

## 1.2 PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA DE INTEGRIDADE DE RIOS E RIACHOS - PAR

Os PARs podem ser considerados instrumentos úteis para a compreensão da dinâmica dos sistemas lóticos bem como auxiliam o entendimento das relações existentes entre a exploração expressiva desses sistemas e os elementos físicos que determinam sua qualidade ambiental, com vista à conservação dos recursos hídricos.

É comum o monitoramento dos rios ser realizado através da medição de parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos. Estes métodos de avaliação são importantes para o estabelecimento de indicadores de potabilidade ou qualidade da água para o uso humano. Contudo, estes parâmetros quando analisados isoladamente, podem subestimar a real magnitude dos danos que estão sendo causados aos ambientes aquáticos (Karr & Chu, 1999).

Desta forma, uma avaliação para determinar a saúde do rio poderia englobar não apenas a determinação da qualidade da água, mas também das condições físicas do corpo d’água e do seu entorno, possibilitando que o monitoramento forneça informações que reflitam o verdadeiro estado global do meio.

Esta avaliação visual, rápida e qualitativa, pode ser realizada através de Protocolos de Avaliação Rápida de Rios (PAR’s). Segundo Callisto et al. (2002), os protocolos são instrumentos que visam avaliar a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas aquáticos no sentido de contribuir para o manejo e conservação destes ambientes, baseados em parâmetros de fácil entendimento e utilização simplificada.

O Protocolo de Avaliação Rápida de Integridade Ambiental de Rios e Riachos proposto por Barbour *et al.*, (1999) e modificado por Minatti-Ferreira & Beaumord, (2006), tem como objetivo avaliar a

integridade ambiental dos pontos estudados a partir da análise de dados físicos coletados *in loco*, tais como substrato de fundo, complexidade do hábitat submerso, qualidade dos remansos, estabilidade e proteção dos barrancos e grau de proteção fornecido ao ambiente pela cobertura vegetal das margens. Cada parâmetro avaliado recebe uma pontuação, notas maiores refletem um bom estado de conservação e notas menores indicam a existência de perturbações no ambiente estudado.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Conhecer a composição e estrutura das assembléias de diatomáceas epilíticas em rios da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí e sua relação com variáveis físicas e químicas da água.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever e classificar quanto à integridade ambiental, os rios, em seus pontos amostrais,
- Realizar o levantamento taxonômico das assembléias das diatomáceas epilíticas, em 20 pontos distribuídos em 19 rios
- Descrever a estrutura das assembléias encontradas.
- Relacionar a variação estrutural das assembléias com as variáveis físicas e químicas da água superficial analisadas.
- Relacionar a integridade ambiental dos rios com a estrutura das assembléias de diatomáceas.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

A bacia hidrográfica do rio Itajaí (Figura 1) situa-se entre as coordenadas de 26° 27' e 27° 33' Sul e 48° 38' e 50° 29' Oeste, na região leste catarinense, ocupa parte do planalto e do litoral do estado. Com uma área total de 15.000 km<sup>2</sup>, correspondendo a 16,15% do território catarinense distribuídos em 46 municípios e cerca de 800 mil habitantes (FUNDAÇÃO AGÊNCIA DE ÁGUA DO VALE DO ITAJAÍ, 2010).

A rede de drenagem da bacia hidrográfica do rio Itajaí é extremamente vasta. Na escala 1:50.000, registra-se uma extensão próxima de 25.000 km de cursos d'água. A densidade de drenagem é estimada em 1,55 km/km<sup>2</sup> (FUNDAÇÃO AGÊNCIA DE ÁGUA DO VALE DO ITAJAÍ, 2010).

A cobertura florestal da bacia não é homogênea e nem contínua. Ela forma uma espécie de “colcha de retalhos”, composta por redutos de florestas pouco influenciadas pela atividade humana (florestas primárias intocadas) e por remanescentes explorados e alterados de forma mais ou menos intensiva (florestas primárias alteradas). Além destes, são importantes as formações florestais secundárias surgidas após um desmatamento, com ou sem uso agrícola, de idade e estado de desenvolvimento diversos, entremeadas por lavouras, pastagens, reflorestamentos e áreas urbanas (FUNDAÇÃO AGÊNCIA DE ÁGUA DO VALE DO ITAJAÍ, 2010).

Com relação ao uso e ocupação do solo, verifica-se um total de 8.179 km<sup>2</sup> de florestas (capoeirões, secundárias e primárias) que somam 54,8% da área da bacia; áreas cultivadas (lavouras, pastagens e arrozais) somam um quarto da área total (24,3%); capoeiras ocupam 1.800 km<sup>2</sup>, equivalentes a 12,3% da área; áreas não classificadas totalizam 2,8% da área total; as cidades cobrem 2,6% da bacia e 189 km<sup>2</sup> (quase 2%) são de reflorestamentos de *Pinus* e *Eucalyptus* (FUNDAÇÃO AGÊNCIA DE ÁGUA DO VALE DO ITAJAÍ, 2010).

#### 3.2 LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS

As amostras das diatomáceas epilíticas foram coletadas no período entre 8 de abril e 2 de maio de 2009, sem presença de chuvas nas 24 horas anteriores à coleta. Foram definidos 20 pontos amostrais distribuídos em 19 rios (Tabela 1) localizados em 5 sub-bacias da bacia hidrográfica do rio Itajaí (Figura 1).

Tabela 1. Localização dos pontos amostrais na bacia hidrográfica do rio Itajaí localizados em 19 rios e distribuídos em 5 sub-bacias.

<b>Ponto</b>	<b>Longitude</b>	<b>Latitude</b>	<b>Município</b>	<b>Rio</b>	<b>Sub-bacia</b>
RHVI-01	49° 37' 52"O	27° 12' 32"S	Laurentino	Ribeirão Albertina	Itajaí do Sul
RHVI-07	49° 38' 24"O	27° 30' 00"S	Petrolândia	Rio Antinha	Itajaí do Sul
RHVI-09	49° 45' 55"O	27° 24' 34"S	Atalanta	Rio Dona Luiza	Itajaí do Sul
RHVI-10	49° 35' 27"O	27° 23' 46"S	Ituporanga	Rio das Pedras	Itajaí do Sul
RHVI-12	49° 39' 34"O	27° 17' 36"S	Ituporanga	Ribeirão Stoz	Itajaí do Sul
RHVI-16	49° 39' 55"O	26° 55' 0"S	Pres. Getúlio	Ribeirão Ariribá	Itajaí do Norte
RHVI-17	49° 40' 56"O	26° 58' 43"S	Withmarsum	Rio Arroio do Posto	Itajaí do Norte
RHVI-18	49° 44' 29"O	26° 59' 8"S	Dona Emma	Rio Dona Emma	Itajaí do Norte
RHVI-19	49° 33' 05"O	26° 59' 22"S	Ibirama	Rio Itajaí do Norte	Itajaí do Norte
RHVI-22	49° 26' 06"O	26°57'45"S	Ascurra	Rio Itajaí-Açu	Itajaí-Açu
RHVI-23	49° 21' 36"O	27° 03' 4"S	Apiúna	Ribeirão Neisse	Itajaí-Açu
RHVI-24	49° 33' 55"O	27° 05' 49"S	Ibirama	Ribeirão das Pedras	Itajaí-Açu
RHVI-26	49° 19' 16"O	26° 40' 20"S	Rio dos Cedros	Rio Esperança	Benedito
RHVI-27	49° 15' 53"O	26° 41' 4"S	Rio dos Cedros	Rio Ada	Benedito
RHVI-31	49° 23' 10"O	26° 49' 19"S	Benedito Novo	Ribeirão dos Russos	Benedito
RHVI-35	49° 21' 31"O	27° 23' 32"S	Vidal Ramos	Rio Garrafão	Itajaí-Mirim
RHVI-39	49° 21' 38"O	27° 19' 16"S	Pres. Nereu	Ribeirão Blink	Itajaí-Mirim
RHVI-40	49° 18' 16"O	27° 15' 41"S	Pres. Nereu	Rio Indaial	Itajaí-Mirim
RHVI-41	49° 19' 38"O	27° 19' 4"S	Pres. Nereu	Ribeirão Blink	Itajaí-Mirim
RHVI-42	49° 13' 19"O	27° 13' 56"S	Botuverá	Rio Itupovão	Itajaí-Mirim

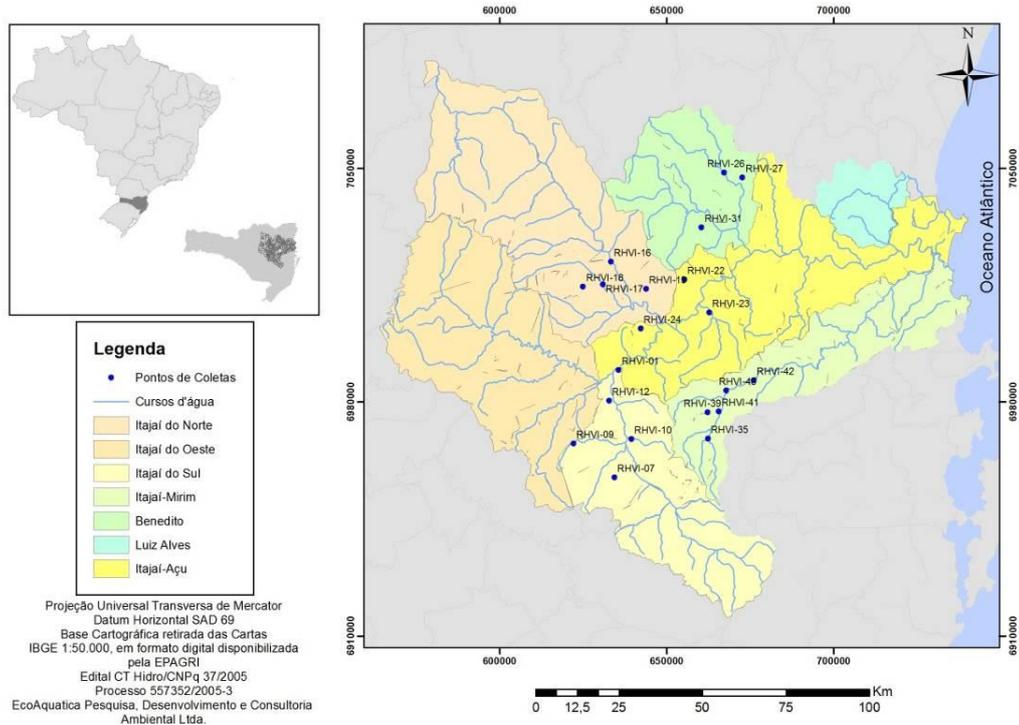


Figura 1. Pontos amostrais distribuídos em 5 sub-bacias pertencentes a bacia hidrográfica do rio Itajaí, Santa Catarina, Brasil.

### 3.3 CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS AMOSTRAIS

*Ponto amostral RHVI-01:* Ribeirão Albertina, município de Laurentino. As margens cobertas por gramíneas e bambus. Em alguns trechos, a vegetação é densa e o sombreamento é completo. Barrancos apresentam perda de sedimento. O substrato de fundo é composto por rochas e sedimentos finos. Presença de residências nas proximidades.

*Ponto amostral RHVI-07:* Rio Antinha, município de Petrolândia. A margem direita é coberta por vegetação de médio porte. A margem esquerda é coberta por pastagens que são destinadas a criação de gado, residências estão presentes nas proximidades. O substrato de fundo é rochoso.

*Ponto amostral RHVI-09:* Rio Dona Luiza, município de Atalanta. O ponto encontra-se em um parque ambiental. A coleta foi realizada a jusante de uma queda d'água. As margens são cobertas por vegetação ciliar preservada, mantendo os barrancos protegidos e estáveis. O substrato de fundo é rochoso.

*Ponto amostral RHVI-10:* Rio das Pedras, município de Ituporanga. As margens são cobertas por pastagens, não há sombreamento na superfície da água e os barrancos apresentam erosão. O substrato de fundo é composto por rochas e sedimentos finos. Residências estão presentes nas proximidades.

*Ponto amostral RHVI-12:* Ribeirão Stoz, município de Ituporanga. Margens com pastagens destinadas à criação de gado, sendo que a ausência de vegetação nas margens mantém a superfície solar exposta à luz. Os barrancos são expostos e apresentam erosão. O substrato de fundo rochoso. À montante do ponto, existem muitas residências nas margens do rio com despejo de esgoto doméstico.

*Ponto amostral RHVI-16:* Ribeirão Arribá, município de Presidente Getúlio. A margem direita é coberta por vegetação de várias alturas, alternando entre áreas de sombreamento com áreas de exposição completa à luz. Os barrancos apresentam trechos com erosão. O substrato de fundo é predominantemente rochoso.

*Ponto amostral RHVI-17:* Arroio do Posto, município de Whitmarsum.

As margens são compostas por vegetação ciliar preservada com barrancos protegidos e sem processos erosivos. O substrato de fundo é rochoso. Existem áreas de reflorestamento de *Pinus* sp. nas proximidades.

*Ponto amostral RHVI-18:* Rio Dona Emma, município de Dona Emma. A margem direita apresenta residências e pastagens utilizadas na criação de gado e a margem esquerda apresenta uma vegetação composta por gramíneas e árvores. Apresenta processos erosivos nas margens, mas com pouca perda de sedimento. O substrato de fundo é composto por sedimentos finos.

*Ponto amostral RHVI-19:* Rio Itajaí do Norte, no município de Ibirama. As margens são cobertas por capim-elefante, bananeiras e árvores, alternando áreas sombreadas e expostas à luz solar. Os barrancos são moderadamente protegidos, porém com pouca perda de massa sedimentar. O substrato de fundo é rochoso. Residências estão presentes nas proximidades.

*Ponto amostral RHVI-22:* Rio Itajaí-Açu, município de Ascurra. A margem direita é coberta por gramíneas, bananeiras e eucaliptos. A margem esquerda é coberta por gramíneas e árvores de vários portes. Processos erosivos estão presente nos barrancos. O substrato de fundo é rochoso. A jusante do ponto existe plantações de arroz e criação gado.

*Ponto amostral RHVI-23:* Ribeirão Neisse, município de Apiúna. A margem esquerda é coberta por árvores e gramíneas. A margem direita é coberta por vegetação ciliar densa. Os barrancos são protegidos e não apresentam processos erosivos. O substrato de fundo composto por rochas e sedimentos finos. Presença de residências nas proximidades.

*Ponto amostral RHVI-24:* Ribeirão das Pedras, município de Ibirama. Ambas as margens são cobertas por gramíneas e árvores. Os barrancos são estáveis e sem perda de massa sedimentar. O substrato de fundo é rochoso. Pastagens e residências estão presentes nas proximidades.

*Ponto amostral RHVI-26:* Rio Esperança, município de Rio dos Cedros. A margem direita coberta por gramíneas e árvores de pequeno porte. A margem esquerda é coberta por gramíneas. A superfície da água é

exposta a luz. O substrato de fundo é rochoso. Muitas residências estão presentes próximas às margens.

*Ponto amostral RHVI-27:* Rio Ada, município de Rio dos Cedros.

As margens apresentam cobertura vegetal descontínua, com arbustos e gramíneas. Os barrancos são estáveis, sem perda de sedimentos. O substrato de fundo composto por rochas e sedimentos finos. Residências, pastagens, plantações de banana, palmito e reflorestamento de *Pinus* sp. estão presentes nas proximidades.

*Ponto amostral RHVI-31:* Ribeirão dos Russos, município de Benedito Novo.

A mata ciliar é bem preservada, com vegetação de vários estratos, propiciando áreas sombreadas e expostas a luz solar na superfície da água. Os barrancos são estáveis. O substrato de fundo é composto por rochas e sedimentos finos. Existe a presença de uma queda d'água a montante.

*Ponto amostral RHVI-35:* Rio Garrafão, no município de Vidal Ramos.

A margem direita é coberta por gramíneas e plantas de porte arbustivo. Margem direita coberta por arbustos e árvores. Os barrancos apresentam perda de massa sedimentar. Substrato de fundo composto por rochas e sedimentos finos. Presença de muitas residências nas proximidades com despejo direto de esgoto doméstico no rio.

*Ponto amostral RHVI-39:* Ribeirão Blink, município de Presidente Nereu.

As margens estão conservadas, cobertas por vegetação de diversos estratos, com a superfície da água é parcialmente exposta à luz. Os barrancos estão protegidos sem perda de sedimentos. O substrato de fundo é composto por rochas e sedimentos finos. Existem pastagens e residências nas proximidades.

*Ponto amostral RHVI-40:* Rio Indaial, município de Presidente Nereu. Ambas as margens são conservadas com vegetação de diversos estratos. Os barrancos são protegidos pela vegetação e sem processos erosivos. O substrato de fundo é composto por seixos rolados e sedimentos finos. Existem residências nas proximidades.

*Ponto amostral RHVI-41:* Ribeirão Blink, município de Presidente Nereu.

As margens são cobertas por capim-elefante, bananeiras, gramíneas e árvores. Presença de processos erosivos nos barrancos com grande perda de sedimentos. O substrato de fundo é composto por rochas e sedimentos finos. Nas proximidades existem residências e áreas de reflorestamento de eucalipto.

*Ponto amostral RHVI-42:* Rio Itupovão, município de Botuverá.

As margens são cobertas por vegetação ciliar de diversos estratos. Os barrancos estão protegidos e apresentam processos erosivos com pouca perda de sedimentos. O substrato de fundo é rochoso. Existem residências e pastagens nas proximidades.

### 3.4 COLETA E ANÁLISE DAS VARIÁVEIS FÍSICAS E QUÍMICAS DA ÁGUA

A temperatura do ar, da água, pH, profundidade e velocidade da corrente e densidade de cobertura vegetal sobre o curso d'água foram medidas *in loco*. Para a medição da temperatura do ar foi utilizado um termômetro de mercúrio modelo L-005/06 Incoterm. A medição do pH foi realizada por um pHmetro modelo DM-2P Digimed. Para medição da temperatura da água, foi utilizado um oxímetro modelo DM – 4P Digimed. A velocidade da corrente foi medida com um fluxômetro Flow Proble FP101. A densidade de cobertura vegetal foi medida através de um densiômetro esférico modelo A Forest Densiometers, que realiza a medição através de um espelho convexo dividido em 24 quadrantes, este foi colocado no centro do canal quando possível ou se não o mais próximo dele, a partir desta posição se realizou a leitura do aparelho, que consiste no número de quadrantes preenchidos pela vegetação, sendo que a densidade de cobertura vegetal é expressa em porcentagem. As leituras da cobertura do dossel foram feitas com um densiômetro esférico convexo (D) que é composto por um espelho convexo, com o seu centro dividido em 24 quadrantes. Para a leitura, cada quadrante foi

dividido mentalmente em quatro, e foram sistematicamente contados quantos quartos do quadrante refletiam o dossel; o total dos quadrantes foi somado e multiplicado por 1,04, derivando a estimativa de cobertura diretamente em porcentagem.

Para análise em laboratório, foram coletadas amostras de água, armazenada em frascos de polietileno de 500 ml para da condutividade elétrica e turbidez. As amostras foram armazenadas em uma caixa de isopor contendo gelo seco para mantê-las em temperatura aproximada de 20°C. Para medição da condutividade foi utilizado o condutivímetro Thermo Orion, modelo 162 A, que fornece os dados em  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Para medição da turbidez foi utilizado um turbidímetro Alfakit, que realiza as medições em unidades nefelométricas de turbidez (UNT).

A determinação do valor de  $\text{DBO}_5$  ( $\text{mg.L}^{-1}$ ) se deu através da coleta de amostra de água com a utilização de um frasco de Winkler de 250ml devidamente vedado, envolto em papel alumínio e mantido em estufa por 5 dias com temperatura em torno de 20°C. Para o cálculo de  $\text{DBO}_5$  foi feito a diferença entre o oxigênio dissolvido medido em campo com a sonda multiparâmetros e o oxigênio dissolvido medido na amostra do frasco armazenado por 5 dias.

### 3.5 PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA – PAR

O modelo apresenta uma tabela onde cada parâmetro avaliado recebe uma pontuação que varia de uma situação ótima (nota 20), boa (nota 15), razoável (nota 10) e ruim (nota 5) (Tabela 2). Os valores de cada parâmetro avaliado foram somados e comparados aos seguintes valores de referência: de 110 a 120 indicam condição ótima, 90 a 105 indicam condição boa, 70 a 85 indicam condição razoável, 50 a 65 indicam condição ruim e valores abaixo de 45 indicam condição péssima. Através dos valores estudados foi obtida uma caracterização da integridade ambiental para cada um dos pontos estudados, conforme Minatti-Ferreira & Beaumord (2006).

Tabela 2. Modelo de planilha de avaliação conforme Minatti-Ferreira &amp; Beaumord (2006).

<b>Atributos do Habitat</b>	<b>Ótimo</b>	<b>Bom</b>	<b>Razoável</b>	<b>Ruim</b>
<b>Substrato de Fundo</b>	Mais de 60 % fundo é cascalho, seixos rolados. Mistura heterogênea	30 a 60% do fundo é de seixos rolados. Substrato com estruturas de um só tamanho.	10 a 30% material de maior porte e 70 a 90% de silte e areia no fundo.	Substrato dominado por silte e areia.
<b>Complexidade do Habitat. Estruturas: troncos, galhos, seixos rolados, vegetação aquática.</b>	Vários tipos e tamanhos de estruturas formando um habitat altamente diversificado.	Estruturas menores, porém fornecem cobertura adequada.	Habitat possui apenas uma ou duas estruturas, cobertura limitada.	Silte e areia dominam, sem cobertura alguma.
<b>Qualidade dos remansos</b>	25% dos remansos são tão largos ou mais largos que a largura média do rio, e possuem profundidade maior do que 1 metro.	Menos do que 5% dos remansos são mais profundos que 1 metro e mais largos do que a largura média do rio. A maioria dos remansos é menor que a largura média do rio e tem profundidade menor que 1 metro.	Menos do que 1% dos remansos são mais profundos que 1 metro e mais largos do que a largura média do rio. Os remansos quando presentes podem ser muito profundos ou muito rasos.	Maiorias dos remansos são pequenos e rasos ou ausentes.
<b>Estabilidade dos Barrancos</b>	Poucas falhas no barranco, pouco material sedimentar perdido para o rio.	Deslizamentos raros, baixo potencial para futuros deslizamentos.	Moderada perda de material sedimentar em frequência e quantidade, sinais recentes de erosão ocorridos no período de cheias.	Frequentes ou grandes deslizamentos. Barrancos instáveis.

Atributos do Habitat	Ótimo	Bom	Razoável	Ruim
<b>Proteção dos Barrancos</b>	80% do barranco se encontram estável por vegetação ou outras estruturas estáveis.	50 a 80% do barranco é coberto por vegetação ou outras estruturas estáveis.	25 a 50%	Menos de 25%
<b>Cobertura vegetal das margens</b>	Vegetação de diversos tamanhos proporcionando sombras e luzes para a superfície	Vegetação descontinuada, com áreas de sombra seguidas por áreas de exposição a luz solar.	Sombreamento completo e denso.	Superfície da água é exposta por todo o dia a luz solar.

### 3.6 COLETA DAS DIATOMÁCEAS EPILÍTICAS

Para a amostragem das algas epilíticas, foram coletadas 6 rochas por ponto amostral, com aproximadamente 12 cm de diâmetro, sendo que essas foram coletadas a uma profundidade máxima de 50 cm, seguindo o método proposto por Round (1993). As amostras foram extraídas com o auxílio de escovas de cerdas macias e jatos de água destilada em uma área de 25 cm<sup>2</sup> (Figura 2), estabelecidas sobre a superfície superior de rochas voltadas para luz e direcionadas para a corrente, conforme Kobayasi & Mayama (1982), Lobo (1995), Kelly *et al.* (1998) e Hermany *et al.* (2006). As amostras foram condicionadas em frascos de polietileno de 250 ml, sendo posteriormente fixadas com solução formalina 4%.



Figura 2. Método de amostragem de algas epilíticas em área determinada.

### 3.7 ANÁLISE DO MATERIAL

#### 3.7.1 Determinação Taxonômica das Diatomáceas

Com a finalidade de eliminar a matéria orgânica e evidenciar a ornamentação das frústulas das diatomáceas, as amostras foram lavadas e oxidadas com permanganato de potássio (KMnO<sub>4</sub>) e ácido clorídrico (HCl) segundo a técnica de Simonsen (1974), utilizando Naprax como meio de inclusão. As lâminas permanentes e amostras fixadas serão

depositadas na coleção ficológica do Herbário FLOR, da Universidade Federal de Santa Catarina.

A observação das frústulas das diatomáceas foi realizada por meio de microscópio óptico com aumento de 1000 vezes, equipado com ocular graduada. Fotomicrografias foram realizadas em microscópio óptico Leica DM 2500, com câmera de captura digital acoplada.

A determinação taxonômica foi realizada ao menor nível taxonômico possível, com o auxílio das obras de Patrick & Reimer (1966), Patrick & Reimer (1975), Krammer & Lange-Bertalot (1986; 1988; 1991a; 1991b), Lange-Bertalot & Metzeltin (1996), Metzeltin & Lange-Bertalot (1998), Prygiel & Coste (2000); Metzeltin & García-Rodrigues (2003), Lavoie *et al.* (2008), além de consultas a periódicos especializados e dados não publicados como dissertações e teses.

O enquadramento taxonômico em nível de Divisão, foi determinado de acordo com Cavalier-Smith (1998) e em nível de classe, família e gênero segundo, Round, Crawford e Mann (1990), exceto quando indicado.

Foram realizados estudos da ultraestrutura com microscópio eletrônico de varredura (MEV) JEOL-6390 LV, no Laboratório Central de Microscopia Eletrônica (LACEM) da UFSC. Para a observação em MEV, as amostras já oxidadas foram depositadas e secas sobre lamínula de vidro e posteriormente fixadas com fita de carbono sobre suportes de alumínio (stub) e metalizadas com ouro utilizando o metalizador Baltec-CED 030. A análise foi feita com uma distância de trabalho de 10mm, a 20 kV.

### **3.7.2 Análise Quantitativa das Diatomáceas**

Para descrever a estrutura das comunidades epilíticas, foram estimados a densidade, a dominância e abundância, o índice de diversidade e equitatividade.

A análise quantitativa das diatomáceas foi realizada em microscópio óptico Olympus CX31, em aumento de 1000X. Para cada amostra foram realizadas contagens em transectos e foram contadas no mínimo 400 valvas por lamínula analisada, seguindo as recomendações de Bate & Newall (1998). O processo de oxidação tende a separar as frústulas (MORO & BICUDO, 2002), portanto optou-se pela contagem de valvas, incluindo a contagem de valvas quebradas com dimensões superiores a 50% de seu tamanho original e valvas com vista pleural desde que possível a sua identificação. Foi determinado uma eficiência

de contagem mínima de 90%, de acordo com a fórmula de Pappas & Stoermer (1996):

$$Ef = 1 - (N_{sp}/N_v)$$

Onde:

Ef = Eficiência

$N_{sp}$  = Número de espécies

$N_v$  = Número de valvas

A determinação de espécies abundantes e dominantes foi realizada seguindo o critério de Lobo & Leighton (1986). As espécies dominantes foram definidas como aquelas que ocorreram com densidades relativas superiores a 50% da densidade total da amostra, e as espécies abundantes, aquelas com densidades superiores as densidades médias de cada amostra.

A frequência de ocorrência realizada de acordo com Dajoz (1973) modificado, correspondendo à relação entre a ocorrência das diferentes espécies e o número total de amostras. As espécies foram classificadas em constantes (frequência maior que 50%), comuns (entre 25 e 50%) e raras (frequência menor 25%).

Para a obtenção das densidades relativas, utilizou-se a fórmula matemática que estima o fator de correção, que multiplicado pelo número de valvas de cada espécie contada, resulta no número de valvas por  $cm^2$  (valvas. $cm^{-2}$ ) (LOBO, 1995).

$$FC = [(N_0/N_1)*(VO_0/VO_1)*(V_0/V_1)*(1/A_0)]$$

Onde:

FC = Fator de Correção;

$N_0$  = Número total de transectos sobre a lamínula;

$N_1$  = Número de transectos contados;

$VO_0$  = volume da amostra original, proveniente da raspagem do substrato (250mL);

$VO_1$  = Volume da subamostra (mL) utilizada para a oxidação (20mL);

$V_0$  = Volume final da amostra oxidada que foi diluída;

$V_1$  = Volume de amostra oxidada utilizada para cobrir a lamínula (1mL);

$A_0$  = área total do substrato raspado em cada amostra ( $150 cm^2$ )

Para a análise da equitatividade foi calculado o índice Pielou, que expressa a maneira pela qual o número de indivíduos está distribuído entre as diferentes espécies, isto é, indica se as diferentes espécies

possuem abundância (número de indivíduos) semelhantes ou divergentes. Quanto mais próximo de 1 o valor de equitatividade, mais bem distribuídas estão as espécies entre as abundâncias.

O índice de Pielou é obtido através da equação:

$$J' = H'_{\max} / H'_{\text{obs}}$$

Onde:

$H'_{\max}$  = Diversidade máxima possível que pode ser observada se todas as espécies apresentarem igual abundância.

$H'_{\text{obs}}$  = Diversidade observada na amostra

$H'_{\max} = \log S$

S = número total de espécies

### 3.8 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

O coeficiente de Bray-Curtis foi utilizado para verificar a similaridade entre os pontos amostrais estudados a partir da matriz de espécies abundantes e dominantes e a partir dos dados obtidos, foi realizada uma análise de agrupamento (cluster). A análise foi realizada pelo software livre R (versão 0.97. 336).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 VARIÁVEIS FÍSICAS E QUÍMICAS DA ÁGUA

De acordo com BIGGS (1996), a habilidade das algas bentônicas em prosperar nos ambientes lóticos envolve a interação entre fatores hidrológicos, qualidade da água e fatores bióticos. Nutrientes disponíveis no ambiente, herbivoria, velocidade da correnteza, turbulência e estratégias de crescimento de cada espécie, são quesitos importantes na determinação do desenvolvimento da comunidade.

Os resultados das variáveis físicas e químicas da água podem ser observados na tabela 3. O valor de pH para águas naturais variam de 6,0 a 8,5, sendo que valores de pH na faixa de 6,0 a 9,0 são considerados compatíveis, a longo prazo, para a maioria dos organismos (PAREY, 1999). Houve pouca variação de pH nos pontos estudados, todos os pontos mantiveram seus valores próximos a neutralidade variando de 7,02 (RHVI-18) a 7,97 (RHVI-42).

A condutividade elétrica da água está relacionada com a capacidade da água conduzir a corrente elétrica. A condução da corrente elétrica associa-se às concentrações iônicas e da temperatura, indicando a quantidade de sais existentes na coluna d'água, representando uma medida indireta da concentração de poluentes. Podem se considerar ambientes de água doce impactados os que apresentarem níveis de condutividade superiores a  $100 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  (CETESB, 2009). Nos pontos amostrais estudados, a condutividade elétrica variou entre  $29,6 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  e  $212 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ . Os maiores valores foram registrado nos pontos RHVI-07 ( $119,4 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), RHVI-09 ( $212 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) e RHVI-42 ( $127,5 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ). Os menores valores foram registrados nos pontos RHVI-19 ( $29,6 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), RHVI-26 ( $34,4 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) e RHVI-31 ( $35,48 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ). Possivelmente a condutividade elétrica mais alta no ponto RHVI-09 não seja de origem antrópica e sim em decorrência de um evento natural, uma vez que não foram observadas fontes poluidoras na região. Já os altos valores observados nos pontos RHVI-07 e RHVI-42 podem estar relacionados ao despejo de efluentes domésticos já que existem residências próximas às margens dos rios.

A turbidez é um fator importante por influenciar a penetração da luz solar na coluna d'água e consequentemente a fotossíntese. A turbidez elevada é reflexo da concentração de materiais em suspensão na água, partículas insolúveis de solo, matéria orgânica, composição química da água e organismos microscópicos (PAREY, 1999). Os pontos que apresentaram os maiores valores de turbidez (UNT) foram:

RHVI-07 (27,56 UNT); RHVI-09 (38,26 UNT); RHVI-10 (18,34 UNT) e RHVI-12 (27,31 UNT).

A demanda bioquímica de oxigênio ( $DBO_5$ ) é descrita como a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. Nos pontos estudados os valores de  $DBO_5$  variaram entre  $1,8 \text{ mg.L}^{-1} \text{ O}_2$  (RHVI-09) e  $0,19 \text{ mg.L}^{-1} \text{ O}_2$  (RHVI-22), sendo estes valores considerados baixos. Os maiores valores de  $DBO_5$  em um corpo hídrico são resultantes de despejos de origem predominantemente orgânica. Ambientes aquáticos não poluídos têm valores de  $DBO_5$  de até  $2 \text{ mg.L}^{-1}$ , enquanto os sujeitos às descargas de efluentes apresentam valores entre  $10 \text{ mg.L}^{-1}$  e  $600 \text{ mg.L}^{-1}$  (HERMES & SILVA, 2004). Segundo Almeida e Schwarzbold (2003) os valores de  $DBO_5$  são reduzidos em áreas de menor influência antrópica, aumentando em áreas onde há predominância de atividades industriais ou que estejam próximas a centros urbanos.

Todos os pontos estudados, quanto a pH, turbidez e  $DBO_5$  estão dentro dos limites estabelecidos para águas doce de classe I através da resolução do CONAMA nº 357/2005 que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, ressaltando a boa qualidade das águas nos pontos estudados.

A temperatura da água é um fator que influencia quase todos os processos físicos, químicos e biológicos na água. A medição deste parâmetro é importante para a interpretação do restante dos parâmetros de qualidade das águas e dos processos que ocorrem na água. Todos os organismos que vivem na água são adaptados para uma determinada faixa de temperatura e possuem uma temperatura preferencial (PAREY, 1999). Nos pontos estudados, a temperatura da água teve pouca variação, de  $16^\circ\text{C}$  no ponto amostral RHVI-41 a  $21,6^\circ\text{C}$  no ponto amostral RHVI-10.

A velocidade de corrente em ambientes lóticos pode ser um fator determinante na composição e estrutura de comunidades. As distintas estratégias de fixação das diatomáceas determinam maior ou menor adesão ao substrato e são responsáveis pela resistência diferencial das espécies diante das turbulências dos ecossistemas. O regime de corrente apresenta grande influência sobre a fisionomia das comunidades algais (PETERSON, 1996). A velocidade de corrente apresentou ampla variação, de  $0,04 \text{ m.s}^{-1}$  no ponto amostral RHVI-27 a  $0,45 \text{ m.s}^{-1}$  no ponto amostral RHVI-12.

Houve grande variação na densidade de cobertura vegetal nas margens dos pontos estudados, a variação foi de 21% nos pontos RHVI-10 e RHVI-42 a 88% nos pontos RHVI-09 e RHVI-24. A cobertura vegetal limita a disponibilidade de luz na superfície da água, sendo um do fator importante no desenvolvimento das comunidades algais (WETZEL, 1983).

Tabela 3. Variáveis físicas e químicas analisadas por ponto amostral nos rios da bacia hidrográfica do rio Itajaí.

