

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS**  
**COMISSÃO DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**  
**ATIVIDADE DE ENSINO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**DIATOMÁCEAS (BACILLARIOPHYTA) EM SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DE  
MARISMAS NA PLANÍCIE COSTEIRA DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

**JULIANA GONÇALVES DA SILVA**

**PORTO ALEGRE**

**JUNHO DE 2008**

**Diatomáceas (Bacillariophyta) em sedimentos superficiais de marismas na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil.**

**Juliana Gonçalves da Silva**

Monografia apresentada à comissão de Graduação em Ciências Biológicas, do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas, Ênfase Ambiental.

Orientação: Prof. Dra. Luciana de Souza Cardoso  
Co-orientação: Prof. Dra. Lezilda Carvalho Torgan

Comissão Examinadora:

Prof. Dra. Luciana de Souza Cardoso  
Prof. Dra. Lezilda Carvalho Torgan  
Prof. Dr. João Fernando Prado

Porto Alegre, junho de 2008

**“Few objects are more beautiful than the minute siliceous cases of the diatomacea: were these created that they might be examined under the higher powers of the microscope?”**

**Charles Darwin, 1872**

### **Abstract**

This study aims to evaluate the composition, richness and diversity of diatom assemblage on the salt marsh sediment of Patos Lagoon Estuary. Two expeditions were carried out, the first in June 2002 and the second in March 2008, sampling five sites. The results showed that this assemblage is biodiverse, composed 64% for brackish diatoms and being represented by 27 families, 38 genera and 58 specific and infra-specific taxa. The  $\beta$  diversity was 26%, indicating a homogeneous biodiversity gradient in the study area. The evaluation of the similarity of the species composition pointed differences between the first and the second expedition. This study also contributes to extend the knowledge of the diatoms in the State with 16 new reports.

*Keywords:* diatom, sediment, salt marsh

### **Resumo**

O estudo objetivou avaliar a composição, a riqueza e a diversidade da comunidade de diatomáceas no sedimento das marismas da laguna dos Patos. Duas expedições foram realizadas, a primeira em junho de 2002, e, a segunda em março de 2008 amostrando um total de cinco pontos. Os resultados demonstraram que esta comunidade é biodiversa, composta em 64% por diatomáceas salobras e estando representada por 27 famílias, 38 gêneros e 58 táxons específicos e infra-específicos. A diversidade  $\beta$  foi de 26%, indicando um gradiente de biodiversidade homogêneo na área de estudo. A avaliação da similaridade da composição de espécies apontou diferenças entre a primeira e a segunda expedição. Este estudo proporcionou também ampliar o conhecimento das espécies de diatomáceas no Estado com 16 novos registros.

*Palavras-chave:* diatomáceas, sedimento, marisma.

## AGRADECIMENTOS

Às minhas orientadoras, Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Luciana de Souza Cardoso e Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Lezilda Carvalho Torgan, pelos ensinamentos, dedicação e ajuda.

A meus amigos e colegas da Seção de Botânica de Criptógramas do MCN/FZB Cristiane Bahi, Carolina Domingues, Daniela Bes, Guilherme Scotta, Saionara Salomoni pelo apoio.

Aos meus pais, Sandra e Wilson Silva, pelo amor e apoio em todos os momentos.

Ao meu namorado, Guilherme Wobeto, pelo amor, carinho e compreensão.

À Cristiane Bahi pela ajuda na confecção das pranchas.

À Priscila Tremarin, pelo apoio através da bibliografia.

À Svetlana Medeanic, pelo auxílio durante as coletas nas marimas.

Às pesquisadoras da Fundação Zoobotânica: Sandra Alves da Silva, Vera Werner e Zulanira Rosa, pela convivência.

Aos funcionários da Fundação Zoobotânica: Nilson Bittencourt, George Cunha e Manuel Nunes pelo apoio técnico prestado.

Ao Daniel, Diego e Renato do setor de informática da Fundação Zoobotânica pelo auxílio prestado.

Ao fotógrafo Eduardo Nick, pela revelação das fotografias.

Aos professores da Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pelo ensino de qualidade prestado.

À Comissão de Graduação em Ciências Biológicas pelos esclarecimentos e disponibilidade em ajudar.

À direção do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, pela utilização de material e espaço físico concedidos.

À FAPERGS, pela bolsa de iniciação científica concedida.

E a todos que, mesmo que aqui não tenham sido citados, contribuíram de alguma forma para que este trabalho se concretizasse.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>2</b>
Área de Estudo e Amostragem .....	2
Preparo do Material para Análise .....	4
Análise e identificação do material.....	4
Variáveis ambientais .....	5
Diversidade .....	5
Estimativa da Riqueza .....	5
Análise de Similaridade .....	6
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>7</b>
Dados Ambientais.....	7
Composição Taxonômica .....	7
<i>Achnanthes curvirostrum</i> J. Brun.....	8
<i>Achnanthes parvula</i> Kützing.....	8
<i>Actinoptychus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg.....	8
<i>Amphora crucifera</i> A. Cleve.....	8
<i>Amphora pseudoholsatica</i> T. Nagumo & H. Kobayasi.....	8
<i>Bacillaria paxillifer</i> (O. F. Müll.) Hendy .....	8
<i>Caloneis bivittata</i> Pantoseck.....	8
<i>Caloneis</i> sp.....	9
<i>Catenula adhaerens</i> (Mereschkowsky) Mereschkowsky .....	9
<i>Chamaepinnularia truncata</i> (König) Lange-Bertalot.....	9
<i>Cocconeis disculoides</i> Hustedt .....	9
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i> (Ehrenberg) Van Heurck.....	9
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing .....	9
<i>Cyclotella striata</i> (Kützing) Grunow.....	9
<i>Cymatosira belgica</i> Grunow .....	10
<i>Cymbella grossestriata</i> Muller .....	10
<i>Denticula kuetzingii</i> Brun .....	10
<i>Dimeregramma minor</i> (W. Greg.) Ralfs.....	10
<i>Diploneis didyma</i> (Ehrenberg) Cleve .....	10
<i>Diploneis smithii</i> (Brébisson) Cleve .....	10
<i>Epithemia adnata</i> (Kützing) Brébisson .....	11
<i>Fallacia oculiformis</i> (Hustedt) D.G. Mann.....	11
<i>Frustulia creuzburgensis</i> (Krasske) Hustedt .....	11
<i>Gyrosigma</i> sp.....	11
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow .....	11
<i>Hippodonta hungarica</i> (Grunow) Lange-Bertalot .....	11
<i>Luticola goeppertiana</i> (Bleisch) Mann.....	12
<i>Martyana martyi</i> (Héribaud) Round .....	12
<i>Mastogloia pumila</i> (Grunow) Cleve .....	12
<i>Navicula peregrina</i> (Ehrenberg) Kützing.....	12
<i>Navicula recens</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot .....	12
<i>Navicula sovereignae</i> Hustedt.....	12
<i>Nitzschia</i> cf. <i>fonticola</i> Hustedt.....	13
<i>Nitzschia prolongata</i> Hustedt .....	13
<i>Nitzschia rhopalodioides</i> Hustedt.....	13
<i>Nitzschia scalpelliformis</i> (Grunow) Grunow.....	13

<i>Nitzschia subcohaerens</i> var. <i>scotica</i> (Grunow) Van Heurck.....	13
<i>Nitzschia</i> sp. 1.....	13
<i>Nitzschia</i> sp. 2.....	14
<i>Opephora</i> sp.....	14
<i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve.....	14
<i>Parlibellus crucicula</i> (W. Smith) Witkowski.....	14
<i>Pleurosira laevis</i> (Ehrenberg) Compère.....	14
<i>Rhopalodia brebissonii</i> Krammer.....	14
<i>Rhopalodia rumrichiae</i> Krammer.....	14
<i>Seminavis strigosa</i> (Hustedt) Daniëldis & Economou-Amilli.....	15
<i>Stauroneis anceps</i> Pantoseck.....	15
<i>Staurophora salina</i> (W. Smith) Mereschkowsky.....	15
<i>Surirella rorata</i> Frenguelli.....	15
<i>Surirella</i> sp.....	15
<i>Tabularia fasciculata</i> (Agardh) Snoeijs.....	15
<i>Terpsinoë americana</i> (Bailey) Grunow.....	15
<i>Thalassiosira</i> sp. 1.....	16
<i>Thalassiosira</i> sp. 2.....	16
<i>Tryblionella apiculata</i> Gregory.....	16
<i>Tryblionella circumsuta</i> (Bailey) Ralfs.....	16
<i>Tryblionella perversa</i> Grunow.....	16
<i>Tryblionella victoriae</i> Grunow.....	16
Distribuição dos táxons.....	17
Estimativas de Riqueza e Diversidade $\beta$ .....	18
Similaridade entre os pontos amostrados.....	19
Habitat.....	20
Distribuição dos táxons no Estado.....	20
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>20</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>22</b>
<b>ANEXO 1.....</b>	<b>27</b>
PRANCHA 1.....	27
PRANCHA 2.....	28
PRANCHA 3.....	29
PRANCHA 4.....	30
<b>ANEXO 2.....</b>	<b>31</b>

## INTRODUÇÃO

No Brasil, as marismas dominam a paisagem de margens sedimentares em estuários, lagunas e baías dos Estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. Cerca de 70 km<sup>2</sup> das margens e ilhas do estuário da laguna dos Patos (RS) são recobertos por marismas.

As diatomáceas auxiliam na estabilização do sedimento das marismas, por outro lado, a variedade de habitats relacionada à heterogênea altura topográfica das marismas (planos de lama, planos vegetados, canais e poças-de-maré) incrementa a diversidade do grupo. Segundo Round (1990), as diatomáceas presentes no sedimento representam bem a diversidade deste grupo no sistema, pois este meio integra espacialmente táxons derivados do perifíton, plâncton e bentos.

Os sedimentos arenosos que constituem a Planície Costeira do Rio Grande do Sul são essencialmente siliciclásticos terrígenos provenientes da erosão, entre o Cretáceo e o Neógeno, das rochas do Escudo Sul-Riograndense, da Depressão Central e do Planalto das Araucárias, apresentando, ainda, concentrações biodetríticas relíquias (CLOSS, 1970). A atual configuração geomorfológica do estuário da laguna dos Patos é consequente de processos erosivos e deposicionais resultantes da ação morfodinâmica Holocênica. (VILLWOCK *et al.*, 1986).

Nas águas do estuário da laguna dos Patos, observam-se grandes variações de temperatura e salinidade, que são determinadas principalmente pela ação dos ventos, pela temperatura do ar ambiente e pelo regime de chuvas atuantes no período (VILASBOAS, 1990). Em função desta dinâmica, pode-se observar grande flutuação na composição química da água, que tende a variar em função da mudança de salinidade (NIENCHESKI & WINDOM, 1994).

