



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



DISTRIBUIÇÃO DE ALGUNS GÊNEROS DE DIATOMÁCEAS (Bacillariophyta) NO SACO DO LARANJAL, PELOTAS.

Vanessa Fonseca de Souza

MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO



Universidade Federal de Pelotas
Campus Universitário s/nº
Caixa-Postal 354 CEP 96010-900
Pelotas-Rs-Brasil
2005

de grande importância para mim.

À Agência da Lagoa Mirim pela disponibilidade de alguns dados que foram de extrema importância para a realização deste trabalho.

Às colegas Alline Bettin de Oliveira e Ana Cristina Kalb pelo companheirismo e ajuda durante o período de Faculdade.

À todas as pessoas que não foram aqui citadas e que de alguma forma me ajudaram.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	04
RESUMO	05
1-INTRODUÇÃO	06
1.1- DIATOMÁCEAS: CARACTERIZAÇÃO GERAL	10
1.2- DESCRIÇÃO DO GÊNERO <i>Achnanthes</i> Bory	07
1.3- DESCRIÇÃO DO GÊNERO <i>Amphora</i> Ehrenberg	07
1.4- DESCRIÇÃO DO GÊNERO <i>Capartogramma</i> Kufferath	07
1.5- DESCRIÇÃO DO GÊNERO <i>Catenula</i> Mereschkowsky	08
1.6- DESCRIÇÃO DO GÊNERO <i>Eunotia</i> Ehrenberg	08
1.7- - DESCRIÇÃO DO GÊNERO <i>Fragilaria</i> Lyngbye	08
1.8- DESCRIÇÃO DO GÊNERO <i>Gomphonema</i> Agardh	08
1.9- DESCRIÇÃO DO GÊNERO <i>Lemnicola</i> Round & Basson	09
1.10- - DESCRIÇÃO DO GÊNERO <i>Navicula</i> Bory	09
1.11- DESCRIÇÃO DO GÊNERO <i>Opephora</i> Petit	10
1.12- DESCRIÇÃO DO GÊNERO <i>Plagiogramma</i> R.K Greville	10
1.13- DESCRIÇÃO DO GÊNERO <i>Sellaphora</i> C. Mereschkowsky	10
1.14- OBJETIVOS	10
2- MATERIAIS E MÉTODOS	12
2.1-ÁREA DE ESTUDO	12
2.2-DADOS BIOLÓGICOS	12
2.2.1-Coleta, fixação e preservação do material.	12
2.2.2- Preparo do Material para Análise	13
2.2.3-Análise e identificação do material.	13
2.3-DADOS FÍSICO-QUÍMICOS	14
2.3.1 -pH, condutividade e Temperatura.	14
2.4- ANÁLISE DE PLUVIOSIDADE	14
3-RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
3.1- ANÁLISE PLUVIOMÉTRICA MENSAL	15
3.2-ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA	15
3.2.1 - Temperatura	15
3.2.2- pH	16

3.2.3-Conductividade Elétrica	17
3.3- CONSIDERAÇÕES TAXONÔMICAS	19
3.4-CONSIDERAÇÕES ECOLÓGICAS	35
4-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
5- ANEXOS	41
6- PRANCHAS	48

LISTA DE FIGURAS

Gráfico 1	42
Gráfico 2	42
Gráfico 3	42
Gráfico 4	43
Gráfico 5	43
Gráfico 6	43
Gráfico 7	44
Gráfico 8	44
Gráfico 9	44
Gráfico 10	45
Gráfico 11	45
Gráfico 12	45
Gráfico 13	46
Gráfico 14	46
Gráfico 15	46
Gráfico 16	47
Gráfico 17	47
Prancha I	49
Prancha II	50
Prancha III	51
Prancha IV	52
Prancha V	53
Prancha VI	54

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo analisar a distribuição de algumas espécies de diatomáceas encontradas no sedimento do Saco do Laranjal em pelotas, verificando sua variação ao longo dos meses e dos pontos de coleta. O estudo baseou-se em amostragens mensais em sete pontos de coleta são elas: Canal São Gonçalo, Estrada de Barro, Calçadão, Esgoto, Arroio Totó, Praia do Totó e Frente Ecocamping, totalizando 56 amostras. As amostragens foram realizadas através de raspagem superficial do material varrido pelas ondas. As amostras foram fixadas com lugol e confeccionadas lâminas permanentes em meio hirax. As espécies foram observadas e desenhadas com a utilização do microscópio de campo claro com o auxílio de câmara clara. Para estipular a percentagem relativa foram contadas através da contagem de 400 valvas em cada lâmina.