Ponto Amostrado	Alt (m)	Vel. Corr. (m.s <sup>-1</sup> )	Temp. do Ar (°C)	Temp. da Água (°C)	Turbidez (UNT)	Cond. Elétr. (µS.cm <sup>-1</sup> )	pH	DBO <sub>5</sub> (mg.L <sup>-1</sup> )	Densid. cobert. vegetal (%)
RHVI-01	454	0,12	22	20,5	5,71	54,2	7,37	1,3	29
RHVI-07	414	0,07	20	17,6	27,56	119,4	7,59	0,31	63
RHVI-09	498	0,15	20	16,8	38,26	212	7,66	1,54	88
RHVI-10	352	0,24	23	21,6	18,34	63,9	7,6	1,02	21
RHVI-12	344	0,45	15	17	27,31	54,8	7,44	1	29
RHVI-16	247	0,07	19	18,7	10,86	69,5	7,52	0,24	50
RHVI-17	328	0,15	24	20,8	12,83	52,5	7,63	0,36	33
RHVI-18	381	0,26	25	20,5	8,94	54,7	7,02	0,42	25
RHVI-19	238	0,2	25	17,5	2,57	29,6	7,65	1,3	58
RHVI-22	143	0,41	24	20,3	0,45	53,9	7,41	0,19	33
RHVI-23	118	0,15	25	20,6	2,73	44,9	7,5	1,44	83
RHVI-24	307	0,23	21	18,7	4,04	49,5	7,19	0,58	88
RHVI-26	230	0,32	26	21,1	8,49	34,4	7,38	1,03	33
RHVI-27	88	0,04	25	19	2,37	41,4	7,21	1,24	83
RHVI-31	265	0,3	18	16,5	9,8	35,48	7,34	1,8	63
RHVI-35	326	0,18	17	17,3	6,12	81,15	7,25	0,36	33
RHVI-39	392	0,3	22	17,1	7,63	39,1	7,23	0,52	63
RHVI-40	171	0,15	20	16,8	5,72	41,5	7,45	0,48	33
RHVI-41	254	0,14	19	16	10,17	48,8	7,35	0,68	29
RHVI-42	138	0,4	19	16,5	3,92	127,5	7,97	0,42	21

## 4.2 PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA (PAR)

A partir dos resultados obtidos com o PAR, foi observado que os pontos RHVI-09, RHVI-23 (Figura 3) e RHVI-39 (Figura 4) apresentaram condição ótima, os pontos RHVI-17, RHVI-31 (Figura 5) e RHVI-40 (Figura 6) apresentaram condição boa, os pontos RHVI-07, RHVI-19, RHVI-24, RHVI-26 (Figura 7), RHVI-27, RHVI-35 (Figura 8) e RHVI-42 apresentaram condição razoável, os pontos RHVI-01, RHVI-10 (Figura 9), RHVI-12, RHVI-16, RHVI-18, RHVI-22 (Figura 10) e RHVI-41 foram classificados como de condição ruim (Tabela 4). A maioria dos pontos estudados encontram-se em áreas rurais, já bem alteradas pela ação humana, próximos a pastagens para criação de gado, áreas de reflorestamento de *Pinus* e *Eucalyptus*, além de agricultura e residências nas margens com despejo de esgoto doméstico.

Alterações mais visíveis nos pontos estudados são a presença de processos erosivos nos barrancos e ausência de vegetação ciliar nas margens dos rios, sendo que pastagens são estendidas até a margem dos rios. A retirada da vegetação ripária proporciona condições favoráveis ao assoreamento causado pela própria erosão do solo adjacente. Além disto, a retirada da mata ciliar associada à declividade do terreno exerce influência na infiltração da água da chuva e na velocidade do escoamento superficial, e conseqüentemente, provoca um aumento na carga sedimentar recebida pelo corpo d'água (RODRIGUES *et al.*, 2010).



Figura 3. Ponto amostral RHVI-23, classificado pelo PAR como de condição ótima.

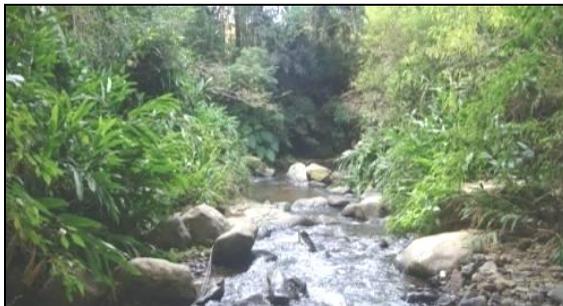


Figura 4. Ponto amostral RHVI-39, classificado pelo PAR como de condição ótima.



Figura 5. Ponto amostral RHVI-31, considerado pelo PAR como de condição boa.



Figura 6. Ponto amostral RHVI-40, considerado pelo PAR como de condição boa.



Figura 7. Ponto amostral RHVI-26, considerado pelo PAR como de condição razoável.



Figura 8. Ponto amostral RHVI-35, considerado pelo PAR como de condição razoável.



Figura 9. Ponto amostral RHVI-10, considerado pelo PAR como de condição ruim.



Figura 10. Ponto amostral RHVI-22, considerado pelo PAR como de condição ruim.

Tabela 4. Resultados do Protocolo de Avaliação Rápida de integridade ambiental nos pontos amostrais estudados (SFun = Substrato de fundo; CHab = Qualidade do hábitat; QRem = Qualidade dos remansos; EBarr = Estabilidade dos barrancos; PBarr = Proteção dos Barrancos; CVeg = Cobertura vegetal das margens; Ot. = Ótimo; Bm = Bom; Rz = Razoável; Ru = Ruim).

Pontos	SFun	CHab	QRem	EBarr	PBarr	CVeg	Total
RHVI-01	10	10	10	10	10	15	<b>65 – Ru</b>
RHVI-07	20	10	5	10	10	15	<b>70 – Rz</b>
RHVI-09	20	20	20	10	20	20	<b>110 – Ot</b>
RHVI-10	15	10	10	10	5	5	<b>55 – Ru</b>
RHVI-12	20	10	10	10	5	5	<b>60 – Ru</b>
RHVI-16	10	10	5	10	5	15	<b>55 – Ru</b>
RHVI-17	15	10	15	20	20	15	<b>95 – Bm</b>
RHVI-18	10	10	10	10	10	5	<b>55 – Ru</b>
RHVI-19	20	10	10	15	10	15	<b>80 – Rz</b>
RHVI-22	15	10	5	10	10	5	<b>55 – Ru</b>
RHVI-23	20	15	20	20	20	15	<b>110 – Ot</b>
RHVI-24	15	15	5	20	20	10	<b>85 – Rz</b>
RHVI-26	20	10	20	10	10	5	<b>75 – Rz</b>
RHVI-27	10	10	10	15	20	10	<b>75 – Rz</b>
RHVI-31	15	20	15	15	20	15	<b>100 – Bm</b>
RHVI-35	20	10	15	10	10	5	<b>70 – Rz</b>
RHVI-39	20	20	15	20	20	20	<b>115 – Ot</b>
RHVI-40	15	15	20	15	20	20	<b>105 – Bm</b>
RHVI-41	15	10	5	5	10	15	<b>60 – Ru</b>
RHVI-42	15	15	10	15	15	15	<b>85 – Rz</b>

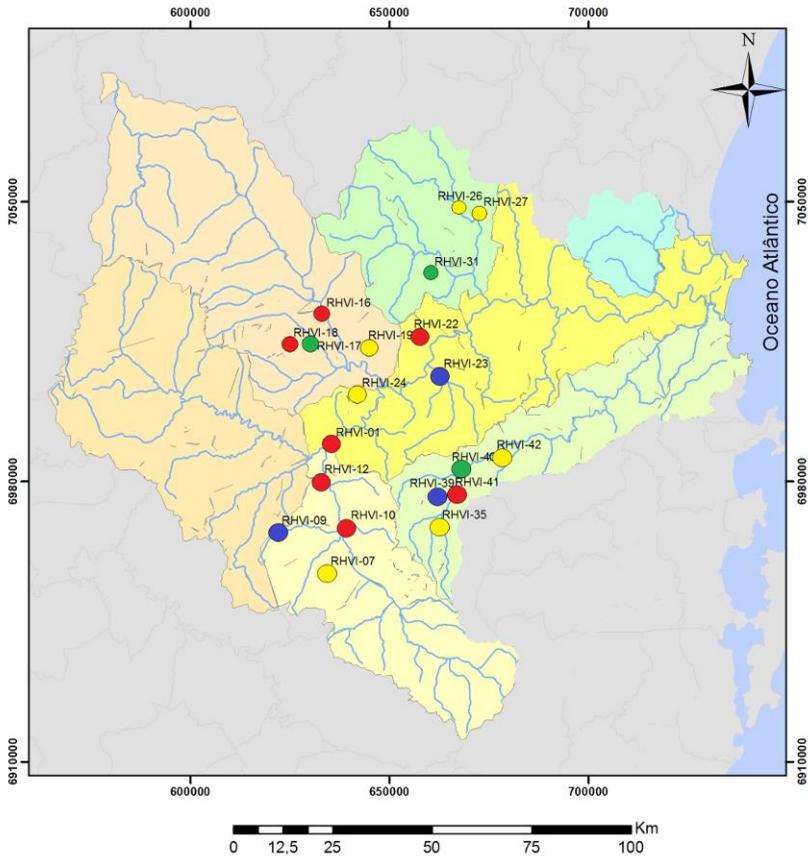


Figura 11. Classificação da integridade ambiental dos pontos estudados de acordo com o Protocolo de Avaliação Rápida (Azul = Ótimo; Verde = Bom; Amarelo = Razoável; Vermelho = Ruim).

#### 4.3 COMPOSIÇÃO DAS ASSEMBLEIAS DE DIATOMÁCEAS EPILÍTICAS

##### 4.3.1 Enquadramento Taxonômico

##### DIVISÃO OCHROPHYTA

##### CLASSE COSCINODISCOPHYCEAE

##### FAMÍLIA THALASSIOSIRACEAE

*Conticribra*<sup>1</sup> K.Stachura-Suchoples & D.M.Williams

*Conticribra weissflogii* (Grunow) K.Stachura-Suchoples & D. M.Williams

Eur. J. Phycol, v. 44, n. 4, p.482, 2009.

Prancha 1, fig. 1; Prancha 18, fig. 271

Basiônimo: *Micropodiscus weissflogii* Grunow, Synopsis de Diatomées de Belgique, 1885.

Sinônimos nomenclaturais: *Eupodiscus weissflogii* Grunow; *Eupodiscus weissflogii* (Grunow) De Toni; *Thalassiosira weissflogii* (Grunow) G. Fryxell & Hasle.

Morfometria: Diâmetro: 12,6µm, 16 estrias marginais em 10µm, 8 fultopórtulas no anel central.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a); TORGAN & SANTOS (2006); PRYGIEL & COSTE (2000); STACHURA-SUCHOPLES & WILLIAMS (2009).

## FAMÍLIA STEPHANODISCACEAE

*Cyclotella* Kützing

*Cyclotella meneghiniana* Kützing

Bacill. p.50, pl. 30, fig. 68, 1844.

Prancha 1, fig. 2

Sinônimos nomenclaturais: *Cyclotella kützingiana* var. *meneghiniana* (Kützing) Brun, *Stephanocyclus meneghiniana* (Kützing) Skabichevskii.

Morfometria: Diâmetro: 11,8-16,4µm, 8 estrias marginais em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a); PRYGIEL & COSTE (2000).

*Discostella*<sup>2</sup> Houk & Klee

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

Diatom Research, v. 19, n.2, p.208, 2004.

Prancha 1, fig. 3-4

Basiônimo: *Cyclotella meneghiniana* var. *stelligera* Cleve & Grunow, Sven. Vet. Akad. Handl., v. 18, n.5, p.22, pl.5, fig. 63a, 1881.

<sup>1</sup> Stachura-Suchoples & Williams (2009)

<sup>2</sup> Houk & Lee (2004)

Morfometria: Diâmetro: 8,6-11,3µm, 14 estrias marginais em 10µm.  
Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a).

## FAMÍLIA MELOSIRACEAE

### *Melosira* Agardh

#### *Melosira varians* Agardh

Bot. Zeit., p. 628, 1827.

Prancha 1, fig. 5-6; Prancha 18, fig. 272

Sinônimos nomenclaturais: *Lysigonium varians* (C.Agardh) De Toni  
Morfometria: Diâmetro: 16,1-18,2µm; Altura da valva: 15,1-23,0µm.  
Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a);  
METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003); LAVOIE *et al.*  
(2008).

## FAMÍLIA AULACOSEIRACEAE

### *Aulacoseira* Thwaites

#### *Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen

Bacill., v.2, p.56, 1979.

Prancha 1, fig. 7-9

Basiônimo: *Melosira crenulata* (Ehrenberg) Kützing var. *ambigua*  
Grunow, Syn. Diat. Belg., pl. 88, fig. 12-15, 1882.

Sinônimos nomenclaturais: *Melosira ambigua* (Grunow) Otto Müller  
Morfometria: Diâmetro: 10,1-15,9µm; Altura da valva: 8,4-11µm, 16  
estrias em 10µm e 16-18 aréolas em 10µm.  
Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a);  
PRYGIEL & COSTE (2000); METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES  
(2003)

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

Bacill., v. 2, p. 58, 1979.

Prancha 1, fig. 10-11

Basiônimo: *Melosira granulata* var. *angustissima* O. Müller, Hedwigia,  
v. 38, p. 315, pl. 12, fig. 28, 1899.

Morfometria: Diâmetro: 3,7-5,0µm Altura da valva: 10,5-15,0µm, 12-15  
estrias em 10µm e 14-15 aréolas em 10µm.

Obra consultada: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a); ENGLISH & POTAPOVA (2010).

***Aulacoseira pusilla* (Meister) Tuji & Houk**

Bull. Natn. Sci. Mus., v. 30, n.2, p. 35–55, 2004.

Prancha 1, fig. 12-13

Basiônimo: *Melosira pusilla* Meister, Arch. Hydrobiol., v. 8, p. 306. pl. IV, fig. 2, 1913

Morfometria: Diâmetro: 6,3-6,6µm; Altura da valva: 2,5-3,0µm.

Obras consultadas: POTAPOVA (2010b); TUJI & HOUKI (2004).

FAMÍLIA TRICERATIACEAE

***Pleurosira* (Meneghini) Trevison**

***Pleurosira laevis* (Ehrenberg) Compère**

Bacill., v. 5, p. 117-178, fig. 1-17, 20 e 39, 1982.

Prancha 1, fig. 14

Basiônimo: *Biddulphia laevis* Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Berl., p. 335, 339, 368, 410, 1841(1843).

Sinônimos nomenclaturais: *Cerataulus laevis* (Ehrenberg) Ralfs

Morfometria: Comprimento: 75,9-93,9µm; Largura: 65,8-75,7µm; 13-14 aréolas em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a); METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003).

FAMÍLIA BIDDULPHIACEAE

***Hydrosera* Wallich**

***Hydrosera hexagona* (Hustedt) Idei**

22<sup>nd</sup> International Diatom Symposium, p. 174. 2012.

Prancha 1, fig. 15

Basiônimo: *Hydrosera triquetra* var. *hexagona* Hustedt, Archiv für Hydrobiologie, v. 15, n. 1, p. 131-177, 1937.

Morfometria: Comprimento: 85,0µm; Largura: 63,3µm, 7 aréolas em 10µm.

Obras consultadas: IDEI *et al.* (2012); HUSTEDT (1937).

***Hydrosera whampöensis* (Schwartz) Deby**

J. Microg., p. 209-212, pl. 15, 1891.

Prancha 1, fig. 16

Basiônimo: *Triceratium whampoense* Schwartz, Hedwigia, v. 13, p. 163, 1874.

Morfometria: Comprimento: 83,3µm Largura: 58,5 µm 5-7 aréolas em 10µm

Obras consultadas: FRENGUELLI (1953).

## CLASSE FRAGILARIOPHYCEAE

### FAMÍLIA FRAGILARIACEAE

#### *Fragilaria* Lyngbye

*Fragilaria fragilarioides* (Grunow) Chohnoky

Nova Hedwigia, v. 5, p. 168, pl. 25, fig. 29-30. 1963.

Prancha 2, fig. 17-18

Basiônimo: *Synedra rumpens* var. *fragilarioides* Grunow, Syn. Diat. Belg., pl. 40, fig. 12, 1881.

Sinônimos nomenclaturais: *Fragilaria rumpens* var. *fragilarioides* (Grunow) Cleve-Euler; *Fragilaria capucina* var. *fragilarioides* (Grunow) Ludwig & Flores.

Morfometria: Comprimento: 36,7-48,4µm; Largura: 4,4-5,0µm, 13 estrias em 10µm.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966).

*Fragilaria parva* (Grunow) Tuji & Williams

Diatom, v. 24, n. 29. 2008.

Prancha 2, fig. 19-20

Morfometria: Comprimento: 40,0-46,6µm; Largura: 2,2-3,7µm, 16-19 estrias em 10µm.

Obras consultadas: TUJI (2008); BES *et al.* (2012).

*Fragilaria vaucheriae* (Kützing) Petersen

Botaniska Notiser v. 1-3, p. 167, fig. 1a-g, 1938.

Prancha 2, fig. 21-23

Basiônimo: *Exilaria vaucheriae* Kützing, Alg. Aq. Dulc. Germ. Dec. I, p. 32, fig. 38, 1833.

Sinônimos nomenclaturais: *Synedra socia* Patrick & Reimer; *Exilaria vaucheriae* Kützing; *Synedra vaucheriae* (Kützing) Kützing; *Ctenophora vaucheriae* (Kützing) Schönfeldt; *Fragilaria vaucheriae*

var. *parvula* (Kützing) Cleve-Euler; *Ceratoneis vaucheriae* (Kützing) Kobayasi; *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae* (Kützing) Lange-Bertalot.

Morfometria: Comprimento: 18,7-22,7 $\mu$ m; Largura: 3,2-3,8 $\mu$ m, 14-16 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966); KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a); LAVOIE *et al.* (2008).

### *Staurosirella* Williams & Round

*Staurosirella pinnata* (Ehrenberg) Williams & Round

Diatom Research, v. 2, p. 274, 1987.

Prancha 2, fig. 24-24; Prancha 18, fig. 273

Basiônimo: *Fragilaria pinnata* Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Berl., p. 415, pl. 3 (6), fig. 8, 1841(1843).

Morfometria: Comprimento 7,2-9,0 $\mu$ m; Largura: 3,3-5,0 $\mu$ m, 9 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966); KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a); LAVOIE *et al.* (2008);

### *Staurosira* (Ehrenberg) Williams & Round

*Staurosira construens* Ehrenberg

Abh. Wiss. Berl., p. 424, 1841 (1843).

Prancha 2, fig. 26-27; Prancha 18, fig. 274

Sinônimos nomenclaturais: *Fragilaria construens* (Ehrenberg) Grunow; *Staurosira venter* var. *construens* (Ehrenberg) Cleve & Möller; *Nematoplata construens* (Ehrenberg) Kuntze.

Morfometria: Comprimento 13,7-17,8 $\mu$ m; Largura: 8,1-8,8 $\mu$ m, 13-14 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966); KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a); PRYGIEL & COSTE (2000); LAVOIE *et al.* (2008).

### *Tabularia* (Kützing) Williams & Round

*Tabularia fasciculata* (Agardh) Williams & Round

Diatom Research, v. 1, n. 2, p. 326, fig. 46-52, 1986.

Prancha 2, fig. 29

Basiônimo: *Diatoma fasciculatum* Agardh, Disp. Alg. Sveciae, v. 4, p. 35, 1812.

Sinônimos nomenclaturais: *Echinella fasciculata* (Agardh) Jurgens; *Lyngbyea fasciculata* (Agardh) Sommerfelt; *Exilaria fasciculata* (Agardh) Greville; *Exilaria fasciculata* Kützing; *Fragilaria fasciculata* (Agardh) Lange-Bertalot; *Fragilaria fasciculata* (Agardh) Lange-Bertalot.

Morfometria: Comprimento: 29,7-38,8µm; Largura: 4,9-5,2µm, 18 estrias em 10µm.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966); KRAMMER e LANGE-BERTALOT (1991a); LAVOIE *et al.* (2008).

### *Ulnaria*<sup>3</sup> (Kützing) Compère

*Ulnaria ulna* (Nitzsch) Compère

Stud. Diat., p. 100, 2001.

Prancha 2, fig. 28

Basiônimo: *Bacillaria ulna* Nitzsch, Neue Schrift.Naturf. Ges. Hall., v.3, n.1, p.99, pl.5, 1817.

Sinônimos nomenclaturais: *Frustulia ulna* (Nitzsch) Agardh; *Frustulia ulna* (Nitzsch) Agardh; *Exilaria ulna* (Harvey) Jenner; *Fragilaria ulna* (Nitzsch) Lange-Bertalot.

Morfometria: Comprimento: 127,1-202,6µm; Largura: 8,1-9,4µm, 9-10 estrias em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a); METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003); LAVOIE *et al.* (2008).

## CLASSE BACILLARIOPHYCEAE

### FAMÍLIA EUNOTIACEAE

#### *Eunotia* Ehrenberg

*Eunotia bilunaris* (Ehrenberg) Souza

Bull. Jard. Bot. Nat. Belg., v. 67, p. 265, fig. 13, 1999.

Prancha 2, fig. 30-31

Basiônimo: *Synedra bilunaris* Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Berl., p. 87, 1831 (1832).

---

<sup>3</sup> Compère (2001)

Sinônimos nomenclaturais: *Synedra ulna* var. *bilunaris* (Ehrenberg; Ehrenberg) Brun; *Pseudo-eunotia lunaris* var. *bilunaris* (Ehrenberg) De Toni; *Eunotia bilunaris* (Ehrenberg) Schaarschmidt.

Morfometria: Comprimento: 28,3-49,4µm; Largura: 3,3-3,9µm, 16-19 estrias em 10µm.

Obras consultadas: SOUZA & MOREIRA-FILHO (1999); BICCA *et al.* (2011).

***Eunotia camelus*** Ehrenberg

Abh. Akad. Wiss. Berl., p. 125, pl. 2-1, fig. 1, 1841 (1843).

Prancha 2, fig. 32

Morfometria: Comprimento: 27,1µm; Largura: 7,2µm, 11 estrias em 10µm.

Obras consultadas: METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998); METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003); BICCA *et al.* (2011).

***Eunotia flexuosa*** Brébisson

Sp. Alg., p. 6, 1949.

Prancha 2, fig. 33

Basiônimo: *Synedra flexuosa* Brébisson *ex* Kützing, Botanische Zeitung v. 4, n. 14, p. 247-248, 1846.

Morfometria: Comprimento: 140,0µm; Largura: 5,5µm, 14 estrias em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991a); LAVOIE *et al.* (2008); BICCA *et al.* (2011).

***Eunotia incisa*** Gregory

Quart. Jour. Micr. Sci., v. 2, p. 96, pl. 4, Fig. 4, 1854.

Prancha 3, fig. 35-37

Morfometria: Comprimento: 20,4-31,8µm; Largura: 4,5-6,2µm, 13-16 estrias em 10µm.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966).

***Eunotia transfuga*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., v. 5, p. 84, pl. 8, Fig. 5, pl. 9, Fig. 1-3, 1998.

Prancha 2, fig. 34

Morfometria: Comprimento: 160,0µm; Largura: 7,0µm, 15 estrias em 10µm.

Obras consultadas: METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998).

FAMÍLIA CYMBELLACEAE

*Placoneis* Mereschkowsky

*Placoneis disparilis* (Hustedt) Metzeltin & Lange-Bertalot  
Iconogr. Diatomol., v. 5, p. 197, pl. 92, fig. 1-6, 1998.

Prancha 3, fig. 38

Basiônimo: *Navicula disparilis* Hustedt, Krypt. Fl. Deutch, v. 3, n. 4, p. 674, fig. 1674, 1964.

Morfometria: Comprimento: 29,4-40,9µm; Largura: 14,8-15,6µm, 13-14 estrias em 10µm.

Obras consultadas: METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998); METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003).

*Placoneis elginensis* var. *neglecta* H. Kobayasi

The Japanese Journal of Diatomology, v. 18, p. 90, 2002.

Prancha 3, fig. 39

Sinônimos nomenclaturais: *Navicula neglecta* Krasske; *Navicula dicephala* var. *neglecta* Hustedt; *Navicula elginensis* var. *neglecta* Patrick; *Placoneis neglecta* A. Tuji; *Placoneis neglecta* Lowe.

Morfometria: Comprimento: 18,7-23,2µm; Largura: 7,3-8,0µm, 11-12 estrias em 10µm.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966).

*Placoneis exigua* (Gregory) Mereschkowsky

Beih. Bot. Centr., v. 15, p. 13, pl. 1, fig. 17, 1903.

Prancha 3, fig. 40

Basiônimo: *Pinnularia exigua* Gregory, Quart. J. Microsc. Sci., v. 2, p. 98, pl. 4, fig. 14, 1854.

Sinônimos nomenclaturais: *Navicula gastrum* var. *exigua* (Gregory) Grunow; *Navicula exigua* (Gregory) Grunow; *Placoneis gastrum* var. *exigua* (Gregory) Mereschkowsky; *Placoneis elginensis* f. *exigua* (Gregory) Bukhtiyarova.

Morfometria: Comprimento: 23,6µm; Largura: 8,9µm, 13 estrias em 10µm.

Obras consultadas: FRENGUELLI (1942).

*Placoneis porifera* (Hustedt) Cox

Bot. Journ. Lin. Soc., n. 141, p. 74, 2003.

Prancha 3, fig. 41

Basiônimo: *Navicula porifera* Hustedt, Berich. Deutsch. Bot. Ges., p. 284, fig. 13, 1944.

Morfometria: Comprimento: 17,8 $\mu$ m; Largura: 7,4 $\mu$ m, 14 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: HUSTEDT (1961-1966); KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

### *Cymbella* Agardh

#### *Cymbella* sp. Kützing

Prancha 3, fig. 42

Morfometria: Comprimento: 39  $\mu$ m; Largura: 11,2 $\mu$ m, 11 estrias dorsais em 10 $\mu$ m, 11 estrias dorsais e ventrais em 10 $\mu$ m.

Não foi encontrada na literatura espécies semelhantes que tornasse possível a determinação deste táxon a nível infra-genérico.

#### *Cymbella tumida* (Brébisson) Van Heurck

Syn. Diat. Belg., p. 64, pl. 2, fig. 10, 1880.

Prancha 3, fig. 43-44

Basiônimo: *Cocconema tumidum* Brébisson in Kützing, Spec. Alg., p. 60, 1849.

Morfometria: Comprimento: 50,5-74,9  $\mu$ m; Largura: 16,0-20,6  $\mu$ m, 10 estrias dorsais e ventrais em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1975); KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986); METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998).

### *Encyonema* Kützing

#### *Encyonema minutum* (Hilse) Mann

Diatoms, p.667, 1990.

Prancha 3, fig. 45-46; Prancha 18, fig. 275

Basiônimo: *Cymbella minuta* Hilse, Alg. Eur., p. 63-64, n. 635, 1862.

Sinônimos nomenclaturais: *Cymbella gracilis* var. *minuta* (Hilse) Rabenhorst; *Encyonema ventricosum* f. *minuta* (Hilse) Grunow; *Encyonema ventricosum* var. *minuta* (Hilse) Schmidt; *Cymbella ventricosa* f. *minuta* (Hilse) Mereschkowsky; *Cymbella ventricosa* f. *minuta* (Hilse) Mayer; *Encyonema ventricosum* var. *minutum* (Hilse) Mayer; *Cymbella ventricosa* var. *minuta* (Hilse) Cleve-Euler.

Morfometria: Comprimento: 16,6-23,3 $\mu$ m; Largura: 5,6-7,5 $\mu$ m, 11-12 estrias dorsais e 11 estrias ventrais em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: KRAMMER e LANGE-BERTALOT (1986); LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1996); PRYGIEL & COSTE (2000); LAVOIE *et al.* (2008).

***Encyonema neogracile*** Krammer

Biblioth. Diatomol., v.36, pt.1, p.142, pl.82, fig.1-13, pl.83, fig.1-7, pl.85, fig.1-12, pl. 91, fig. 1-2; pl. 93, fig. 1, 1997.

Prancha 4, fig. 47

Morfometria: Comprimento: 48,8µm; Largura: 8,7µm. 12 estrias dorsais e ventrais.

Obras consultadas: METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998); LAVOIE *et al.* (2008).

***Encyonema neomesianum*** Krammer

Biblioth. Diatomol., v.36, pt.1, p.84, pl.40, fig.6-9, pl.54, fig.6-7, pl.99, fig.4-7, 1997.

Prancha 4, fig. 48-49

Morfometria: Comprimento: 47,7-55,4µm; Largura: 12,3-12,4µm, 8-10 estrias dorsais e ventrais em 10µm.

Obras consultadas: METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998); PRYGIEL & COSTE (2000).

***Encyonema perpusillum*** (Cleve) Mann

Diatoms, p. 667, 1990.

Prancha 4, fig. 50-51

Basiônimo: *Cymbella perpusilla* Cleve, Sven. Vetensk. Handl., v. 21, n. 2, p. 19, pl. 1, fig. 3, 1895.

Morfometria: Comprimento: 15,7-17,1µm; Largura: 4,78-4,97µm; 11 estrias dorsais e 10-11 estrias ventrais em 10 µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986); PRYGIEL & COSTE (2000).

***Encyonema silesiacum*** (Bleisch) Mann

Diatoms, p. 667, 1990.

Prancha 4, fig. 55-57

Basiônimo: *Cymbella silesiaca* Bleisch in Rabenhorst, Alg. Eur., n. 1802, 1864.

Sinônimos nomenclaturais: *Cymbella ventricosa* var. *silesiaca* (Bleisch) Cleve-Euler; *Cymbella minuta* var. *silesiaca* (Bleisch) Reimer.

Morfometria: Comprimento: 28,3-33,2µm; Largura: 6,7-10,4µm; 11 estrias dorsais e ventrais em 10 µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986); LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1996); PRYGIEL & COSTE (2000); LAVOIE *et al.* (2008).

***Encyonema* sp.**

Prancha 4, fig. 52-54

Morfometria: Comprimento: 17,3-31,8µm; Largura: 6,9-8,6µm; 8-9 estrias dorsais e 10 a 13 estrias ventrais em 10 µm.

Não foi encontrada na literatura espécies semelhantes que tornasse possível a determinação deste táxon a nível infra-genérico.

***Cymbopleura*<sup>4</sup> (Krammer) Krammer**

***Cymbopleura amphicephala* (Nägeli) Krammer**

Diatoms of Europe, v. 4, p. 70 pl. 91, fig. 1-18, pl. 93, fig. 2-8, 2003.

Prancha 4, fig. 58-59

Basiônimo: *Cymbella amphicephala* Nägeli, Species algarum, p. 890, 1849.

Morfometria: Comprimento: 32,7-33,6µm; Largura: 8,7-8,8µm; 12 estrias dorsais e 13 estrias ventrais em 10 µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986); LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1996).

FAMÍLIA GOMPHONEMATACEAE

***Gomphonema* Ehrenberg**

***Gomphonema angustatum* (Kützing) Rabenhorst**

Fl. Europ. Alg. Aq. Dulc. Submar. Sect. I, p. 283, 1864

Prancha 5, fig. 60-62

Basiônimo: *Sphenella angustata* Kützing, Bacill., p. 83, pl. 8, fig. 4, 1844

Sinônimos nomenclaturais: *Sphenoneis angustata* (Kützing) Trevisan.

Morfometria: Comprimento: 27,6-33,0µm; Largura: 5,5-5,9µm; 12-14 estrias em 10 µm.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1975).

***Gomphonema brasiliense* Grunow**

Naturw. Beitr. Kenntn. Kauk., p. 110, 1879

---

<sup>4</sup> Krammer (1997)

Prancha 5, fig. 63-66; Prancha 19, fig. 278

Morfometria: Comprimento: 24,4-35,7 $\mu$ m; Largura: 6,5-7,5 $\mu$ m, 12-13 estrias em 10  $\mu$ m.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1975); LANGE-BERTALOT (1998).

***Gomphonema cf. entolejum*** Østrup

Prancha 5, fig. 67-69; Prancha 19, fig. 277

Morfometria: Comprimento: 18,4 - 22,6 $\mu$ m; Largura: 3,8-4,5 $\mu$ m, 13-15 estrias em 10  $\mu$ m.

Obras consultadas: LAVOIE *et al.* (2008).

***Gomphonema costei*** Metzeltin & Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., v. 5, p. 115, pl. 154, fig. 7-12, 1998

Prancha 5, fig. 70-72

Morfometria: Comprimento: 35,3-41,9 $\mu$ m; Largura: 7,9-8,4 $\mu$ m, 6-8 estrias em 10  $\mu$ m.

Obras consultadas: METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998).

***Gomphonema gracile*** Ehrenberg

Infus., p. 27, pl. 8, fig. 3, 1838

Prancha 5, fig. 73-75

Morfometria: Comprimento: 42,9-50,0 $\mu$ m; Largura: 8,8-9,0 $\mu$ m, 11-13 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1975); PRYGIEL & COSTE (2000).

***Gomphonema lagenula*** Kützing

Bacill., p. 85, pl. 30, fig. 60, 1844

Prancha 5, fig. 76-77

Morfometria: Comprimento: 18,4-30,7 $\mu$ m; Largura: 6,3-7,5 $\mu$ m, 12-16 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998); METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003).

***Gomphonema mexicanum*** Grunow

Syn. Diat. Belg., pl. 38, fig. 29, 1880.

Prancha 6, fig. 80-81; Prancha 19, fig. 280

Morfometria: Comprimento: 36,2-44,4 $\mu$ m; Largura: 9,4-11,2 $\mu$ m, 10-11 estrias em 10 $\mu$ m.

Sinônimo: *Gomphonema subclavatum* var. *mexicanum* (Grunow) Patrick.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1975); METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998).

***Gomphonema neoapiculatum*** Lange-Bertalot, Reichardt & Metzeltin  
Iconogr. Diatomol., v. 5, p. 120-121, pl. 157, fig. 6-9, 1998

Prancha 6, fig. 82

Morfometria: Comprimento: 51,2 $\mu$ m; Largura: 12,18 $\mu$ m, 9 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998).

***Gomphonema parvulum*** (Kützing) Kützing  
Spec. Alg., p. 65, 1849.

Prancha 5, fig. 78-79

Basiônimo: *Sphenella parvula* Kützing, Bacill., p. 83, pl. 30, fig. 63, 1844.

Morfometria: Comprimento: 15,2-21,0 $\mu$ m; Largura: 4,9-5,2 $\mu$ m, 14-16 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986); LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1996); METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003).

***Gomphonema pseudoaugur*** Lange-Bertalot

Arch. Hydrobiol. v. 56, n.2, p. 213-214, fig. 11-16, 79, 80, 1979.

Prancha 6, fig. 83-84; Prancha 19, fig. 279

Morfometria: Comprimento: 32,4-44,4 $\mu$ m; Largura: 9,3-10,5 $\mu$ m, 14-15 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

***Gomphonema pumilum*** (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot  
Nova Hedwigia, v. 53, n. 3-4, p. 528, pl. 6, fig. 4-11, 1991.

Prancha 6, fig. 85-88; Prancha 18, fig. 276

Basiônimo: *Gomphonema intricatum* var. *pumila* CleveEuler, Kongl. Svensk. Vet.-Akad. Handl., ser. 3, v. 11, n. 2, p. 99, fig. 252b, 1932.

Morfometria: Comprimento: 13,4-15,0 $\mu$ m; Largura: 3,9-4,5 $\mu$ m, 11-13 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986); KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991b); PRYGIEL & COSTE (2000).

***Gomphonema salae*** Lange-Bertalot & Reichardt  
Iconogr. Diatomol., v. 5, p. 124-125, pl. 157, fig. 3-5, 1998

Prancha 6, fig. 89

Morfometria: Comprimento: 51,0 $\mu$ m; Largura: 11,4 $\mu$ m, 12 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998).

***Gomphonema* sp.**

Prancha 6, fig. 91

Morfometria: Comprimento: 52,7 $\mu$ m; Largura: 8,7 $\mu$ m, 9 estrias em 10 $\mu$ m.

Mão foi encontrada na literatura espécies semelhantes que tornasse possível a determinação deste táxon a nível infra-genérico.

***Gomphonema* sp.1**

Prancha 7, fig. 92

Morfometria: Comprimento: 36,9 $\mu$ m; Largura: 7,1 $\mu$ m, 13 estrias em 10 $\mu$ m.

Não foi encontrada na literatura espécies semelhantes que tornasse possível a determinação deste táxon a nível infra-genérico.

***Gomphonema* sp.2**

Prancha 7, fig. 93

Morfometria: Comprimento: 33,1 $\mu$ m; Largura: 7,1 $\mu$ m, 9 estrias em 10 $\mu$ m.