A análise diatomológica é amplamente utilizada na interface de ambientes doces e salinos para identificar lagos isolados do mar em áreas de soerguimento, indicando transgressão de águas marinha e salobra, e localizar a posição da linha de litoral no passado (BATTARBEE, 1986). Além disso, a comunidade de diatomáceas, através de atributos como diversidade de espécies e abundância de indivíduos, é uma excelente ferramenta para a gestão de alterações ambientais sobre os ecossistemas decorrentes de ações antropogênicas, funcionando como indicadoras de qualidade ambiental.

Nos últimos 150 anos, as marismas do município de Rio Grande têm sido gradativamente destruídas, aterradas e transformadas em área urbana (SEELIGER & COSTA,



1998), tornando urgente estudos básicos para conhecimento e conservação das comunidades que habitam este ecossistema.

Existem estudos antecedentes sobre as diatomáceas na laguna dos Patos (ROSA & AGUIAR, 1975; PORTO ALEGRE-DMAE, 1978; TORGAN & GARCIA, 1989; ODEBRECHT *et al.*, 1988; TORGAN *et al.*, 1995; TORGAN, 1997), no entanto, especificamente no ecossistema das marismas a comunidade diatomológica não é conhecida. Este trabalho pretende contribuir pioneiramente para o conhecimento da composição de diatomáceas nos ambientes de marisma no Brasil.

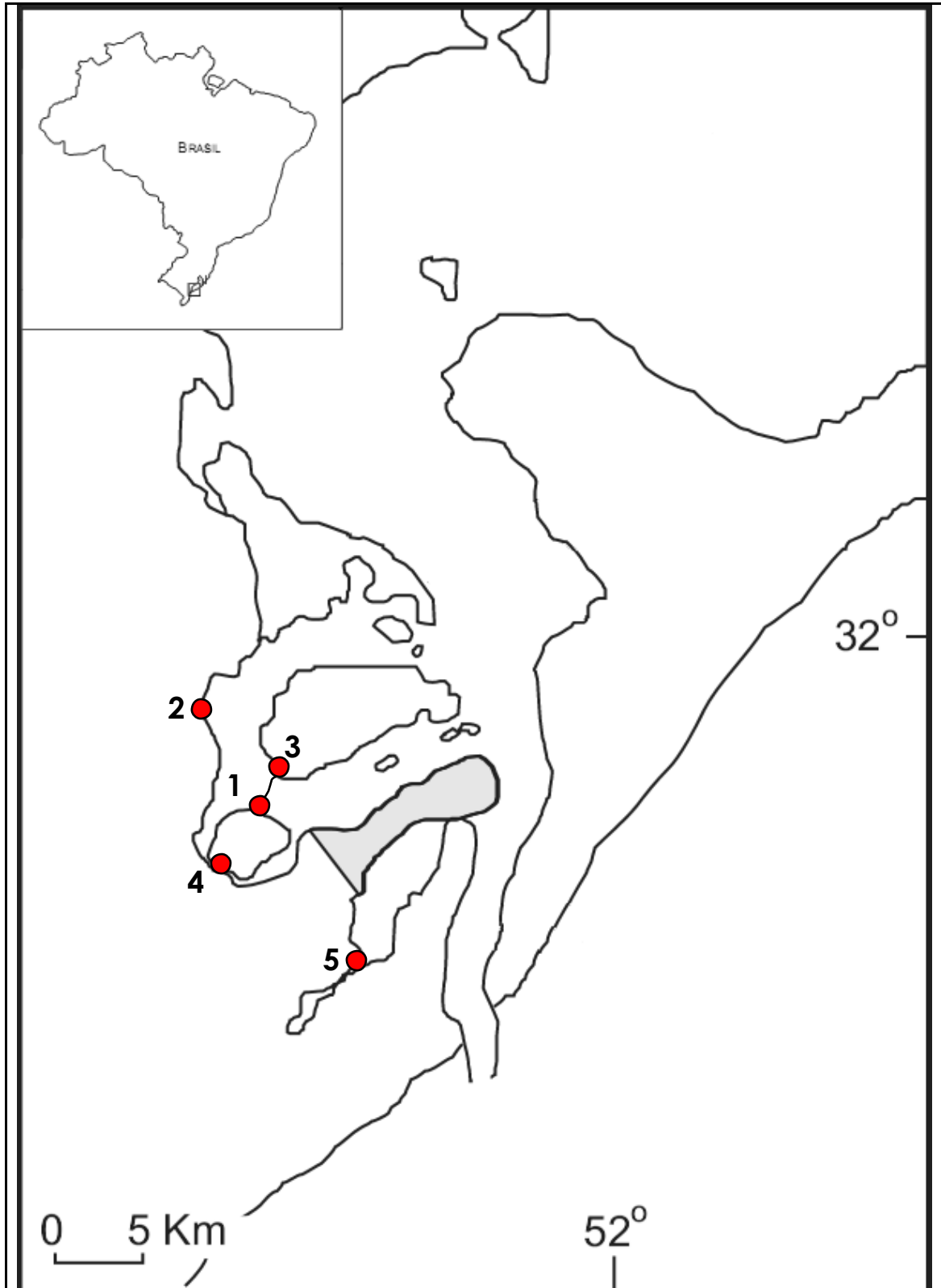
O objetivo do presente estudo foi avaliar a composição das diatomáceas no sedimento estuarino da área de marismas da laguna dos Patos, estimar a riqueza dessa comunidade, verificar a similaridade e a existência de um gradiente de diversidade entre pontos os pontos de amostragem.

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Área de Estudo e Amostragem*

A área de marismas está localizada no estuário da laguna dos Patos, entre as latitudes 31°45' e 32°12'S e entre as longitudes 52°00' e 52°15'W. Um estreito canal ao sul do estuário da laguna dos Patos constitui a barreira natural entre a laguna e o mar. A unidade estuarina representa 10% da área total da laguna. As profundidades nesta região são muito variáveis, ressaltando-se que 80% da área apresenta profundidade inferior a 2m (FETTER FILHO, 1999).

As amostragens foram efetuadas em cinco pontos georreferenciados, localizados na margem leste do estuário, nas proximidades do município de Rio Grande. Os sedimentos superficiais foram coletados com espátula em profundidades de 1 a 3 cm. Para tal, efetuaram-se duas expedições; na primeira, realizada em junho de 2002, coletou-se nos pontos 1 e 2; na segunda, realizada em de março de 2008, nos pontos 3, 4 e 5 (Figura 1).



**Figura 1.** Localização dos pontos amostrados nas marismas do estuário da laguna dos Patos.

### *Preparo do Material para Análise*

As amostras foram oxidadas pelo método descrito por Van Der Werff (1955), que consiste em adicionar à uma alíquota da amostra, peróxido de hidrogênio e dicromato de potássio, que funcionam como oxidantes, deixando-a reagir a temperatura próxima aos 100°C. O material é lavado com água destilada e centrifugado em rotação de 2500 rpm, com a finalidade de remover o ácido adicionado na etapa anterior. Após a centrifugação, retira-se o sobrenadante e recolhe-se uma porção de amostra, que é colocada em uma lamínula. Após o material secar vira-se a lamínula sobre uma lâmina com resina Naphrax como meio de inclusão.

As lâminas encontram-se tombadas no Herbário Prof. Dr. Alarich Schultz (HAS), do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, sob os números 6044, 6045, 6046, 6047, 6048, 6049, 6060, 6061, 6062, 6063, 6064, 6065, 6066, 6067, 6068, 6069, 6070, 6071.

### *Análise e identificação do material*

As lâminas foram observadas ao microscópio Zeiss Axioplan®, no qual as diatomáceas foram fotografadas e a seguir identificadas.

A identificação foi realizada com consultas a livros e periódicos científicos referenciados no texto. A taxonomia das diatomáceas, em microscopia óptica, baseia-se, de modo geral, em suas características morfológicas como forma, padrão de estrias, presença ou ausência de rafe, formato das extremidades proximais e distais da rafe, presença ou ausência da área central, como também, em suas características métricas e merísticas como comprimento e largura, e número de estrias em 10  $\mu\text{m}$ , respectivamente.

Adotou-se o sistema de classificação de Round *et al.*(1990). Táxons criados posteriormente a esse sistema foram incluídos nas famílias com as quais possuem maior afinidade. A citação da primeira ocorrência de cada táxon no Estado do Rio Grande do Sul foi baseada no *checklist* publicado por Torgan *et al.* (1999), tendo sido consultados também as contribuições que saíram publicadas após esta data.

### *Variáveis ambientais*

Na segunda expedição, a mensuração do pH, condutividade, salinidade, temperatura do sedimento foi realizada *in situ* com a utilização dos aparelhos da marca HACH, modelos 50150 e 50050.

### *Diversidade*

A diversidade  $\alpha$  refere-se ao número de espécies dentro de uma comunidade, também referida como riqueza específica, e a diversidade  $\beta$  relaciona-se com as diferenças na composição de espécies entre áreas dentro de uma comunidade (MAGURRAN, 1988). Quanto maior a diferença na composição de espécies entre os pontos, maior será o valor estimado pela diversidade, sendo que este varia de 0 a 100. O cálculo da  $\beta$  diversidade utiliza a fórmula:

$$\beta = \{[(\text{Sobs}/a-1)-1]/(n-1)\} \times 100, \text{ em que:}$$

Sobs – número total de espécies observadas nos pontos amostrados;

a – diversidade  $\alpha$  média para os pontos amostrados;

n – número total de pontos amostrados.

### *Estimativa da Riqueza*

A estimativa da riqueza na comunidade foi obtida utilizando-se dois estimadores: Jackknife 1 e Chao 2. Os estimadores são sensíveis ao tamanho da amostra, principalmente quando a relação riqueza número de amostras é pequeno (GASTON, 1996).

A primeira aproximação de Jackknife (Jack1) é sensível ao número de amostras com espécies de ocorrência exclusiva (CHALZDON *et al.*, 1998), contando as espécies *uniques* das amostras de modo semelhante à segunda aproximação de Chao. Apesar da espécie *unique* ser definida como aquela que ocorre em apenas uma amostra, essa espécie não deve, necessariamente, ser considerada rara no sentido numérico. Smith & Van Belle, citados por Krebs (1998), recomendam o estimador de Jackknife quando o número de amostras é pequeno. Jack1 O estimador Jack1 utiliza a fórmula:

$S_{jack1} = S_{obs} + [Q1(m-1/m)]$ , em que:

$S_{jack1}$  – riqueza estimada pela primeira aproximação de Jackknife;

$S_{obs}$  – número total de espécies observadas nos pontos amostrados;

$Q1$  – número de espécies observadas em apenas um do total de pontos amostrados;

$m$  – número total de pontos amostrados.

A segunda aproximação de Chao (Chao2) considera a distribuição de espécies entre amostras e estima a variância em função do número de *uniques* (espécies encontradas em apenas uma amostra) e *duplicates* (espécies encontradas em duas amostras), sendo indicado para dados em que se observa a presença ou ausência, desconsiderando a abundância. O estimador Chao2 utiliza a fórmula:

$S_{Chao2} = S_{obs} + (Q1^2 / 2 \times Q2)$ , em que:

$S_{Chao2}$  – riqueza estimada pela segunda aproximação de Chao;

$S_{obs}$  – número total de espécies observadas nos pontos amostrados;

$Q1$  – número de espécies observadas em apenas um do total de pontos amostrados;

$Q2$  – número de espécies observadas comuns a dois do total de pontos amostrados.