1-INTRODUÇÃO

1.1- DIATOMÁCEAS: CARACTERIZAÇÃO GERAL

As algas diatomáceas são organismos microscópicos predominantemente unicelulares de vida livre, mas podem também formar filamentos ou colônias, envoltos por uma capa de mucilagem.

Atualmente as diatomáceas estão representadas por cerca de 250 gêneros e 100.000 espécies que apresentam ampla distribuição geográfica, ocorrendo em rios, arinho, sobre diversos substratos, sendo observadas também em lugares úmidos, gelo e águas termais (Van-den- Hoek et al.,1995).

A parede rígida de sílica, denominada frústula é característica, ela é composta por duas metades que se encaixam, formando a epiteca (parte superior) e a hipoteca (parte inferior). As substâncias de reserva incluem crisolaminarina,

A taxonomia de diatomáceas em microscopia óptica baseia-se, de modo geral, em suas características morfológicas como forma, tamanho das valvas, padrão e número de estrias, presença ou ausência de rafe, formato dos pólos proximais e distais da rafe, e presença ou ausência da área central. Podem ser observadas na vista valvar ou conectival.

Além da frústula alguns trabalhos já descrevem os plastos como característica diagnóstica, pois apresentam forma variável podendo ser lobados ou em formato de placa discóide, únicos ou em número de dois e até mesmo em número superior a dois. Mas somente a partir de 1980 o número e forma do plasto começaram a ser empregados na identificação de diatomáceas vivas em estudo de bioindicação realizados por Cox.(Cox, 1986 e Carneiro, 2003).

Entre todos os gêneros encontrados os que apresentaram uma maior frequência durante o período do estudo serão estudados neste trabalho.

valva arafidea o esterno pode ser linear, estreito e elíptico. O gênero caracteriza-se por apresentar frústulas curvadas no plano transapical mediano em vista conectival.

1.3 - DESCRIÇÃO DO GÊNERO *Amphora* Ehrenberg

As valvas são isopolares e assimétricas com relação ao eixo apical com extremidades arredondadas, rostradas ou ocasionalmente capitadas. A forma varia de semicircular a semilanceolada. Apresenta a rafe em ambas as valvas. A rafe é linear ou levemente curvada. O esterno é linear e estreito. A área central é variável podendo ser arredondada ou rômbrica. As estrias são nitidamente pontuadas. As estrias centrais na porção dorsal são radiadas e conforme se aproxima da extremidade diminuem gradativamente de tamanho podendo estar até ausentes. As células são solitárias.

1.4- DESCRIÇÃO DO GÊNERO *Capartogramma* Kufferath

As valvas são isopolares e simétricas em relação ao eixo apical com extremidades atenuada-rostradas. A forma varia de lanceolada a lanceolada elíptica. O esterno é linear, estreito. Apresenta rafe em ambas as valvas. A rafe é linear, reta. A área central apresenta um estauro em formato de X. Apresenta um pseudo-septo em formato de arco nas extremidades valvares. As estrias transapicais são radiadas.

O gênero é monoespecífico composto por apenas uma espécie. As células são

1.5- DESCRIÇÃO DO GÊNERO *Catenula* Mereschkowsky

As valvas são isopolares com extremidades arredondadas a levemente rostradas. A forma é semilanceolada com margem dorsal côncava e ventral retilínea. As estrias são inconspícuas e interrompidas centralmente por um estauo. A rafe é reta com extremidades proximais e distais em forma de poro. Em vista conectival apresentam um nítido nódulo central em cada valva. Podem formar colônia.

1.6- DESCRIÇÃO DO GÊNERO *Eunotia* Ehrenberg

As valvas são isopolares e assimétricas com relação ao eixo apical. A forma varia de levemente a fortemente arqueada, podendo se apresentar de forma lunada. A margem dorsal é geralmente convexa e a ventral varia de reta a levemente côncava, sendo comum a presença de ondulações na margem dorsal. A rafe apresenta-se reduzida, presente junto aos ápices. As estrias são usualmente paralelas no centro da valva e radiadas nas extremidades, variando de pontuada e indistintamente pontuada. Podem formar colônia.

1.7- DESCRIÇÃO DO GÊNERO *Fragilaria* Lyngbye

As valvas são isopolares, ocasionalmente, heteropolares, isobilaterais com extremidades levemente arredondadas, rostradas ou capitadas. A forma é podendo ser linear, lanceolada, elíptica ou triangular. O esterno varia de muito estreito a muito largo, chegando a ocupar a maior parte da valva. Não apresentam rafe nas duas valvas. Algumas espécies apresentam estauo. As estrias variam de muito fina até grosseira. Podem formar colônia.