Não foi encontrada na literatura espécies semelhantes que tornasse possível a determinação deste táxon a nível infra-genérico.

***Gomphonema turris* var. *coarctata*** (Frenguelli) Frenguelli

Rev. Mus. La Plata, Sec. Bot. 3:275, 1941.

Prancha 6, fig. 90

Basiônimo: *Gomphonema turris* f. *coarctata* Frenguelli, An. Mus. Nac. Hist. Nat. v. 4, p. 423, pl.4, fig. 35-36, 1933.

Morfometria: Comprimento: 52,5-54,0 $\mu$ m; Largura: 16,6-17,0 $\mu$ m, 9-10 estrias em 10 $\mu$ m e 20 aréolas em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: FRENGUELLI (1933).

FAMÍLIA COCCONEIDACEAE

*Cocconeis* Ehrenberg

***Cocconeis fluviatilis*** Wallace

Not. Nat. Akad. Nat. Sc. Phil., n. 331, p. 2, pl. 1, fig. 2A-B, 1960.

Prancha 7, fig. 96-99; Prancha 20, fig. 283

Morfometria: Comprimento: 20,5-24,7µm; Largura: 12,7-15,1µm, 10-14 estrias na valva com rafe e 11 estrias na valva sem rafe em 10µm.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966).

***Cocconeis placentula* var. *acuta*** Meister

Ber. Deutsch. Bot. Ges., v. 47, p. 99, Fig. 60, 1934.

Prancha 7, fig. 94-95

Morfometria: Comprimento: 41,6-42,3µm; Largura: 18,8-21,2µm, 16-17 estrias na valva com rafe e 15-16 estrias na valva sem rafe em 10µm.

Obras consultadas: FRENGUELLI (1953);

***Cocconeis placentula* var. *lineata*** (Ehrenberg) Van Heurck

Syn. Diat. Belg., p. 133, pl. 30, fig. 31-31, 1885

Prancha 8, fig. 104-107

Basiônimo: *Cocconeis lineata* Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Berl. 1843

Sinônimos nomenclaturais: *Cocconeis placentula* var. *lineata*

(Ehrenberg) Cleve; *Cocconeis placentula* f. *lineata* (Ehrenberg) Hustedt.

Morfometria: Comprimento: 15,6-18,4µm; Largura: 9,9-11,0µm, 19-22 estrias na valva com rafe e 22 estrias na valva sem rafe em 10µm.

Obras consultadas: PATRICK e REIMER (1966); KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991b).

***Cocconeis placentula* var. *pseudolineata*** Geitler

Arch. Protistenk., v. 59, p. 515, fig. 2e-f, pl. 12, fig. 2, 1927

Prancha 8, fig. 100-103; Prancha 19, fig. 281-282

Sinônimos nomenclaturais: *Cocconeis pseudolineata* (Geitler) Lange-Bertalot

Morfometria: Comprimento: 20,6-31,3µm; Largura: 11,6-15,0µm, 16-20 estrias na valva com rafe e 15-18 estrias e 10-12 aréolas em 10µm na valva sem rafe.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991b).

## FAMÍLIA ACHNANTHIDIACEAE

***Achnanidium*** Kützing***Achnanidium affine*** (Grunow) Czarnecki

Proc. 11<sup>th</sup> Intern. Diat. Symp. v. 17, p. 156, 1994.

Prancha 8, fig. 108-109; Prancha 20, fig. 284-286

Basiônimo: *Achnanthes affinis* Grunow, Beiträge zur kenntniss der arctischen Diatomeen. v., 17, n. 4, p. 20, 1880.

Sinônimos nomenclaturais: *Microneis affinis* (Grunow) Cleve; *Actinoneis affinis* (Grunow) Hollerbach & Krasavina; *Achnanthes minutissima* var. *affinis* (Grunow) Lange-Bertalot; *Achnanthidium minutissimum* var. *affinis* (Grunow) Bukhtiyarova.

Morfometria: Comprimento: 8,9-16,1µm; Largura: 2,6-3,2µm, 30-35 estrias em 10µm na valva sem rafe, 32-35 estrias em 10µm na valva com rafe 40 aréolas em 10µm.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966); LANGE-BERTALOT & KRAMMER (1989); KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991b).

***Achnanthidium biaolettianum*** (Grunow) Round e Bukhtiyarova  
Diatom Research, v. 11, n. 2, p. 350, 1996.

Prancha 8, fig. 110-111

Basiônimo: *Achnanthes biaolettiana* Grunow Cleve & Grunow, Sven. Vetensk.Handl., v.17, n.2, p. 22, 1880.

Morfometria: Comprimento: 11,8-12,1µm; Largura: 3,9-4,4µm, 22 estrias em 10 µm na valva com rafe; 24 estrias em 10 µm na valva sem rafe.

Obras consultadas: LANGE-BERTALOT & KRAMMER (1991b).

***Achnanthidium exiguum*** (Grunow) Czarnecki  
Mem. Cal. Acad. Sc. 17: 157, 1994

Prancha 8, fig. 112-116

Basiônimo: *Achnanthes exigua* Grunow in Cleve e Grunow, K. Sven. Vet. Akad. Handl., v. 17, n.2, p. 121, 1880.

Morfometria: Comprimento: 11,0 -14,8µm; Largura: 5,9-6,0µm, 20-22 estrias em 10µm na valva sem rafe e estrias inconspícuas na valva com rafe.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991b); LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1996).

***Achnanthidium minutissimum*** (Kützing) Czarnecki  
Proc. 11<sup>th</sup> Intern. Diat. Symp. v. 17, p. 157, 1994.

Prancha 8, fig. 117; Prancha 20, fig. 287

Basiônimo: *Achnanthes minutissima* Kützing, Alg. Exs. Dec. VII n. 75, p. 578, Fig. 54, 1833.

Sinônimos nomenclaturais: *Achnantheidium lanceolatum* f. *minutissima* (Kützing) Tömösvary; *Microneis minutissima* (Kützing) Cleve; *Cocconeis minutissima* (Kützing) Schönfeldt; *Microneis minutissima* (Kützing) Meister.

Morfometria: Comprimento: 12,8 -14,8µm; Largura: 3,0-3,3µm, 33-35 estrias em 10µm na valva sem rafe e 40 aréolas em 10µm.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966); LANGE-BERTALOT & KRAMMER (1989); KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991b); METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003).

### *Planothidium*<sup>5</sup> Round & Bukhtiyarova

***Planothidium biporomum*** (Hohn & Hellerman) Lange-Bertalot

Iconog. Diatomol., v. 6, p. 281.

Prancha 8, fig. 118-122

Basiônimo: *Achnanthes biporoma* Hohn & Hellerman, Transact. Amer. Microscop.

Soc., v. 82, n. 3, p. 273; pl. 2, fig. 5, 6, 1963.

Sinônimos nomenclaturais: *Achnanthes lanceolata* subsp. *biporoma* (Hohn & Hellerman) Lange-Bertalot; *Achnantheidium biporomum* (Hohn & Hellerman) D.B.Czarnecki; *Achnantheiopsis biporoma* (Hohn & Hellerman) Lange-Bertalot

Morfometria: Comprimento: 19,1-22,3µm; Largura: 6,9-7,4µm, 13-14 estrias em 10 µm na valva com rafe e na valva sem rafe.

Obras consultadas: HOHN & HELLERMANN (1963); POTAPOVA (2010a).

***Planothidium frequentissimum*** (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol. v. 6, p. 282, 1999.

Prancha 8, fig. 124-128

Basiônimo: *Achnanthes lanceolata* subsp. *frequentissima* Lange-Bertalot, Bibliot. Diatomol., v. 27; pl.44, fig. 1-3;15; pl.45, fig. 18, 1993.

Morfometria: Comprimento: 16,9-29,5µm; Largura: 7,61-8,95µm, 11 estrias em 10µm na valva com rafe e na valva sem rafe.

Obras consultadas: POTAPOVA (2010c) BES *et al.* (2012).

***Planothidium heteromorphum*** (Grunow) Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol. v. 6, p. 276, 1999.

Prancha 8, fig. 123

---

<sup>5</sup> Round & Basson (1997)

Basiônimo: *Achnanthes heteromorpha* Grunow, Kongl. Svenska Vetenskapsakad. Handl. v. 17, p. 23, 1880.

Sinônimos nomenclaturais: *Achnantheiopsis heteromorpha* (Grunow) Lange-Bertalot.

Morfometria: Comprimento: 35,4 µm; Largura: 14,5µm, 13 estrias em 10µm na valva sem rafe.

Obras consultadas: LANGE-BERTALOT & KRAMMER (1989); METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998).

***Planothidium salvadorianum*** (Hustedt) Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., v. 6, p. 279, 1999.

Prancha 8, fig. 129

Basiônimo: *Achnanthes salvadoriana* Hustedt, Comum. Inst. Trop. Invest. Ci. Univ. El Salvador, v. 5-6, p. 132, fig. 1, 1953.

Sinônimos nomenclaturais: *Achnantheiopsis salvadoriana* (Hustedt) Lange-Bertalot.

Morfometria: Comprimento: 27,8µm; Largura: 15,89µm, 7 estrias em 10µm na valva sem rafe.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991b).

***Platessa***<sup>6</sup> Lange-Bertalot

***Platessa hustedtii*** (Krasske) Lange-Bertalot

Süßwasserflora von Mitteleuropa. v. 2, n. 4, p.445. 2004

Prancha 9, fig. 130-134

Basiônimo: *Cocconeis hustedtii* Krasske, Bot. Arch. n. 3, p. 193, fig. 10a-b, 1923.

Sinônimos nomenclaturais: *Achnanthes hustedtii* (Krasske) Reimer; *Psammothidium hustedtii* (Krasske) Mayama;

Morfometria: Comprimento: 13,4-14,3µm; Largura: 6,2-6,3µm, 17 estrias em 10µm na valva sem rafe.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966); POTAPOVA (2011).

***Psammothidium***<sup>7</sup> Buhtkiyarova & Round

***Psammothidium oblongellum*** (Østrup) Van de Vijve

Biblioth. Diatomol. v. 46, p 107. 2002.

Prancha 9, fig. 135-137

<sup>6</sup> Krammer & Lange-Bertalot (2004)

<sup>7</sup> Buhtkiyarova & Round (1996)

Basiônimo: *Achnanthes oblongella* Öestrup, Frech. Diat. Prel. Rept. Bot., v. 25, p. 34, fig. 9, 1902.

Sinônimos nomenclaturais: *Karayevia oblongella* (Østrup) M.Aboal;

Morfometria: Comprimento: 16,1µm; Largura 7,7µm, 18-20 estrias em 10 µm na valva com rafe; 10-16 estrias em 10 µm na valva sem rafe.estrias em 10µm.

Obras consultadas: LANGE-BERTALOT & KRAMMER (1989); KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991b).

### *Lemnicola*<sup>8</sup> Round & Basson

*Lemnicola hungarica* (Grunow) Round & Basson

Diatom Research, v. 12, n. 1, p. 77, fig. 26-31, 1997.

Prancha 9, fig. 138-139

Basiônimo: *Achnanthidium hungaricum* Grunow, Verh. Zool. Bot. Ges. Wien. v. 13, p. 146, pl. 13, Fig. 8, 1863.

Sinônimos nomenclaturais: *Achnanthes hungarica* (Grunow) Grunow; *Microneis hungarica* (Grunow) Cleve; *Cocconeis hungarica* (Grunow) Schönfeldt; *Microneis hungarica* (Grunow) Meister.

Morfometria: Comprimento: 20,4-28,7µm; Largura: 7,6-8,0µm, 20 estrias em 10µm na valva sem rafe.

Obras consultadas: LANGE-BERTALOT & KRAMMER (1989); ROUND & BASSON (1997); PRYGIEL & COSTE (2000).

## FAMÍLIA ACHNANTHACEAE

### *Achnanthes* Bory

*Achnanthes inflata* (Kützing) Grunow

Reise Novara-Bot., v. 1, p. 7, 1870.

Prancha 9, fig. 140-141

Basiônimo: *Stauroneis inflata* Kützing, Bacill., p. 105, pl. 30, fig. 22, 1844.

Sinônimos nomenclaturais: *Achnanthidium inflatum* (Kützing) Hutton

Morfometria: Comprimento: 32,6-34,0µm; Largura: 9,8-12,7µm, 13-15 estrias em 10µm na valva com rafe e 16 estrias em 10µm na valva sem rafe.

---

<sup>8</sup> Round & Brasson (1997)

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966); LANGE-BERTALOT & KRAMMER (1989).

## FAMÍLIA DIADESMIDACEAE

### *Diadasmus* Kützing

#### *Diadasmus confervacea* Kützing

Bacill., p. 109, pl. 30, fig. 8, 1844.

Prancha 9, fig. 142

Sinônimos nomenclaturais: *Navicula confervacea* (Kützing) Grunow.

Morfometria: Comprimento: 21,5-23,1 $\mu$ m; Largura: 6,8-7,8 $\mu$ m, 21 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966); PRYGIEL & COSTE (2000); LAVOIE *et al.* (2008).

#### *Diadasmus contenta* (Grunow *ex* Van Heurck) Mann

Diatoms, p. 666, 1990.

Prancha 9, fig. 143-144

Basiônimo: *Navicula contenta* Grunow, Van Heurck, Syn. Diat. Belg., p. 109, 1885.

Sinônimos nomenclaturais: *Schizonema contentum* (Grunow) Kuntze

Morfometria: Comprimento: 8,7-11,1 $\mu$ m; Largura: 2,6-3,0 $\mu$ m, estrias inospículas.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966); METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003); LAVOIE *et al.* (2008).

### *Luticola* Mann

#### *Luticola dapaloides* (Frenguelli) Lange-Bertalot

Icongr. Daitomol., v. 5, p. 137, 1998.

Prancha 10, fig. 154

Basiônimo: *Navicula dapaloides* Frenguelli, Ver. Mus. La Plata, n. 8, p. 78, pl. 1, fig. 20-21, 1953.

Morfometria: Comprimento: 62,3-76,0 $\mu$ m; Largura: 20,5-23,0 $\mu$ m, 11-12 estrias em 10 $\mu$ m e 9-12 aréolas em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: FRENGUELLI (1953); METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998).

#### *Luticola goeppertiana* (Bleisch) Mann

Diatoms, p. 670, 1990.

Prancha 9, fig. 148-150; Prancha 20, fig. 288

Basiônimo: *Navicula mutica* var. *goeppertiana* Bleisch, Alg. Eur., n. 1183, 1861.

Morfometria: Comprimento: 15,1-29,6µm; Largura: 7,0-8,8µm, 18-23 estrias em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER e LANGE-BERTALOT (1986); LAVOIE *et al.* (2008); PAVLOV *et al.* (2009).

***Luticola mutica*** (Kützing) Mann

Diatoms, p.670, 1990.

Prancha 9, fig. 151-153

Basiônimo: *Navicula mutica* Kützing, Bacill., p.93, pl.3, Fig. 32, 1844.

Sinônimos nomenclaturais: *Schizonema muticum* (Kützing) Kuntze; *Placoneis mutica* (Kützing) Mereschkowsky; *Navicula mutica* (Kützing) Frenguelli.

Morfometria: Comprimento: 16,1-25,4µm; Largura: 6,2-8,8µm, 20-24 estrias em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986); PRYGIEL & COSTE (2000).

***Luticola saxophila*** (Bock *ex* Hustedt) Mann

Diatoms, p.671, 1990.

Prancha 9, fig. 145-147

Basiônimo: *Navicula saxophila* Bock *ex* Hustedt

Morfometria: Comprimento: 14,0-15,9µm Largura: 7,7-7,8µm, 24 estrias em 10µm

Obras consultadas: HUSTEDT (1961-1966); KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

## FAMÍLIA AMPHIPLEURACEAE

### *Amphipleura* Kützing

***Amphipleura lindheimeri*** Grunow

Verth. Zöo. Bot. Ges. Wein, v.12, p.469, pl.13, fig.11 a-b, 1862.

Prancha 10, fig. 155

Sinônimos nomenclaturais: *Amphipleura pellucida* var. *lindheimeri* (Grunow) O'Hara; *Amphiprora lindheimeri* (Grunow) Wolle; *Amphipleura pellucida* var. *lindheimeri* (Grunow) Cleve; *Berkeleya lindheimeri* (Grunow) Giffen.

Morfometria: Comprimento: 135,0-144,6µm; Largura: 18,2-25,1µm, estrias inconspícuas.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966); METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003).

***Frustulia*** Rabenhorst

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

Iconogr. Diatomol. v. 2, p. 57, pl. 38, fig. 7-9, 1996.

Prancha 10, fig. 156

Basiônimo: *Navicula crassinervia* Brébisson ex Wm. Smith, Syn. British. Diat., v. 1, p. 47, pl. 31, Fig. 271, 1853.

Morfometria: Comprimento: 38,6-43,0µm; Largura: 9,4-11,2µm, estrias inconspícuas.

Obras consultadas: LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1996); METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998).

***Frustulia saxonica*** Rabenhorst

Süssw.-Diat. Freund Mikrosk., p. 50, fig. 1, pl. 7, 1853.

Prancha 10, fig. 157

Sinônimos nomenclaturais: *Navicula saxonica* (Rabenhorst) Lagerstedt; *Frustulia rhomboides* var. *saxonica* (Rabenhorst) De Toni; *Vanheurckia rhomboides* var. *saxonica* (Rabenhorst) Holmboe; *Navicula rhomboides* var. *saxonica* (Rabenhorst) Budde.

Morfometria: Comprimento: 66,9-67,8µm; Largura: 14,2-15,5µm, estrias inconspícuas.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966); LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1996); LAVOIE *et al.* (2008).

FAMÍLIA NEIDIACEAE

***Neidium*** Pfitzer

***Neidium ampliatum*** (Ehrenberg) Krammer

Biblioth. Diatomol., v. 9, p. 101, pl. 2, fig. 8-9, pl. 3, fig. 4, 1985.

Prancha 10, fig. 158

Basiônimo: *Navicula ampliata* Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Berl., p.337, 1841(1843).

Sinônimos nomenclaturais: *Neidium iridis* var. *ampliatum* (Ehrenberg) Cleve; *Navicula iridis* var. *ampliata* (Ehrenberg) Dippel; *Navicula affinis* var. *ampliata* (Ehrenberg) Frenguelli; *Neidium affine* var. *ampliata* (Ehrenberg) Frenguelli.

Morfometria: Comprimento: 30,3-41,4µm; Largura: 12,1-12,3µm, 22-23 estrias em 10µm.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966); METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998).

## FAMÍLIA SELLAPHORACEAE

### *Eolimna*<sup>9</sup> Lange-Bertalot & W. Schiller

#### *Eolimna minima* (Grunow) Lange-Bertalot

Moser, Lange-Bertalot & Metzeltin, Biblioth. Diatomol., v. 38, p. 153, pl. 24, fig. 10-15, 1998.

Prancha 10, fig. 159-161; Prancha 21, fig. 289

Basiônimo: *Navicula minima* Grunow, Syn. Diat. Belg., pl. 14, fig. 15, 1880.

Morfometria: Comprimento: 6,6-8,8µm; Largura: 3,4 -3,7µm, 25-26 estrias em 10µm.

Obras consultadas: GERMAIN (1981); LAVOIE *et al.* (2008);

### *Sellaphora* Mereschkowsky

#### *Sellaphora pseudopupula* (Krasske) Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., v. 3, p. 138, 1996.

Prancha 10, fig. 162

Basiônimo: *Navicula pseudopupula* Krasske, Bot. Arch., v. 3, p. 197, fig. 4, 1923.

Sinônimos nomenclaturais: *Sellaphora pupula* var. *pseudopupula* (Krasske) Haworth & Kelly; *Navicula pupula* var. *pseudopupula* (Krasske) Hustedt.

Morfometria: Comprimento: 20,9µm; Largura: 6,0µm, 24 estrias em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

#### *Sellaphora pupula* (Kützing) Mereschkowsky

Ann. Mag. Nat. Hist., v. 9, ser. 7, p. 187, pl. 4, fig. 1-5, 1902.

Prancha 10, fig. 163

Basiônimo: *Navicula pupula* Kützing, Bacill., p. 93, pl. 30, fig. 40, 1844.

Sinônimos nomenclaturais: *Schizonema pupula* (Kützing) Kuntze.

---

<sup>9</sup> Schiller & Lange-Bertalot (1997)

Morfometria: Comprimento: 18,5-25,3µm; Largura: 6,3-7,4µm, 20-22 estrias em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986); LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1996).

***Sellaphora rectangularis*** (Gregory) Lange-Beralot

Iconogr. Diatomol., v. 2, p. 102, 1996.

Prancha 10, fig. 164

Basiônimo: *Stauroneis rectangularis* Gregory, Quart. J. Microsc. Sci., v. 2, p. 99, pl. 4, fig. 17, 1854.

Sinônimos nomenclaturais: *Navicula pupula* var. *rectangularis* (Gregory) Cleve & Grunow; *Sellaphora pupula* var. *rectangularis* (Gregory) Mereschowsky; *Navicula pupula* f. *rectangularis* (Gregory) Hustedt; *Sellaphora pupula* var. *rectangularis* (Gregory) Czarnecki.

Morfometria: Comprimento: 51,6-66,5µm; Largura: 12,7-13,7µm, 21-22 estrias em 10µm.

Obras consultadas: LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1996); METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003).

***Sellaphora seminulum*** (Grunow) Mann

Brit. Phycol. Journal, n. 24, v.1, p. 1-20, 1989.

Prancha 11, fig. 165-166

Basiônimo: *Navicula seminulum* Grunow, Ver. Kai.-Kon. Zoo.-Bot. Ges. Wein, p. 552, pl. 2, fig. 3; pl.4, fig.3, 1860.

Sinônimos nomenclaturais: *Schizonema seminulum* (Grunow) Kuntze.

Morfometria: Comprimento: 11,3-14,6µm; Largura: 3,6-4,2µm, 20-22 estrias em 10µm.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966); KRAMMER e LANGE-BERTALOT (1986); PRYGIEL & COSTE (2000).

***Sellaphora* sp.**

Prancha 11, fig. 167-169

Morfometria: Comprimento: 7,8-11,8µm; Largura: 2,7-3,2µm. estrias inconspícuas.

A morfologia confere com o táxon encontrado por Moresco *et al.* (2011), porém os autores também não conseguiram determiná-lo a nível de espécie.

***Fallacia*** Stickle e Mann

***Fallacia insociabilis*** (Krasske) Mann

Diatoms, p. 668, 1990.

Prancha 11, fig. 170-171

Basiônimo: *Navicula insociabilis* Krasske, Hedwigia, v. 72, p. 114, fig. 17, 1932.

Morfometria: Comprimento: 10,3-14,1µm; Largura: 5,0-6,5µm, 22-24 estrias em 10µm

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986); PRYGIEL & COSTE (2000).

## FAMÍLIA PINNULARIACEAE

### *Pinnularia* Ehrenberg

#### *Pinnularia biceps* Gregory

Quart. Jour. Microsc. Scr., n.4, p. 8, pl. 1 Fig. 23, 1856.

Prancha 11, fig. 172

Sinônimos nomenclaturais: *Pinnularia interrupta* Smith; *Pinnularia interrupta* f. *biceps* (Gregory) Cleve; *Navicula interrupta* f. *biceps* (Gregory) Fricke; *Pinnularia interrupta* var. *biceps* (Gregory) Meister; *Navicula interupta* var. *biceps* (Gregory) Prochazka; *Navicula interrupta* var. *biceps* (Gregory) Prochazka.

Morfometria: Comprimento: 46,0-63,0µm; Largura: 9,0-11,3µm, 11-14 estrias em 10µm.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966).

#### *Pinnularia butantanum* (Krasske) Metzeltin

Iconogr. Diatomol., v. 5, p. 628, pl. 197, fig. 1-3, 1998.

Prancha 11, fig. 173

Basiônimo: *Caloneis butantana* Krasske, Svenska Botaniska Tidsskrift 42: 429, pl. 1, fig. 36. 1948.

Morfometria: Comprimento: 61,6-74,8 µm; Largura: 15,0-17,6µm, 14-15 estrias em 10µm.

Obras consultadas: METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998).

#### *Pinnularia* cf. *subrostrata* (A.Cleve) Cleve-Euler

Basiônimo: *Pinnularia divergentissima* var. *subrostrata* A.Cleve, Kon. Sve. Vet-Akad Han, v. 2, p. 10, pl. 1, fig. 5, 1985.

Prancha 11, fig. 175

Sinônimos nomenclaturais: *Navicula divergentissima* var. *subrostrata* (A.Cleve) Peragallo.

Morfometria: Comprimento: 41,0-53,0µm; Largura: 8,3-9,5µm, 11-12 estrias em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986); LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1996).

***Pinnularia divergens*** Wm. Smith

Syn. British. Diat., v. 1, p. 57, pl. 18, fig. 177, 1853.

Prancha 11, fig. 174

Sinônimos nomenclaturais: *Navicula divergens* (W.Smith) Grunow; *Stauroptera divergens* (W.Smith) O.Kirchner.

Morfometria: Comprimento: 95,7µm; Largura: 22,5µm, 9 estrias em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986); METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998).

***Pinnularia gibba*** Ehrenberg

Abh. Akad. Wiss. Berl., v. 1, p. 384, pl. 211, fig. 24, pl. 311, fig. 4, 1841 (1843).

Prancha 11, fig. 177

Morfometria: Comprimento: 47,0µm; Largura: 8,5µm, 11 estrias em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

***Pinnularia maculata*** Krammer & Metzeltin

Iconogr. Diatomol., v. 5, p.179, pl. 177, fig. 3-5, 1998.

Prancha 11, fig. 176

Morfometria: Comprimento: 78,4µm; Largura: 12,6µm, 10 estrias em 10µm.

Obras consultadas: METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998).

***Pinnularia obscura*** Krasske

Hedwigia, v. 72, n. 3, p. 117, pl. 3, fig. 22, 1932.

Prancha 11, fig. 178-179

Morfometria: Comprimento: 21,0-25,5µm; Largura: 4,9-5,0µm, 15-16 estrias em 10µm.

Sinônimos nomenclaturais: *Navicula obscura* (Krasske) F. W. Mills.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966); KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

*Caloneis*<sup>10</sup> Cleve*Caloneis bacillum* (Grunow) Cleve

Diatomiste, v. 2, n. 17, p. 99, 1894.

Prancha 11, fig. 180-181

Basiônimo: *Stauroneis bacillum* Grunow, Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, v. 13, p. 155, pl. 4, fig. 16ab, 1863.Morfometria: Comprimento: 18,5-19,9 $\mu$ m; Largura: 4,2-5,0 $\mu$ m, 24-26 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: PATRICK &amp; REIMER (1966).

## FAMÍLIA DIPLONEIDACEAE

*Diploneis* Ehrenberg ex Cleve*Diploneis ovalis* (Hilse) Cleve

Diat. Finl., n. 4, pl. 2, Fig. 13, 1891.

Prancha 11, fig. 182

Basiônimo: *Pinnularia ovalis* Hilse, Alg. Eur., n. 1025, 1861.Morfometria: Comprimento: 33,1 $\mu$ m; Largura: 17,5 $\mu$ m, 11 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: KRAMMER &amp; LANGE-BERTALOT (1986).

## FAMÍLIA NAVICULACEAE

*Navicula* Bory*Navicula cryptocephala* Kützing

Bacill., p.95, pl. 3, Fig. 20-26, 1844.

Prancha 12, fig. 183-184; Prancha 21, fig. 293

Sinônimos nomenclaturais: *Schizonema cryptocephalum* (Kützing) Kuntze.Morfometria: Comprimento: 24,0-35,4 $\mu$ m; Largura: 4,9-6,0 $\mu$ m, 15-17 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: PATRICK &amp; REIMER (1966); LANGE-BERTALOT &amp; METZELTIN (1996).

*Navicula cryptotenella* Lange-Bertalot

---

<sup>10</sup> Metzeltin & Lange-Bertalot (1996)

Biblioth. Diatomol., v.9, p.62, pl.18, fig.22-23, pl.19, fig.1-10, pl.27, fig.1, 1985.

Prancha 12, fig. 185; Prancha 21, fig. 294

Morfometria: Comprimento: 21,9-22,3 $\mu$ m; Largura: 5,4-5,5 $\mu$ m, 14-16 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966); LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1996); METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003).

*Navicula eichhorniaephila* Mangin

Cryptog. Algol., v. 17, n. 3, p. 202, 1996.

Prancha 12, fig. 186-187

Morfometria: Comprimento: 30,7-34,4 $\mu$ m; Largura: 5,8-6,1 $\mu$ m, 12-15 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003).

*Navicula gregaria* Donkin

Quart. Jour. Micr. Sc., v. 1, p. 10, pl. 1, fig. 10, 1861.

Prancha 12, fig. 188; Prancha 21, fig. 292

Sinônimos nomenclaturais: *Schizonema gregarium* (Donkin) Kuntze.

Morfometria: Comprimento: 18,7-25,6 $\mu$ m; Largura: 5,5-6,1 $\mu$ m, 15-18 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966); LAVOIE *et al.* (2008).

*Navicula leptostriata* Jørgensen

Kong. Danske Vidensk. Selsk., Biologiske Skrifter, v. 5 n. 2, p. 59; pl. 2, fig. 25, 1948.

Prancha 12, fig. 189-190

Morfometria: Comprimento: 32,0-36,7 $\mu$ m; Largura: 5,0-5,6 $\mu$ m, 17-18 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991b); BAHLS (2012).

*Navicula microdigitoradiata* Lange-Bertalot

Biblioth. Diatomol., v. 27, p. 123, pl. 58, fig. 9-15, pl. 59, fig. 23-24, 1993.

Prancha 12, fig. 191-192

Morfometria: Comprimento: 15,9-18,3 $\mu$ m; Largura: 4,3-4,4 $\mu$ m, 18 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991b); LAVOIE *et al.* (2008).

***Navicula namibica*** Lange-Bertalot & Rumrich

Biblioth. Diatomol., v. 27, p. 124, pl. 58, fig. 16-24, 1993.

Prancha 12, fig. 193-194

Morfometria: Comprimento: 28,7-30,3µm; Largura: 5,8-6,4µm, 15 estrias em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1991b).

***Navicula notha*** Wallace

Notulae Naturae, v. 331, p. 4, pl. 1, figs. 4 A-D, 1960.

Prancha 12, fig. 195-196; Prancha 21, fig. 291

Morfometria: Comprimento: 28,9-30,8µm; Largura: 5,2-6,0µm, 15-17 estrias em 10µm.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966); LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1996); LAVOIE *et al.* (2008).

***Navicula radiosa*** Kützing

Kiesel. Bacil. Diat., p. 91, pl. 4, fig. 23, 1844.

Prancha 12, fig. 205-206

Sinônimos nomenclaturais: *Navicula gracilis* var. *radiosa* (Kützing)

Rabenhorst; *Schizonema radiosum* (Kützing) Kuntze.

Morfometria: Comprimento: 56,2-70,0µm; Largura: 9,7-10,0 µm, 11-12 estrias em 10µm.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966); METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003); LAVOIE *et al.* (2008).

***Navicula rostellata*** Kützing

Kies. Bacill. Diat., p. 95, pl. 3, fig. 65, 1844.

Prancha 12, fig. 200

Sinônimos nomenclaturais: *Pinnularia rostellata* (Kützing) Rabenhorst;

*Navicula rhynchocephala* var. *rostellata* (Kützing) Cleve & Grunow;

*Navicula rostellata* var. *minor* (Grunow) Cleve-Euler; *Navicula viridula*

var. *rostellata* (Kützing) Cleve.

Morfometria: Comprimento: 35,8-39,1µm; Largura: 8,6-9,2µm, 14-15 estrias em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986); METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003); LAVOIE *et al.* (2008).

***Navicula salinicola*** Hustedt

Abh. Natuw. Ver. Bremen, v. 31, n. 3, p. 638, Fig. 61-69, 1939.

Prancha 12, fig. 197- 199

Morfometria: Comprimento: 14,4-17,4 $\mu$ m; Largura: 3,7-3,8 $\mu$ m, 18 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986).

***Navicula symmetrica*** Patrick

Bol. Mus. Nac., v.2, p. 5, Fig. 6, 1944.

Prancha 12, fig. 203-204; Prancha 22, fig. 296

Morfometria: Comprimento: 34,0-35,3 $\mu$ m; Largura: 6,8-7,6 $\mu$ m, 13-15 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: PATRICK e REIMER (1966).

***Navicula viridula* var. *germainii*** (Wallace) Lange-Bertalot

Biblioth. Diatomol., v. 27, p. 139, pl. 53, fig. 12-13, 1993.

Prancha 12, fig. 201-202; Prancha 22, fig. 295

Basiônimo: *Navicula germainii* Wallace, Notulae Naturae v. 331, p. 3, pl. 2, fig. 1A-C, 1960.

Sinônimos nomenclaturais: *Navicula rhynchocephala* var. *germainii* (Wallace) Patrick.

Morfometria: Comprimento: 36,6-42,2 $\mu$ m; Largura: 7,3-9,1 $\mu$ m, 14-15 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966); LAVOIE *et al.* (2008).

***Adlafia*<sup>11</sup>** Moser, Lange-Bertalot & Metzeltin***Adlafia drouetiana*** (Patrick) Metzeltin & Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., v. 5, p. 21, pl. 86, Fig. 14-19, pl. 186, Fig. 6, 1998.

Prancha 13, fig. 207-208; Prancha 21, fig. 290

Basiônimo: *Navicula drouetiana* Patrick, Bol. Mus. Nac. Rio de Janeiro, v. 2, p. 4, Fig. 4, 1944.

Morfometria: Comprimento: 13,9-16,9 $\mu$ m; Largura: 4,6-5,1 $\mu$ m, 24-26 estrias em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998).

***Hippodonta*<sup>12</sup>** Lange-Bertalot, Metzeltin & Witkowski

---

<sup>11</sup> Metzeltin & Lange-Bertalot (1996)

***Hippodonta hungarica*** (Grunow) Lange-Bertalot, Metzeltin & Witkowski

Iconogr. Diatomol., v. 2, p. 259, pl. 1, fig. 22-26, 1996.

Prancha 13, fig. 209-210

Basiônimo: *Navicula hungarica* Grunow Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien. v. 10, p. 539, pl. 1, fig. 30, 1860.

Sinônimos nomenclaturais: *Navicula viridula* var. *hungarica* (Grunow) Peragallo & Peragallo; *Navicula capitata* var. *hungarica* (Grunow) R.Ross.

Morfometria: Comprimento: 19,0-21,3µm; Largura: 5,0-5,8µm, 10-11 estrias em 10µm.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966); KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986); METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003); LAVOIE *et al.* (2008).

### ***Geissleria*<sup>13</sup>** Lange-Bertalot e Metzeltin

***Geissleria aikenensis*** (Patrick) Torgan & Oliveira

In 16th Inter. Diat. Symp., n. 1, p. 115-125, 2000.

Prancha 13, fig. 211-212; Prancha 22, fig. 298

Basiônimo: *Navicula aikenensis* Patrick, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, v. 111, p.92, pl. 7, Fig. 6, 1959.

Morfometria: Comprimento: 15,7-24,1µm; Largura: 6,0-7,4µm, 14-16 estrias em 10µm.

Obras consultadas: TORGAN & OLIVEIRA (2001).

***Geissleria kriegeri*** (Krasske) Lange-Bertalot

Iconogr. Diatomol., v. 2, p. 66, 1996.

Prancha 13, fig. 213-214; Prancha 22, fig. 297

Basiônimo: *Navicula kriegeri* Krasske, Ber. Dt. Bot. Ges., v. 61, p. 86, Fig. 16, 1943.

Morfometria: Comprimento: 15,1-16,1µm; Largura: 6,2-6,6µm, 14-16 estrias em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986); LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1996).

***Geissleria lateropunctata*** (Wallace) Potapova & Winter

<sup>12</sup> Metzeltin & Lange-Bertalot (1996)

<sup>13</sup> Metzeltin & Lange-Bertalot (1996)

Ognjanova-Rumenova & Manoylov (eds), Festschrift Dobrina Temniskova-Topalova. p. 324, fig. 11-18, 2006.