### *Análise de Similaridade*

O índice de similaridade é empregado para comparar a similaridade entre composições florísticas de diferentes locais (FELFILI & REZENDE, 2003). O índice de Sørensen tem como princípio a presença ou ausência de espécies. Na comparação entre duas áreas, esse índice considera o número de espécies comuns às duas áreas.

O índice de similaridade entre as diatomáceas nos diferentes pontos foi obtido pelo método proposto por Sorensen, que utiliza a fórmula:

$S_s = [2a / (b+c)] \times 100$ , em que:

$S_s$  – coeficiente de similaridade de Sørensen;

$a$  – número de espécies comuns em ambos pontos;

$b$  – número de espécies exclusivas de um ponto;

$c$  – número de espécies exclusivas de outro ponto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Dados Ambientais*

Os dados de temperatura do sedimento das marismas mensurados no momento da coleta variaram entre 24,4° e 27,1° C, nos pontos 3, 4 e 5. O pH apresentou ampla variação, foram verificadas condições de acidez, no ponto 5 (valor 5,3) e 3 (valor 6,5), a de alcalinidade, no ponto 4 (valor 7,3). Quanto à salinidade, os pontos 3 e 4 apresentaram condições oligohalinas com valores de 5 ‰ e 1,6 ‰ respectivamente, enquanto que no ponto 5 a salinidade detectada foi nula. Durante a primeira expedição, pontos 1 e 2, não foram medidos quaisquer parâmetros.

### *Composição Taxonômica*

Um total de 58 táxons específicos e infra-específicos de diatomáceas foi registrado no epipelon das marimas distribuídos em 27 famílias e 38 gêneros. Em relação ao número de espécies, os gêneros mais bem representados foram *Nitzschia* (7 spp.) e *Tryblionella* (4 spp.). As famílias com maior número de espécies foram Bacillariaceae com 14 spp. e Naviculaceae com 6 spp. O enquadramento taxonômico das diatomáceas consta na Tabela 3 (Anexo 2).

Os táxons registrados estão listados a seguir. Para cada um estão relacionadas as medidas observadas, o habitat e a referência bibliográfica consultada para identificação.

***Achnanthes curvirostrum* J. Brun.****Prancha 1, Figura 1**

Medidas: 37-40  $\mu\text{m}$  de comprimento; 14-15  $\mu\text{m}$  de largura; 12-13 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: salobra (LANGE-BERTALOT, 1998).

Referência consultada: Rosa (1982).

***Achnanthes parvula* Kützing****Prancha 1, Figura 2**

Medidas: 30-47  $\mu\text{m}$  de comprimento; 8-10  $\mu\text{m}$  de largura; 9-10 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: marinha (HENDEY, 1964).

Referência consultada: Krammer & Lange-Bertalot (1991b).

***Actinoptychus senarius* (Ehrenberg) Ehrenberg****Prancha 1, Figura 3**

Medidas: 19  $\mu\text{m}$  de diâmetro.

Habitat: marinha (HENDEY, 1964).

Referência consultada: Buselato-Toniolli (1986).

***Amphora crucifera* A. Cleve****Prancha 1, Figura 4**

Medidas: 44-55  $\mu\text{m}$  de comprimento; 9-10  $\mu\text{m}$  de largura; 13 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: salobra (WITKOWSKI *et al.*, 2000).

Referência consultada: Witkowski *et al.* (2000).

***Amphora pseudoholsatica* T. Nagumo & H. Kobayasi****Prancha 1, Figura 5**

Medidas: 16-38  $\mu\text{m}$  de comprimento; 4-7,5  $\mu\text{m}$  de largura; 10 a 11 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: salobra (WITKOWSKI *et al.*, 2000).

Referência consultada: Witkowski *et al.* (2000).

***Bacillaria paxillifer* (O. F. Müll.) Hendy****Prancha 1, Figura 6**

Medidas: 101-110  $\mu\text{m}$  de comprimento; 6-6,5  $\mu\text{m}$  de largura.

Habitat: salobra (WITKOWSKI *et al.*, 2000).

Referência consultada: Witkowski *et al.* (2000).

***Caloneis bivitatta* Pantoseck****Prancha 1, Figura 7**

Medidas: 143  $\mu\text{m}$  de comprimento; 49  $\mu\text{m}$  de largura; 9 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: salobra (FRENGUELLI, 1935).

Referência consultada: Fren guelli (1935).

***Caloneis* sp.****Prancha 1, Figura 8**Medidas: 36  $\mu\text{m}$  de comprimento; 6  $\mu\text{m}$  de largura.***Catenula adhaerens* (Mereschkowsky) Mereschkowsky****Prancha 1, Figura 9**Medidas: 11-15  $\mu\text{m}$  de comprimento; 2-5  $\mu\text{m}$  de largura.

Habitat: salobra e marinha. (SUNDBÄCK &amp; MEDLIN, 1986)

Referência consultada: Sundbäck &amp; Medlin, 1986.

***Chamaepinnularia truncata* (König) Lange-Bertalot****Prancha 1, Figura 10**Medidas: 15-20  $\mu\text{m}$  de comprimento; 6,5-7  $\mu\text{m}$  de largura; 18-19 estrias.Habitat: salobra (WITKOWSKI *et al.*, 2000).Referência consultada: Witkowski *et al.* (2000).***Cocconeis disculoides* Hustedt****Prancha 1, Figura 11**Medidas: 13-16  $\mu\text{m}$  de comprimento; 8-9  $\mu\text{m}$  de largura; 8 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .Habitat: salobra. (WITKOWSKI *et al.*, 2000).Referência consultada: Witkowski *et al.* (2000).***Cocconeis placentula* var. *lineata* (Ehrenberg) Van Heurck****Prancha 1, Figura 12**Medidas: 18-34  $\mu\text{m}$  de comprimento; 9,5-21  $\mu\text{m}$  de largura; 8 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: salobra (PATRICK &amp; REIMER, 1966).

Referência consultada: Patrick &amp; Reimer (1966).

***Cyclotella meneghiniana* Kützing****Prancha 1, Figura 13**Medidas: 6-13  $\mu\text{m}$  de diâmetro.

Habitat: ambientes litorâneos ou de água doce (VAN HEURCK, 1896).

Referência consultada: Hartley (1996).

***Cyclotella striata* (Kützing) Grunow****Prancha 1, Figura 14**Medidas: 21-25  $\mu\text{m}$  de diâmetro.

Habitat: doce e salobra (HARTLEY, 1996).

Referência consultada: Hartley (1996).



***Cymatosira belgica* Grunow****Prancha 1, Figura 15**Medidas: 14  $\mu\text{m}$  de comprimento; 3  $\mu\text{m}$  de largura; 7 estrias em 10  $\mu\text{m}$ 

Habitat: marinha (HARTLEY, 1996).

Referência consultada: Van Heurck (1896).

***Cymbella grossestriata* Muller****Prancha 1, Figura 16**Medidas: 81-91  $\mu\text{m}$  de comprimento; 14-15  $\mu\text{m}$  de largura; 7 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: salobra (FRENGUELLI, 1938).

Referência consultada: Metzeltin *et al.* (2005).***Denticula kuetzingii* Brun****Prancha 2, Figura 1**Medidas: 11-12  $\mu\text{m}$  de comprimento; 3  $\mu\text{m}$  de largura; 8 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: dulcícola (HARTLEY, 1996).

Referência consultada: Krammer &amp; Lange-Bertalot (1988).

***Dimeregramma minor* (W. Greg.) Ralfs****Prancha 2, Figura 2**Medidas: 24  $\mu\text{m}$  de comprimento; 8  $\mu\text{m}$  de largura; 13-14 estrias em 10  $\mu\text{m}$ 

Habitat: marinha (HARTLEY, 1996).

Referência consultada: Witkowski *et al.* (2000).***Diploneis didyma* (Ehrenberg) Cleve****Prancha 2, Figura 3**Medidas: 39-61  $\mu\text{m}$  de comprimento; 20-26  $\mu\text{m}$  de largura; 8 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: salobra (HUSTEDT, 1937).

Referência consultada: Hustedt (1937).

***Diploneis smithii* (Brébisson) Cleve****Prancha 2, Figura 4**Medidas: 29-64  $\mu\text{m}$  de comprimento; 26-40  $\mu\text{m}$  de largura; 5-6 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: salobra e marinha (HENDEY, 1964).

Referência consultada: Rosa (1982).

***Epithemia adnata* (Kützing) Brébisson****Prancha 2, Figura 5**

Medidas: 46-55  $\mu\text{m}$  de comprimento; 8-9  $\mu\text{m}$  de largura; 6 costas em 10  $\mu\text{m}$ ; 6 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: salobra e dulcícola (HARTLEY, 1996).

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

***Fallacia oculiformis* (Hustedt) D.G. Mann****Prancha 2, Figura 6**

Medidas: 7-10  $\mu\text{m}$  de comprimento; 4-6  $\mu\text{m}$  de largura.

Habitat: salobra e marinha (WITKOWSKI *et al.*, 2000).

Referência consultada: Witkowski *et al.* (2000).

***Frustulia creuzburgensis* (Krasske) Hustedt****Prancha 2, Figura 7**

Medidas: 32  $\mu\text{m}$  de comprimento; 7  $\mu\text{m}$  de largura.

Habitat: salobra e dulcícola (KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986).

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

***Gyrosigma* sp.****Prancha 2, Figura 8**

Medidas: 67-70  $\mu\text{m}$  de comprimento; 9  $\mu\text{m}$  de largura.

***Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow****Prancha 2, Figura 9**

Medidas: 27-40  $\mu\text{m}$  de comprimento; 4-7  $\mu\text{m}$  de largura.

Habitat: salobra (HUSTEDT, 1930)

Referência consultada: Hustedt (1930).

***Hippodonta hungarica* (Grunow) Lange-Bertalot****Prancha 2, Figura 10**

Medidas: 15-21  $\mu\text{m}$  de comprimento; 6  $\mu\text{m}$  de largura.

Habitat: dulcícola (MELTZELTIN & WITKOWSKI, 1996).

Referência consultada: Metzeltin & Witkowski (1996).

***Luticola goeppertiana* (Bleisch) Mann** **Prancha 2, Figura 11**

Medidas: 15-20  $\mu\text{m}$  de comprimento; 6-8  $\mu\text{m}$  de largura; 15 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: salobra e dulcícola (KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1986)

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

***Martyana martyi* (Héribaud) Round** **Prancha 2, Figura 12**

Medidas: 10  $\mu\text{m}$  de comprimento; 4  $\mu\text{m}$  de largura.

Habitat: dulcícola (ROUND, 1990).

Referência consultada: Round (1990).

***Mastogloia pumila* (Grunow) Cleve** **Prancha 2, Figura 13**

Medidas: 27-35  $\mu\text{m}$  de comprimento; 8,5-9  $\mu\text{m}$  de largura; 27 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: salobra e marinha (WITKOWSKI *et al.*, 2000).