1.8- DESCRIÇÃO DO GÊNERO *Gomphonema* Agardh

As valvas são assimétricas em relação ao eixo transversal, sendo um dos pólos valvares maior que o outro. A forma da valva pode ser cuneiforme, clavada ou lanceolada. Algumas espécies apresentam no centro, as estrias encurtadas e um estigma na extremidade destas sobre a área central. A rafe está presente em ambas as valvas e pode ser simples ou dupla. As estrias são pontuadas em toda a

1.9- DESCRIÇÃO DO GÊNERO *Lemnicola* Round & Basson

As valvas são isopolares e simétricas em relação ao eixo apical com extremidades capitadas a sub-rostradas. Apresentam dois tipos de valvas uma com rafe e a outra sem rafe. A forma varia de lanceolada a lanceolada elíptica. O esterno é linear e estreito. A área central na valva rafidea, junto do nódulo central, apresenta uma área hialina bilateralmente de forma assimétrica sendo de um lado estaurada e de outro mais expandida alcançando a margem valvar. A área central na valva arafidea é contínua a área axial. A rafe é linear e reta, suas extremidades distais são curvadas para direções opostas. Em vista conectival apresenta uma flexão na valva, na região mediana. Podem formar colônia. O gênero *Lemnicola* é monoespecífico, e compreende apenas a espécie *Lemnicola hungarica*. Podem formar colônias.

1.10- DESCRIÇÃO DO GÊNERO *Navicula* Bory

As valvas são isopolares e isobilaterais com extremidades cuneadas a capitadas. A forma varia de circular, lanceolada, rômbrica até elíptica. Apresenta rafe nas duas valvas. A rafe é simples, filiforme localizada no centro da valva. A espessura do esterno é muito variável. A área central pode ser ausente, arredondada ou ocupando toda a região mediana da valva formando um estauro. Podem apresentar um estigma isolado. As estrias são muito finas ou aparentemente hialinas, na maioria das vezes, compostas por fileiras de poros arredondados ou alongados. As células são solitárias.

1.11- DESCRIÇÃO DO GÊNERO *Opephora* Petit

As valvas são heteropolares e simétricas em relação ao eixo apical com as extremidades arredondadas. A forma varia de ovalada até elíptica. Apresenta rafe ausente em ambas as valvas. O esterno é linear e estreito. As estrias são grosseiras e paralelas no corpo valvar. Podem formar colônia.

1.12- DESCRIÇÃO DO GÊNERO *Plagiogramma* R.K Greville

As valvas são isopolares com extremidades arredondadas ou rostradas. A forma pode ser elíptica ou lanceolada. As estrias são inconspícuas apresentando pseudo-septos voltados para o interior da valva na região mediana. Não apresenta rafe em ambas as valvas. Em vista conectival são retangulares, com pseudo-septos conspícuos variando de lineares a curvados. As células são solitárias.

1.13- DESCRIÇÃO DO GÊNERO *Sellaphora* C. Mereschkowsky

As valvas são isopolares com extremidades levemente arredondadas ou capitadas. A forma varia de linear-lanceolada a elíptica. Apresenta rafe nas duas valvas. A rafe é simples e reta. O esterno é linear sendo expandido próximos aos ápices. A área central é expandida pelo encurtamento das estrias centrais. As estrias são unisseriadas. As células são solitárias.

1.14- OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho são:

- Identificar as espécies de diatomáceas penadas dos gêneros que ocorrem na região de varrido na praia do Saco do Laranjal na Lagoa dos Patos.

- Apresentar a distribuição espacial em relação à percentagem relativa
Eunotia pectinalis, *Achnanthes delicatula*,
Lemnicola hungarica, *Capartogramma crucicola*, *Catenula adhaerens*,
Navicula cryptocephala, *Navicula cryptotenella*, *Navicula erifuga*,
Navicula hungarica, *Navicula viridula var. rostellata*, *Gomphonema*
parvulum, *Amphora ovalis var. ovalis*, *Opephora martyi*, *Sellaphora*
pupula, *Fragilaria obtusa*, *Fragilaria gessneri*, *Plagiogramma*
tenuissimo, *Plagiogramma* sp1.

- Relacionar a distribuição das espécies observadas com parâmetros
-químicos (pH e condutividade) e pluviosidade.