Prancha 13, fig. 215-216

Basiônimo: *Navicula lateropunctata* Wallace, Not. At., n. 4, p. 331, fig. 3a-b, 1960.

Morfometria: Comprimento: 24,4-24,7µm; Largura: 8,5-8,7µm, 18-19 estrias em 10µm.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966).

### *Nupela*<sup>14</sup> Vyvermann e Compère

*Nupela praecipua* (Reichardt) Reichardt

Iconogr. Diatomol., v. 9, p. 196, pl.33, Fig.11-13, 2000.

Prancha 13, fig. 217-218

Basiônimo: *Achnanthes praecipua* Reichardt in Round, Proc. 9<sup>th</sup> Int. Diatom Symp., p. 391, Fig. 1- 24, 1986 (1988).

Morfometria: Comprimento: 13,6-16,6µm; Largura: 5,2-5,3µm, estrias inconspícuas.

Obras consultadas: SANTOS (2007); BIGUNAS (2005).

### *Capartogramma* Kufferath

*Capartogramma crucicula* (Grunow ex Cleve) Ross

Bull. British. Mus., v. 3, n. 2, p. 59-64, pl. 1B, fig. 1a, 8-11, 1963.

Prancha 13, fig. 219-220

Basiônimo: *Schizostauron crucicola* Grunow ex Cleve, K. Svenska Vet. Akad. Hadl.,

v. 18, n. 5, p. 16, pl. 3, fig. 44, 1881.

Sinônimos nomenclaturais: *Stauroneis crucicula* (Grunow) Cleve.

Morfometria: Comprimento: 20,6-28,6µm; Largura: 8,0-9,2µm, 20-22 estrias em 10 µm.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966); METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998); METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003).

## FAMÍLIA PLEUROSIGMATACEAE

### *Gyrosigma* Hassall

---

<sup>14</sup> Vyvermann e Compère (1993)

***Gyrosigma acuminatum*** (Kützing) Rabenhorst

Die Süßsw. – Diat., p. 47, pl. 5, fig. 5a, 1853.

Prancha 13, fig. 221

Basiônimo: *Frustulia acuminata* Kützing, Linnaea, v. 8, p. 555, pr. 14, fig. 36, 1833.

Sinônimos nomenclaturais: *Frustulia acuminata* Kützing; *Sigmatella acuminata* (Kützing) Brébisson & Godey; *Navicula acuminata* (Kützing) Kützing; *Pleurosigma acuminatum* (Kützing) W.Smith; *Pleurosigma acuminatum* (Kützing) Grunow.

Morfometria: Comprimento: 89,8-95,2µm; Largura: 12,7-14,0µm, 19-24 estrias em 10µm.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966).

***Gyrosigma scalproides*** (Rabenhorst) Cleve

K. Sven. Akad. Handl., v. 26, n. 2, p. 118, 1894.

Prancha 13, fig. 222-223

Basiônimo: *Pleurosigma scalproides* Rabenhorst, Süßw.-Diat., p. 47, pl. 5, 1853.

Sinônimos nomenclaturais: *Gyrosigma spenceri* var. *scalproides* (Rabenhorst) H.Peragallo; *Scalptrum scalproides* (Rabenhorst) Kuntze.

Morfometria: Comprimento: 46,3-54,6µm; Largura: 9,0-9,1µm, 23-24 estrias em 10 µm.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1966).

***Gyrosigma* sp.**

Prancha 13, fig. 224-225

Morfometria: Comprimento: 58,9µm; Largura: 7,4µm, estrias inconspícuas.

Não foram encontradas na literatura espécies semelhantes que tornassem possível a determinação deste táxon em nível infra-genérico.

***Gyrosigma* sp.1**

Prancha 14, fig. 226-227

Morfometria: Comprimento: 75,5-104,7µm; Largura: 12,7-15,7µm, 24 estrias em 10µm.

Não foram encontradas na literatura espécies semelhantes que tornassem possível a determinação deste táxon em nível infra-genérico.

## FAMÍLIA STAURONEIDACEAE

***Craticula*** Grunow

***Craticula ambigua*** (Ehrenberg) Mann

Diatoms, p. 666, 1990.

Prancha 14, fig. 228-229

Basiônimo: *Navicula ambigua* Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Berl., p. 417, 1843.

Morfometria: Comprimento: 64,0-67,1µm; Largura: 15,4-17,4µm, 18-19 estrias em 10 µm.

Obras consultadas: METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998); METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003); LAVOIE *et al.* (2008).

## FAMÍLIA CATENULACEAE

***Amphora*** Ehrenberg***Amphora copulata*** (Kützing) Schoeman e Archibald

S. Afr. J. Bot., v. 52, n. 5, p. 429, fig. 11-53, 1986.

Prancha 14, fig. 230-231

Basiônimo: *Frustulia copulata* Kützing, Linn., v. 8, n. 5, p. 541, pl. 13, fig. 6, 1833.

Morfometria: Comprimento: 30,7-45,4µm; Largura: 7,6-9,85µm, 13-15 estrias dorsais em 10µm e 14-16 estrias ventrais em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986); METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003); LAVOIE *et al.* (2008).

***Halamphora***<sup>15</sup> (Cleve) Levkov 2009***Halamphora montana*** (Krasske) Levkov

Diatoms of Europe, v. 5, p.207, figs 93: 10-19, 26-45; 213: 1-6, 2009.

Prancha 14, fig. 232

Basiônimo: *Amphora montana* Krasske, Hedwigia, v. 72, n. 3, p. 119, fig. 2: 27, 1932.

Morfometria: Comprimento: 14,0µm; Largura: 3,7µm, estrias inconspícuas.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986); PRYGIEL & COSTE (2000); METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003).

---

<sup>15</sup> Levkov (2009)

## FAMÍLIA BACILLARIACEAE

*Hantzschia* Grunow*Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow

K. Sven. Vet. Handl., v. 17, n. 2, p. 103, 1880.

Prancha 14, fig. 233-234

Basiônimo: *Eunotia amphioxys* Ehrenberg, Abh. Akad. Wiss. Berl., p. 419, p. 1 (1),

fig. 26, pl. 1 (3), fig. 6, pl. 2 (1), fig. 15, pl. 3 (4), fig. 9, pl. 4 (5), fig. 7, 1841 (1843).

Sinônimos nomenclaturais: *Nitzschia amphioxys* (Ehrenberg) W. Smith; *Homoeocladia amphioxys* (Ehrenberg) Kuntze; *Homoeocladia amphilepta* (Ehrenberg) Kuntze.

Morfometria: Comprimento: 32,8-47,0µm; Largura: 5,4-6,5µm, 20-24 estrias em 10µm; 6-7 fíbulas em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988); LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1996); METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003) LAVOIE *et al.* (2008)

*Nitzschia* Hassall*Nitzschia amphibia* Grunow

Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, v. 12, p. 574, pl. 12, fig. 23, 1862.

Prancha 15, fig. 235-236

Sinônimos nomenclaturais: *Bacillaria amphibia* (Grunow) Elmore; *Homoeocladia amphibia* (Grunow) Kuntze.

Morfometria: Comprimento: 21,1µm; Largura: 4,2µm, 15-17 estrias em 10µm e 8-10 fíbulas em 10 µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988); METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003).

*Nitzschia cf. inconspicua* Grunow

Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, v. 12, p. 579, pl. 28/12, fig. 25

Prancha 15, fig. 237

Sinônimos nomenclaturais: *Nitzschia frustulum* var. *inconspicua* (Grunow) Grunow; *Homoeocladia inconspicua* (Grunow) Kuntze.

Morfometria: Comprimento: 9,5-10,2µm; Largura: 2,7-3,0µm, 11 fíbulas em 10µm

Obras consultadas: KOCIOLEK (2011).

***Nitzschia cf. perminuta*** (Grunow) Peragallo  
Cat. Gen. Diat., p. 672, 1903.

Prancha 15, fig. 238-239

Basiônimo: *Nitzschia frustulum* var. *perminuta* Grunow, Syn. Diat. Belg., l. 68, fig. 31, 1881.

Morfometria: Comprimento: 14,9-16,4µm; Largura: 3,0-3,2µm; 11-12 fíbulas em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

***Nitzschia clausii*** Hantzsch

Hedwigia, v. 2, n. 6, p. 40, pl. 4, fig. 7, 1860.

Prancha 15, fig. 240-241

Sinônimos nomenclaturais: *Nitzschia sigma* var. *clausii* (Hantzsch) Grunow.

Morfometria: Comprimento: 36,7-49,8µm; Largura: 3,0-4,3µm, 9-11 fíbulas em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER e LANGE-BERTALOT (1988).

***Nitzschia dissipata*** (Kützing) Grunow

Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, v. 12, p. 561-562, 1962.

Prancha 15, fig. 242

Basiônimo: *Synedra dissipata* Kützing, Bacill., p. 64, pl. 14, fig. 3, 1844.

Sinônimos nomenclaturais: *Nitzschia dissipata* (Kützing) Rabenhorst; *Nitzschia palea* f. *dissipata* (Kützing) Rabenhorst; *Homoeocladia dissipata* (Kützing) Kuntze; *Nitzschia palea* var. *dissipata* (Kützing) Schonfeldt.

Morfometria: Comprimento: 41,0-58,4µm; Largura: 5,5-6,7µm, 7-8 fíbulas em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

***Nitzschia frustulum*** (Kützing) Grunow

Vet.-Akad. Handl., v. 17, n. 2, p. 98, 1880.

Prancha 15, fig. 243

Basiônimo: *Synedra frustulum* Kützing, Die Kieselschaligen Bacillarien der Diatomeen, p. 63, pl. 30, fig. 77, 1844.

Morfometria: Comprimento: 18,6µm; Largura: 3,7µm, 9 fíbulas em 10µm e 24 estrias em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

***Nitzschia gracilis*** Hantzsch ex Rabenhorst  
Hedwigia, v. 2, p. 40, pl. 6, fig. 8, 1860.

Prancha 15, fig. 244-246

Sinônimos nomenclaturais: *Homoeocladia gracilis* (Hantzsch) Kuntze.

Morfometria: Comprimento: 32,4-48,4µm; Largura: 3,5-3,6µm, 14-18 fíbulas em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

***Nitzschia linearis*** (C.Agardh) Wm. Smith

Syn. British. Diat. v.1, p. 39, pl.13, fig. 110, 1853.

Prancha 16, fig. 257

Basiônimo: *Frustulia linearis* C.Agardh, ex sp authen. quae misit cl. Dr. Greville.

Morfometria: Comprimento: 106,2-119,1µm; Largura: 4,7-5,1µm, 10-12 fíbulas em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988); METZELTIN & GARCÍA-RODRIGUES (2003); LAVOIE *et al.* (2008).

***Nitzschia palea*** (Kützing) Wm. Smith

Syn. British. Diat., v. 2, p. 89, 1856.

Prancha 15, fig. 247-250; Prancha 22, fig. 299

Basiônimo: *Synedra palea* Kützing, Bacill., p. 63, fig. 27, 1844.

Sinônimos nomenclaturais: *Homoeocladia palea* (Kützing) Kuntze.

Morfometria: Comprimento: 34,2-39,2µm; Largura: 5,2-5,5µm, 12-13 fíbulas em 10µm 36 estrias em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

***Nitzschia palea var. debilis*** (Kützing) Grunow

Kongliga Svenska-Vetenskaps Akademiens Handlingar., v. 17, n. 2, p. 96, 1880.

Prancha 15, fig. 251-252; Prancha 22, fig. 300

Basiônimo: *Synedra debilis* Kützing, Kiesel. Bacil. Diat., p. 65, pl.3, fig. 45, 1844.

Morfometria: Comprimento: 15,4-22,4µm; Largura: 2,9-3,5µm, 11-15 fíbulas em 10µm 40 estrias em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

***Nitzschia recta*** Hantzsch ex Rabenhorst

Alg. Eur., n. 1283, 1861-1879.

Prancha 15, fig. 254-255

Sinônimos nomenclaturais: *Nitzschia vitrea* var. *recta* (Hantzsch; Grunow) van Heurck.

Morfometria: Comprimento: 48,2-55,1µm; Largura: 4,6-5,4µm, 6-8 fíbulas em 10µm

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

***Nitzschia* sp.**

Prancha 15, fig. 253

Morfometria: Comprimento: 31,5µm; Largura: 3,6µm, 13 fíbulas em 10µm.

Não foram encontradas na literatura espécies semelhantes que tornassem possível a determinação deste táxon em nível infra-genérico.

***Nitzschia terrestris* (Petersen) Hustedt**

Abh. Akad. Wiss. Ges. Berl., v. 8, n. 9, p.386. 1934

Prancha 15, fig. 256

Basiônimo: *Nitzschia vermicularis* var. *terrestris* Petersen, Bot. Icel., v. 2, n. 2, p. 418, fig. 31, 1928.

Morfometria: Comprimento: 27,6µm; Largura: 4,1µm, 6 fíbulas em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

***Nitzschia vermicularis* (Kützing) Hantzsch**

Alg. Sach. N. 889, 1848-1860.

Prancha 16, fig. 258

Basiônimo: *Frustulia vermicularis* Kützing, Linnaea, v. 8, p. 555, pl. 14, fig. 34, 1833.

Sinônimos nomenclaturais: *Sigmatella vermicularis* (Kützing) Brébisson & Godey; *Synedra vermicularis* (Kützing) Kützing; *Nitzschia vermicularis* (Kützing) Ralfs; *Bacillaria vermicularis* (Kützing) Elmore; *Homoeocladia vermicularis* (Kützing) Kuntze.

Morfometria: Comprimento: 95,3-117,9µm; Largura: 5,3-6,0µm, 9 fíbulas em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

***Tryblionella* W. Smith**

***Tryblionella debilis* Arnott ex O'Meara**

Quart. Journ. Micr. Sci., v. 13, p. 310, 1873.

Prancha 16, fig. 261

Sinônimos nomenclaturais: *Nitzschia debilis* (Arnott) Grunow; *Homoeocladia debilis* (Arnott ex O'Meara) Kuntze; *Nitzschia tryblionella* var. *debilis* (Arnott) Hustedt.

Morfometria: Comprimento: 19,1µm; Largura: 7,4µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

***Tryblionella victoriae*** Grunow

Verh. Zool. Bot. Ges. Wien, v. 12, p. 553, pl. 12, fig. 34, 1862.

Prancha 16, fig. 259-260

Sinônimos nomenclaturais: *Nitzschia tryblionella* var. *victoriae* (Grunow) Grunow; *Nitzschia levidensis* var. *victoriae* (Grunow) Cholnoky; *Tryblionella tryblionella* var. *victoriae* (Grunow) Radzymowsky; *Tryblionella hantzschiana* var. *victoriae* (Grunow) Cleve.

Morfometria: Comprimento: 38,6-55,5µm; Largura: 17,0-20,1µm, 6-7 fíbulas em 10µm e 8-9 estrias em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

FAMÍLIA RHOPALODIACEAE

***Rhopalodia*** O. Müller

***Rhopalodia gibberula* var. *vanheurckii*** O. Müller

Biblioth. Diatomol., v. 15, p. 76, pl. 48, fig. 7-10, 1987.

Prancha 16, fig. 262

Morfometria: Comprimento: 31,7-36,8µm; Largura: 7,8-8,2µm, 15-19 projeções aliformes em 10µm.

Obras consultadas: PATRICK & REIMER (1975).

FAMÍLIA SURIRELLACEAE

***Surirella*** Turpin

***Surirella angusta*** Kützing

Bacill., p. 61, pl. 30, Fig. 52, 1844.

Prancha 16, fig. 263-265

Morfometria: Comprimento: 19,4-34,3µm; Largura: 8,1-8,4µm, 7-9 projeções aliformes em 10µm.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988); PRYGIEL & COSTE (2000); LAVOIE *et al.* (2008).

***Surirella linearis* var. *helvetica* (Brun.) Meister**

Beitr. Kryptog. Schweiz., p. 223, pl. 41, Fig. 6, 1912.

Prancha 17, fig. 269-270

Basiônimo: *Surirella helvetica* Brun, Diat. Alp. Jur. Reg. Suiss. Franç. Env. Gen.,

p.100, pl. 2, fig. 4, pl. 9, fig. 28, 1880.

Morfometria: Comprimento: 30,3-31,3 $\mu$ m; Largura: 11,2-11,6 $\mu$ m, 4 projeções aliformes em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988); METZELTIN & LANGE-BERTALOT (1998).

***Surirella nervosa* (A. Schmidt) Mayer**

Ber. Naturw. Ver. Reg., p. 341, pl. 23, Fig. 5, pl. 28, Fig. 8-9, 1913.

Prancha 17, fig. 266

Basiônimo: *Surirella tenera* Gregory var. *nervosa* A. Schmidt, Atl. Diatom., pl. 23, Fig.15-17, 1875.

Morfometria: Comprimento: 82,1 $\mu$ m; Largura: 27,7 $\mu$ m, 3 projeções aliformes em 10 $\mu$ m.

Obras consultadas: KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1988).

***Surirella* sp.**

Prancha 17, fig. 267-268

Morfometria: Comprimento: 39,9-50,7 $\mu$ m; Largura: 17,7-20,4 $\mu$ m, 4 projeções aliformes em 10 $\mu$ m.

Não foram encontradas na literatura espécies semelhantes que tornassem possível a determinação deste táxon em nível infra-genérico.

**4.3.2 Análise Ecológica**

A análise das amostras permitiu a determinação de 142 táxons infragenéricos, divididos em 51 gêneros e 26 famílias. A riqueza total de diatomáceas epilíticas observada neste estudo é alta quando comparada com outros trabalhos realizados na bacia hidrográfica do Itajaí. Sutil *et al.* (2007) em seu estudo no rio Itajaí-Mirim identificou 63 táxons e Burliga *et al.* (2005) identificou 22 táxons no mesmo rio e Sutil (2009) identificou 70 táxons em 10 pontos amostrais distribuídos na bacia hidrográfica do Itajaí. Em trabalhos realizados no Rio Grande do Sul, a riqueza total de diatomáceas epilíticas também foi alta com exceção de Schneck *et al.* (2007) registraram 48 espécies de diatomáceas epilíticas em um curso superior do rio das Antas. Hermany *et al.* (2006) observaram 147 espécies de diatomáceas epilíticas em um riacho

pertencente a região hidrográfica do rio Guaíba, Salomoni *et al.* (2006) registraram 166 espécies de diatomáceas epilíticas no rio Gravataí e Wetzel *et al.* (2002) encontraram 205 espécies na bacia hidrográfica do rio Pardo.

O registro em microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura, pode ser observado no Apêndice A.

Entre os táxons determinados, 125 pertencem à classe Bacillariophyceae, ou seja, diatomáceas que possuem rafe em pelo menos uma das duas valvas, sendo esta a classe mais representativa. A classe Coscinodiscophyceae apresentou 10 táxons e a classe Fragilariophyceae 7 táxons. O predomínio da classe Bacillariophyceae ocorreu por seus representantes apresentarem rafe e formas de fixação ao substrato como almofadas de mucilagem e pedúnculos mucilaginosos conferindo vantagem seletiva, pois permanecem aderidas ao substrato apesar dos distúrbios causados pela correnteza em ambientes lóticos.

Os maiores valores de riqueza foram observados nos pontos RHVI-12 (64 táxons), RHVI-41 (50 táxons) e RHVI-09 (50 táxons). A menor riqueza foi observada nos pontos RHVI-31 e RHVI-42 com 13 e 15 táxons, respectivamente (Figura 12). A média entre os pontos foi de 37 táxons.

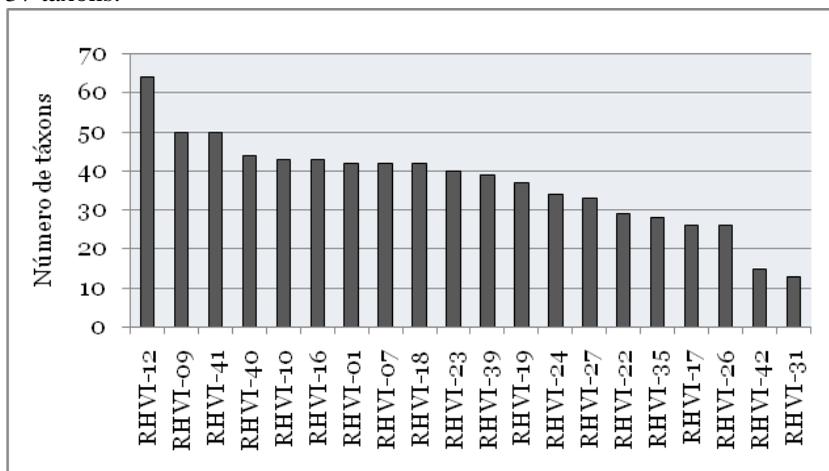


Figura 12. Riqueza específica por ponto amostral na bacia hidrográfica do rio Itajaí.

Com relação à densidade (valvas.cm<sup>-2</sup>), houve uma grande variação nos valores observados. O maior valor foi observado no ponto amostral RHVI-42 (1.208.797 valvas.cm<sup>-2</sup>), enquanto que o menor valor foi encontrado no ponto RHVI-24 (5.903 valvas.cm<sup>-2</sup>) (Figura 13).

Grandes diferenças nos valores de densidade também foram observados nos pontos amostrais da bacia hidrográfica do Itajaí estudados por Sutil (2012) que variou de 16.294 valvas.cm<sup>-2</sup> a 206.229 valvas.cm<sup>-2</sup>. Fatores como disponibilidade de luz, nutrientes e resistência a perturbações são fatores importantes que influenciam as densidades em ecossistemas lóticos (HERMANY *et al.*, 2006; BURLIGA *et al.*, 2004).

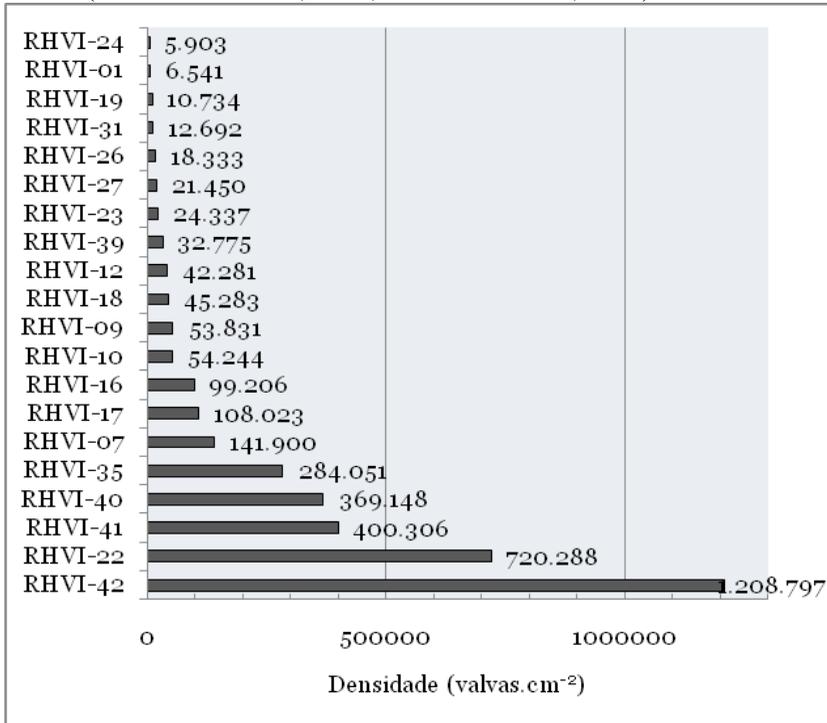


Figura 13. Densidade (valvas.cm<sup>-2</sup>) por ponto amostral na bacia hidrográfica do rio Itajaí.

De acordo com Margalef (1958) a diversidade específica é representada pelo número de espécies presentes e a equitatividade como que os indivíduos estão distribuídos entre as espécies. A ocorrência de um número elevado de indivíduos de uma mesma espécie resulta em baixos valores de equitatividade. Os maiores valores de equitatividade foram observados nos pontos RHVI-09 e RHVI-10 com 0,84 e 0,82, respectivamente, indicando que o número de indivíduos está bem distribuído em relação ao número de táxons encontrados nas amostras. Os valores mais baixos de equitatividade foram registrados em RHVI-31 (0,27) e RHVI-42 (0,50) (Figura 14). Além da baixa equitatividade o

ponto amostral RHVI-31, apresentou baixa densidade, que pode ter sido afetada pelo sombreamento do local, uma vez que o ponto apresenta alta densidade de cobertura vegetal. A maioria dos pontos apresentou equitatividade acima da média (0,70), demonstrando que existe pouca dominância e a distribuição dos indivíduos pelas espécies pode ser considerada mais homogênea.

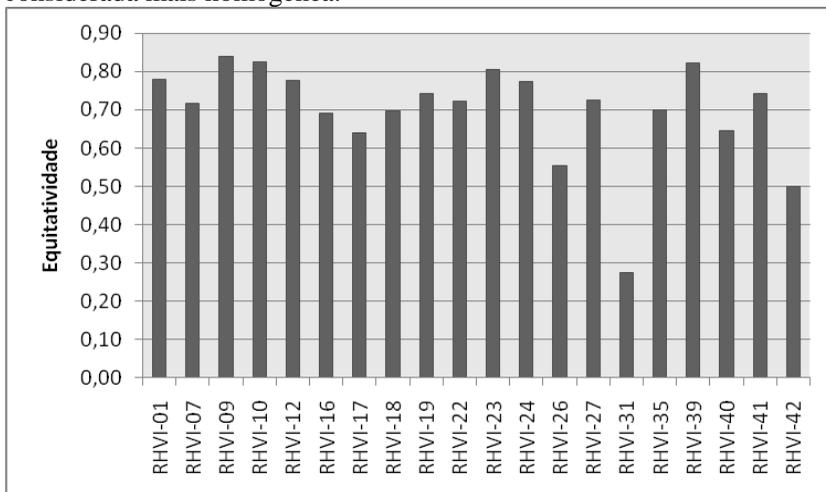


Figura 14. Equitatividade calculada a partir do Índice de Pielou por ponto amostral na bacia hidrográfica do rio Itajaí.

Com relação a frequência de ocorrência, 22 táxons foram considerados constantes, 37 foram comuns e 83 considerados raros (Apêndice D).

Os táxons mais frequentes foram *Gomphonema lagenula* (90%); *Geissleria aikenensis* (90%); *Achnanthydium exiguum* (85%); *Achnanthydium affine* (85%); *Encyonema silesiacum* (85%); *Eolimna minima* (80%) e *Planothydium biporumum* (80%) (Apêndice D).

Com relação a espécies abundantes e dominantes (Apêndice B), um total de 87 táxons foram considerados abundantes e 2 táxons foram considerados dominantes. *Achnanthydium affine* foi dominante no ponto amostral RHVI-42 e *Aulacoseira ambigua* foi dominante no ponto RHVI-31.

Dentre as espécies constantes, está *Geissleria aikenensis*, que segundo Hermany (2005), em um estudo com sistema de rio de baixa ordem, considerou *Geissleria aikenensis* como uma espécie indicadora de ambientes mais oxigenados, pouco mineralizados e com reduzidos

teores de compostos orgânicos. Porém, Moresco *et al.*, (2011), observou *G. aikenensis* abundante em três córregos com diferentes condições ambientais, podendo ser considerada tolerante a diferentes condições ambientais. Além da alta frequência de ocorrência observada, *Geissleria aikenensis* foi abundante em 15 dos 20 pontos amostrados. Nos estudos realizados por Sutil *et al.* (2007) no rio Itajaí-Mirim, e por Sutil (2012) *G. aikenensis* também foi considerada constante e confirmando a ampla tolerância desta espécie a diferentes condições.

*Encyonema silesiacum* é considerada por Lobo *et al.* (2004a) como uma espécie de baixa tolerância a eutrofização e por Lobo *et al.* (2002) como tolerante a poluição orgânica. *E. silesiacum* esteve relacionada a trechos do rio Itajaí-Mirim com menos pressão antropogênica (SUTIL *et al.*, 2007). Portanto, sua ocorrência pode estar relacionada a ambientes mais íntegros.

Além da alta frequência de ocorrência observada, *Gomphonema lagenula* foi abundante em 13 dos 20 pontos amostrais estudados. Em estudo realizado por Moresco *et al.* (2011) em três córregos com diferentes ações antrópicas *G. lagenula* foi considerada como uma espécie tolerante a diferentes condições ambientais, uma vez que *G. lagenula* foi abundante nos três córregos estudados. Resultados observados neste trabalho podem corroborar com o observado por Moresco *et al.* (2011).

*Achnantheidium exiguum* além de ser uma espécies constante, foi abundante em 15 dos 20 pontos amostrais estudados. É considerada por Kobayasi & Mayama (1989) e Lobo *et al.* (2002) como tolerante a poluição. Segundo Van Dam *et al.* (1994), é uma espécie que caracteriza ambientes oligotróficos a eutróficos, ocorrendo em águas com altas concentrações de O<sub>2</sub> dissolvido. Deste modo, *A. exiguum* pode ser considerada como amplamente tolerante a diferentes condições ambientais, ocorrendo desde ambientes oligotróficos a eutróficos.

*Planothidium biporum* é considerada por Van Dam *et al.* (1994) como uma espécie característica de ambientes oligotróficos. Existem poucas referências na literatura sobre as preferências ambientais desta espécie, porém as condições ambientais observadas neste estudo podem corroborar com Van Dam *et al.* (1994).

*Achnantheidium affine* e *Eolimna minima*, além de apresentarem alta frequência de ocorrência, foram abundantes em 16 dos 22 pontos estudados. Segundo Van Dam *et al.* (1994), *A. affine* pode ser considerada uma espécie que ocorre em ambientes oligotróficos e Potapova & Charles (2007) verificaram que esta espécie é indicadora de ambientes com baixas concentrações de nitrogênio e fósforo.

*Eolimna minima* foi considerada abundante no outono e considerada como indicadora de ambientes menos poluídos com baixa tolerância a poluição por Salomoni (2004), porém, é considerada por Lobo *et al.* (2004a) como altamente tolerante a poluição. Sua ampla frequência pode estar relacionada a tolerâncias a diferentes condições ambientais.

O resultado da análise de cluster (dissimilaridade de Bray-Curtis utilizando a matriz de espécies abundantes e dominantes), através do método UPGMA com correlação cofenética de 0,80, mostrou que os pontos estudados apresentaram baixa similaridade entre si, evidenciando grande diversidade na estrutura das assembleias de diatomáceas epilíticas nos pontos estudados. Seis grupos foram formados abaixo da linha de corte, que foi determinada na distância 0,8 (Figura 15).

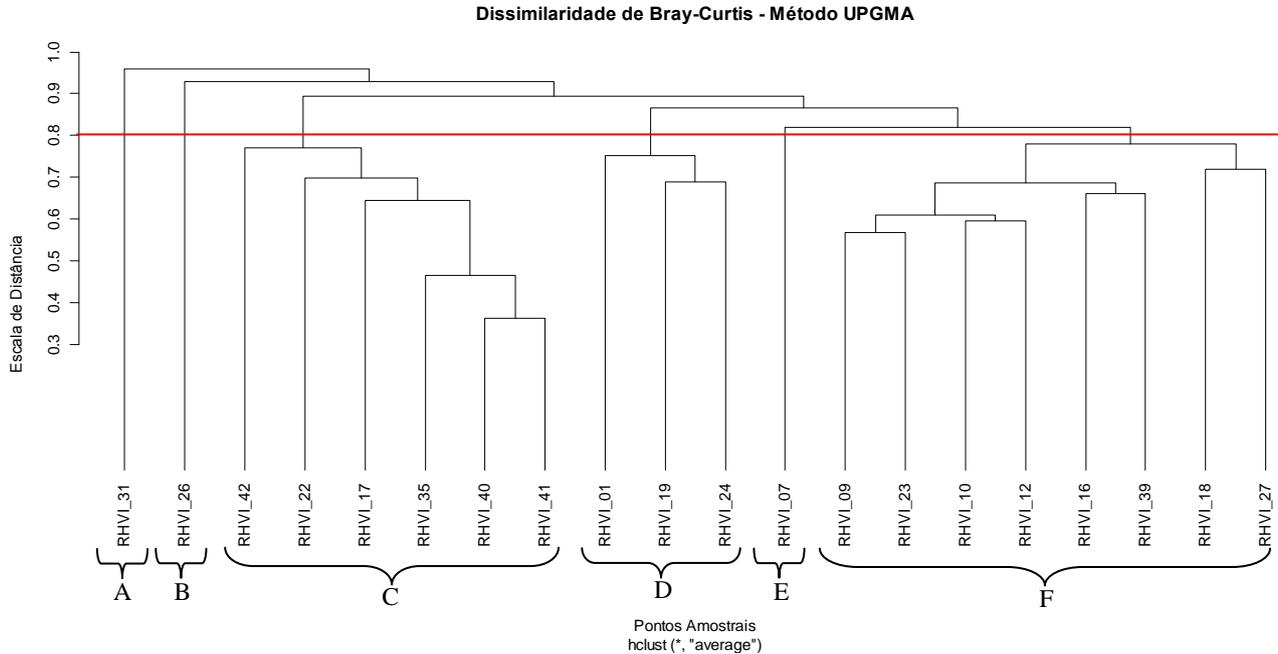


Figura 15. Dendrograma representando a Dissimilaridade de Bray-Curtis (método UPGMA) a partir da matriz das espécies abundantes e dominantes da bacia hidrográfica do rio Itajaí.

*Grupo A:* Formado apenas pelo ponto amostral RHVI-31. Este ponto apresentou a menor similaridade com relação aos demais devido a dominância de *Aulacoseira ambigua*. Apresentou alta densidade de cobertura vegetal e velocidade de corrente. *A. ambigua* é considerada de ampla distribuição geográfica (FRENGUELLI, 1933), comum no fitoplâncton de lagos, rios e reservatórios (GERMAIN, 1981). A dominância deste táxon no perifíton pode ser explicada pela presença de áreas de uma queda d'água à montante de modo que o poço formado possibilitou o desenvolvimento de *A. ambigua*, espécie tipicamente mesoplanctônica. A baixa densidade de outras espécies pode ser explicada pela pouca disponibilidade de luz e pela possível presença de poucos nutrientes na água, dificultando o estabelecimento de comunidades algais no local.

*Grupo B:* Formado exclusivamente pelo ponto amostral RHVI-26 que apresentou baixa similaridade com os demais pontos estudados. É o rio com a maior largura, com diversas áreas de remanso. Os remansos possibilitaram o desenvolvimento de populações planctônicas e mesoplanctônicas, como de *Discotella stelligera* e *Aulacoseira pusilla*. *D. stelligera* é considerada por Potapova & Charles (2007) como indicadora de ambientes com altas concentrações de nitrogênio e fósforo. *A. pusilla* é comumente encontrada em lagos, lagoas e reservatórios eutróficos (TUJI & WILLIAMS, 2007). Este ponto apresenta várias residências próximas às margens do rio, possivelmente com despejo direto de esgoto doméstico juntamente com as áreas de remanso existentes, beneficiando o desenvolvimento destas espécies indicadoras de ambientes poluídos.

*Grupo C:* Foi formado pelos pontos RHVI-42, RHVI-22, RHVI-17, RHVI-35, RHVI-40 e RHVI-41, neste grupo estão incluídos os pontos que apresentaram as maiores densidades observadas.

RHVI- 42: Segundo o PAR, este ponto foi classificado como razoável. Apresentou a maior densidade total dos pontos estudados (1.208.797 valvas.cm<sup>-2</sup>). Este ponto apresentou uma espécie dominante, *Achnanthydium affine*, além de um grande número de espécies de pequeno tamanho como *Achnanthydium exiguum*, *Achnanthydium minutissimum*, *Caloneis bacillum*, *Eolimna minima*, *Gomphonema pumilum* e *Sellaphora* sp. Estas espécies podem estar sendo favorecidas por uma série de fatores como a baixa densidade de cobertura vegetal e baixa turbidez que possibilita uma alta disponibilidade de luz além de uma alta velocidade de corrente, que favorece as espécies de menor tamanho e maior adesão ao substrato (WENDKER, 1992).