Referência consultada: Witkowski *et al.* (2000).

***Navicula peregrina* (Ehrenberg) Kützing** **Prancha 2, Figura 14**

Medidas: 88  $\mu\text{m}$  de comprimento; 16  $\mu\text{m}$  de largura; 7 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: salobra (HARTLEY, 1996).

Referência consultada: Lange-Bertalot (2001).

***Navicula recens* (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot** **Prancha 3, Figura 1**

Medidas: 41-51  $\mu\text{m}$  de comprimento; 7-10  $\mu\text{m}$  de largura; 9-11 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: salobra (HARTLEY, 1996).

Referência consultada: Krammer & Lange-Bertalot (1985).

***Navicula sovereignae* Hustedt** **Prancha 3, Figura 2**

Medidas: 15-25  $\mu\text{m}$  de comprimento; 10-15  $\mu\text{m}$  de largura; 11 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: litoral marinha (HUSTEDT, 1966).

Referência consultada: Hustedt (1966).

***Nitzschia cf. fonticola* Hustedt****Prancha 3, Figura 3**

Medidas: 20-22  $\mu\text{m}$  de comprimento; 4-65  $\mu\text{m}$  de largura; 6 fíbulas em 10  $\mu\text{m}$ ; 22 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: salobra (KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1988).

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

***Nitzschia prolongata* Hustedt****Prancha 3, Figura 4**

Medidas: 79-120  $\mu\text{m}$  de comprimento; 4-6  $\mu\text{m}$  de largura; 6-7 fíbulas em 10  $\mu\text{m}$ ; 20-22 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: salobra (KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1988).

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

***Nitzschia rhopalodioides* Hustedt****Prancha 3, Figura 5**

Medidas: 64  $\mu\text{m}$  de comprimento; 10  $\mu\text{m}$  de largura; 5 fíbulas em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: marinha (WITKOWSKI *et al.*, 2001).

Referência consultada: Witkowski *et al.* (2001).

***Nitzschia scalpelliformis* (Grunow) Grunow****Prancha 3, Figura 6**

Medidas: 39-98  $\mu\text{m}$  de comprimento; 4,5-5  $\mu\text{m}$  de largura; 8-9 fíbulas em 10  $\mu\text{m}$ ; 22-25 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: salobra (WITKOWSKI *et al.*, 2001).

Referência consultada: Witkowski *et al.* (2001).

***Nitzschia subcohaerens* var. *scotica* (Grunow) Van Heurck****Prancha 3, Figura 7**

Medidas: 40  $\mu\text{m}$  de comprimento; 5  $\mu\text{m}$  de largura; 8 fíbulas em 10  $\mu\text{m}$ ; 30 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: salobra (WITKOWSKI *et al.*, 2001).

Referência consultada: Witkowski *et al.* (2001).

***Nitzschia* sp. 1****Prancha 3, Figura 8**

Medidas: 15  $\mu\text{m}$  de comprimento; 3  $\mu\text{m}$  de largura.

***Nitzschia* sp. 2**

Medidas: 14-19  $\mu\text{m}$  de comprimento; 3  $\mu\text{m}$  de largura.

**Prancha 3, Figura 9**

***Opephora* sp.**

Medidas: 14-20  $\mu\text{m}$  de comprimento; 3-4  $\mu\text{m}$  de largura.

**Prancha 3, Figura 10**

***Paralia sulcata* (Ehrenberg) Cleve**

Medidas: 18-31  $\mu\text{m}$  de diâmetro.

Habitat: marinha (FRENGUELLI, 1929).

Referência consultada: Buselato-Toniolli (1986).

**Prancha 3, Figura 11**

***Parlibellus crucicula* (W.Smith) Witkowski**

Medidas: 36-39  $\mu\text{m}$  de comprimento; 11  $\mu\text{m}$  de largura; 19 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: dulcícola e salobra (PATRICK & REIMER, 1966)

Referência consultada: Witkowski *et al.* (2001).

**Prancha 3, Figura 12**

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

Medidas: 44-75  $\mu\text{m}$  de diâmetro.

Habitat: salobra (WITKOWSKI *et al.*, 2001).

Referência consultada: Witkowski *et al.* (2001).

**Prancha 3, Figura 13**

***Rhopalodia brebissonii* Krammer**

Medidas: 23-33  $\mu\text{m}$  de comprimento; 5-7  $\mu\text{m}$  de largura; 3 costas em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: salobra (KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1988).

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

**Prancha 3, Figura 14**

***Rhopalodia rumrichiae* Krammer**

Medidas: 21-33  $\mu\text{m}$  de comprimento; 9-13  $\mu\text{m}$  de largura; 3 costas em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: dulcícola (KRAMMER & LANGE-BERTALOT, 1988).

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

**Prancha 3, Figura 15**

***Seminavis strigosa* (Hustedt) Danielidis & Economou-Amilli** Prancha 3, Figura 16  
Medidas: 25-30  $\mu\text{m}$  de comprimento; 4-5  $\mu\text{m}$  de largura; 16 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: salobra (DANIELIDIS & MANN, 2003).

Referência consultada: Danielidis & Mann (2003).

***Stauroneis anceps* Pantoseck** Prancha 4, Figura 1  
Medidas: 36  $\mu\text{m}$  de comprimento; 9-10  $\mu\text{m}$  de largura; 23 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: dulcícola (PATRICK & REIMER, 1966).

Referência consultada: Patrick & Reimer (1966).

***Staurophora salina* (W. Smith) Mereschkowsky** Prancha 4, Figura 2  
Medidas: 25-55  $\mu\text{m}$  de comprimento; 11-12  $\mu\text{m}$  de largura; 18 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: marinha (SIVER *et al.*, 2005).

Referência consultada: Siver *et al.* (2005).

***Surirella rorata* Frenguelli** Prancha 4, Figura 3  
Medidas: 80-168  $\mu\text{m}$  de comprimento; 45-96  $\mu\text{m}$  de largura; 11 projeções aliformes em 100  $\mu\text{m}$ .

Habitat: marinha e salobra (MOREIRA FILHO *et al.*, 1975).

Referência consultada: Frenguelli (1935).

***Surirella* sp.** Prancha 4, Figura 4  
Medidas: 95  $\mu\text{m}$  de comprimento; 37  $\mu\text{m}$  de largura; 10-20 projeções aliformes em 100  $\mu\text{m}$ .

***Tabularia fasciculata* (Agardh) Snoeijs** Prancha 4, Figura 5  
Medidas: 55-70  $\mu\text{m}$  de comprimento; 5  $\mu\text{m}$  de largura.

Habitat: salobra (SNOEIJIS, 1992).

Referência consultada: Snoeijs (1992).

***Terpsinoë americana* (Bailey) Grunow** Prancha 4, Figura 6  
Medidas: 38-45  $\mu\text{m}$  de comprimento; 29-32  $\mu\text{m}$  de largura; 3 costas em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: salobra (WITKOWSKI *et al.*, 2001).

Referência consultada: Witkowski *et al.* (2001).

***Thalassiosira* sp. 1**

Medidas: 20-30  $\mu\text{m}$  de diâmetro.

**Prancha 4, Figura 7**

***Thalassiosira* sp. 2**

Medidas: 24-30  $\mu\text{m}$  de diâmetro.

**Prancha 4, Figura 8**

***Tryblionella apiculata* Gregory**

Medidas: 47-62  $\mu\text{m}$  de comprimento; 7,5-9  $\mu\text{m}$  de largura; 14-15 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: salobra (VAN HEURCK, 1896).

Referência consultada: Hustedt (1930).

**Prancha 4, Figura 9**

***Tryblionella circumsuta* (Bailey) Ralfs**

Medidas: 143-166  $\mu\text{m}$  de comprimento; 58-60  $\mu\text{m}$  de largura.

Habitat: salobra (VAN HEURCK, 1896).

Referência consultada: Frenquelli (1935).

**Prancha 4, Figura 10**

***Tryblionella perversa* Grunow**

Medidas: 33-38  $\mu\text{m}$  de comprimento; 16  $\mu\text{m}$  de largura.

Habitat: marinha e salobra (WITKOWSKI *et al.*, 2001).

Referência consultada: Witkowski *et al.* (2001).

**Prancha 4, Figura 11**

***Tryblionella victoriae* Grunow**

Medidas: 36-37  $\mu\text{m}$  de comprimento; 16  $\mu\text{m}$  de largura; 6 fíbulas em 10  $\mu\text{m}$ ; 6 estrias em 10  $\mu\text{m}$ .

Habitat: marinha (HARTLEY, 1996).

Referência consultada: Hartley (1996).

**Prancha 4, Figura 12**

### Distribuição dos táxons

A Tabela 1 apresenta a distribuição das diatomáceas nos diferentes pontos amostrados. Em todos os pontos foram observados os táxons *Diploneis smithii*, *Luticola goeppertiana*, *Navicula recens* e *Rhopalodia rumrichiae*, enquanto que outros ocorreram somente em um ponto. *Actinoptychus senarius*, *Caloneis bivitatta* e *Nitzschia subcohaerens* var. *scotica* foram exclusivos do ponto 1; *Cymatosira belgica*, *Hantzschia amphioxys* e *Stauroneis anceps* foram exclusivos do ponto 2; *Chamaepinnularia truncata*, *Fallacia oculiformis* e *Frustulia creuzburgensis* foram exclusivos do ponto 3; *Surirella* sp. foi exclusivo do ponto 4 e *Caloneis* sp., *Thalassiosira* sp. 2 e *Tryblionella perversa* foram exclusivos do ponto 5.