RHVI-22: Apresentou a segunda maior densidade total (718.702 valvas.cm<sup>-2</sup>), representada principalmente por de *Adlafia drouetiana*, seguida de *Eolimna minima* e *Encyonema minutum*. Espécies do gênero *Adlafia* são considerada por Spaulding & Edlund (2009) como comuns de ambientes oligotróficos e *Encyonema minutum* foi considerada como indicadora de ambientes com baixas concentrações de nitrogênio e fósforo por Potapova & Charles (2007) e por Lobo *et al.*, (2004b) como característica de ambientes oligosapróbicos. *E. minutum* esteve relacionada a rios de cabeceira sob menor pressão antropogênica no rio Itajaí-Mirim (SUTIL *et al.*, 2007). O ponto estudado apresentou menor valor registrado de DBO<sub>5</sub> (0,19 mg.L<sup>-1</sup>), baixa turbidez (0,45 UNT) e alta velocidade de corrente (0,41m.s<sup>-1</sup>). O trecho a montante do ponto estudado apresenta densa vegetação preservada, sem influência antrópica. Apesar do ponto ter sido classificado como de condição ruim pelo PAR, por estar degradado, a qualidade da água apresenta indicadores de boa qualidade, possivelmente por conta das características ambientais à montante.

RHVI-17: Este ponto foi classificado pelo PAR como de boa condição. *Hydrosera hexagona* foi abundante e ocorreu exclusivamente neste ponto, sendo o primeiro registro de sua ocorrência no Brasil. Foi observado também grandes densidades de espécies monorafídeas como *Achnantheidium affine*, *A. exiguum*, *Planothidium biporum* e *P. frequentissimum*.

RHVI- 35: Este ponto foi considerado pelo PAR como de condição razoável. O ponto apresentou condutividade relativamente alta (81,15µS.cm<sup>2</sup>) com relação aos demais pontos estudados e DBO<sub>5</sub> baixa (0,36mg.L<sup>-1</sup>). Apresentou altas densidades de monorafídeas como *Achnantheidium affine*, *A. minutissimum*, *Cocconeis placentula* var. *lineata* além de *Encyonema minutum* e *Navicula symmetrica*. *Cocconeis placentula* var. *lineata* foi considerada por Salomoni & Torgan (2008) e Schneck *et al.* (2007) como sensível a poluição e Hermany (2005) observou que *Navicula symmetrica* apresenta uma preferência por ambientes mais oligotróficos em Lobo *et al.* (2004a) apresentou tolerância média a eutrofização. O ponto localiza-se em área urbana com despejo direto de esgoto no rio, fato que foi refletido na condutividade, porém, aparentemente a assembléia não foi afetada por este fator.

RHVI-40: Este ponto foi considerado pelo PAR como de boa condição, recebeu pontuação máxima nos quesitos “qualidade dos remansos”, “proteção dos barrancos” e cobertura vegetal das margens”. *Achnantheidium exiguum*, *Encyonema silesiacum* e *Eolimna minima* apresentaram as maiores densidades. Apresentou 64% de similaridade

com o ponto amostral RHVI-41, os pontos se assemelham na densidade de espécies como *Cocconeis placentula* var. *pseudolineata*, *E. silesiacum*, *Gomphonema lagenula* e *Navicula notha*.

RHVI-41: Este ponto foi considerado pelo PAR como de condição ruim, recebeu pontuações mínimas nos quesitos “qualidade dos remansos”, “estabilidade dos barrancos”. *Placoneis disparilis* foi abundante exclusiva deste ponto. No estudo realizado por Burliga *et al.* (2005), foi observado que *P. dispatiris* ocorreu em trechos mais preservados e de boa qualidade ambiental no rio Itajaí-Mirim.

*Grupo D*: Composto pelos pontos amostrais RHVI-01, RHVI-19 e RHVI-24 que apresentaram os menores valores de densidade.

RHVI-01: Este ponto foi classificado pelo PAR como de condição ruim. Apresentou baixa densidade total (6.541 valvas.cm<sup>-2</sup>), riqueza (42 táxons) acima da média, este ponto apresentou um grande número de espécies de monorafídeas abundantes. Entre as maiores densidades estão, *Cocconeis fluviatilis*, *Achnanthydium affine*, *Aulacoseira ambigua*, *Planothydium biporumum*, *P. frequentissimum*, *Achnanthydium bisolettianum*. *Platessa hustedtii* foi abundante exclusiva. O ponto apresentou baixa turbidez e baixa densidade de cobertura vegetal.

RHVI-19: Considerado pelo PAR como de condição razoável. Apresentou baixa densidade total (10.734 valvas.cm<sup>-2</sup>). *Surirella linearis* var. *helvetica*, *Surirella* sp., *Hydrosera whampöensis* e *Cocconeis placentula* var. *acuta* foram abundantes exclusivas deste ponto. O ponto apresentou baixa turbidez e alta densidade de cobertura vegetal. Representantes do gênero *Surirella* são tipicamente encontrados sobre sedimentos como areia (ROUND *et al.*, 1990), sua presença ocorreu pela presença de areia sobre os seixos rochosos coletados.

RHVI-24: Considerado pelo PAR de condição razoável. Entre os pontos estudados, este foi o que apresentou a menor densidade total (5.903 valvas.cm<sup>-2</sup>). A espécie que apresentou a maior densidade foi *Aulacoseira ambigua*. *Pinnularia* cf. *subrostrata* e *Sellaphora rectangularis* foram abundantes exclusivas deste ponto. *Sellaphora rectangularis* é considerada por Potapova & Charles (2007) como indicadora de baixas concentrações de nitrogênio. O ponto apresentou alta densidade de cobertura vegetal e baixa turbidez. Possivelmente o excesso de sombreamento resultou na baixa densidade total observada.

*Grupo E*: Grupo formado exclusivamente pelo ponto amostral RHVI-07 que foi classificado pelo PAR como de condição razoável. Neste ponto foi observado altas densidades de espécies dos gêneros *Navicula* (*N. cryptotenella*, *N. notha*, *N. rostellata*, *N. symmetrica*, *N.*

*viridula* var. *germainii*) e *Nitzschia* (*N. cf. perminuta*, *N. gracilis*, *N. palea* e *N. sp.*). *Cyclotella meneghiniana* foi abundante exclusiva deste ponto. O ponto apresentou baixa velocidade de corrente ( $0,07\text{m.s}^{-1}$ ), alta turbidez (27,57 UNT) e condutividade ( $119,4\mu\text{S.cm}^{-1}$ ). Uma vez que representantes do gênero *Navicula* e *Nitzschia* são consideradas algas epipélicas/epipsâmicas que conseguem viver em ambientes mais sombreados, estes organismos devem ter se beneficiado das condições ambientais deste ponto, como a baixa velocidade de corrente mantendo o sedimento estável, associado à maior turbidez. Lobo *et al.*, (2004a), consideram *Cyclotella meneghiniana*, *Navicula cryptotenella* e *Nitzschia palea* como espécies com média tolerância à eutrofização e *Navicula rostellata* com alta tolerância. Lobo *et al.* (2002) classifica *C. meneghiniana* e *Navicula rostellata* como altamente tolerante à poluição orgânica. A alta condutividade elétrica pode estar relacionada a despejo de poluentes, beneficiando espécies tolerantes a poluição.

*Grupo F*: Grupo formado pelos pontos amostrais RHVI-09, RHVI-23, RHVI-10, RHVI-12, RHVI-16, RHVI-39, RHVI-18 e RHVI-27 e apresentaram densidades que variaram de  $21.450\text{valvas.cm}^{-2}$  a  $99.206\text{valvas.cm}^{-2}$ .

RHVI-09: Considerado pelo PAR como de ótima condição, recebeu pontuação máxima em todos os quesitos, com exceção de “estabilidade dos barrancos”. O ponto apresentou alta riqueza (51 táxons) e alta equitatividade (0,84). Apresentou o maior número de espécies da classe Coscinodiscophyceae (*Conticribra weissflogii*, *Melosira varians*, *Aulacoseira ambigua*, *Aulacoseira granulata* var. *angustissima*). Espécies do gênero *Navicula*, *Gomphonema* e *Nitzschia* foram bem representativas. Este ponto apresentou a maior turbidez registrada ( $38,26\text{UNT}$ ), a velocidade de corrente foi baixa ( $0,15\text{m.s}^{-1}$ ) e a densidade de cobertura vegetal foi alta. Os gêneros *Navicula* e *Nitzschia* possuem a capacidade de se desenvolverem em ambientes com baixas quantidades de luz e espécies do gênero *Gomphonema* podem produzir longos tubos de mucilagem tornando-os bons competidores por luz (TUJI, 2000). A presença de espécies dos gêneros *Aulacoseira* e *Melosira* pode ser explicada pela presença de uma queda d’água a montante do ponto amostrado, com áreas propícias para o desenvolvimento de espécies mesoplanctônica como *Aulacoseira* e epibêntica como *Melosira*.

RHVI-23: Considerado pelo PAR como de ótima condição, recebendo altas pontuações em todos os quesitos avaliados. O ponto apresentou um grande número de táxons abundantes do gênero *Navicula*. Baixa velocidade de corrente ( $0,15\text{m.s}^{-1}$ ) e alta densidade de

cobertura vegetal. A baixa velocidade de corrente associada a baixa luminosidade pode ter favorecido representantes deste gênero.

RHVI-10: Considerada pelo PAR como um ponto de condição ruim, recebeu baixas pontuações em todos os quesitos. Os táxons que apresentaram maior densidade foram: *Navicula symmetrica*, *Planothidium biporum* e *Encyonema silesiacum*. O ponto apresenta baixa densidade de cobertura vegetal e turbidez alta. Apesar de ser apontado pelo PAR como um ambiente muito degradado, estes táxons são considerados como indicadores de ambientes oligotróficos (HERMANY, 2005; LOBO *et al.*, 2004c; VAN DAM *et al.*, 1994).

RHVI-12: Apresentou a maior riqueza registrada (63 táxons) com um grande número de táxons abundantes dos gêneros *Gomphonema*, *Navicula* e *Nitzschia*. Foi registrado alta turbidez (27,31UNT). Representantes destes gêneros possivelmente foram favorecidos pela baixa luminosidade gerada pela turbidez.

RHVI-16: Considerado pelo PAR como um ponto de condição ruim. *Navicula cryptotenella* e *Achnanthydium exiguum* apresentaram as maiores densidades no ponto. *Nitzschia clausii* e *Gyrosigma scalproides* foram exclusivamente abundantes neste ponto. A velocidade de corrente baixa (0,07m/s). *Gyrosigma scalproides* e *Achnanthydium exiguum* são consideradas por Lobo *et al.* (2002) como espécies tolerantes a poluição. *Nitzschia clausii* é considerada por Van Dam *et al.* (1994) como indicadora de ambientes eutróficos. A velocidade de corrente baixa possibilitou a estabilização do sedimento e o desenvolvimento de espécies tipicamente epipsâmicas/epipélicas (*Navicula*, *Nitzschia* e *Gyrosigma*).

RHVI-39: Este ponto foi considerado pelo PAR como de condição ótima. Apresentou altas densidades de táxons de pequeno tamanho. Composto principalmente por monorrafídeas (*Achnanthydium exiguum*, *A. affine*, *A. bisolettianum*, *Cocconeis fluviatilis*, *C. placentula* var. *pseudolineata*, *Planothidium frequentissimum*). *Eolimna minima* apresentou a maior densidade para o ponto e *Psamothidium oblongellum* foi exclusivamente abundante neste ponto. O ponto apresenta alta velocidade de corrente e alta densidade de cobertura vegetal. Wendker (1992), analisando a influência de diferentes velocidades de corrente sobre a comunidade de diatomáceas perifíticas, observou que espécies maiores restringiram-se a local com baixa correnteza enquanto as menores e fortemente aderidas ao substrato preferiram locais com maior velocidade de corrente.

RHVI-18: Considerado pelo PAR como de condição ruim. *Encyonema perpusillum* apresentou a maior densidade para o ponto.

*Encyonema neomesianum*, *Frustulia crassinervia*, *Gomphonema costei*, *Gyrosigma* sp.1 e *Pinnularia biceps* foram abundantes exclusivas deste ponto. O ponto apresenta baixa densidade de cobertura vegetal e baixa DBO<sub>5</sub>. *E. perpusillum* e *Frustulia crassinervia* são consideradas espécies que ocorrem em ambientes oligotróficos (VAN DAM *et al.*, 1994).

RHVI-27: O ponto foi classificado pelo PAR como de condição razoável. Os táxons que apresentaram as maiores densidades foram: *Luticola goeppertiana*, *Encyonema perpusillum* e *Encyonema silesiacum*. O ponto apresentou alta densidade de cobertura vegetal, baixa velocidade de corrente e baixa turbidez. As espécies *Encyonema perpusillum* e *Luticola goeppertiana* são espécies características de ambientes com baixa quantidade de minerais e compostos orgânicos (HERMANY *et al.*, 2006) e Lobo *et al.* (2004a) considera *L. goeppertiana* e *E. silesiacum* como pouco tolerantes a poluição.

## 5 CONCLUSÕES

A integridade ambiental dos pontos estudados teve pouca relação com a estrutura da assembléia, apesar de muitos estarem claramente degradados como apontado pelo PAR, essas alterações aparentemente não causaram alterações nas assembléias de diatomáceas epilíticas.

Levando em consideração a ocorrência das espécies estudadas e suas preferências ambientais descritas pela literatura juntamente com as variáveis físicas e químicas analisadas, os rios da bacia hidrográfica do Itajaí apresentam águas de boa qualidade. Variáveis físicas como densidade da cobertura vegetal, velocidade de corrente e turbidez, possivelmente foram responsáveis pela composição e estrutura das assembléias em alguns pontos estudados.

Os pontos amostrais que apresentaram menor densidade de cobertura vegetal, velocidade de corrente mais altas e baixa turbidez, estiveram relacionadas a maiores densidades e riqueza de espécies monorrafídeas (gêneros *Achnantheidium*, *Planothidium*, *Cocconeis*) e *Eolimna minima*. Geralmente, espécies que apresentam rafe em apenas uma das valvas (monorrafídeas) e algumas espécies de pequeno tamanho como *Eolimna minima* apresentam habito prostrado e estão firmemente aderidas ao substrato, apresentando vantagem competitiva com outros grupos de diatomáceas em ambientes onde as águas apresentam maiores velocidade de corrente ou apresentam perturbações repetidas.

Ambientes com maior turbidez ou baixa luminosidade estavam mais relacionados com maior diversidade e densidade de *Gomphonema* que se aderem ao substrato através de longos pedúnculos mucilaginosos bem como de *Navicula* e *Nitzschia*, que apresentam heterotrofia facultativa com vantagem em condições de pouca luz, sombreamento terrestre ou atenuação da coluna de água.

Entre os táxons mais frequentes observados encontra-se *Achnantheidium exiguum*, *Encyonema silesiacum*, *Gomphonema lagenula*, *Geissleria aikenensis*, considerados amplamente tolerantes a poluição, ocorrendo desde ambientes oligotróficos a eutróficos e *Achnantheidium affine*, *Eolimna minima* e *Planothidium biporumum* consideradas como características de ambientes mais oligotróficos. Os táxons que apresentaram maiores densidades em cada ponto amostral estudado, em sua maioria, são considerados pela literatura característicos de ambientes menos poluídos ou espécies cosmopolitas de grande amplitude ambiental.

## REFERÊNCIAS

- ALLAN, J. D. & CASTILLO, M. M. **Stream ecology: structure and fluctuation of running waters**. New York: Springer. 2007.
- ALMEIDA, M. A. B. & SCHWARZBOLD, A. Avaliação sazonal da qualidade das águas do Arroio da Cria Montenegro, RS com aplicação de um índice de qualidade de água (IQA). **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 8, n. 1, p. 81-97, 2003.
- BAHLS, L. *Navicula leptostriata*. In: Diatoms of the United States. Disponível em: <[http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species/navicula\\_leptostriata](http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species/navicula_leptostriata)>. Acesso em: 11 jan. 2013. 2012
- BATE, N. & NEWALL, P. Techniques for the use of diatoms in water quality assessment: how many valves? In **15<sup>th</sup> International Symposium, Perth, W Australia, 28 September –2 October 1998**. Proceedings. Ruggell: A. R. G. Gantner, 2002. p. 153–160. 1998.
- BELLINGER, E.G. & SINGEE, D.C. **Freshwater algae: identification and use as bioindicators**. Oxford: Wiley-Blackwell. 2010.
- BES, D.; ECTOR, L.; TORGAN, L. C.; LOBO, E. A. Composition of the epilithic diatom flora a subtropical river, Southern, Brazil. **Iheringia**, Ser. Bot, v. 67, n.1, p.93-125. 2012.
- BICCA, A. B.; TORGAN, L. C.; SANTOS, C. B. Eunotiaceae (Eunotiales, Bacillariophyta) em ambientes lacustres na Planície Costeira do Sul do Brasil. **Brasil Bot.**, v. 34, n. 1, p. 1-19. 2011.
- BIGGS, J. F. B. Patterns in Benthic Algae of Streams. In: STEVENSON, R. J.; BOTHWELL, M. L.; LOWE R. L. **Algal Ecology: Freshwater Benthic Ecosystems**. San Diego: Academic Press. p. 31-56. 2006.
- BIGUNAS, P. I. T. **Diatomáceas (Ochorophyta) do Rio Guaraguaçu, Litoral do Paraná, Brasil**. Curitiba. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal do Paraná. 2005.
- BRASSAC, N.M. & LUDWIG, T.A. Fragilariaceae (Bacillariophyceae) de rios da bacia do Iguaçu, Estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasil. Bot.**, v. 26, n. 3, p. 311-318. 2003.
- BRASSAC, N.M & LUDWIG, T.A. Amphipleuraceae e Diploneidaceae (Bacillariophyceae) da Bacia do Rio Iguaçu, PR, Brasil. **Acta bot. bras.** v. 19, n. 2, p. 359-368. 2005.
- BRASSAC, N.M & LUDWIG, T.A. Diatomáceas da bacia do rio Iguaçu, Paraná, Brasil: *Pinnularia* e *Caloneis*. **Hoehnea** v. 33, n.2, p. 127-142. 2006.

- BURLIGA, A.L.M.; SCHWARZBOLD, A.; LOBO, E.A.; PILLAR, V.D. Functional types in epilithon algae communities of the Maquiné River, Rio Grande do Sul, Brazil. **Acta Limnol. Bras.**, v. 16, n. 4, p. 369-380. 2004.
- BURLIGA, A.L.; TORGAN, L. C.; NOBREGA, E. A. Diatomáceas epilíticas do rio Itajaí-Mirim, Santa Catarina, Brasil. **Acta Sci. Biol. Sci.** n. 4, p. 415-421, Oct-Dec. 2005.
- CALLISTO, M. .; FERREIRA, W.; MORENO, P.; GOULART, M.D.C.; PETRUCIO, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). **Acta Limnologica, Brasiliensis**, v. 14, n. 1, p. 91-98, 2002.
- CAVALIER-SMITH, T. A revised sex-kingdom system of life. **Biological Reviews**, v. 73, p. 203-266, 1998.
- CETESB – Companhia de tecnologia e Saneamento Ambiental. **Qualidade de águas interiores no estado de São Paulo**. Disponível em: < <http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/variaveis.pdf>> Acesso em 15 de jan. 2013. 2009.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher. 2ed. 1980.
- CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. Decreto nº 99.274, de 6 de julho de 1990. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.
- COSTIN, J. C. **Diatomáceas (Ochophyta) epilíticas do Rio Negro, Paraná: Estrutura da comunidade antes e após um derramamento de óleo diesel vegetal**. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Departamento de Botânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2007.
- DAJOZ, R. **Ecologia Geral**. 2.ed. São Paulo: Vozes. 1973.
- ENGLISH, J. & POTAPOVA, M. *Aulacoseira granulata*. In Diatoms of the United States. Disponível em: <[http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species/aulacoseira\\_granulata\\_angustissima](http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species/aulacoseira_granulata_angustissima)>. Acesso em: 12 jun. 2012. 2010.
- FERRARI, F. & LUDWIG, T. A. L. Coscinodiscophyceae, Fragilariophyceae e Bacillariophyceae (Achnanthales) dos rios Ivaí, São João e dos Patos, bacia hidrográfica do rio Ivaí, município de Prudentópolis, PR, Brasil. **Acta bot. bras.** v. 21, n. 2, p. 421-441. 2007.
- FRENGUELLI, J. Diatomeas de la region de los esteros del Yberá. **Anales del Museo Nacional de Historia Natural**, v. 37, p. 365-476, 1933.
- FRENGUELLI, J. Diatomeas del Neuquén (Patagonia). **Revista del Museo de La Plata**, v. 5, n. 20, p. 73-219, 1942.

- FRENGUELLI, J. Diatomeas del territorio nacional de Misiones. **Revista del Museo de La Ciudad Eva Péron**, v. 8, p. 63-86, 1953.
- FUNDAÇÃO AGÊNCIA DE ÁGUA DO VALE DO ITAJAÍ, **Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí**. Blumenau. 2010.
- GERMAIN, H. **Flore des Diatomées (Diatomophycées) de eaux douces et saumâtres du Massif Armoricaïn et des countres voisines d'Europe Occidental**. Collection "Faune et FloresActualles", Société Nouvelle des Éditions Boubée, Paris: Boubée, 1981. 444 p.
- HERMANY, G. **Ecologia da Comunidade de Diatomáceas Epilíticas de um Sistema de Rio de Baixa Ordem da Região Hidrográfica do Guaíba: Subsídios ao Monitoramento Ambiental de Ecossistemas Aquáticos Sul Brasileiros**. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2005.
- HERMANY, G.; SCHAWARZBOLD, A.; LOBO, E. A.; OLIVEIRA, M. A. Ecology of the epilithic diatom community in a low-order stream system of the Guaíba hydrographical region: subsidies to the environmental monitoring of southern Brazilian aquatic systems. **Acta Limnol. Bras.**, v. 18, n.1, p. 9-27, 2006.
- HERMES, L. C. & SILVA, A. S. **Avaliação da qualidade das águas: manual prático**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2004.
- HOHN, M. H. & HELLERMANN, J. The taxonomy and structure of diatom populations from three eastern North American rivers using three sampling methods. **Transactions of the American Microscopical Society**, v. 82, n.3, p. 250-329, 1963.
- HUSTEDT, F. Systematische und ökologische Untersuchungen über die Diatomeen-Flora von Java, Bali und Sumatra nach dem Material der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition . **Archiv für Hydrobiologie**, v. 15, n. 1, p. 131-177, 1937.
- HUSTEDT, F. Die Kieselalgen. In: RABENHORST, L. **Kryptogamen-Flora**. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft, v. 7, parte 3, 1961-1966.
- IDEI, M.; SATO, S.; TOYODA, K.; NAGUMO, T.; MANN, D. G. A new species, a new combination and related species in *Hydrosera*. **22<sup>nd</sup> International Diatom Symposium**, p. 174, 2012.
- KARR, J.; CHU E,W. **Restoring life in running waters: better biological monitoring**. Washington: Inland Press,1999.
- KELLY, M.; JUGGINS, S.; GUTHRIE, R.; PRITCHARD, S.; JAMIESON, J.; RIPPEY, B.; HIRST, H.; YALLOP, M.L. Assessment

- of ecological status in UK rivers using diatoms. **Freshwater Biology**, v. 53, p. 403-422. 2008.
- KOBAYASI, H. & MAYAMA, S. Most pollution tolerant diatoms of severely polluted rivers in the vicinity of Tokyo. **Japanese Journal of Phycology**. v. 30, p. 188-196. 1982.
- KOBAYASI, H. & MAYAMA, S. Evaluation of river water quality by diatoms. **The Korean Journal of Phycology**. v. 4, n. 2, p. 121-133. 1989.
- KOCIOLEK, P. *Nitzschia inconspicua*. In Diatoms of the United States. Disponível em: <[http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species/navicula\\_leptostriata](http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species/navicula_leptostriata)>. Acesso em: 11 jan. 2013. 2011.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. Bacillariophyceae: Naviculaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H.; Moltenhauer, D. **Sübwasserflora von Mitteleuropa**. Stuttgart & New York: G. Fischer, v. 2, parte 1, 1986.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H.; Moltenhauer, D. **Sübwasserflora von Mitteleuropa**. Stuttgart & New York: G. Fischer, v. 2, parte 2, 1988.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. Bacillariophyceae: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Ettl, H.; Gerloff, J.; Heynig, H.; Moltenhauer, D. **Sübwasserfloravon Mitteleuropa**. Stuttgart & Jena: G. Fischer, v. 2, parte 3, 1991a.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. Bacillariophyceae: Achnanthaceae. Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolatae) und *Gomphonema*. In: Ettl, H.; Gärtner, G.; Gerloff, J.; Heynig, H.; Moltenhauer, D. **Sübwasserflora von Mitteleuropa**. Stuttgart & Jena: G. Fischer, v. 2, parte 4, 1991b.
- LANDUCCI, M. & LUDWIG, T. V. Diatomáceas de rios da bacia hidrográfica Litorânea, PR, Brasil: Coscinodiscophyceae e Fragilariophyceae. **Acta bot. bras.** v. 19, n. 2, p. 345-357. 2005.
- LANGE-BERTALOT, H. & KRAMMER, K. *Achnanthes* eine Monographie der Gattung. **Bibliotheca Diatomologica**, v. 18, p. 1-393, 1989.
- LANGE-BERTALOT, H. & METZELTIN, D. Oligotrophie indikatoren. 800 taxa repräsentativ für drei diverse see-typen, kalkreich – oligodystroph – schwach gepuffertes weichwasser. **Iconographia Diatomologica**, v. 2, p. 1-390, 1996.

- LAVOIE, I.; HAMILTON, P. B.; CAMPEAU, S.; GRENIER, M. E. T.; DILLON, P. J. **Guide d'identification des Diatomées des rivières de l'est du Canada**. Québec: presses de l'Université du Québec, 2008.
- LOBO, E.A.; LEIGHTON, G. Estructura de las fitocenosis planctónicas de los sistemas de desembocaduras de ríos y esteros de la zona central de Chile. **Revista de biología marina y oceanografía**, Santiago, v. 22, n.1, p. 143-170. 1986.
- LOBO, E. A. **Comparative study of the approaches for evaluation of river water quality using epilithic diatom assemblages**. Ph.D. Thesis, Tokyo University of Fisheries, Tokyo. 1995
- LOBO, E. A.; KATOH, K.; ARUGA, Y. Response of epilithic diatom assemblages to water pollution in rivers the Tokyo Metropolitan area. **Freshwater Biology**. v. 34, p. 191-204. 1995.
- LOBO, E. A. *et al.* Pollution Tolerant Diatoms from lotic Systems in the Jacuá Basin, Rio Grande do Sul, Brazil. **Iheringia**. Sér. Bot. Porto Alegre, n. 47, p. 45-72. 1996.
- LOBO, E. A. CALLEGARO, V.L.M. BENDER, E.P. **Utilização de algas diatomáceas epilíticas como indicadoras da qualidade da água em rios e arroios da região hidrográfica do Guaíba**. Rio Grande do Sul: UDUNISC. 2002.
- LOBO, E. A.; CALLEGARO, V. L. M.; HERMANY, G.; BES, D.; WETZEL, C. E.; OLIVEIRA, M. A.. Use of epilithic diatoms as bioindicators from lotic systems in southern Brazil, with special emphasis on eutrophication. **Acta Limnológica Brasiliensia**, São Paulo, v.16, n. 1, p. 25-40. 2004a.
- LOBO, E. A., BES, D.; TUDESQUE, L.; ECTOR, L. Water quality assessment of the Pardinho River, RS, Brazil, using epilithic diatom assemblages and faecal coliforms as biological indicators. **Vie & Milieu**, v. 53, p. 46-53. 2004b.
- LOBO, E. A.; CALLEGARO, V. L.; WETZEL, C. E.; HERMANY, G.; BES, D. Water quality evaluation of Condor and Capibara streams, municipal district of Porto Alegre, RS, Brasil, using epilithic diatom communities as bioindicators. **Oceanical and Hydrobiological Studies**, v. 22, n.2, p. 77-93. 2004c.
- LOBO, E. A.; WETZEL, C. E.; ECTOR, L.; KATOH, K.; BLANCO, S.; MAYAMA, S. Response of epilithic diatom communities to environmental gradients in subtropical temperate Brazilian rivers. **Limnetica**, v. 29, n. 2, p. 323-340. 2010.
- LOWE, R. L.; PAN, Y. Benthic algal communities as biological monitors. In: STEVENSON, R. J.; **Algal Ecology: freshwater benthic ecosystems**. San Diego: Academic Press. p. 705-739. 1996.

- MARGALEF, R. Information theory in ecology. **Gen. Systems.** n.3, p.36-71. 1958.
- METZELTIN, D. & LANGE-BERTALOT, H. Tropical diatoms of the South America I. **Iconografia Diatomologica**, v. 5, p. 1-695, 1998.
- METZELTIN, D. & GARCÍA-RODRÍGUES, F. **Las diatomeas uruguayas**. Montevideo: DI.R.A.C. 2003.
- MINATTI-FERREIRA, D. & BEAUMORD, A. C. Avaliação rápida de integridade ambiental das sub-bacias do rio Itajaí-Mirim no município de Brusque, SC. **Health and Environmental Journal.** v. 4, p. 21-27. 2004.
- MORESCO, C.; TREMARIN, P. I.; LUDWIG, T. A. V.; RODRIGUES, L. Diatomáceas abundantes em três córregos com diferentes ações antrópicas em Maringá, PR, Brasil. **Brasil. Bot.** v. 34, n. 3, p. 359-373, jul-set. 2011.
- MORO, R. S. & BICUDO, C. E. M. Estimativa da densidade valvar de diatomáceas em lâminas permanentes e em câmaras de sedimentação: qual método utilizar?. **Acta Limnologica**, v. 14, n. 1, p. 53-57, 2002.
- OLIVEIRA, M. A.; TORGAN, L. C.; RODRIGUES, S.C. Diatomáceas perifíticas dos arroios Sampaio e Sampaíno, Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta bot. bras.** v. 16 n. 2 p. 151-160. 2002.
- PAPPAS, J.L.; STOERMER, E.F. Quantitative method for determining a representative algal sample count. **J. Phycol.**, v. 32. p. 693-696. 1996.
- PAREY, P. **Relevância de parâmetros de qualidade das águas aplicado à águas correntes. Parte 1- Características gerais, nutrientes, elementos traços e substâncias nocivas orgânicas, características biológicas.** Fundação do meio Ambiente de Santa Catarina – Florianópolis- FATMA/GTZ, 1999. 103p.
- PATRICK, R. & REIMER, C. W. **The Diatoms of United States: exclusive of Alaska and Hawaii.** Philadelphia: Academy of Natural Sciences, v. 1, n. 13, 688 p. 1966.
- PATRICK, R. & REIMER, C. W. **The Diatoms of United States: exclusive of Alaska and Hawaii.** Philadelphia: Academy of Natural Sciences, v. 2, n. 13, 213 p. 1975.
- PAVLOV, A.; NAKOV, T.; LEVKOV, Z.; FUREY, P.; LOWE, R.; ECTOR, L. *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**, v. 82, p. 147-164. 2009.

- PETERSON, C. G. Response of benthic algal communities to natural physical disturbance. In: STEVENSON, R. J. **Algal Ecology: freshwater benthic ecosystems**. San Diego: Academic Press. 1996.
- PICCININI, C. **Diatomáceas perifíticas (Ochrophyta) do rio Gonçalves Dias, Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, Brasil**. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Departamento de Botânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2006.
- POTAPOVA, M. G.; CHARLES, D. F. Diatom metrics for monitoring eutrophications in Rivers of the United States. **Ecological Indicators**, n. 7 p. 48-70. 2007.
- POTAPOVA, M. *Planothidium biporum*. In: Diatoms of the United States. Disponível em: <[http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species/planothidium\\_biporum](http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species/planothidium_biporum)> Acesso em: 09 jan. 2012. 2010a
- POTAPOVA, M. *Aulacoseira pusilla*. In: Diatoms of the United States. Disponível em: <[http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species/aulacoseira\\_pusilla](http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species/aulacoseira_pusilla)>. Acesso em: 08 jun. 2013. 2010b.
- POTAPOVA, M. *Planothidium frequentissimum*. In: Diatoms of the United States. Disponível em: <[http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species/planothidium\\_frequentissimum](http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species/planothidium_frequentissimum)> Acesso em: 08 jun. 2013. 2010c.
- POTAPOVA, M. *Platessa hustedtii*. In: Diatoms of the United States. Disponível em: <[http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species/platessa\\_hustedtii](http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/species/platessa_hustedtii)>. Acesso em: 08 jun. 2013. 2011
- PRYGIEL, J. & COSTE, M. **Guide méthodologique pour la mise en œuvre de l'Indice Biologique Diatomées**. Agence de l'Eau Artois-Picardie CEMAGREF. 2000.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org/>. 2011.
- RODRIGUES, L. Contribuição ao conhecimento das diatomáceas do rio Tubarão – Santa Catarina – Brasil. **Insula**, v. 14, p. 47-120. 1984.
- RODRIGUES, L. Uma nova variedade para *Cymbella perpusilla* Cleve. **Insula**, v. 18, p. 99-103. 1988.
- RODRIGUES, L. & MOREIRA-FILHO, H. Diatomoflórula do rio Tubarão, Santa Catarina, Brasil: I - Eunotiaceae Kützing e Achnanthaceae Kützing. **Insula**, v. 20, p. 113-135. 1990.

- RODRIGUES, L. Diatomoflora do Rio Tubarão, estado de Santa Catarina, Brasil: II. Naviculaceae Kützing. **Insula**, v. 21, p. 3-42. 1991/1992.
- RODRIGUES, A. S. L.; CASTRO, P. T. A.; MALAFAIA, G. Utilização dos protocolos de avaliação rápida de rios como instrumentos complementares na gestão de bacias hidrográficas envolvendo aspectos da geomorfologia fluvial: uma breve discussão. **Enciclopédia Biosfera**, v. 6, n. 11, 2010.
- ROUND, F. E.; CRAWFORD, R. M.; MANN, D. G. **The diatoms: biology and morphology of the genera**. Cambridge: Cambridge University Press. 1990.
- ROUND, F.E. **A Review and Methods for the Use of Epilithic Diatoms for Detecting and Monitoring Changes in River Water Quality**. London: HMSO. 1993.
- ROUND, F.E. & BASSON, P.W. A new monoraphid diatom genus (Pogoneis) from Bahrain and the transfer of previously described species *A. hungarica* and *A. taeniata* to new genera. **Diatom Research**, v.12, n. 1, p. 71-81, 1997.
- SALOMONI, S.E. **Diatomáceas epilíticas indicadoras da qualidade de água na bacia do Rio Gravataí, Rio Grande do Sul, Brasil**. Tese (Doutorado em Ciências) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2004.
- SALOMONI, S. E., O. ROCHA, V. L. CALLEGARO & E. A. LOBO. Epilithic diatoms as indicators of water quality in the Gravataí River, Rio Grande do Sul, Brazil. **Hydrobiologia**, 555: 233- 246. 2006.
- SALOMONI, S. E. & TORGAN, L. C. Epilithic diatoms as organic contamination degree indicators in Guaíba Lake, Southern Brazil. **Acta Limnol. Bras.** v. 20, n. 4, p. 313-324. 2008.
- SALOMONI, S. E.; ROCHA, O.; HERMANY, G.; LOBO, E. A. Application of water quality biological indices using diatoms as bioindicators in the Gravataí river, RS, Brazil. **Braz. J. Biol.** v.71, n.4, 2011.
- SANTOS, E. M. **Diatomáceas perifíticas (Ochrophta) associadas a *Potamogeton polygonus* Chames. & Schldl. (Potamogetonaceae): Taxonomia e formas de fixação**. 263f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.
- SIMONSEN, R. The diatom plankton of the Indian Ocean expedition of R/V “Meteor”, 1964-1965. Meteor-Forschung- Ergebniss. Reihe D Biol., Berlin, n. 19, p. 1-66. 1974.

- SCHÄFER A. **Fundamentos de ecologia e biogeografia das águas continentais**. Porto Alegre: Ed. da Universidade, UFRGS. p. 532. 1985
- SCHNECK, F., TORGAN, L.C.; SCHWARZBOLD, A. Epilithic diatom community in a high altitude stream impacted by fish farming in southern Brazil. **Acta Limnol. Bras.**, v. 19, n. 3, p. 341-355. 2007.
- SCHNECK, F., TORGAN, L.C.; SCHWARZBOLD, A. Diatomáceas epilíticas em riacho de altitude no Sul do Brasil. **Rodriguésia** v. 59, n. 2, p. 325-338. 2008.
- SILVA, A.M.; TAVARES, B.; AQUINO, N.F.; WENGRAT, S. Gomphonemaceae (Bacillariophyceae) do Rio São Francisco Falso, Estado do Paraná, Brasil. Revista **Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, p. 306-308, jul. 2007.
- SILVEIRA, M. P. **Aplicação do Biomonitoramento para Avaliação da Qualidade da Água em Rios**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. 2004.
- SOUZA, M.G.M. & MOREIRA-FILHO, H. Diatoms (Bacillariophyceae) of two aquatic macrophytes banks from Lagoa Bonita, Distrito Federal, Brazil, I: Thalassiosiraceae and Eunotiaceae. **Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique**. v. 67, p. 259-278. 1999.
- SPALDING, S., & EDLUND, M. Adlafia. In Diatoms of the United States. Disponível em: <<http://westerndiatoms.colorado.edu/taxa/genus/adlafia>>. Acesso em: 23 fev. 2013. 2009.
- STACHURA-SUCHOPLES, K. & WILLIAMS, D. M. Description of *Conticribra tricircularis*, a new genus and species of Thalassiosirales, with a discussion on its relationship to other continuous cribra species of *Thalassiosira* Cleve (Bacillariophyta) and its freshwater origin. **European Journal of Phycology**, v. 44, n. 4, p. 477-486. 2009.
- STEVENSON, R. J. An introduction to algal ecology in freshwater benthic habitats. STEVENSON, R. J.; **Algal Ecology: freshwater benthic ecosystems**. San Diego: Academic Press. 1996.
- SUTIL, C.; BURLIGA, A. L.; BEAUMORD, A.C.; SCHEFFER, R. Composição e distribuição espacial das assembléias de diatomáceas epilíticas do Rio Itajaí-Mirim, Santa Catarina. In VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu, **Anais...** 2007.
- SUTIL, C. **Variação espacial das assembléias de diatomáceas epilíticas em rios da bacia hidrográfica do rio Itajaí**. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Departamento de Botânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2012.

- TORGAN, L. C. & OLIVEIRA, M. A. *Geissleria aikenensis* (Patrick) Torgan et Oliveira comb. nov.: morphological and ecological characteristics. **16th International Diatom Symposium**, p. 115- 125, 2001.
- TORGAN, L. C. & SANTOS, C. B. *Thalassiosira weissflogii* (Coscinodiscophyceae, Bacillariophyta) em ambientes lacustres na Planície Costeira do sul do Brasil. **Iheringia**, Sér. Bot., v.61, n. 1-2, p. 135-138. 2006.
- TREMARIN, P. I.; MOREIRA-FILHO, H.; LUDWIG, T. A. V. Thalassiosirales (Diatomeae) do rio Guaraguaçu, Bacia Litorânea, PR, Brasil. **Acta bot. bras.** v. 22, n. 4, p. 1101-1113. 2008.
- TREMARIN, P. I. *et al.* *Gomphonema* Ehrenberg e *Gomphosphenia* Lange-Bertalot (Bacillariophyceae) do Rio Maurício, Paraná, Brasil. **Biota Neotrop.** v. 9, n. 3. 2009a.
- TREMARIN, P. I.; FREIRE, E. G.; BERTOLLI, L. M.; LUDWIG, T. A. V. Catálogo das diatomáceas (Ochrophyta-Diatomeae) continentais do estado do Paraná. **Iheringia**, v. 64, n. 2, p. 79-107. 2009b.
- TREMARIN, P. I.; MOREIRA-FILHO, H.; LUDWIG, T. A. V. Pinnulariaceae (Bacillariophyceae) do rio Guaraguaçu, bacia hidrográfica litorânea paranaense, Brasil. **Acta bot. bras.** v. 24, n. 2, p. 335-353. 2010.
- TUJI, A. Observation of developmental processes in loosely attached diatom (Bacillariophyceae) communities. **Phycological Research**. n. 48, p. 75-84. 2000.
- TUJI, A. & HOUKI, A. Taxonomy, Ultrastructure, and Biogeography of the *Aulacoseira subarctica* Species Complex. **Bull. Natn. Sci. Mus**, Ser. B, v. 30, n. 2, p.35–54. 2004.
- TUJI, A. & WILLIAMS, D. M. Type Examination of Japanese Diatoms Described by Friedrich Meister (1913) from Lake Suwa. **Bull. Natl. Mus. Nat. Sci.**, Ser. B, v. 33n. 2, p. 69–79. 2007.
- TUJI, A. & WILLIAMS, D. M. Typification an type examination of *Synedra familiaris* Kütz. and related taxa. *Diatom*, v. 24, p. 25-29, 2008.
- VAN DAM, H., A. MERTENS & J. SINKELDAM. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. **Netherlands J. Aquatic Ecol.**, 28: 117-133. 1994
- VILBASTE, S. & TRUU, J. Distribution of benthic diatoms in relation to environmental variables in lowland streams. **Hydrobiologia**, v. 493, p. 81-93, 2003.
- WENDKER, S. Influence of current velocity on diatoms of a small softwater stream. **Diatom Research**. Bristol, Inglaterra: Biopress, v. 7, n. 2. p. 387-396. 1992.

- WETHERBEE, R.; LIND, J. L.; BURKE, J.; QUATRANO, R.S. The first kiss: establishment and control of initial adhesion by raphid diatoms. **Journal of Phycology**. v. 34, p. 9-15. 1998.
- WETZEL, C.E.; LOBO, E. A.; OLIVEIRA, M. A.; BES, D.; HERMANY, G. Diatomáceas epilíticas relacionadas a fatores ambientais em diferentes trechos dos rios Pardo e Pardinho, bacia hidrográfica do rio Pardo, RS, Brasil: Resultados preliminares. **Caderno de Pesquisa Série Biologia**. v. 14, n. 2, p. 17-38. 2002.
- WETZEL, R.G. Recommendations for the future research on periphyton. In Wetzel, R.G. **Periphyton of the freshwater ecosystems**. The Hague, Dr.Junk. (developments in Hidrobiology. p. 339-346. 1983.
- WETZEL, R.G. Land-water interfaces: metabolic and limnological regulators. **Verh. Int. Ver Limnol**. v. 24, p. 6-24. 1990.
- WILLIAMS, D. D.; FELTMATE, B. W. **Aquatic insects**. Wallingford: CAB International. 1994.
- WHITTON, B.A & ROTT, E. Use of algae for monitoring rivers II. In: **Proc. II International Symposium**. Innsbruck, Austria. 1996.

## APÊNDICE A

Ilustrações dos táxons em microscopia óptica e microscopia eletrônica de varredura

### Prancha 1

Fig. 1: *Conticribra weissflogii*

Fig. 2: *Cyclotella meneghiniana*

Fig. 3-4: *Discostella stelligera*

Fig. 5-6: *Melosira varians*

Fig. 7-9: *Aulacoseira ambigua*

Fig. 10-11: *Aulacoseira granulata* var. *angustissima*

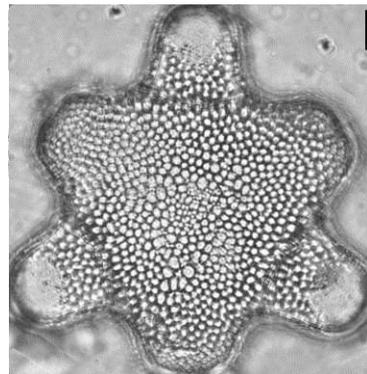
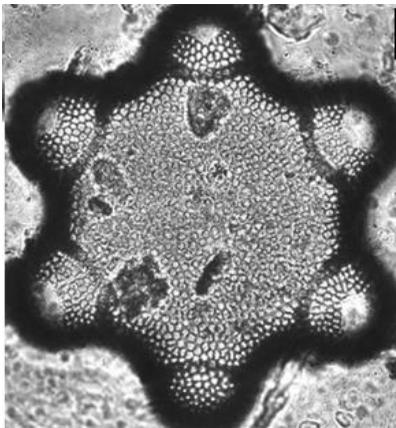
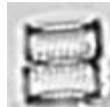
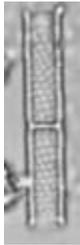
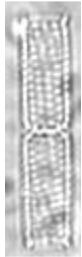
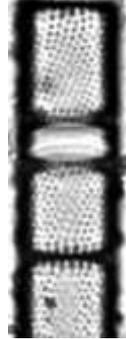
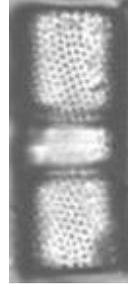
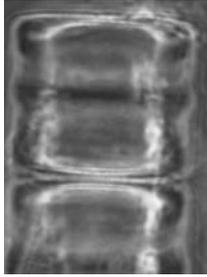
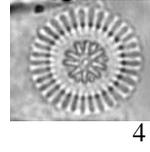
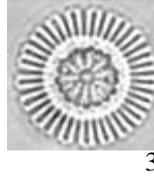
Fig. 12-13: *Aulacoseira pusilla*

Fig. 14: *Pleurosira laevis*

Fig. 15: *Hydrosera hexagona*

Fig. 16: *Hydrosera whampöensis*

Barras de escala correspondem a 10µm



**Prancha 2**

Fig. 17-18: *Fragilaria fragilarioides*

Fig. 19-20: *Fragilaria parva*

Fig. 21-23: *Fragilaria vaucheriae*

Fig. 24-25: *Staurosirella pinnata*

Fig. 26-27: *Staurosira construens*

Fig. 28: *Ulnaria ulna*

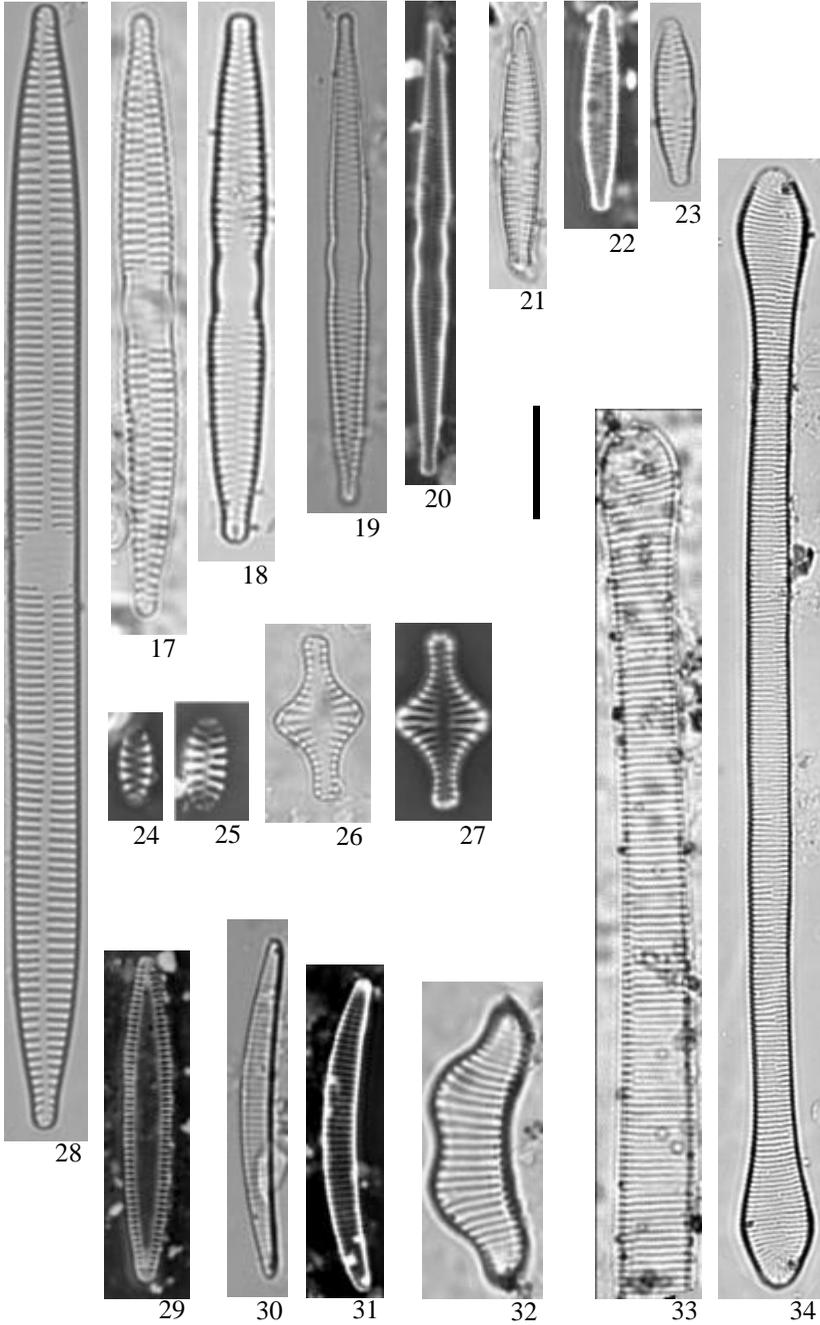
Fig. 29: *Tabularia fasciculata*

Fig. 30-31: *Eunotia bilunaris*

Fig. 32: *Eunotia camelus*

Fig. 33: *Eunotia flexuosa*

Fig. 34: *Eunotia transfuga*



**Prancha 3**

Fig. 35-37: *Eunotia incisa*

Fig. 38: *Placoneis disparilis*

Fig. 39: *Placoneis elginensis* var. *neglecta*

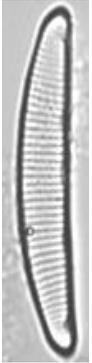
Fig. 40: *Placoneis exigua*

Fig. 41: *Placoneis porifera*

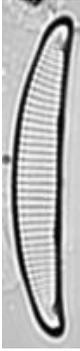
Fig. 42: *Cymbella* sp.

Fig. 43-44: *Cymbella tumida*

Fig. 45-46: *Encyonema minutum*



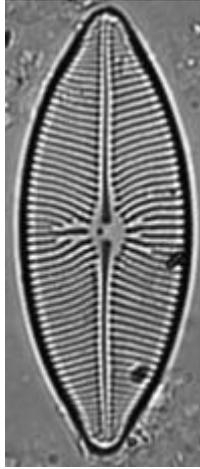
35



36



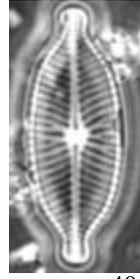
37



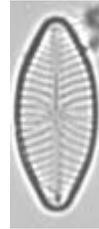
38



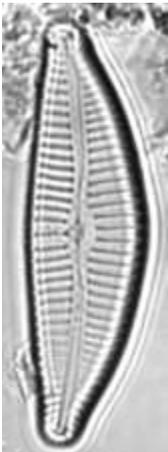
39



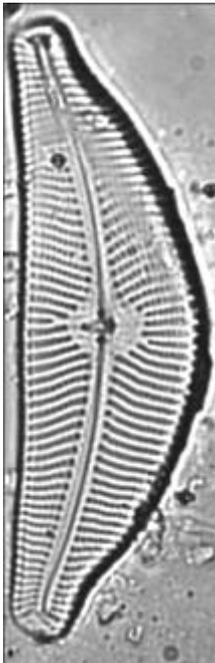
40



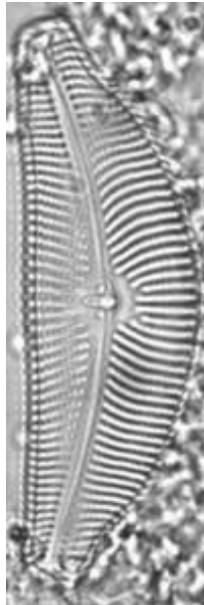
41



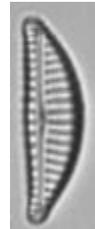
42



43



44



45



46

**Prancha 4**

Fig. 47: *Encyonema neogratile*

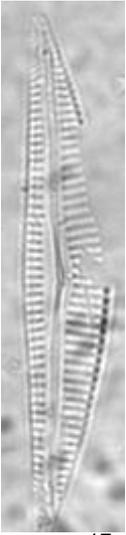
Fig. 48-49: *Encyonema neomesianum*

Fig. 50-51: *Encyonema perpusillum*

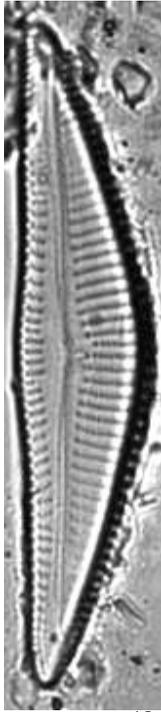
Fig. 52-54: *Encyonema* sp.

Fig. 55-57: *Encyonema silesiacum*

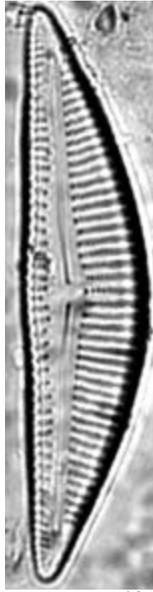
Fig. 58-59: *Cymbopleura amphicephala*



47



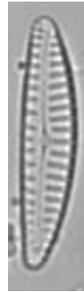
48



49



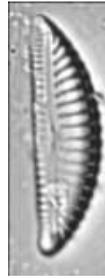
50



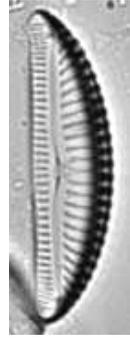
51



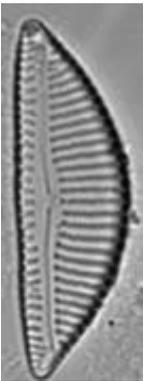
52



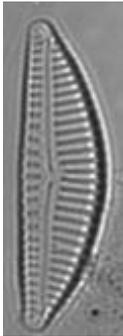
53



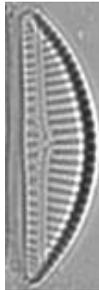
54



55



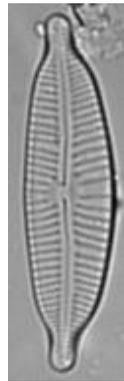
56



57



58



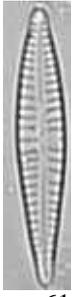
59

**Prancha 5**

- Fig. 60-62: *Gomphonema angustatum*  
Fig. 63-66: *Gomphonema brasiliense*  
Fig. 67-69: *Gomphonema* cf. *entolejum*  
Fig. 70-72: *Gomphonema costei*  
Fig. 73-75: *Gomphonema gracile*  
Fig. 76-77: *Gomphonema lagenula*  
Fig. 78-79: *Gomphonema parvulum*



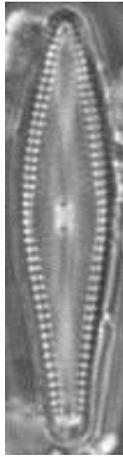
60



61



62



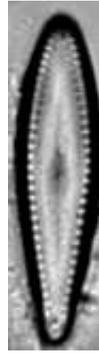
63



64



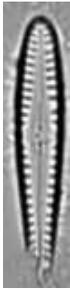
65



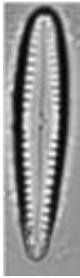
66



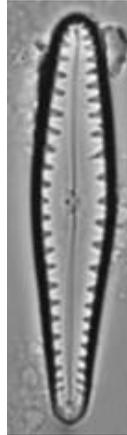
67



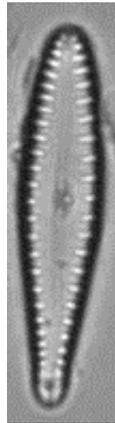
68



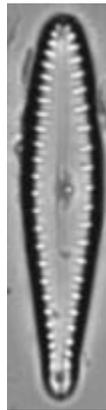
69



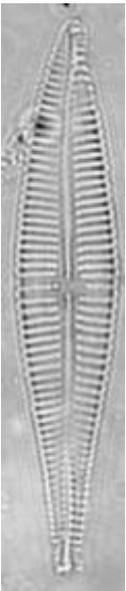
70



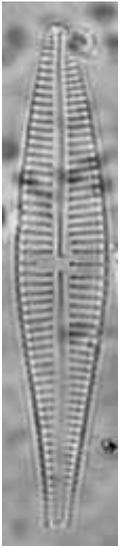
71



72



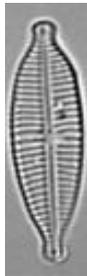
73



74



75



76



77



78



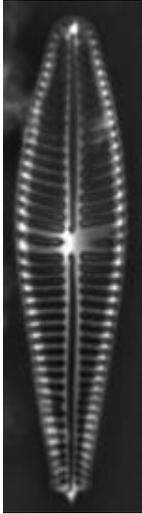
79

**Prancha 6**

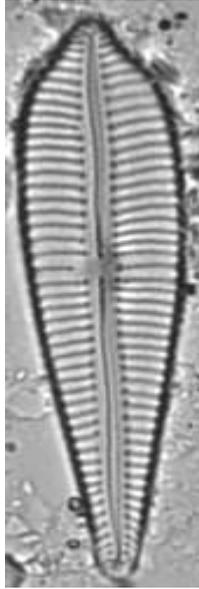
- Fig. 80-81: *Gomphonema mexicanum*  
Fig. 82: *Gomphonema neoapiculatum*  
Fig. 83-84: *Gomphonema pseudoaugur*  
Fig. 85-88: *Gomphonema pumilum*  
Fig. 89: *Gomphonema salae*  
Fig. 90: *Gomphonema turris* var. *coarctata*  
Fig. 91: *Gomphonema* sp.



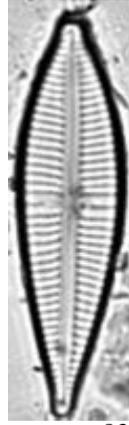
80



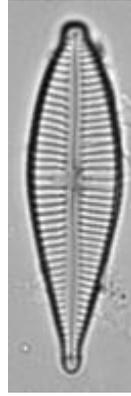
81



82



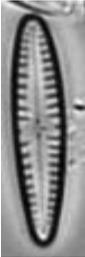
83



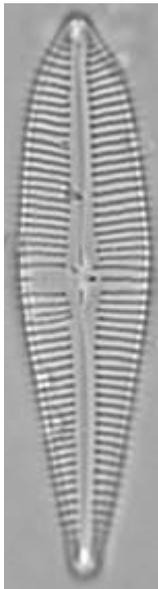
84



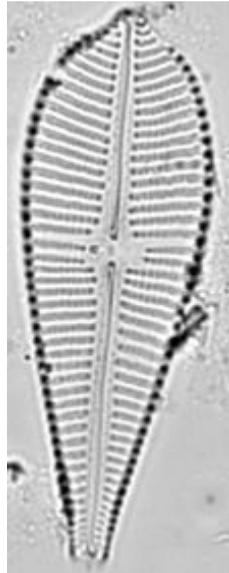
85



86



89



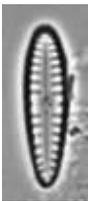
90



91



87



88

**Prancha 7**

Fig. 92: *Gomphonema* sp.1

Fig. 93: *Gomphonema* sp.2

Fig. 94: *Cocconeis placentula* var. *acuta* – valva com rafe

Fig. 95: *Cocconeis placentula* var. *acuta* – valva sem rafe

Fig. 96-97: *Cocconeis fluviatilis* – valva com rafe

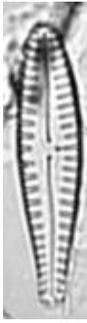
Fig. 98-99: *Cocconeis fluviatilis* – valva sem rafe

Fig. 100-101: *Cocconeis placentula* var. *pseudolineata* – valva com rafe

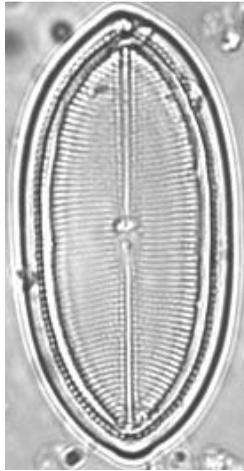
Fig. 102-103: *Cocconeis placentula* var. *pseudolineata* – valva sem rafe



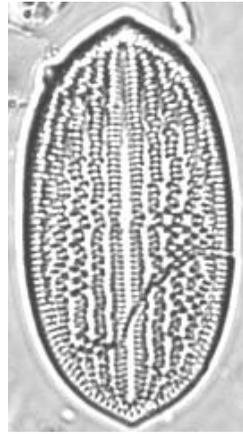
92



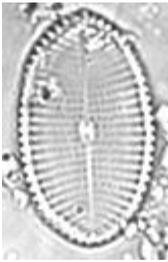
93



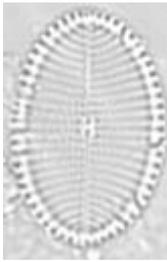
94



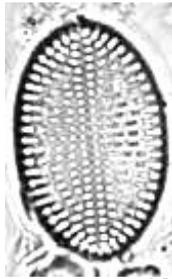
95



96



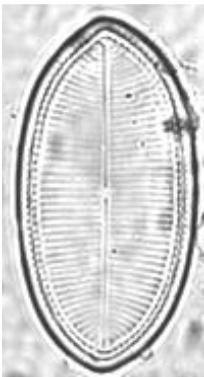
97



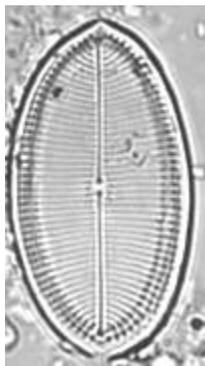
98



99



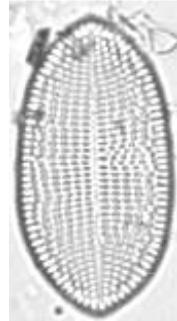
100



101



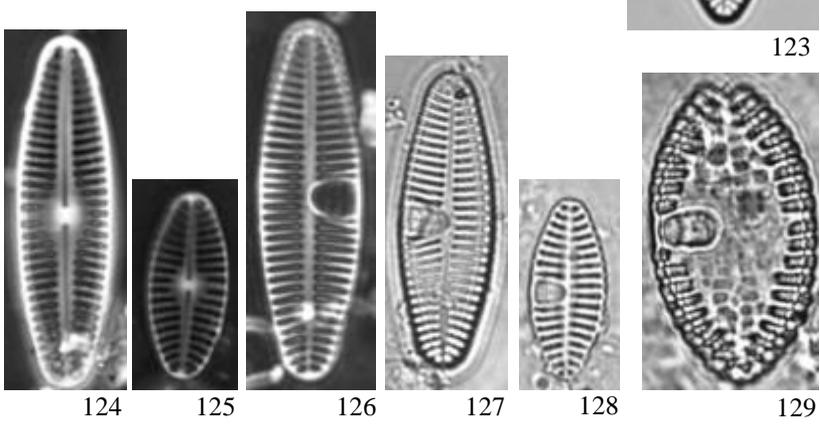
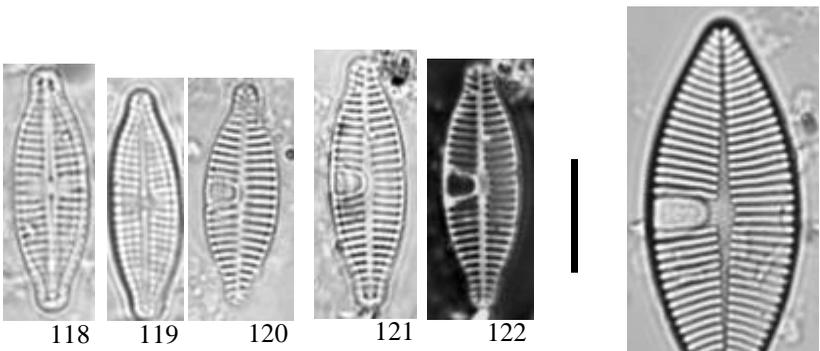
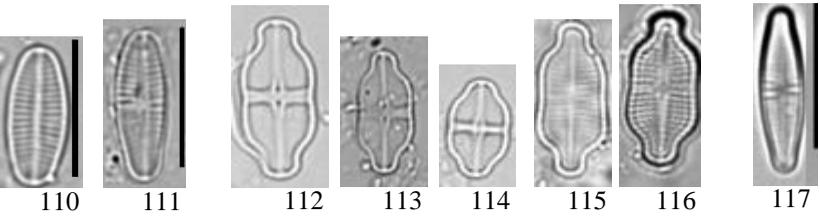
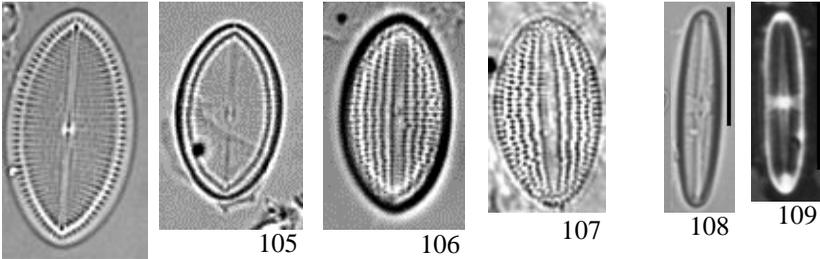
102



103

**Prancha 8**

- Fig. 104-105: *Cocconeis placentula* var. *lineata* – valva com rafe  
Fig. 106-107: *Cocconeis placentula* var. *lineata* – valva sem rafe  
Fig. 108-109: *Achnantheidium affine* – valva com rafe  
Fig. 110: *Achnantheidium biasolettianum* – valva sem rafe  
Fig. 111: *Achnantheidium biasolettianum* – valva com rafe  
Fig. 112-114: *Achnantheidium exiguum* – valva com rafe  
Fig. 115-116: *Achnantheidium exiguum* – valva sem rafe  
Fig. 117: *Achnantheidium minutissimum* – valva com rafe  
Fig. 118-119: *Planothidium biporumum* – valva com rafe  
Fig. 120-122: *Planothidium biporumum* – valva sem rafe  
Fig. 123: *Planothidium heteromorphum* – valva sem rafe  
Fig. 124-125: *Planothidium frequentissimum* – valva com rafe  
Fig. 126 e 128: *Planothidium frequentissimum* – valva sem rafe  
Fig. 129: *Planothidium salvadorianum* – valva sem rafe



**Prancha 9**

Fig. 130-131: *Platessa hustedtii* – valva com rafe

Fig. 132-134: *Platessa hustedtii* – valva sem rafe

Fig. 135: *Psammothidium oblongellum* – valva com rafe

Fig. 136-137: *Psammothidium oblongellum* – valva sem rafe

Fig. 138-139: *Lemnicola hungarica* – valva sem rafe

Fig. 140: *Achnanthes inflata* – valva com rafe

Fig. 141: *Achnanthes inflata* – valva sem rafe

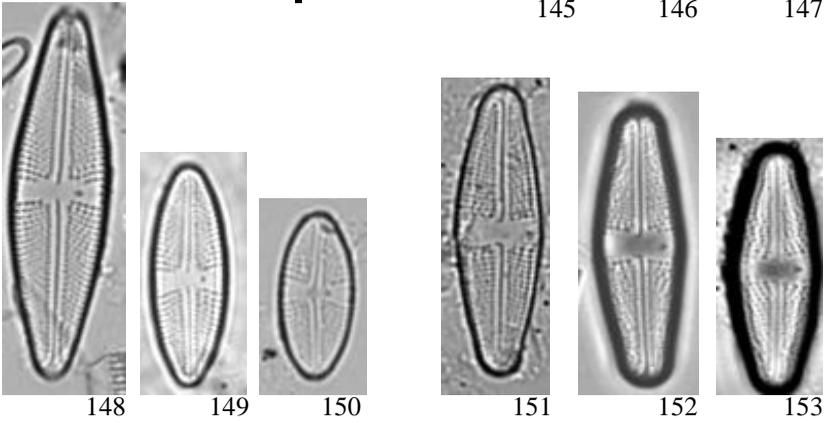
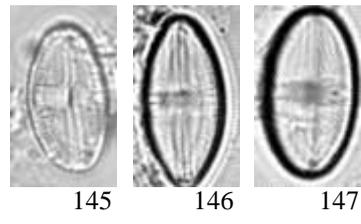
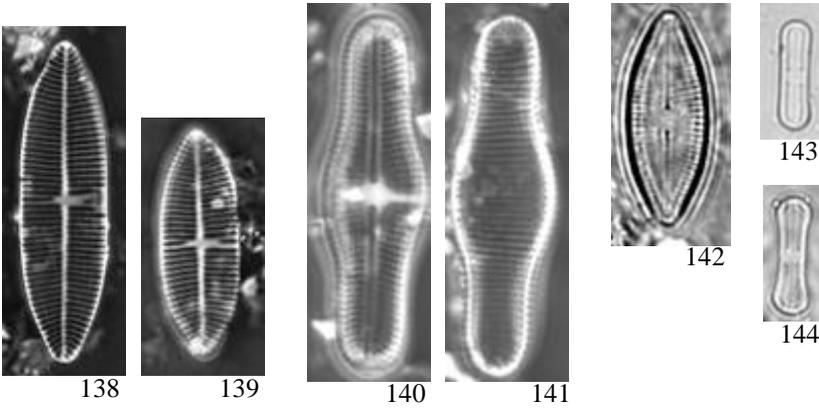
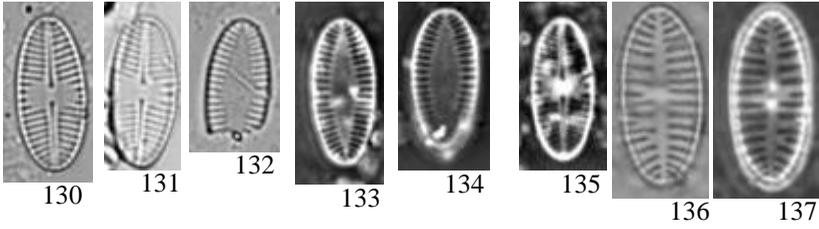
Fig. 142: *Diadesmis confervacea*

Fig. 143-144: *Diadesmis contenta*

Fig. 145-147: *Luticola saxophila*

Fig. 148-150: *Luticola goeppertiana*

Fig. 151-153: *Luticola mutica*



**Prancha 10**

Fig. 154: *Luticola dapaloides*

Fig. 155: *Amphipleura lindheimeri*

Fig. 156: *Frustulia crassinervia*

Fig. 157: *Frustulia saxonica*

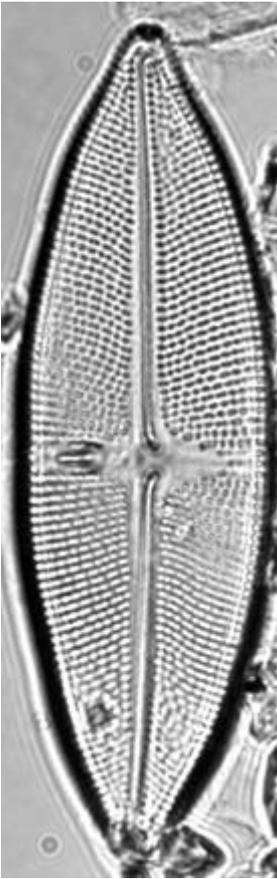
Fig. 158: *Neidium ampliatum*

Fig. 159-161: *Eolimna minima*

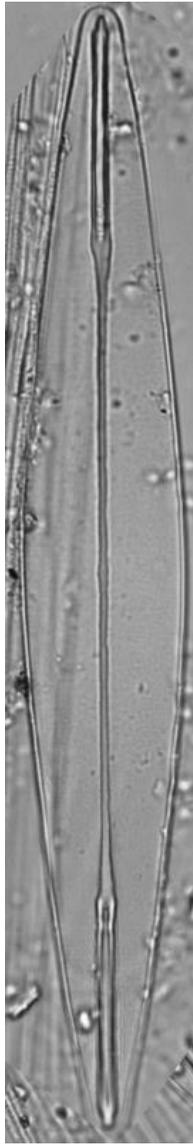
Fig. 162: *Sellaphora pseudopupula*

Fig. 163: *Sellaphora pupula*

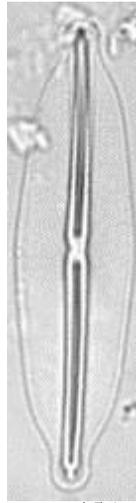
Fig. 164: *Sellaphora rectangularis*



154



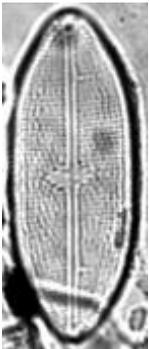
155



156



157



158



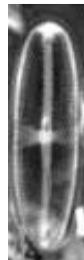
159



160



161



162



163



164

**Prancha 11**

Fig. 165-166: *Sellaphora seminulum*

Fig. 167-169: *Sellaphora* sp.