**Tabela 1. Distribuição das diatomáceas nos pontos amostrados nas marismas do estuário da laguna dos Patos (+ indicando presença, - indicando ausência).**

<i>Taxon</i>	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5
<i>Achnanthes curvirostrum</i>	-	-	+	+	+
<i>Achnanthes parvula</i>	+	+	-	-	-
<i>Actinoptychus senarius</i>	+	-	-	-	-
<i>Amphora crucifera</i>	-	+	-	+	+
<i>Amphora pseudoholsatica</i>	+	-	+	+	+
<i>Bacillaria paxillifer</i>	-	-	+	+	+
<i>Caloneis</i> sp.	-	-	-	-	+
<i>Caloneis bivitatta</i>	+	-	-	-	-
<i>Catenula adhaerens</i>	+	+	+	-	+
<i>Chamaepinnularia truncata</i>	-	-	+	-	-
<i>Cocconeis disculoides</i>	+	-	+	-	+
<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i>	-	-	+	+	+
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	+	-	-	+	+
<i>Cyclotella striata</i>	-	-	-	+	+
<i>Cymatosira belgica</i>	-	+	-	-	-
<i>Cymbella grossestriata</i>	+	-	+	+	-
<i>Denticula kuetzingii</i>	-	+	-	-	+
<i>Diploneis didyma</i>	+	-	-	+	+
<i>Diploneis smithii</i>	+	+	+	+	+
<i>Dimeregramma minor</i>	-	+	+	-	-
<i>Epithemia adnata</i>	-	-	-	+	+
<i>Fallacia oculiformis</i>	-	-	+	-	-
<i>Frustulia creuzburgensis</i>	-	-	+	-	-
<i>Gyrosigma</i> sp.	-	-	+	+	+
<i>Hantzschia amphioxys</i>	-	+	-	-	-
<i>Hippodonta hungarica</i>	-	-	-	+	+
<i>Luticola goeppertiana</i>	+	+	+	+	+
<i>Martyana martyi</i>	+	+	-	-	+
<i>Mastogloia pumila</i>	-	-	+	+	-
<i>Navicula peregrina</i>	-	-	+	+	+



<b>Taxon</b>	<b>Ponto 1</b>	<b>Ponto 2</b>	<b>Ponto 3</b>	<b>Ponto 4</b>	<b>Ponto 5</b>
<i>Navicula recens</i>	+	+	+	+	+
<i>Navicula sovereignae</i>	+	-	+	+	+
<i>Nitzschia cf. fonticola</i>	+	-	+	+	-
<i>Nitzschia prolongata</i>	+	-	+	-	-
<i>Nitzschia rhopalodioides</i>	-	-	+	+	-
<i>Nitzschia scalpelliformis</i>	-	-	+	-	+
<i>Nitzschia subcohaerens</i> var. <i>scotica</i>	+	-	-	-	-
<i>Nitzschia</i> sp. 1	-	-	+	-	+
<i>Nitzschia</i> sp. 2	-	+	+	-	-
<i>Opephora</i> sp.	+	-	+	+	+
<i>Paralia sulcata</i>	+	+	-	-	-
<i>Parlibellus crucicula</i>	+	-	+	-	-
<i>Pleurosira laevis</i>	+	-	-	+	-
<i>Rhopalodia brebissoni</i>	-	-	+	+	-
<i>Rhopalodia rumrichiae</i>	+	+	+	+	+
<i>Seminavis strigosa</i>	-	-	+	+	+
<i>Stauroneis anceps</i>	-	+	-	-	-
<i>Staurophora salina</i>	-	-	+	+	+
<i>Surirella rorata</i>	+	-	-	+	+
<i>Surirella</i> sp.	-	-	-	+	-
<i>Tabularia fasciculata</i>	+	-	-	+	-
<i>Terpsinoë americana</i>	+	-	+	-	+
<i>Thalassiosira</i> sp. 1	-	-	+	+	-
<i>Thalassiosira</i> sp. 2	-	-	-	-	+
<i>Tryblionella apiculata</i>	+	-	+	+	+
<i>Tryblionella circumsuta</i>	+	-	-	+	-
<i>Tryblionella perversa</i>	-	-	-	-	+
<i>Tryblionella victoriae</i>	+	-	+	-	+
<b>Riqueza total = 58 táxons</b>	<b>28</b>	<b>15</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>33</b>

#### *Estimativas de Riqueza e Diversidade $\beta$*

A riqueza estimada para a comunidade de diatomáceas nos locais de estudo pela primeira aproximação de Jackknife foi de 68,4 espécies, com intervalo de confiança entre 63,9 e 72,8. Pela segunda aproximação de Chao, a riqueza esperada para área de marismas foi de 62,4 espécies, com intervalo de confiança entre 59,1 e 74,8. A diferença entre valores estimados por Jack1 e Chao2 se deve às diferentes variáveis consideradas nas fórmulas utilizadas para o cálculo. A riqueza observada (58 espécies) não está contida nos intervalos de confiança dos estimadores. Ambos estimadores deixam evidente a necessidade de um esforço amostral mais adequado, a fim de se avaliar melhor a riqueza de diatomáceas nas marismas do estuário da laguna dos Patos.

A diversidade  $\beta$  calculada para as marismas foi de 26%, indicando um gradiente de biodiversidade homogêneo para a área de marismas, visto que a biodiversidade nos pontos não excede significativamente a biodiversidade total registrada nas marismas.

#### *Similaridade entre os pontos amostrados*

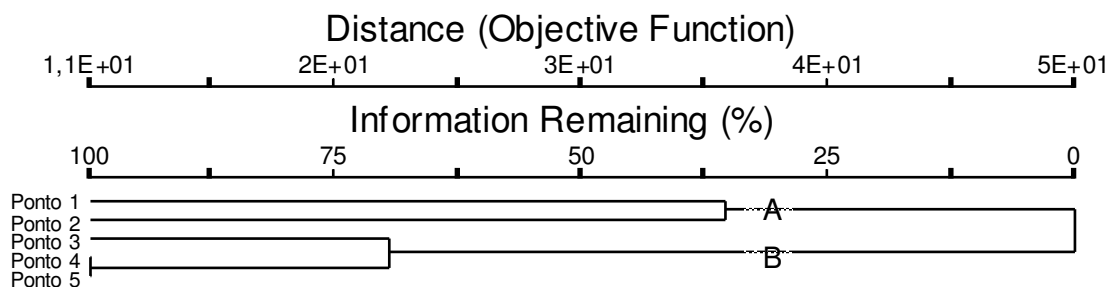
A maior similaridade na composição de espécies entre os locais de coletas ocorreu entre os pontos 4 e 5 (Tabela 2).

Na análise de agrupamento, considerando incidência das espécies nos pontos, reconhecemos dois grupos, A e B (Figura 2). O grupo A reuniu, por sua semelhança, os pontos 1 e 2 enquanto que o grupo B reuniu os pontos 3, 4 e 5.

A formação de dois grupos distintos quanto à composição na comparação entre a similaridade dos pontos coincide com a diferença temporal de amostragem nesses pontos. A semelhança entre os pontos 1 e 2, do grupo A, deve-se à contribuição dos táxons observados apenas na primeira expedição, quais sejam: *Achnanthes curvirostrum*, *Bacillaria paxillifer*, *Cocconeis placentula* var. *lineata*, *Gyrosigma* sp., *Navicula peregrina*, *Seminavis strigosa* e *Staurophora salina*; e a semelhança entre os pontos 3, 4 e 5, do grupo B, à contribuição dos táxons observados apenas na segunda expedição: *Achnanthes parvula* e *Paralia sulcata*.

**Tabela 2.** Matriz de Similaridade de Sørensen entre os locais de coleta.

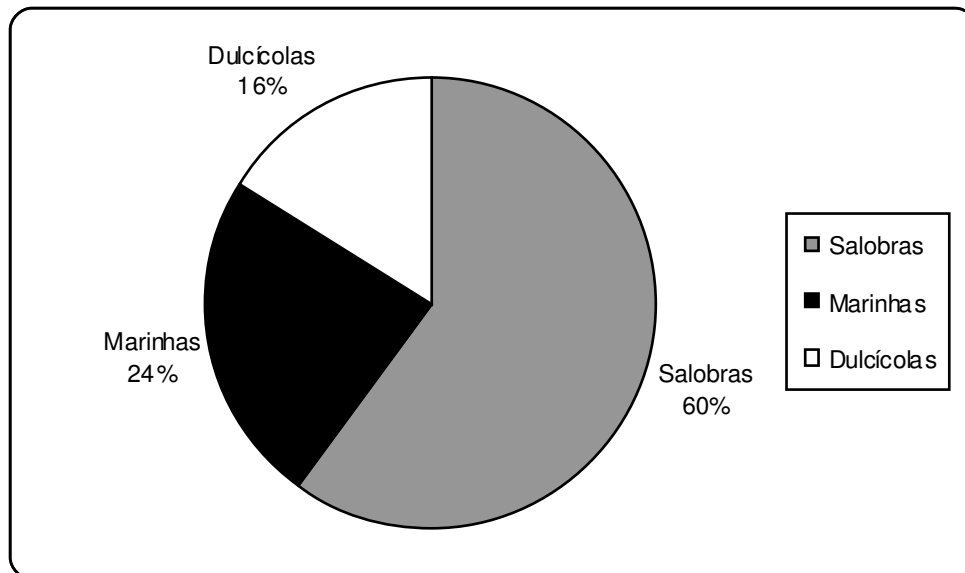
Similaridade de Sørensen					
	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5
Ponto 1	1				
Ponto 2	37	1			
Ponto 3	52	29	1		
Ponto 4	53	17	64	1	
Ponto 5	52	33	63	68	1



**Figura 2.** Dendrograma da análise de agrupamento entre os pontos de coleta.

### Habitat

As diatomáceas observadas neste estudo são em sua maioria de águas salobras (60%), seguidas por 24% de espécies marinhas e 16% de espécies dulcícolas (Figura 3).



**Figura 3.** Relação(%) da composição das espécies conforme seu habitat.

### Distribuição dos táxons no Estado

Segundo o *checklist* elaborado por Torgan *et al.* (1999), 42 táxons reportados neste trabalho já foram registrados no Rio Grande do Sul, os demais 16 táxons são novas citações para Estado, quais sejam: *Achnanthes parvula*, *Amphora crucifera*, *Amphora pseudoholsatica*, *Catenula adhaerens*, *Chamaepinnularia truncata*, *Cymatosira belgica*, *Cymbella grossestriata*, *Denticula kuetzingii*, *Fallacia oculiformis*, *Frustulia creuzburgensis*, *Nitzschia prolongata*, *Nitzschia rhopalodioides*, *Nitzschia subcohaerens* var. *scotica*, *Parlibellus crucicula*, *Rhopalodia rumrichiae* e *Seminavis strigosa*.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo da comunidade de diatomáceas nos sedimentos superficiais (epipélon) da área de marismas do estuário da laguna dos Patos demonstrou que esse ecossistema apresenta alta biodiversidade tanto em número de gêneros como de espécies. A comunidade esteve

composta em sua maior parte por diatomáceas salobras refletindo a influência das águas estuarinas na região. Há de se observar, porém, que devido a hidrodinâmica da região, muitas frústulas podem ter origem alóctone e, para um inventariamento mais fiel, sugere-se a observação de material vivo.

O objetivo de avaliar a riqueza de diatomáceas neste ecossistema foi alcançado, pois a riqueza observada aproxima-se da riqueza estimada para esse ambiente. A distribuição da biodiversidade foi homogênea na área de estudo. A dissimilaridade observada entre os pontos da primeira e da segunda expedição, quanto à composição de espécies, provavelmente reflete a alteração temporal na hidrodinâmica do estuário nos dois diferentes momentos de amostragem, podendo estar relacionada, também, a taxa de sedimentação na região.