Fig. 170-171: *Fallacia insociabilis*

Fig. 172: *Pinnularia biceps*

Fig. 173: *Pinnularia butantanum*

Fig. 174: *Pinnularia divergens*

Fig. 175: *Pinnularia* cf. *subrostrata*

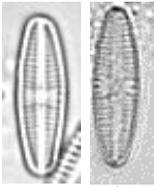
Fig. 176: *Pinnularia maculata*

Fig. 177: *Pinnularia gibba*

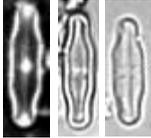
Fig. 178-179: *Pinnularia obscura*

Fig. 180-181: *Caloneis bacillum*

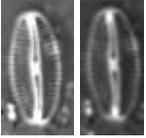
Fig. 182: *Diploneis ovalis*



165 166



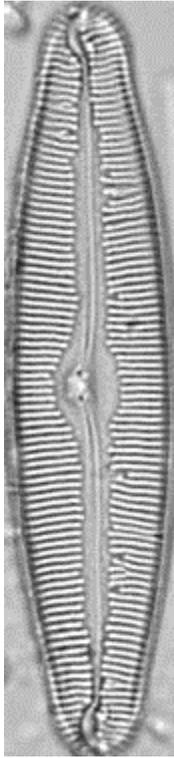
167 168 169



170 171



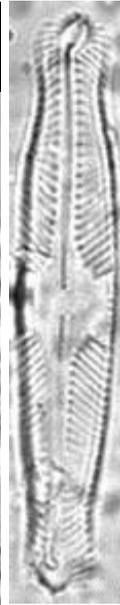
172



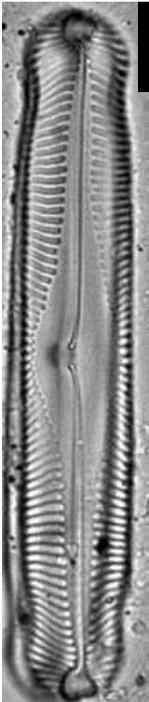
173



174



175



176



177



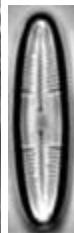
178



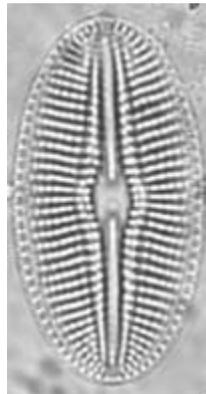
179



180



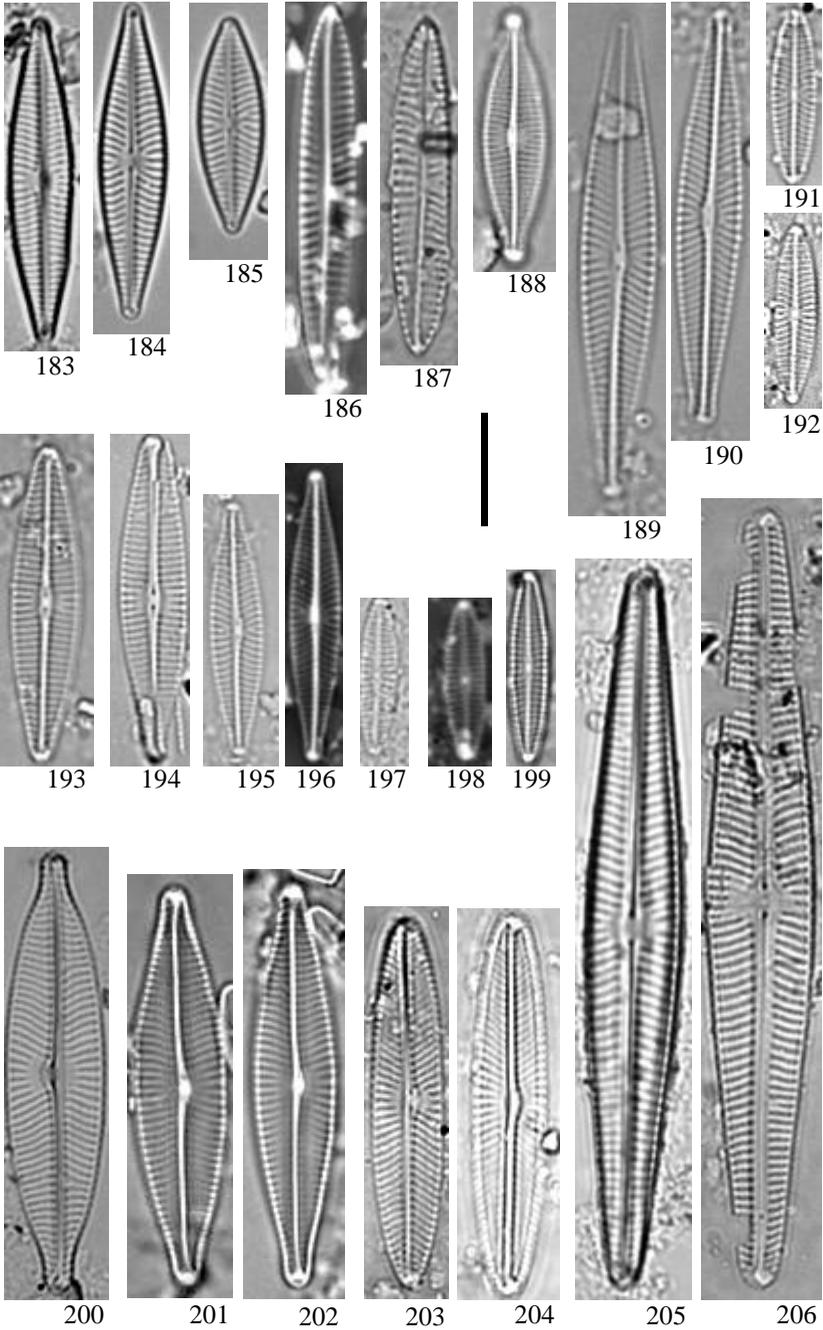
181



182

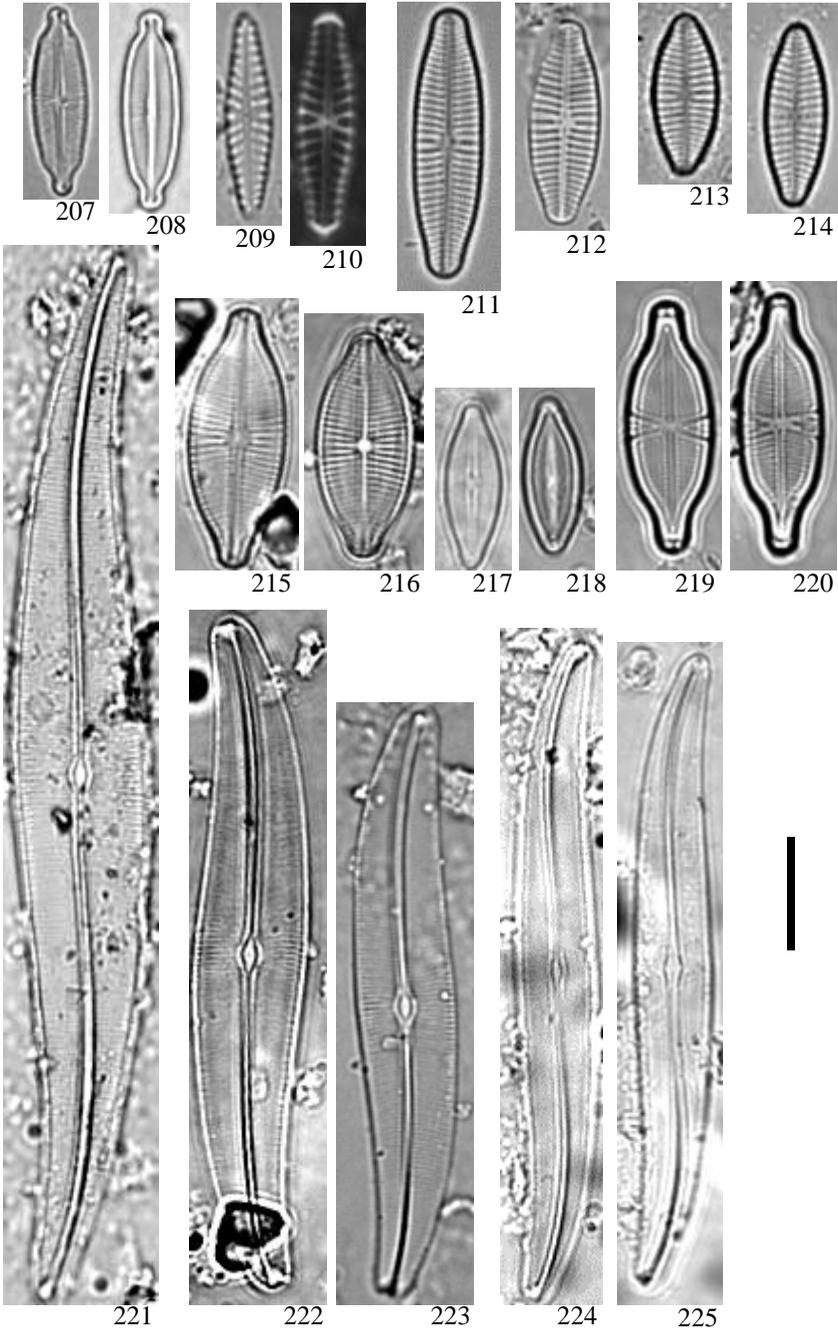
**Prancha 12**

- Fig. 183-184: *Navicula cryptocephala*  
Fig. 185: *Navicula cryptotenella*  
Fig. 186-187: *Navicula eichhorniaephila*  
Fig. 188: *Navicula gregaria*  
Fig. 189-190: *Navicula leptostriata*  
Fig. 191-192: *Navicula microdigitoradiata*  
Fig. 193-194: *Navicula namibica*  
Fig. 195-196: *Navicula notha*  
Fig. 197-199: *Navicula salinicola*  
Fig. 200: *Navicula rostellata*  
Fig. 201-202: *Navicula viridula* var. *germainii*  
Fig. 203-204: *Navicula symmetrica*  
Fig. 205-206: *Navicula radiosa*



**Prancha 13**

- Fig. 207-208: *Adlafia drouetiana*  
Fig. 209-210: *Hippodonta hungarica*  
Fig. 211-212: *Geissleria aikenensis*  
Fig. 213-214: *Geissleria kriegeri*  
Fig. 215-216: *Geissleria lateropunctata*  
Fig. 217-218: *Nupela praecipua*  
Fig. 219-220: *Capartogramma crucicula*  
Fig. 221: *Gyrosigma acuminatum*  
Fig. 222-223: *Gyrosigma scalproides*  
Fig. 224-225: *Gyrosigma* sp.



**Prancha 14**

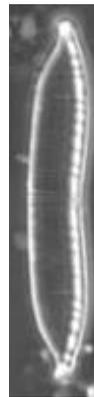
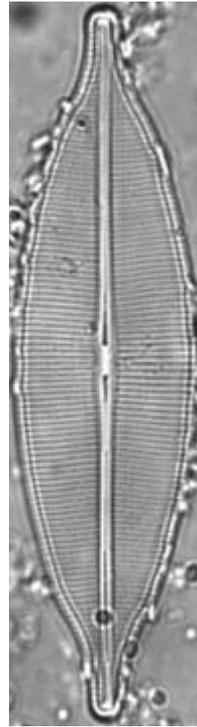
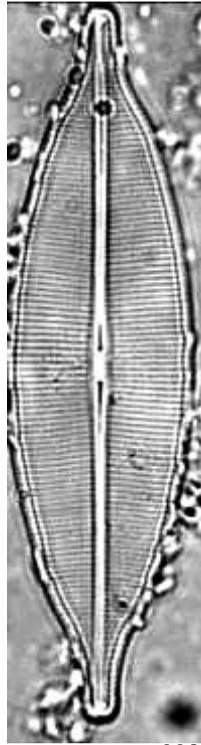
Fig. 226-227: *Gyrosigma* sp.1

Fig. 228-229: *Craticula ambigua*

Fig. 230-231: *Amphora copulata*

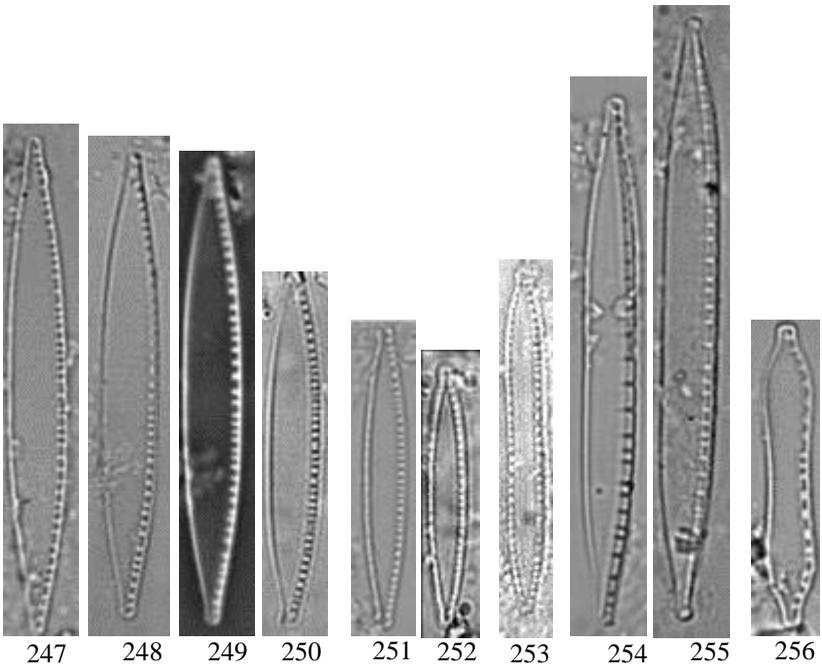
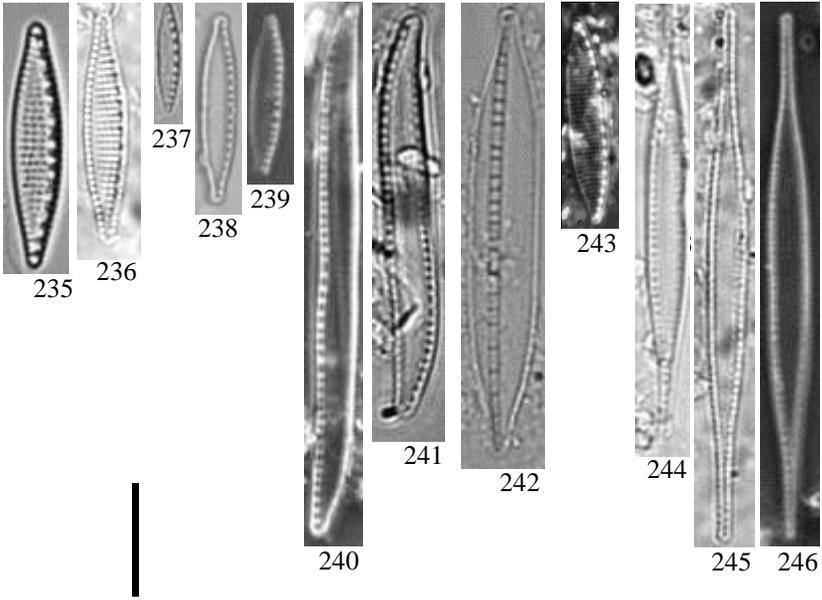
Fig. 232: *Halamphora montana*

Fig. 233-234: *Hantzschia amphioxys*



**Prancha 15**

- Fig. 235-236: *Nitzschia amphibia*  
Fig. 237: *Nitzschia* cf. *inconspicua*  
Fig. 238-239: *Nitzschia* cf. *perminuta*  
Fig. 240-241: *Nitzschia clausii*  
Fig. 242: *Nitzschia dissipata*  
Fig. 243: *Nitzschia frustulum*  
Fig. 244-246: *Nitzschia gracilis*  
Fig. 247-250: *Nitzschia palea*  
Fig. 251-252: *Nitzschia palea* var. *debilis*  
Fig. 253: *Nitzschia* sp.  
Fig. 254-255: *Nitzschia recta*  
Fig. 256: *Nitzschia terrestris*



**Prancha 16**

Fig. 257: *Nitzschia linearis*

Fig. 258: *Nitzschia vermicularis*

Fig. 259-260: *Tryblionella victoriae*

Fig. 261: *Tryblionella debilis*

Fig. 262: *Rhopalodia gibberula* var. *vanheurckii*

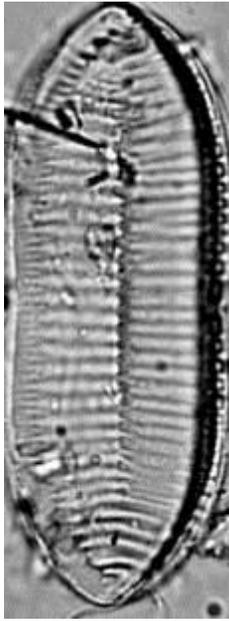
Fig. 263-265: *Surirella angusta*



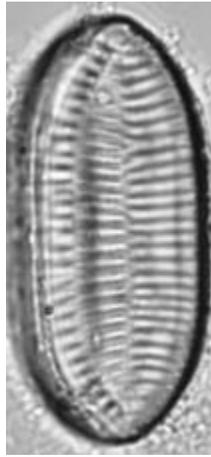
257



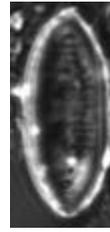
258



259



260



261



262



263



264



265



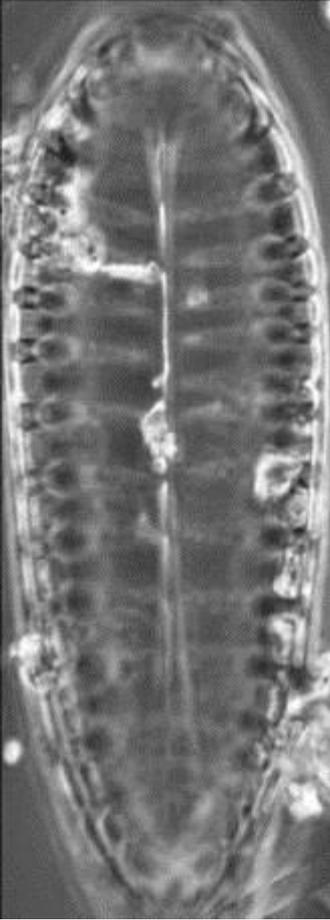
**Prancha 17**

Fig. 266: *Surirella nervosa*

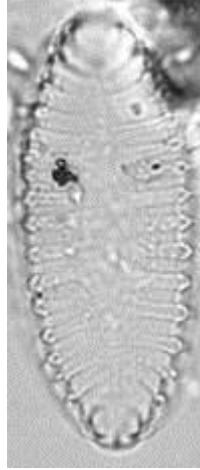
Fig. 267-268: *Surirella* sp.

Fig. 269-270: *Surirella linearis* var. *helvetica*

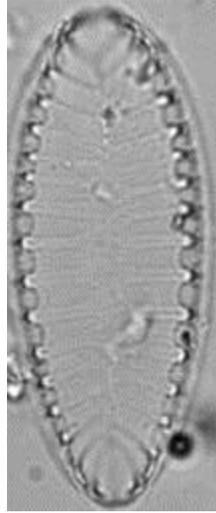
Barras de escala correspondem a 10µm



266



267



268



269



270

**Prancha 18**

Fig. 271: *Conticribra weissflogii* – vista valvar externa

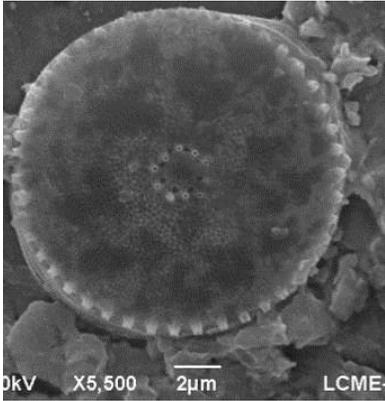
Fig. 272: *Melosira varians* – vista valvar externa

Fig. 273: *Staurosirella pinnata* – vista valvar interna

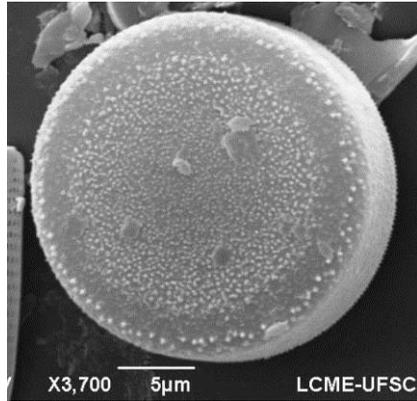
Fig. 274: *Staurosira construens* – vista valvar interna

Fig. 275: *Encyonema minutum* – vista valvar externa

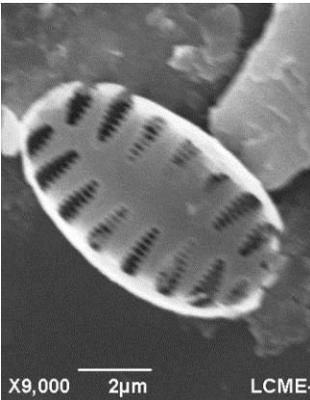
Fig; 276: *Gomphonema pumilum* – vista valvar externa



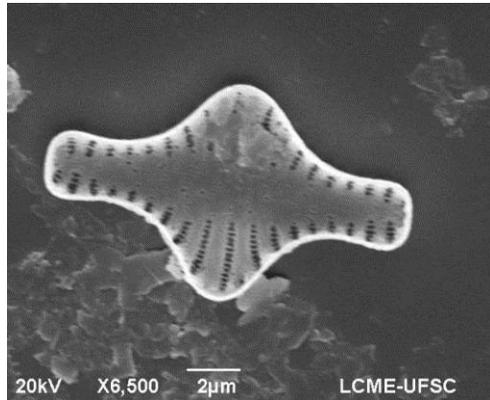
271



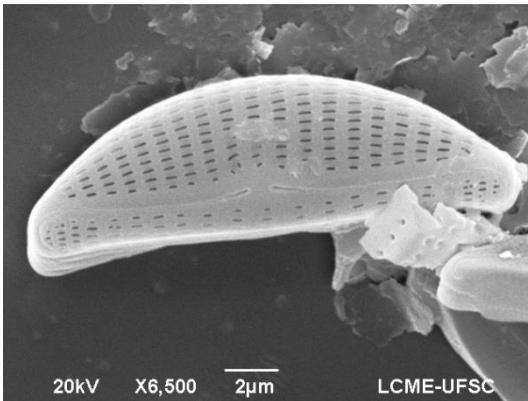
272



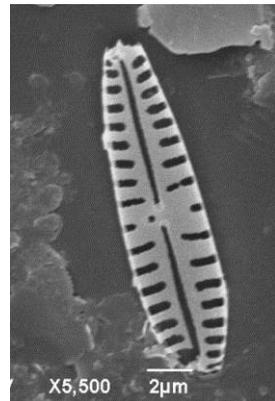
273



274



275



276

**Prancha 19**

Fig; 277: *Gomphonema* cf. *entolejum*– vista valvar interna

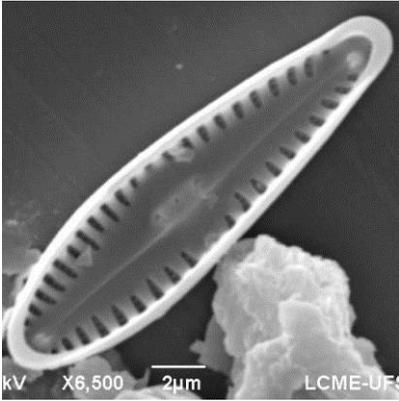
Fig; 278: *Gomphonema brasiliense* – vista valvar externa

Fig; 279: *Gomphonema pseudoaugur* – vista valvar externa

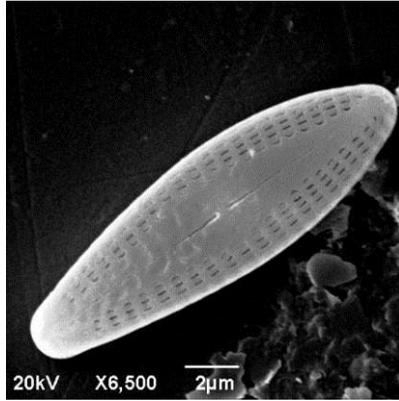
Fig; 280: *Gomphonema mexicanum* – vista valvar externa

Fig; 281: *Cocconeis placentula* var. *pseudolineata* – valva com rafe  
valva em vista valvar externa

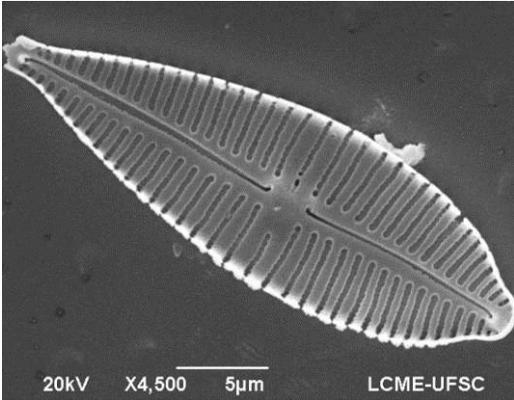
Fig; 282: *Cocconeis placentula* var. *pseudolineata* – valva sem rafe  
valva em vista valvar externa



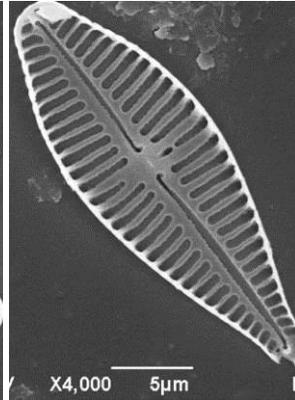
277



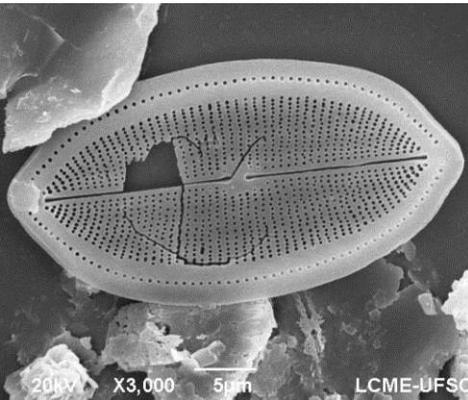
278



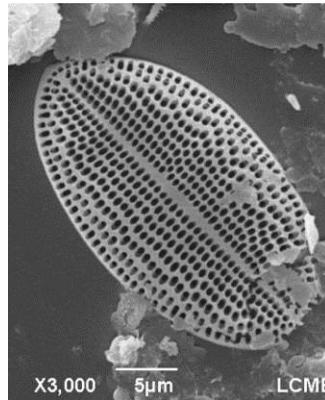
279



280



281



282

**Prancha 20**

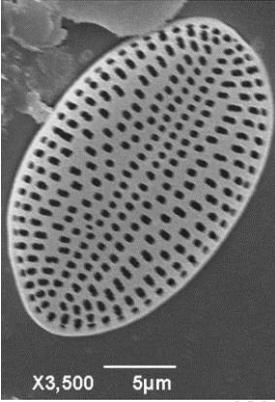
Fig. 283: *Cocconeis fluviatilis* – valva sem rafe em vista valvar externa

Fig. 284-285: *Achnanthisdium affine* – valva com rafe em vista valvar externa

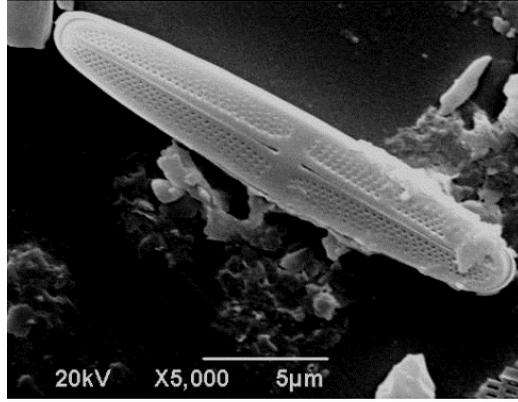
Fig. 286: *Achnanthisdium affine* – valva sem rafe em vista valvar externa

Fig. 287: *Achnanthisdium minutissimum* – valva sem rafe em vista valvar externa

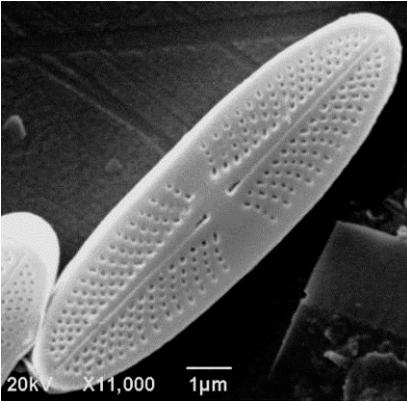
Fig. 288: *Luticola goeppertiana* – vista valvar externa



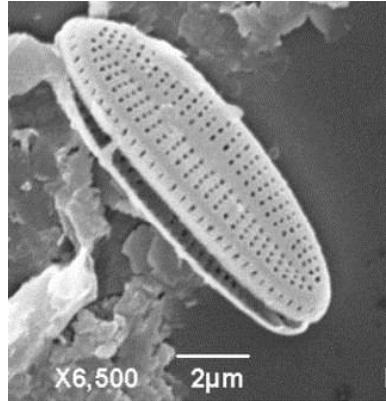
283



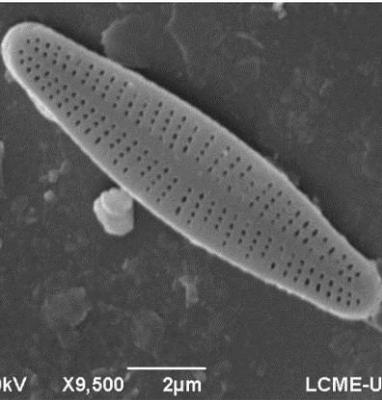
284



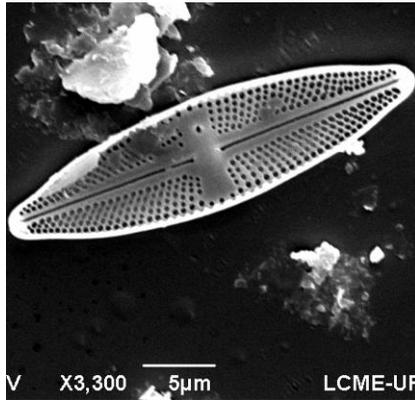
285



286



287



288

**Prancha 21**

Fig. 289: *Eolimna minima* – vista valvar externa

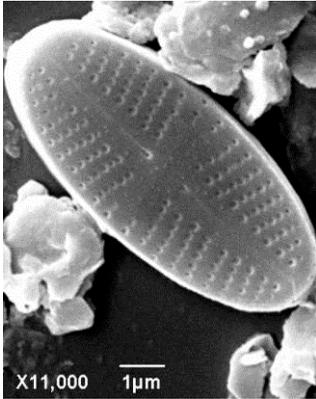
Fig. 290: *Adlafia drouetiana* – vista valvar externa

Fig. 291: *Navicula notha* – vista valvar externa

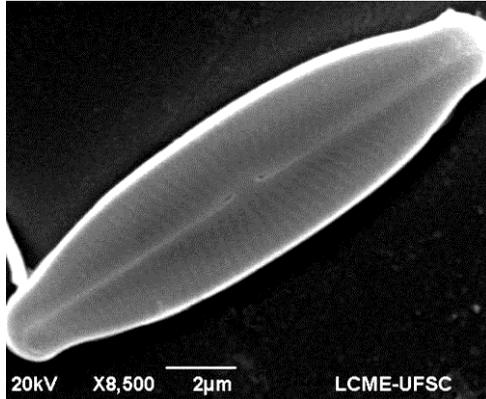
Fig. 292: *Navicula gregaria* – vista valvar externa

Fig. 293: *Navicula cryptocephala* – vista valvar externa

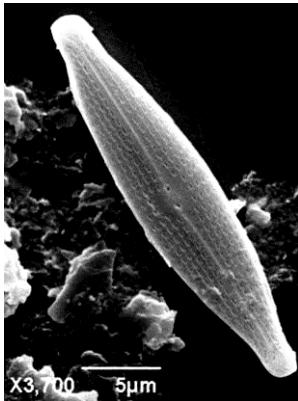
Fig. 294: *Navicula cryptotenella* – vista valvar externa



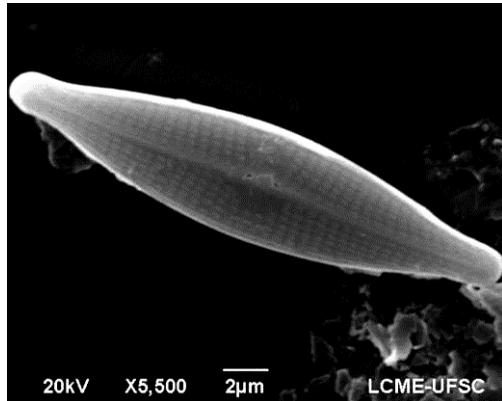
289



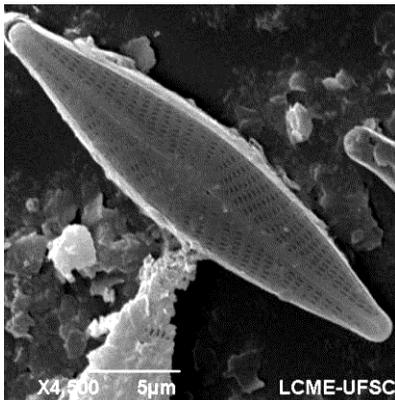
290



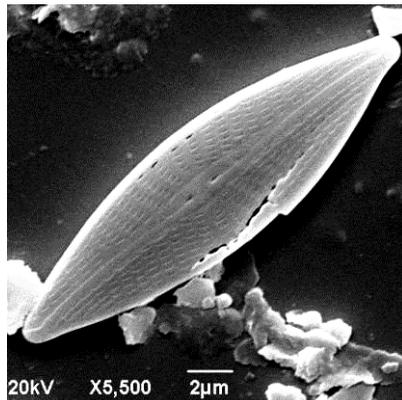
291



292



293



294

**Prancha 22**

Fig. 295: *Navicula viridula* var. *germainii* – vista valvar externa

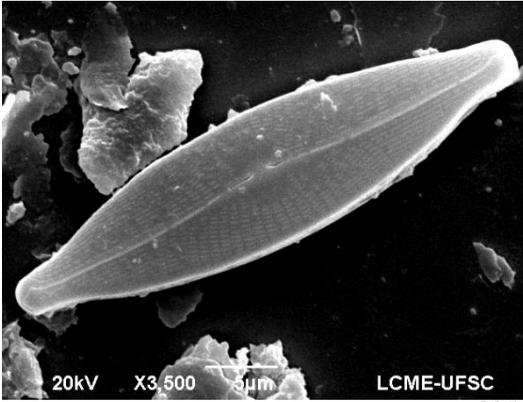
Fig. 296: *Navicula symmetrica* – vista valvar externa