A diversidade  $\beta$  indica homogeneidade para área de marismas, visto que a biodiversidade nos pontos não excede significamente a biodiversidade total registrada nas marismas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATTARBEE, R.W. Diatom analysis. In: BERGLUND B.E. (ed.), **Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology**. Toronto: John Wiley and Sons, p. 527–570, 1986.
- BUSELATO-TONIOLLI, T. Diatomoflórula (Bacillariophyceae) associada a *Hypena musciformis* (Wulfen) Lamouroux (Rhodophyceae) do Litoral de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Série Botânica, v. 35, p. 65-126, 1986.
- CHAZDON, R.L.; COLWELL, R.K.; DENSLOW, J. S.; GUARIGUATA, M.R. Statistical methods for estimating species richness of woody regeneration in primary and secondary rain forests of Northeastern Costa Rica. In: DALLMEIER, F., COMISKEY, J. A. (eds.) **Forest biodiversity research, monitoring and modeling**. Washington: Parthenon Publishing group, p. 285-309, 1998.
- CLOSS, D. Estratigrafia da Bacia de Pelotas, Rio Grande do Sul. **Iheringia**. Série Geologia, v.3, p. 3-76, 1970.
- COSTA, C.S.B. Marismas irregularmente alagadas In: SEELIGER, U. *et al.* (Ed.) **Os Ecossistemas Costeiros e Marinhos do extremo sul do Brasil**. Rio Grande: Ecoscientia. p. 82-87, 1998.
- COSTA, C.S.B.; SEELIGER, U.; DE OLIVEIRA, C.P.L.; MAZO, A.M. Distribuição, funções e valores das marismas e pradarias submersas no estuário da lagoa dos Patos (RS, Brasil). **Atlântica**, v. 19, p.67-85, 1997.
- DANIELIDIS, D.B.; MANN, D.G. New species and new combinations in the genus *Seminavis* (Bacillariopyta). **Diatom Research**, v.18, n.1, p. 21 -39, 2003.
- DARWIN, C. R. **On the Origin of Species** (6. ed.). London: John Murray, 1872.
- FETTER FILHO, A.F.H. **Estudo da circulação e processos de mistura da Lagoa dos Patos através do modelo de circulação oceânica da Universidade de Princeton (POM)**. 150p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Física, Química e Geologia). Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 1999.
- FRENGUELLI, J. Diatomeas de la Mar Chiquita al Norte del Mar del Plata (Provincia de

Buenos Aires). **Notas del Museo de La Plata 1, Botánica**, v. 5, p.121-140, 1935.

FRENGUELLI, J. Diatomeas del Querandínense estuariano del río Matanza en Buenos Aires, **Revista del Museo de La Plata**, v. 1, n. 5, p. 291-326, 1938.

FELFILI, J. M.; REZENDE, R. P. Conceitos e métodos em fitossociologia. Brasília: UNB, **Comunicações Técnicas Florestais**, v. 5, n. 1, 68 p., 2003.

GASTON, K. J. **Biodiversity. A biology of number of difference**. Blackwell Oxford, 396 p. 1996.

HÄLLFORS, G. Checklist of Baltic Sea Phytoplankton Species (including some heterotrophic protistan groups). **Baltic Sea Environment Proceedings**, n. 95, 210 p., 2004.

HARTLEY, B. (Org.) **An Atlas of British Diatoms**. Bristol: Biopress. 601 p. 1996.

HENDEY, N.I. An introductory account of the smaller algae of British coastal waters. Part V. Bacillariophyceae (Diatoms). In: **Fishery Investigations Series**, vol. 4, London: Koeltz Scientific Books Koenigstein. 317 p., 1964.

HUSTEDT, F. **Bacillariophyta (Diatomeae)**, (Die Susswasser-Flora Mitteleuropas). Germany: G. Fisher Ed. A. Pasher. 466 p., 1930.

\_\_\_\_\_. Systematische und ökologische untersuchungen über die diatomeen-flora von Java, Bali und Sumatra. **Archiv für Hydrobiologie** v.15, n. 2, p.187-295, 1937.

\_\_\_\_\_. Diatomeen aus dem Lago Maracaibo in Venezuela. **Ergeb. Deutsch Limnology**. Venezuela Expedition, p. 93–140, 1956.

\_\_\_\_\_. Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz. In **Dr. L Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland**, Osterreich und der Schweiz, Akademische Verlagsgesellschaft Leipzig. 3 vols., 1927-66.

JUGGINS, S. **Diatoms in the Thames Estuary, England: ecology, paleoecology, and salinity transfer function**. Berlin: J.Cramer., 1992. 216 p. (Bibliotheca Diatomologica, 25).

KRAMMER, K.; LANGE-BERTALOT, H. **Naviculaceae**. Berlin: J.Cramer. 230 p. (Bibliotheca Diatomologica, 9). 1985.

\_\_\_\_\_. **Susswasserflora von Mitteleuropa.** Bacillariophyceae 1. Teil: Naviculaceae. Stuttgart: Gustav Fischer. 876 p. 1986.

\_\_\_\_\_. **Susswasserflora von Mitteleuropa.** Bacillariophyceae 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Stuttgart: Gustav Fischer. 596 p. 1988.

\_\_\_\_\_. **Susswasserflora von Mitteleuropa.** Bacillariophyceae 3. Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Stuttgart: Gustav Fischer. 576 p. 1991a

\_\_\_\_\_. **Susswasserflora von Mitteleuropa.** Bacillariophyceae 4. Teil: Achnanthaceae. Stuttgart: Gustav Fischer. 473 p. 1991b.

KREBS, C. J. **Ecological methodology.** New York: Addison-Welsey Educational Publishers, 581 p. 1998.

LANGE-BERTALOT, H.; METZELTIN, D. **Diatoms of Europe. Navicula sensu stricto. 10 Genera Separated from Navicula sensu lato. Frustulia.** Germany: A.R.G. Gantner, 2001. 526p. (Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats, 2).

MAGURRAN, A.E. **Ecology diversity and its measurement.** Princeton: Princeton University Press, 179 p., 1988.

METZELTIN, D.; LANGE-BERTALOT, H. **Tropical Diatoms of South America I.** Germany: A.R.G. Gantner, 1998. 695 p. (Iconographia Diatomologica, 5).

METZELTIN, D.; WITKOWSKI, A. **Diatomeen der Bären-Insel.** Germany: A.R.G. Gantner, 1996. 232 p. (Iconographia Diatomologica, 4).

METZELTIN, D.; LANGE-BERTALOT, H.; GARCÍA-RODRIGUEZ, F. **Diatoms from Uruguay.** Germany: A.R.G. Gantner, 2005. 736 p. (Iconographia Diatomologica, 15).

MOREIRA-FILHO, H.; VALENTE-MOREIRA, I.M.; SOUZA-MOSIMANN, R.M.; CUNHA, J.A. Avaliação florística e ecológica das diatomáceas (Chrysophyta-Bacillariophyceae) marinhas e estuarinas nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. **Estudos Biológicos**, v. 25, p. 5-48, 1990.

NIENCHESKI, L. F.; WINDOM, H. L., 1994, Nutrient flux and budget in Patos Lagoon Estuary. **The Science Total Environment**, v.149, p. 53-60.

ODEBRECHT, C., MÖLLER, O. O. JR.; NIENCHESKI, L. F. H. Biomassa e categorias de tamanho do fitoplâncton total na Lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil (verão de 1986). **Acta Limnologica Brasiliense**, v. 2, p. 367-386, 1988.

PATRICK, R.; REIMER, C. W. **The Diatoms of the United States**. Pennsylvania: Monographs of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, v. 2, 1975.

PORTO ALEGRE, Departamento Municipal de Águas e Esgotos. **Indicadores microbiológicos de contaminação fecal**. 1978.

ROSA, Z.M. Diatomáceas marinhas e estuarinas de Tramandaí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**. Série Botânica, v. 29, p. 49-145, 1982.

ROSA, Z.M.; AGUIAR, L. Diatomáceas da costa do Rio Grande do Sul, Brasil: 1 – Praia do Cassino – Rio Grande. **Iheringia**. Série Botânica, v. 21, p. 103-128, 1975.

ROUND, F.E.; CRAWFORD, R.M.; MANN, D.G.T., **The diatoms: Biology & Morphology of the Genera**. New York: Cambridge University Press. 747p. 1990.

SEELIGER, U.; COSTA, C.S.B. Impactos naturais e humanos. In: **Os Ecossistemas Costeiro e Marinho do Extremo Sul do Brasil** (SEELIGER, U., ODEBRECHT, C. & CASTELLO, J.P. Eds.). Rio Grande: Editora Ecocientia, 219-226. 1998.

SIMONSEN, R. **Atlas and Catalogue of the Diatom Types of Friedrich Hustedt**. Berlin: J. Cramer. 1741 p. vol. 1-3, 1987.

SIVER, P.A.; HAMILTON, P.B.; STACHURA-SUCHOPLES, K.; KOCIOLEK, J.P. **Diatoms of North America. The Freshwater Flora of Cape Cod, Massachusetts, USA**. Germany: A.R.G. Gantner, 2005. 463 p. (Iconographia Diatomologica, 14).

SNOEIJIS, P. J. M. Studies in the *Tabularia fasciculata* complex. **Diatom Research**, v.7, p. 313-344, 1992

SNOEIJIS, P.J.M., HÄLLFORS, G.; LESKINEN, E. The transfer of two epipsamic diatom species to the genus *Martyana*. **Diatom Research**, v. 6, p. 165-173, 1991.

SÜNDBACK, K.; MEDLIN, L.K. A light and electron microscopic study of the epipsamic diatom *Catenula adhaerens* Mereschkowsky. **Diatom Research**, v. 1, p. 283-290, 1986.



TORGAN, L.C. **Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica na lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil, em um ciclo anual.** 284 p. Tese (Doutorado em Ecologia), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.

TORGAN, L. C.; GARCIA, M.. Novas ocorrências para a ficoflora planctônica do Rio Grande do Sul. **Hoehnea**, v. 16, p. 57-64, 1989.

TORGAN, L.C.; GARCIA-BAPTISTA, M.; ODEBRECHT, C.; MOLLER, O. Distribuição vertical do fitoplâncton na Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil (verão, 1986). **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 7, p. 67-77, 1995.

TORGAN, L.C.; BECKER, V.; PRATES, H. M. Checklist das diatomáceas (Bacillariophyceae) de ambientes de águas continentais e costeiras do estado do Rio Grande do Sul. **Iheringia**. Série Botânica, v. 52, p. 89 – 144, 1999.

\_\_\_\_\_. Ocorrência de *Skeletonema subsalsum* (A. Cleve) Bethge (Bacillariophyceae) no sul do Brasil e suas implicações taxonômicas e ecológicas. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 3, p. 439-457, 1990.

VAN DER WERFF. A new method of concentrating and cleaning diatoms and others organisms. **Verhandlungen der Internationalen Vereinigung der Limnologie**, v. 55, p. 276-277, 1955.

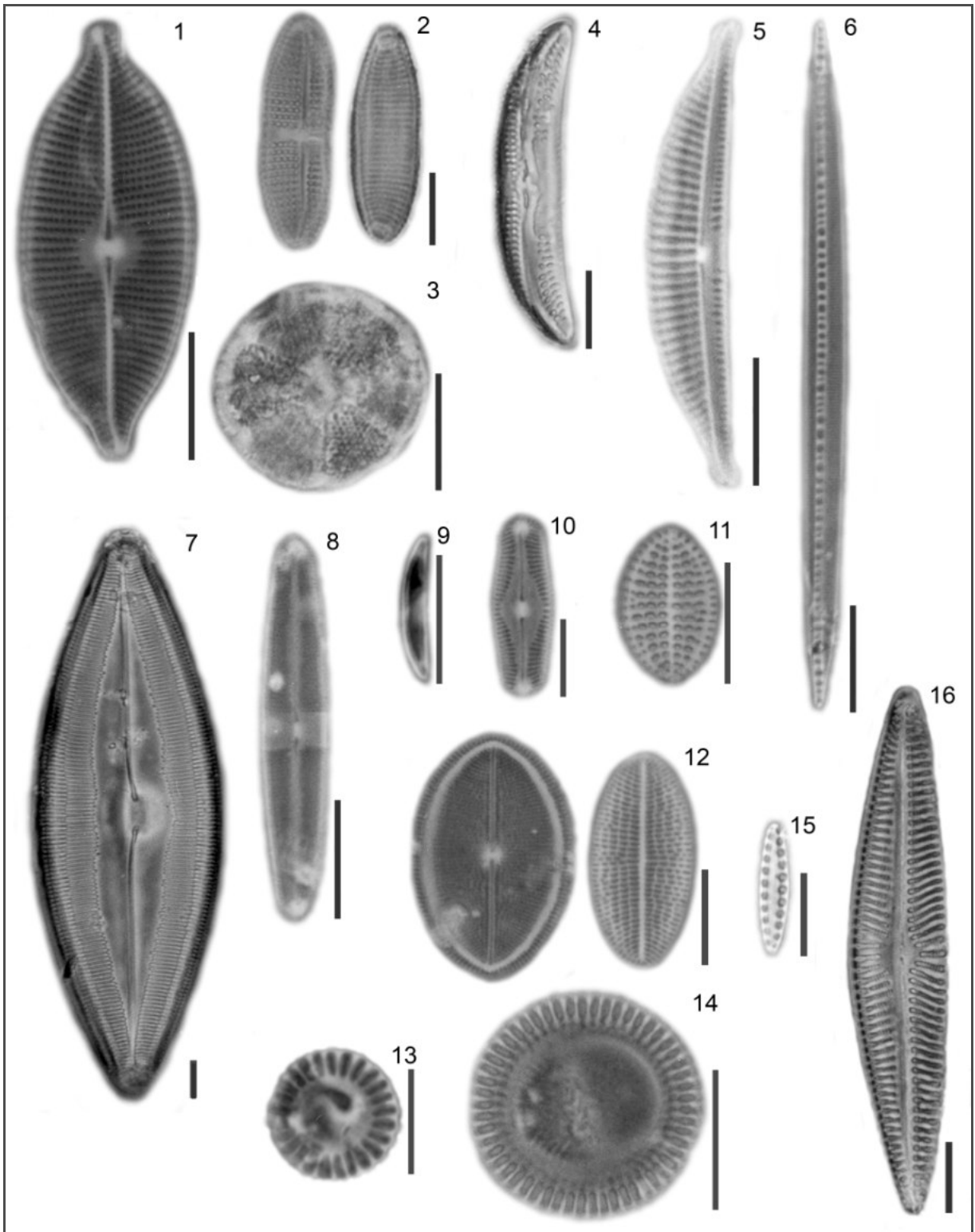
VAN HEURCK, H. **Synopsis des Diatomées de Belgique**. Anvers: Edite par l' Auteur. 235 p. 1896

VILAS BOAS, D.F. **Distribuição e comportamento dos sais nutrientes, elementos maiores e metais pesados na Lagoa dos Patos, RS.** 112f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande, 1990.

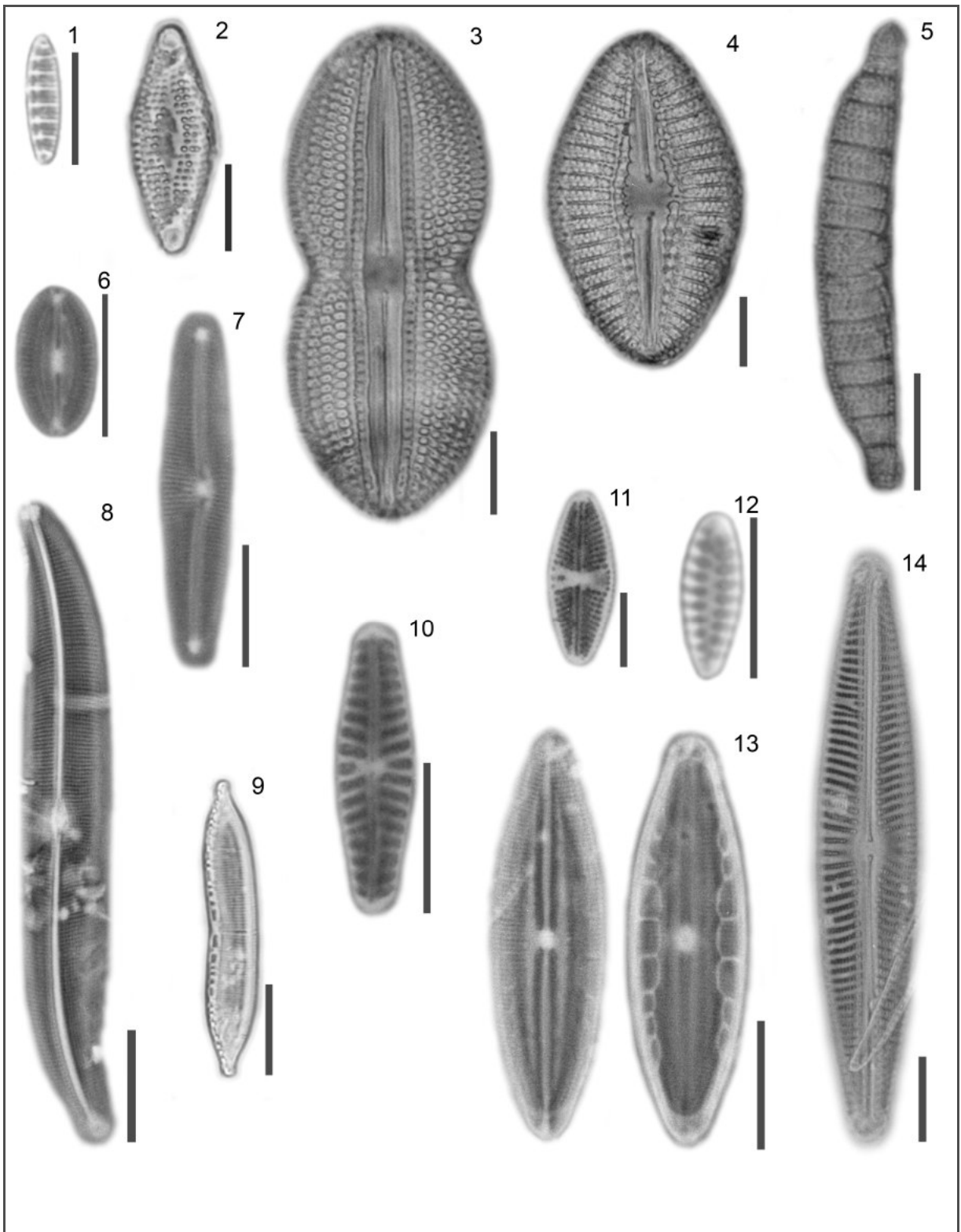
VILLWOCK, J.A.; TOMMAZELLI, L.J.; LOSS, E.L.; HORN N.H.; BACHI, F.A.; DEHNHART, B.A. Geology of the Rio Grande do Sul coastal province. In: Rabassa J. (ed.) **Quaternary of South America Antarctica Peninsula**, v. 4, Balkema, Rotterdam, p. 79-97.

WITKOWSKI, A.; LANGE-BERTALOT, H. AND D. METZELTIN. **Diatom Flora of Marine Coasts: I.** Germany: A.R.G., 2000. Gantner. 905 p. (Iconographia Diatomologica, 7).