Fig. 297: *Geissleria kriegeri* – vista valvar externa

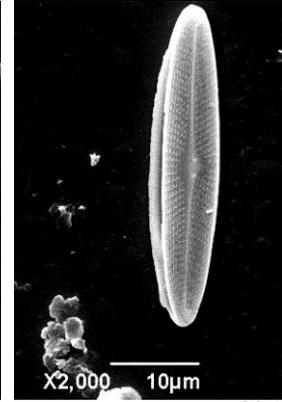
Fig. 298: *Geissleria aikenensis* – vista valvar externa

Fig. 299: *Nitzschia palea* – vista valvar interna

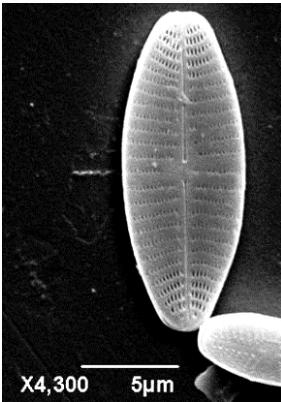
Fig. 300: *Nitzschia palea* var. *debilis* – vista valvar interna



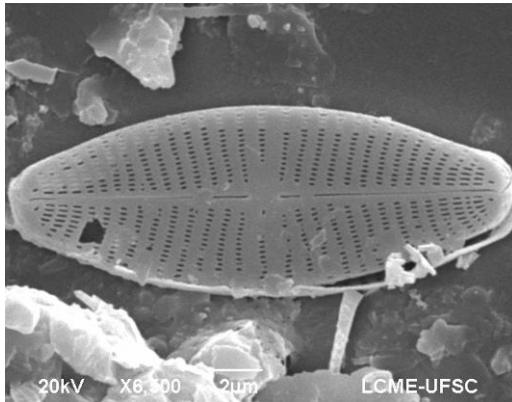
295



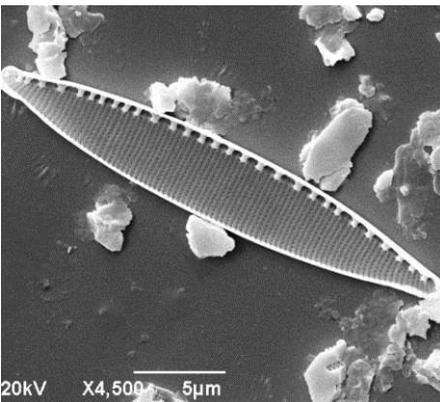
296



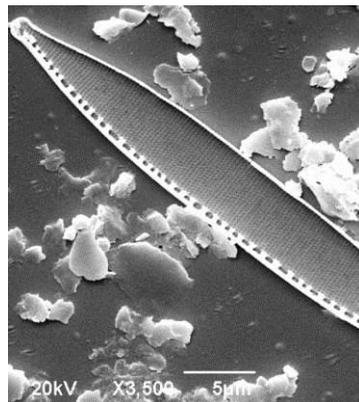
297



298



299



300



Táxons/Pontos	RHVI-01	RHVI-07	RHVI-09	RHVI-10	RHVI-12	RHVI-16	RHVI-17	RHVI-18	RHVI-19
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i>	<b>88</b>	825	<b>413</b>	<b>3094</b>	0	206	0	275	<b>3050</b>
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>pseudolineata</i>	0	0	0	0	0	0	<b>1031</b>	0	<b>875</b>
<i>Conticribra weissflogii</i>	0	825	<b>413</b>	0	0	0	0	0	0
<i>Craticula ambigua</i>	0	825	0	0	0	206	0	0	0
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	0	<b>7425</b>	0	0	52	0	258	0	0
<i>Cymbella</i> sp.	0	550	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cymbella tumida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cymbopleura amphicephala</i>	0	0	0	0	52	0	0	0	0
<i>Diadismus confervacea</i>	0	825	0	0	0	0	0	92	0
<i>Diadismus contenta</i>	<b>74</b>	<b>1100</b>	<b>825</b>	206	<b>567</b>	0	258	<b>825</b>	0
<i>Diploneis ovalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Discostella stelligera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Encyonema minutum</i>	44	0	0	103	52	0	0	0	<b>449</b>
<i>Encyonema neogratile</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Encyonema neomesianum</i>	15	550	0	0	155	0	0	<b>2017</b>	0
<i>Encyonema perpusillum</i>	0	0	<b>4950</b>	0	<b>619</b>	206	<b>1289</b>	<b>17875</b>	71
<i>Encyonema silesiacum</i>	<b>59</b>	275	<b>1547</b>	<b>4125</b>	<b>1341</b>	<b>825</b>	<b>3352</b>	<b>2842</b>	0

Táxons/Pontos	RHVI-01	RHVI-07	RHVI-09	RHVI-10	RHVI-12	RHVI-16	RHVI-17	RHVI-18	RHVI-19
<i>Encyonema</i> sp.	0	0	0	0	928	0	0	0	0
<i>Eolimna minima</i>	<b>250</b>	<b>1925</b>	<b>1031</b>	<b>825</b>	<b>2991</b>	<b>12169</b>	<b>3094</b>	0	<b>284</b>
<i>Eunotia bilunaris</i>	0	0	0	0	155	0	0	0	0
<i>Eunotia camelus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eunotia flexuosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eunotia incisa</i>	<b>103</b>	0	0	<b>619</b>	0	0	0	<b>367</b>	0
<i>Eunotia transfuga</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fallacia insociabilis</i>	29	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fragilaria fragilarioides</i>	<b>59</b>	0	0	0	155	0	<b>2836</b>	0	24
<i>Fragilaria parva</i>	15	550	103	0	0	0	0	0	0
<i>Fragilaria vaucheriae</i>	44	0	<b>1753</b>	<b>1650</b>	206	0	0	0	0
<i>Frustulia crassinervia</i>	0	0	0	0	52	206	0	<b>642</b>	0
<i>Frustulia saxonica</i>	0	0	0	0	103	0	0	0	0
<i>Geissleria aikenensis</i>	<b>413</b>	275	<b>516</b>	<b>825</b>	<b>1598</b>	<b>5569</b>	<b>1031</b>	<b>2200</b>	<b>118</b>
<i>Geissleria kriegeri</i>	0	0	0	0	155	0	0	0	0
<i>Geissleria lateropunctata</i>	15	0	0	<b>2269</b>	<b>464</b>	<b>1444</b>	0	<b>642</b>	0
<i>Gomphonema angustatum</i>	0	0	0	309	<b>309</b>	0	0	183	0

Táxons/Pontos	RHVI-01	RHVI-07	RHVI-09	RHVI-10	RHVI-12	RHVI-16	RHVI-17	RHVI-18	RHVI-19
<i>Gomphonema brasiliense</i>	0	0	206	206	<b>309</b>	0	0	0	24
<i>Gomphonema cf. entolejum</i>	0	0	206	<b>2784</b>	<b>464</b>	206	0	0	<b>189</b>
<i>Gomphonema costei</i>	0	0	0	0	258	0	0	<b>550</b>	0
<i>Gomphonema gracile</i>	0	0	206	0	0	206	0	92	0
<i>Gomphonema lagenula</i>	<b>74</b>	<b>2750</b>	<b>3197</b>	<b>1547</b>	258	<b>1238</b>	<b>1547</b>	<b>2658</b>	47
<i>Gomphonema mexicanum</i>	0	0	<b>516</b>	0	0	0	0	0	0
<i>Gomphonema neoapiculatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	183	0
<i>Gomphonema parvulum</i>	<b>250</b>	<b>1925</b>	<b>516</b>	<b>3300</b>	<b>1031</b>	0	0	<b>1192</b>	24
<i>Gomphonema pseudoaugur</i>	0	550	<b>516</b>	0	52	0	0	0	24
<i>Gomphonema pumilum</i>	0	<b>1100</b>	<b>1134</b>	0	0	206	0	92	0
<i>Gomphonema salae</i>	0	0	0	0	52	0	0	0	0
<i>Gomphonema sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	92	0
<i>Gomphonema sp.1</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gomphonema sp.2</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	24
<i>Gomphonema turris var. coarctata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	0	275	0	0	0	206	0	0	0
<i>Gyrosigma scalproides</i>	0	0	0	206	258	<b>825</b>	0	0	0

Táxons/Pontos	RHVI-01	RHVI-07	RHVI-09	RHVI-10	RHVI-12	RHVI-16	RHVI-17	RHVI-18	RHVI-19
<i>Gyrosigma</i> sp.	0	275	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrosigma</i> sp.1	15	0	0	0	0	0	0	<b>1100</b>	0
<i>Halamphora montana</i>	0	0	0	0	206	0	0	92	0
<i>Hantzschia amphioxys</i>	0	0	206	103	0	0	0	0	0
<i>Hippodonta hungarica</i>	29	0	0	206	52	0	0	0	0
<i>Hydrosera hexagona</i>	0	0	0	0	0	0	<b>773</b>	0	0
<i>Hydrosera whampöensis</i>	0	0	0	206	0	0	0	0	<b>118</b>
<i>Lemnicola hungarica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>331</b>
<i>Luticola dupaloides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Luticola goeppertiana</i>	0	<b>1650</b>	<b>825</b>	0	0	0	0	183	<b>189</b>
<i>Luticola mutica</i>	15	0	103	103	0	0	0	183	24
<i>Luticola saxophila</i>	15	825	0	0	52	0	0	0	0
<i>Melosira varians</i>	0	275	<b>413</b>	0	0	206	0	0	0
<i>Navicula cryptocephala</i>	15	0	<b>516</b>	0	0	0	<b>1031</b>	0	0
<i>Navicula cryptotenella</i>	29	<b>12100</b>	<b>4744</b>	<b>3816</b>	<b>1289</b>	<b>31969</b>	<b>3352</b>	0	<b>118</b>
<i>Navicula eichhorniaephila</i>	0	0	0	0	0	0	0	92	0
<i>Navicula gregaria</i>	0	0	<b>722</b>	0	0	<b>2063</b>	0	92	24

Táxons/Pontos	RHVI-01	RHVI-07	RHVI-09	RHVI-10	RHVI-12	RHVI-16	RHVI-17	RHVI-18	RHVI-19
<i>Navicula leptostriata</i>	0	0	0	0	<b>516</b>	0	0	0	0
<i>Navicula microdigitoradiata</i>	0	0	206	0	258	0	0	0	0
<i>Navicula namibica</i>	0	0	0	0	<b>361</b>	0	0	0	0
<i>Navicula notha</i>	15	<b>17875</b>	309	206	<b>1341</b>	0	0	0	<b>165</b>
<i>Navicula radiosa</i>	0	550	<b>7838</b>	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula rostellata</i>	0	<b>39600</b>	<b>2681</b>	<b>2888</b>	<b>619</b>	<b>3300</b>	516	<b>642</b>	71
<i>Navicula salinicola</i>	0	0	0	0	413	0	0	0	0
<i>Navicula symmetrica</i>	<b>295</b>	<b>14025</b>	<b>2475</b>	<b>7941</b>	<b>4795</b>	<b>4744</b>	<b>3094</b>	<b>1100</b>	0
<i>Navicula viridula</i> var. <i>germainii</i>	15	<b>6600</b>	<b>1650</b>	<b>722</b>	258	<b>1444</b>	0	1008	0
<i>Neidium ampliatum</i>	0	0	0	0	52	0	0	0	0
<i>Nitzschia amphibia</i>	0	0	1134	0	258	0	0	0	<b>95</b>
<i>Nitzschia</i> cf. <i>inconspicua</i>	0	0	0	0	52	0	0	0	0
<i>Nitzschia</i> cf. <i>perminuta</i>	0	<b>1100</b>	206	0	155	413	0	0	0
<i>Nitzschia clausii</i>	0	0	309	0	0	<b>1031</b>	0	0	0
<i>Nitzschia dissipata</i>	0	825	<b>413</b>	206	258	0	0	0	0
<i>Nitzschia gracilis</i>	0	<b>3575</b>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia linearis</i>	0	0	<b>413</b>	0	0	0	0	0	0

Táxons/Pontos	RHVI-01	RHVI-07	RHVI-09	RHVI-10	RHVI-12	RHVI-16	RHVI-17	RHVI-18	RHVI-19
<i>Nitzschia palea</i>	0	<b>7975</b>	<b>413</b>	0	<b>1392</b>	<b>3094</b>	258	0	0
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>debilis</i>	0	0	103	<b>1031</b>	155	619	0	0	<b>118</b>
<i>Nitzschia recta</i>	0	0	0	0	<b>361</b>	0	0	0	0
<i>Nitzschia</i> sp.	0	<b>1925</b>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia</i> sp.1	44	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia terrestris</i>	0	0	0	0	52	0	0	0	0
<i>Nitzschia vermicularis</i>	0	0	206	0	0	413	0	0	0
<i>Nupela praecipua</i>	<b>280</b>	0	0	0	103	206	0	0	0
<i>Pinnularia biceps</i>	0	275	103	103	0	206	0	<b>642</b>	0
<i>Pinnularia butantanum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pinnularia</i> cf. <i>subrostrata</i>	0	0	0	0	0	206	0	0	0
<i>Pinnularia divergens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pinnularia gibba</i>	15	0	103	103	0	0	0	0	0
<i>Pinnularia maculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	275	0
<i>Pinnularia obscura</i>	0	0	0	103	0	206	0	0	0
<i>Placoneis disparilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	71
<i>Placoneis elginensis</i> var. <i>neglecta</i>	0	0	0	206	0	0	0	0	0



Táxons/Pontos	RHVI-01	RHVI-07	RHVI-09	RHVI-10	RHVI-12	RHVI-16	RHVI-17	RHVI-18	RHVI-19
<i>Surirella angusta</i>	15	275	0	0	155	0	0	92	0
<i>Surirella linearis</i> var. <i>helvetica</i>	0	0	103	0	103	0	0	275	<b>142</b>
<i>Surirella nervosa</i>	0	0	0	0	0	206	0	0	0
<i>Surirella</i> sp.	0	0	0	206	0	0	0	0	<b>142</b>
<i>Tabularia fasciculata</i>	29	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tryblionella debilis</i>	15	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tryblionella victoriae</i>	0	550	309	103	52	0	0	183	0
<i>Ulnaria ulna</i>	<b>59</b>	0	<b>516</b>	309	0	619	0	<b>1192</b>	47
Total	<b>6541</b>	<b>141900</b>	<b>53831</b>	<b>54244</b>	<b>42281</b>	<b>99206</b>	<b>108.023</b>	<b>45283</b>	<b>10734</b>

Matriz de densidade (valvas.cm<sup>-2</sup>) por ponto amostral das diatomáceas epilíticas nas sub-bacias do rio Itajaí-Açú, rio Benedito e rio Itajaí-Mirim pertencentes a bacia hidrográfica do rio Itajaí. Negrito = abundantes; \* = dominantes

Táxons/Pontos	RHVI-22	RHVI-23	RHVI-24	RHVI-26	RHVI-27	RHVI-31	RHVI-35	RHVI-39	RHVI-40	RHVI-41	RHVI-42
<i>Achnanthes inflata</i>	1587	0	0	0	0	0	0	150	0	0	0
<i>Achnantheidium affine</i>	<b>58702</b>	<b>2114</b>	<b>171</b>	0	<b>229</b>	0	<b>102342</b>	<b>2325</b>	<b>149366</b>	<b>95447</b>	805087*
<i>Achnantheidium biasolettianum</i>	0	0	0	0	0	0	<b>7658</b>	<b>2250</b>	0	712	0
<i>Achnantheidium exiguum</i>	<b>20625</b>	<b>670</b>	<b>469</b>	0	<b>183</b>	<b>317</b>	0	<b>3975</b>	<b>24894</b>	<b>8547</b>	<b>32670</b>



Táxons/Pontos	RHVI-22	RHVI-23	RHVI-24	RHVI-26	RHVI-27	RHVI-31	RHVI-35	RHVI-39	RHVI-40	RHVI-41	RHVI-42
<i>Cymbella tumida</i>	0	0	14	0	0	0	1392	0	711	0	0
<i>Cymbopleura amphicephala</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diadesmis confervacea</i>	0	0	14	0	46	32	0	0	711	0	0
<i>Diadesmis contenta</i>	1587	0	<b>228</b>	92	<b>183</b>	0	696	<b>375</b>	711	1425	0
<i>Diploneis ovalis</i>	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Discostella stelligera</i>	0	0	0	<b>9213</b>	0	0	1392	0	0	0	0
<i>Encyonema minutum</i>	<b>80913</b>	<b>980</b>	28	0	0	0	<b>19494</b>	225	<b>2845</b>	<b>27779</b>	0
<i>Encyonema neogracile</i>	0	0	0	92	0	0	0	0	0	0	0
<i>Encyonema neomesianum</i>	0	155	14	0	0	0	1392	0	1423	712	0
<i>Encyonema perpusillum</i>	<b>6346</b>	<b>3970</b>	<b>341</b>	<b>3346</b>	<b>3483</b>	0	0	0	<b>4268</b>	<b>43450</b>	0
<i>Encyonema silesiacum</i>	0	<b>2578</b>	<b>441</b>	<b>275</b>	<b>2521</b>	32	<b>9051</b>	150	<b>36275</b>	<b>24218</b>	0
<i>Encyonema</i> sp.	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eolimna minima</i>	<b>98365</b>	<b>1341</b>	0	0	<b>321</b>	0	<b>6266</b>	<b>4725</b>	<b>25606</b>	<b>42737</b>	<b>128347</b>
<i>Eunotia bilunaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eunotia camelus</i>	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eunotia flexuosa</i>	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eunotia incisa</i>	0	0	0	<b>229</b>	46	0	0	0	0	0	0

Táxons/Pontos	RHVI-22	RHVI-23	RHVI-24	RHVI-26	RHVI-27	RHVI-31	RHVI-35	RHVI-39	RHVI-40	RHVI-41	RHVI-42
<i>Eunotia transfuga</i>	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fallacia insociabilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fragilaria parva</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fragilaria fragilarioides</i>	4760	0	28	0	92	0	0	0	711	0	0
<i>Fragilaria vaucheriae</i>	0	0	0	<b>413</b>	92	0	1392	0	0	0	0
<i>Frustulia crassinervia</i>	0	52	0	0	0	0	0	225	0	0	0
<i>Frustulia saxonica</i>	0	0	0	0	0	0	0	225	0	0	0
<i>Geissleria aikenensis</i>	<b>7933</b>	<b>464</b>	<b>85</b>	0	138	0	<b>7658</b>	<b>975</b>	<b>9958</b>	<b>13533</b>	4667
<i>Geissleria kriegeri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Geissleria lateropunctata</i>	0	155	0	0	0	0	<b>2089</b>	75	1423	0	0
<i>Gomphonema angustatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	712	0
<i>Gomphonema brasiliense</i>	0	0	14	92	<b>183</b>	0	0	0	0	0	0
<i>Gomphonema</i> cf. <i>entolejum</i>	<b>6346</b>	<b>206</b>	<b>185</b>	<b>275</b>	<b>183</b>	63	0	<b>375</b>	1423	0	<b>11668</b>
<i>Gomphonema costei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2137	0
<i>Gomphonema gracile</i>	3173	0	0	<b>733</b>	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gomphonema lagenula</i>	0	155	<b>43</b>	<b>321</b>	92	0	<b>4177</b>	<b>525</b>	<b>4268</b>	<b>4274</b>	2334
<i>Gomphonema mexicanum</i>	0	0	0	0	<b>688</b>	0	0	0	0	0	0



Táxons/Pontos	RHVI-22	RHVI-23	RHVI-24	RHVI-26	RHVI-27	RHVI-31	RHVI-35	RHVI-39	RHVI-40	RHVI-41	RHVI-42
<i>Hydrosera whampöensis</i>	0	0	28	0	0	32	0	0	0	0	0
<i>Lemnicola hungarica</i>	0	<b>206</b>	0	0	0	0	0	0	711	<b>4986</b>	0
<i>Luticola dapaloides</i>	0	0	14	46	0	0	0	0	0	0	0
<i>Luticola goeppertiana</i>	<b>39663</b>	155	0	<b>229</b>	<b>5775</b>	0	0	0	0	712	0
<i>Luticola mutica</i>	0	0	<b>256</b>	0	<b>229</b>	0	0	<b>375</b>	0	0	0
<i>Luticola saxophila</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melosira varians</i>	3173	<b>206</b>	0	0	0	0	0	<b>300</b>	0	0	0
<i>Navicula cryptocephala</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	711	0	0
<i>Navicula cryptotenella</i>	<b>17452</b>	<b>2423</b>	0	0	0	0	<b>27152</b>	0	<b>10669</b>	<b>8547</b>	<b>11668</b>
<i>Navicula eichhorniaephila</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula gregaria</i>	<b>9519</b>	0	0	0	0	0	0	0	<b>9958</b>	<b>2849</b>	7001
<i>Navicula leptostriata</i>	0	<b>258</b>	0	0	0	0	0	<b>750</b>	0	0	0
<i>Navicula microdigitoradiata</i>	0	103	0	0	0	0	0	0	0	712	0
<i>Navicula namibica</i>	0	<b>619</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula notha</i>	<b>12692</b>	<b>1341</b>	0	0	0	0	<b>3481</b>	0	<b>12092</b>	<b>11397</b>	0
<i>Navicula radiosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula rostellata</i>	<b>38077</b>	<b>825</b>	0	0	<b>229</b>	0	1392	<b>600</b>	<b>12092</b>	<b>14958</b>	0



Táxons/Pontos	RHVI-22	RHVI-23	RHVI-24	RHVI-26	RHVI-27	RHVI-31	RHVI-35	RHVI-39	RHVI-40	RHVI-41	RHVI-42
<i>Nitzschia vermicularis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nupela praecipua</i>	0	103	0	0	46	0	0	<b>1350</b>	711	<b>4986</b>	0
<i>Pinnularia biceps</i>	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pinnularia butantanum</i>	0	52	14	0	0	32	0	0	2134	0	0
<i>Pinnularia</i> cf. <i>substrata</i>	0	0	<b>43</b>	0	92	0	0	0	0	0	0
<i>Pinnularia divergens</i>	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pinnularia gibba</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pinnularia maculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pinnularia obscura</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Placoneis disparilis</i>	0	0	0	0	0	63	0	0	711	<b>2849</b>	0
<i>Placoneis elginensis</i> var. <i>neglecta</i>	0	0	0	0	46	0	0	0	0	0	0
<i>Placoneis exigua</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Placoneis porifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Planothidium biporumum</i>	3173	<b>258</b>	<b>57</b>	0	<b>275</b>	0	1392	<b>450</b>	1423	712	0
<i>Planothidium frequentissimum</i>	0	<b>309</b>	<b>612</b>	46	0	<b>159</b>	0	<b>4500</b>	<b>16359</b>	<b>7123</b>	0
<i>Planothidium heteromorphum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Planothidium salvadorianum</i>	0	0	0	0	0	0	0	75	0	0	0



Táxons/Pontos	RHVI-22	RHVI-23	RHVI-24	RHVI-26	RHVI-27	RHVI-31	RHVI-35	RHVI-39	RHVI-40	RHVI-41	RHVI-42
<i>Tryblionella victoriae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	711	0	0
<i>Ulnaria ulna</i>	<b>11106</b>	0	0	<b>275</b>	<b>779</b>	0	0	0	0	2137	0
Total	<b>718702</b>	<b>24338</b>	<b>5903</b>	<b>18333</b>	<b>21450</b>	<b>12692</b>	<b>284051</b>	<b>32625</b>	<b>369148</b>	<b>400306</b>	<b>1208797</b>

## APÊNDICE C

Matriz da dissimilaridade de Bray-Curtis para os dados de espécies dominantes e abundantes

RHVI_01	RHVI_07	RHVI_09	RHVI_10	RHVI_12	RHVI_16	RHVI_17	RHVI_18	RHVI_19	RHVI_22
RHVI_07	0.9563391								
RHVI_09	0.8726900	0.7404179							
RHVI_10	0.8295725	0.7488647	0.5817384						
RHVI_12	0.8271731	0.7560245	0.6434756	0.5954239					
RHVI_16	0.9208372	0.7215770	0.6944370	0.6394680	0.6506995				
RHVI_17	0.9438278	0.8811940	0.7765365	0.6886369	0.7332909	0.6640361			
RHVI_18	0.8837879	0.8804441	0.6302945	0.7105542	0.7790260	0.8457244	0.8535203		
RHVI_19	0.8007088	0.9668302	0.9001501	0.7822182	0.8637940	0.9291635	0.9296527	0.9295932	
RHVI_22	0.9917782	0.8042950	0.9303171	0.9185280	0.9395985	0.8369404	0.7912775	0.9564006	0.9803544
RHVI_23	0.8064982	0.8683047	0.5691807	0.6338446	0.5801708	0.7823237	0.7735038	0.6889502	0.7766068
RHVI_24	0.7037403	0.9794189	0.8729980	0.9044252	0.8534657	0.9432146	0.9419838	0.8944684	0.6895584
RHVI_26	0.9584431	0.9846112	0.8352319	0.9420892	0.9333992	0.9709334	0.9661497	0.8372787	0.9506337
RHVI_27	0.8520592	0.9397059	0.6845525	0.8560324	0.8476298	0.9337570	0.9133644	0.7201510	0.8701250
RHVI_31	0.9184814	0.9983019	0.9351906	0.9788302	0.9486968	0.9878662	0.9915067	0.9681452	0.9188735
RHVI_35	0.9731826	0.7885588	0.8499271	0.7929696	0.8461205	0.6974853	0.6580521	0.9033794	0.9617187
RHVI_39	0.7300905	0.8955467	0.7574534	0.6818805	0.6076960	0.6614901	0.7166862	0.8276951	0.7944579
RHVI_40	0.9787983	0.7527926	0.8521909	0.8236224	0.8639113	0.7125543	0.5922286	0.9003655	0.9562620
RHVI_41	0.9728805	0.7399607	0.8410855	0.8355250	0.8704035	0.7425554	0.6828030	0.8297859	0.9640504
RHVI_42	0.9966061	0.9620256	0.9742275	0.9736901	0.9680586	0.9244439	0.8773422	0.9912963	0.9915072
RHVI_23	RHVI_24	RHVI_26	RHVI_27	RHVI_31	RHVI_35	RHVI_39	RHVI_40	RHVI_41	
RHVI_24	0.8348477								
RHVI_26	0.7969218	0.8933109							
RHVI_27	0.6517248	0.8042777	0.7540301						
RHVI_31	0.9689362	0.7894851	0.9877766	0.8767601					
RHVI_35	0.8952769	0.9833321	0.9831085	0.9686207	0.9899284				
RHVI_39	0.6784487	0.8152642	0.9627948	0.9031955	0.9629149	0.8951319			
RHVI_40	0.8906979	0.9819932	0.9765072	0.9572646	0.9962652	0.4656941	0.8796763		
RHVI_41	0.8934752	0.9764280	0.9776328	0.9522059	0.9897666	0.4645868	0.8747313	0.3639200	
RHVI_42	0.9861160	0.9983600	0.9988784	0.9936665	0.9992746	0.7631612	0.9776358	0.7075136	0.7853340

## APÊNDICE D

Frequência de ocorrência dos táxons estudados segundo critério de Dajoz (1973) modificado.

Táxons	Frequência de ocorrência (%)	Classificação
<i>Achnanthes inflata</i>	10	Raro
<i>Achnanthidium affine</i>	85	Constante
<i>Achnanthidium biasolettianum</i>	25	Comum
<i>Achnanthidium exiguum</i>	85	Constante
<i>Achnanthidium minutissimum</i>	60	Constante
<i>Adlafia drouetiana</i>	55	Constante
<i>Amphipleura lindheimeri</i>	30	Comum
<i>Amphora copulata</i>	15	Raro
<i>Aulacoseira ambigua</i>	55	Constante
<i>Aulacoseira pusilla</i>	10	Raro
<i>Aulacoseira granulata</i> var. <i>angustissima</i>	20	Raro
<i>Caloneis bacillum</i>	5	Rara
<i>Capartogramma crucicula</i>	25	Comum
<i>Cocconeis fluviatilis</i>	60	Constante
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>acuta</i>	5	Raro
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i>	75	Constante
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>pseudolineata</i>	40	Comum
<i>Conticribra weissflogii</i>	20	Raro
<i>Craticula ambigua</i>	10	Raro
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	25	Comum
<i>Cymbella</i> sp.	5	Raro
<i>Cymbella tumida</i>	15	Raro
<i>Cymbopleura amphicephala</i>	5	Raro
<i>Diadesmis confervacea</i>	30	Comum
<i>Diadesmis contenta</i>	75	Constante
<i>Diploneis ovalis</i>	5	Raro
<i>Discostella stelligera</i>	10	Raro
<i>Encyonema minutum</i>	55	Constante
<i>Encyonema neogracile</i>	5	Raro
<i>Encyonema neomesianum</i>	45	Comum
<i>Encyonema perpusillum</i>	65	Constante
<i>Encyonema silesiacum</i>	85	Constante
<i>Encyonema</i> sp.	10	Raro
<i>Eolimna minima</i>	80	Constante
<i>Eunotia bilunaris</i>	5	Raro
<i>Eunotia camelus</i>	5	Raro
<i>Eunotia flexuosa</i>	5	Raro
<i>Eunotia incisa</i>	25	Comum
<i>Eunotia transfuga</i>	5	Raro

Táxons	Frequência de ocorrência (%)	Classificação
<i>Fallacia insociabilis</i>	5	Raro
<i>Fragilaria fragilarioides</i>	40	Comum
<i>Fragilaria parva</i>	15	Raro
<i>Fragilaria vaucheriae</i>	35	Comum
<i>Frustulia crassinervia</i>	25	Comum
<i>Frustulia saxonica</i>	10	Raro
<i>Geissleria aikenensis</i>	90	Constante
<i>Geissleria kriegeri</i>	5	Raro
<i>Geissleria lateropunctata</i>	45	Comum
<i>Gomphonema angustatum</i>	20	Raro
<i>Gomphonema brasiliense</i>	35	Comum
<i>Gomphonema cf. entolejum</i>	70	Constante
<i>Gomphonema costei</i>	15	Raro
<i>Gomphonema gracile</i>	25	Comum
<i>Gomphonema lagenula</i>	90	Constante
<i>Gomphonema mexicanum</i>	10	Raro
<i>Gomphonema neoapiculatum</i>	5	Raro
<i>Gomphonema parvulum</i>	65	Constante
<i>Gomphonema pseudoaugur</i>	30	Comum
<i>Gomphonema pumilum</i>	30	Comum
<i>Gomphonema salae</i>	5	Raro
<i>Gomphonema</i> sp.1	5	Raro
<i>Gomphonema</i> sp.2	5	Raro
<i>Gomphonema</i> sp.3	5	Raro
<i>Gomphonema turris</i> var. <i>coarctata</i>	5	Raro
<i>Gyrosigma acuminatum</i>	15	Raro
<i>Gyrosigma scalproides</i>	30	Comum
<i>Gyrosigma</i> sp.	5	Raro
<i>Gyrosigma</i> sp.1	15	Raro
<i>Halamphora montana</i>	15	Raro
<i>Hantzschia amphioxys</i>	10	Raro
<i>Hippodonta hungarica</i>	15	Raro
<i>Hydrosera hexagona</i>	5	Raro
<i>Hydrosera whampöensis</i>	20	Raro
<i>Lemnicola hungarica</i>	20	Raro
<i>Luticola dupaloides</i>	10	Raro
<i>Luticola goeppertiana</i>	45	Comum
<i>Luticola mutica</i>	40	Comum
<i>Luticola saxophila</i>	15	Raro
<i>Melosira varians</i>	30	Comum
<i>Navicula cryptocephala</i>	20	Raro
<i>Navicula cryptotenella</i>	70	Constante

Táxons	Frequência de ocorrência (%)	Classificação
<i>Navicula eichhorniaephila</i>	5	Raro
<i>Navicula gregaria</i>	40	Comum
<i>Navicula leptostriata</i>	15	Raro
<i>Navicula microdigitoradiata</i>	20	Raro
<i>Navicula namibica</i>	10	Raro
<i>Navicula notha</i>	55	Constante
<i>Navicula radiosa</i>	10	Raro
<i>Navicula rostellata</i>	75	Constante
<i>Navicula salinicola</i>	5	Raro
<i>Navicula symmetrica</i>	75	Constante
<i>Navicula viridula</i> var. <i>germainii</i>	50	Comum
<i>Neidium ampliatum</i>	10	Raro
<i>Nitzschia amphibia</i>	45	Comum
<i>Nitzschia</i> cf. <i>inconspicua</i>	10	Raro
<i>Nitzschia</i> cf. <i>perminuta</i>	35	Comum
<i>Nitzschia clausii</i>	20	Raro
<i>Nitzschia dissipata</i>	30	Comum
<i>Nitzschia gracilis</i>	15	Raro
<i>Nitzschia linearis</i>	10	Raro
<i>Nitzschia palea</i>	40	Comum
<i>Nitzschia palea</i> var. <i>debilis</i>	45	Comum
<i>Nitzschia recta</i>	15	Raro
<i>Nitzschia</i> sp.	5	Raro
<i>Nitzschia</i> sp.1	5	Raro
<i>Nitzschia terrestris</i>	5	Raro
<i>Nitzschia vermicularis</i>	10	Raro
<i>Nupela praecipua</i>	40	Comum
<i>Pinnularia biceps</i>	30	Comum
<i>Pinnularia butantanum</i>	20	Raro
<i>Pinnularia</i> cf. <i>subrostrata</i>	15	Raro
<i>Pinnularia divergens</i>	5	Raro
<i>Pinnularia gibba</i>	15	Raro
<i>Pinnularia maculata</i>	5	Raro
<i>Pinnularia obscura</i>	10	Raro
<i>Placoneis disparilis</i>	20	Raro
<i>Placoneis elginensis</i> var. <i>neglecta</i>	10	Raro
<i>Placoneis exigua</i>	5	Raro
<i>Placoneis porifera</i>	5	Raro
<i>Planothidium biporumum</i>	80	Constante
<i>Planothidium frequentissimum</i>	70	Constante
<i>Planothidium heteromorphum</i>	5	Raro
<i>Planothidium salvadorianum</i>	5	Raro

Táxons	Frequência de ocorrência (%)	Classificação
<i>Platessa hustedtii</i>	20	Raro
<i>Pleurosira laevis</i>	30	Comum
<i>Psammothidium oblongellum</i>	10	Raro
<i>Rhopalodia gibberula</i> var. <i>vanheurckii</i>	10	Raro
<i>Sellaphora pseudopupula</i>	10	Raro
<i>Sellaphora pupula</i>	25	Comum
<i>Sellaphora rectangularis</i>	30	Comum
<i>Sellaphora seminulum</i>	15	Raro
<i>Sellaphora</i> sp.	35	Comum
<i>Staurosira construens</i>	10	Raro
<i>Staurosirella pinnata</i>	10	Raro
<i>Surirella angusta</i>	30	Comum
<i>Surirella linearis</i> var. <i>helvetica</i>	30	Comum
<i>Surirella nervosa</i>	15	Raro
<i>Surirella</i> sp.	10	Raro
<i>Tabularia fasciculata</i>	5	Raro
<i>Tryblionella debilis</i>	5	Raro
<i>Tryblionella victoriae</i>	30	Comum
<i>Ulnaria ulna</i>	50	Comum