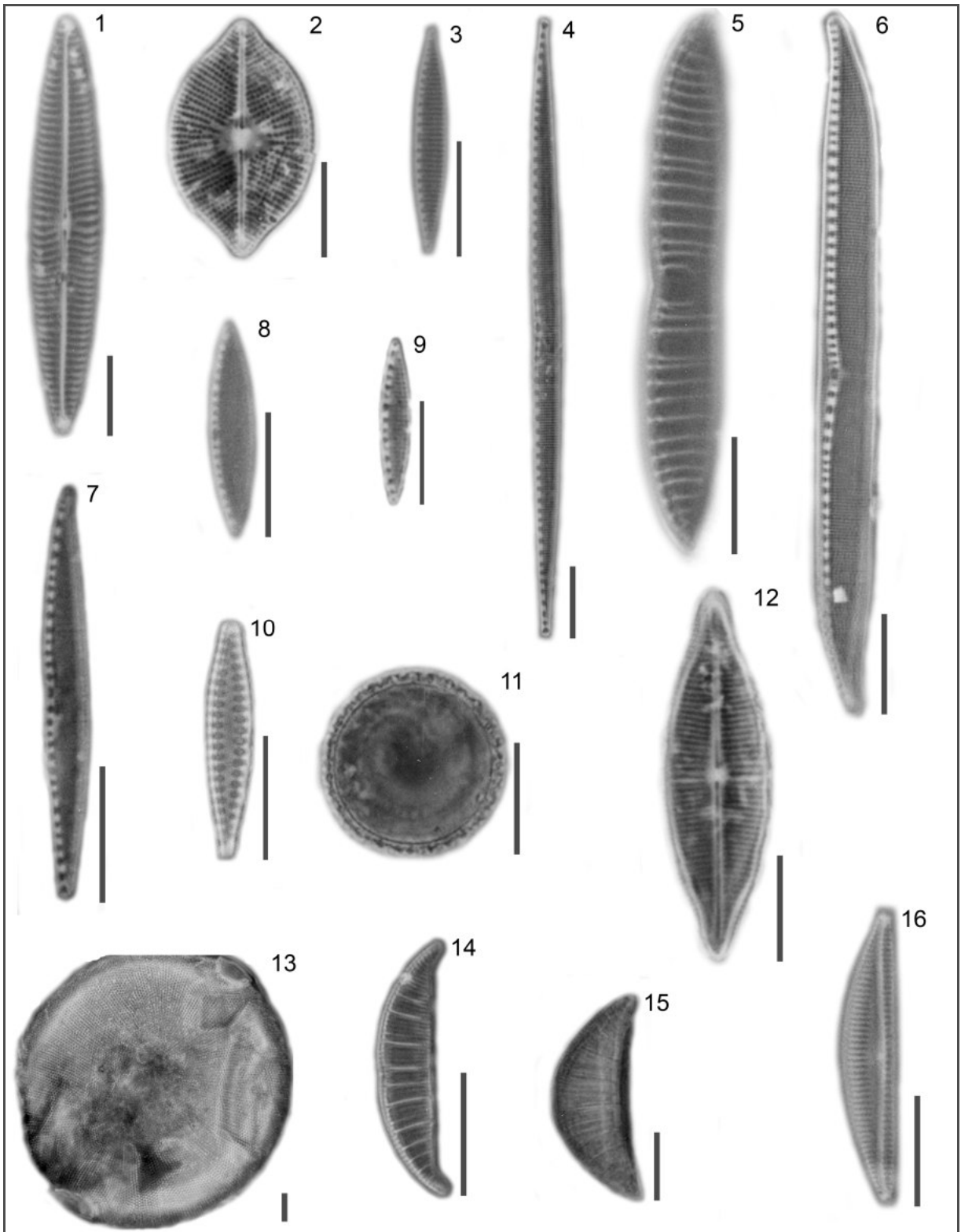
## ANEXO 1



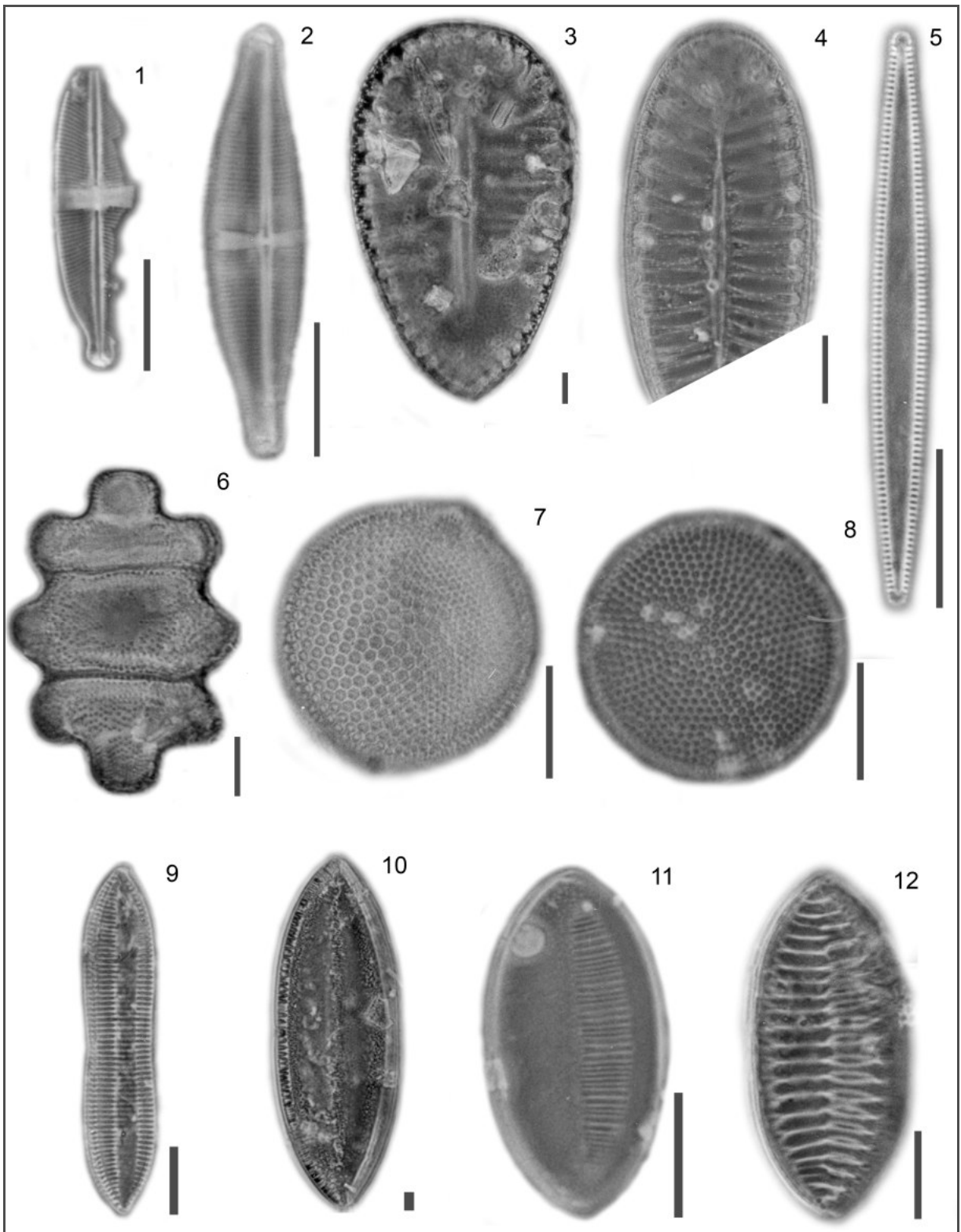
**Prancha 1:** (1) *Achnanthes curvirostrum*. (2) *Achnanthes parvula*. (3) *Actinoptychus senarius*. (4) *Amphora crucifera*. (5) *Amphora pseudoholsatica*. (6) *Bacillaria paxillifer*. (7) *Caloneis bivittata*. (8) *Caloneis* sp.. (9) *Catenula adhaerens*. (10) *Chamaepinnularia truncata*. (11) *Cocconeis disculoides*. (12) *Cocconeis placentula* var. *lineata*. (13) *Cyclotella meneghiniana*. (14) *Cyclotella striata* (15) *Cymatosira belgica*. (16) *Cymbella grossestriata*. (Barra=10 $\mu$ m).



**Prancha 2:** (1) *Denticula kuetzingii*. (2) *Dimeregramma minor*. (3) *Diploneis didyma*. (4) *Diploneis smithii* (5) *Epithemia adnata*. (6) *Fallacia oculiformis*. (7) *Frustulia creuzburguensis*. (8) *Gyrosigma* sp.. (9) *Hantzschia amphioxys*. (10) *Hippodonta hungarica*. (11) *Luticola goeppertiana*. (12) *Martyana martyi*. (13) *Mastogloia pumila*. (14) *Navicula peregrina*. (Barra=10 $\mu$ m).



**Prancha 3:** (1) *Navicula recens*. (2) *Navicula sovereignae*. (3) *Nitzschia cf. fonticola*. (4) *Nitzschia prolongata*. (5) *Nitzschia rhopalodioides*. (6) *Nitzschia scalpelliformis*. (7) *Nitzschia subcohaerens* var. *scotica*. (8) *Nitzschia* sp. 1. (9) *Nitzschia* sp. 2. (10) *Opephora* sp.. (11) *Paralia sulcata*. (12) *Parlibellus crucicula*. (13) *Pleurosira laevis*. (14) *Rhopalodia brebissonii*. (15) *Rhopalodia rumrichiae*. (16) *Seminavis strigosa*. (Barra=10 $\mu$ m).



**Prancha 4:** (1) *Stauroneis anceps*. (2) *Staurophora salina*. (3) *Surirella rorata*. (4) *Surirella* sp.. (5) *Tabularia fasciculata*. (6) *Terpsinoë americana*. (7) *Thalassiosira* sp. 1. (8) *Thalassiosira* sp. 2. (9) *Tryblionella apiculata*. (10) *Tryblionella circumsuta*. (11) *Tryblionella perversa*. (12) *Tryblionella victoriae*. (Barra=10 $\mu$ m).

## ANEXO 2

**Tabela 3:** Enquadramento taxonômico das diatomáceas segundo o sistema de classificação proposto por Round *et al.* (1990).

<b>Filo</b>	<b>Classe</b>	<b>Ordem</b>	<b>Família</b>	<b>Taxa</b>		
Bacillariophyta	Bacillariophyceae	Achnanthes	Achnanthaceae	<i>Achnanthes curvirostrum</i>		
				<i>Achnanthes parvula</i> *		
			Cocconeidaceae	<i>Cocconeis disculoides</i>		
				<i>Cocconeis placentula</i> var. <i>lineata</i>		
				<i>Bacillaria paxillifer</i>		
				<i>Denticula kuetzingii</i> *		
				<i>Hantzschia amphioxys</i>		
				<i>Nitzschia</i> sp. 1		
				<i>Nitzschia</i> sp. 2		
				<i>Nitzschia</i> cf. <i>fonticola</i>		
			<i>Nitzschia prolongata</i> *			
		Bacillariales	Bacillariaceae	<i>Nitzschia rhopalodioides</i> *		
				<i>Nitzschia scalpelliformis</i>		
				<i>Nitzschia subcohaerens</i> var. <i>scotica</i>		
				<i>Tryblionella apiculata</i>		
				<i>Tryblionella circumsuta</i>		
				<i>Tryblionella perversa</i>		
				<i>Tryblionella victoriae</i>		
				Cymbellales	Anomoeoneidaceae	<i>Staurophora salina</i>
					Cymbellaceae	<i>Cymbella grossestriata</i> *
				Mastogloiales	Mastogloiaceae	<i>Mastogloia pumila</i>
		Naviculales	Amphipleuraceae	<i>Frustulia creuzburgensis</i> *		
			Berkeleyaceae	<i>Parlibellus crucicula</i> *		
Diploneidaceae	<i>Diploneis didyma</i>					
	<i>Diploneis smithii</i>					
Diadesmidaceae	<i>Luticola goeppertiana</i>					
Naviculaceae	<i>Chamaepinnularia truncata</i> *					
	<i>Hippodonta hungarica</i>					
	<i>Navicula peregrina</i>					
	<i>Navicula recens</i>					
	<i>Navicula sovereignae</i>					

<b>Filo</b>	<b>Classe</b>	<b>Ordem</b>	<b>Família</b>	<b>Taxa</b>
				<i>Seminavis strigosa</i> *
			Pinnulariaceae	<i>Caloneis</i> sp. <i>Caloneis bivitatta</i>
			Pleurosigmataceae	<i>Gyrosigma</i> sp.
			Sellaphoriaceae	<i>Fallacia oculiformis</i> *
			Stauroneidaceae	<i>Stauroneis anceps</i> <i>Epithemia adnata</i>
		Rhopalodiales	Rhopalodiaceae	<i>Rhopalodia brebissonii</i> <i>Rhopalodia rumrichiae</i> *
		Surirellales	Surirellaceae	<i>Surirella</i> sp. <i>Surirella rorata</i>
		Thalassiophy sales	Catenulaceae	<i>Amphora pseudoholsatica</i> * <i>Amphora crucifera</i> * <i>Catenula adhaerens</i> *
		Biddulphiales	Biddulphiaceae	<i>Terpsinoë americana</i>
		Coscinodiscales	Heliopeltaceae	<i>Actinoptychus senarius</i>
		Paraliales	Paraliaceae	<i>Paralia sulcata</i> <i>Cyclotella meneghiniana</i>
	Coscinodiscophyceae	Thalassiosirales	Stephanodiscaceae	<i>Cyclotella striata</i> <i>Thalassiosira</i> sp.1 <i>Thalassiosira</i> sp.2
		Triceratiales	Plagiogrammaceae	<i>Dimeregramma minor</i>
			Triceratiaceae	<i>Pleurosira laevis</i>
		Cymatosirales	Cymatosiraceae	<i>Cymatosira belgica</i> *
	Fragillariophyceae	Fragillariales	Fragillariaceae	<i>Martyana martyi</i> <i>Opephora</i> sp. <i>Tabularia fasciculata</i>

\* Primeira citação para o Estado com base no *checklist* elaborado por Torgan *et al.* (1999).