2- MATERIAIS E MÉTODOS

2.1-ÁREA DE ESTUDO:

A Laguna dos Patos é limitada pelas latitudes de 30°23'30" e 32°1'00" Sul, e pelas longitudes 50°30'00" e 52°15'00" Oeste apresentando uma área de 10360 Km². O eixo principal tem aproximadamente 250 Km de comprimento e largura média de 60 Km, sendo considerada um ambiente raso por apresentar a profundidade variando de 6-8 m nas regiões centrais e 0,5-3m nas áreas marginais, atingindo 10-12m no Canal de Navegação(ALVAREZ et. al.,1981). Apresenta uma ligação com a Lagoa Mirim através do Canal São Gonçalo em Pelotas, que apresenta aproximadamente 74 Km de extensão e de uma única e estreita desembocadura VIEIRA, et al. (1988).

No Saco do Laranjal, compreendido entre o Canal São Gonçalo e a Ilha da Feitoria, encontramos diversas praias. Entre elas, a conhecida Praia do Laranjal que subdivide-se em Balneário Valverde e Balneário Santo Antônio. Além disso, temos a

A Praia do Laranjal é mais urbanizada que as outras praias, possuindo um calçadão de aproximadamente 2 Km de extensão e recebe aporte de esgotos. Nesta praia estão localizados quatro pontos de coleta: Canal São Gonçalo (31°47'180"S 52°13'387"W), Pontal da Barra (31°46'835"S 52°13'301"W), Calçadão (31°46'048"S 52°13'597' W), Esgoto (31°45'340' S 52°13'611' W).

Já a Praia do Totó, apresenta uma menor ação antrópica onde desemboca o Arroio Totó. Nesta praia estão localizados três pontos de coleta: Arroio Totó (31°45'748"S 52°13'953'W), Praia do Totó (31°45'748"S 52°13'953'W) e Frente Ecocamping (31°45'748'S 52°13'953' W).

2.2-

2.2.1-Coleta, fixação e preservação do material.

A areia foi coletada através da raspagem dos dois milímetros superficiais na região de varrido (região molhada no momento da coleta) nos pontos de coleta.

As amostragens foram realizadas mensalmente em sete estações de coleta, de julho de 2003 a junho de 2004, exceto dezembro de 2003 e abril de 2004, totalizando 56 amostras, que foram depositadas no Herbário PEL na Universidade Federal de Pelotas sob os números 22877-22901; 22908,22914-22919; 22924-22926; 22937-22951; 22953-22961; 22963-22968; 22971-22980; 22995-23190. Todas as amostras foram fixadas com solução de lugol acético a 0,3 % e armazenados em frasco âmbar.

2.2.2- Preparo do Material para Análise

As diatomáceas do sedimento foram limpas utilizando o método de descrito por SIMONSEN (1974).

Técnica de Simonsen:

Esta técnica consiste em adicionar à uma alíquota da amostra a solução saturada de permanganato de potássio que funciona como oxidante, e deixar agir por 24 horas ou mais, dependendo da concentração do material. Após, coloca-se o ácido clorídrico e leva-se ao banho-maria até a amostra adquirir a coloração amarelo-claro, em seguida centrifuga-se o material e lava-se bem com água destilada com a finalidade de retirar o ácido que foi adicionado na etapa anterior. Depois da centrifugação, retira-se o sobrenadante e recolhe-se uma quantidade de amostra colocando em uma lamínula limpa. Em seguida esperar o material secar e virar a lâminula em cima de uma lâmina com resina Hirax, esperar secar por alguns dias.

2.2.3-Análise e identificação do material.

As lâminas depois de prontas foram observadas em microscópio Olympus de campo claro BX 40 e as diatomáceas desenhadas com o auxílio de câmara clara

e em seguida identificadas. Para estipular a percentagem relativa das espécies, os indivíduos foram identificados e contados em aumento de 100X. A contagem das espécies foi efetuada através da contagem de 400 valvas em cada lâmina. Para cada amostra foi contada uma lâmina permanente, totalizando 56 lâminas.

Os seguintes autores foram consultados para a identificação das espécies, foram: HUSTEDT (1956), TORGAN (1985), LOBO et al. (2002), OCHIAI (2002), CALLEGARO et al. (1993), COMPÉRE (1975), CONTIM (1990), e outros.

O sistema de nomenclatura utilizada foi a de BARBER & HAWORTH (1981). A descrição dos gêneros está baseada em ROUND et al. (1990).

2.3-DADOS FÍSICO-QUÍMICOS

2.3.1 -pH, condutividade e Temperatura.

A análise de pH e condutividade, foi realizada no Laboratório de Química da Universidade Federal de Pelotas, com a utilização do pHmetro e condutímetro Korning CD55 exceto no mês de fevereiro de 2004 quando foi utilizado o condutímetro condutivimeter Type OK104.

Já a medição da temperatura foi realizada no momento da coleta através do

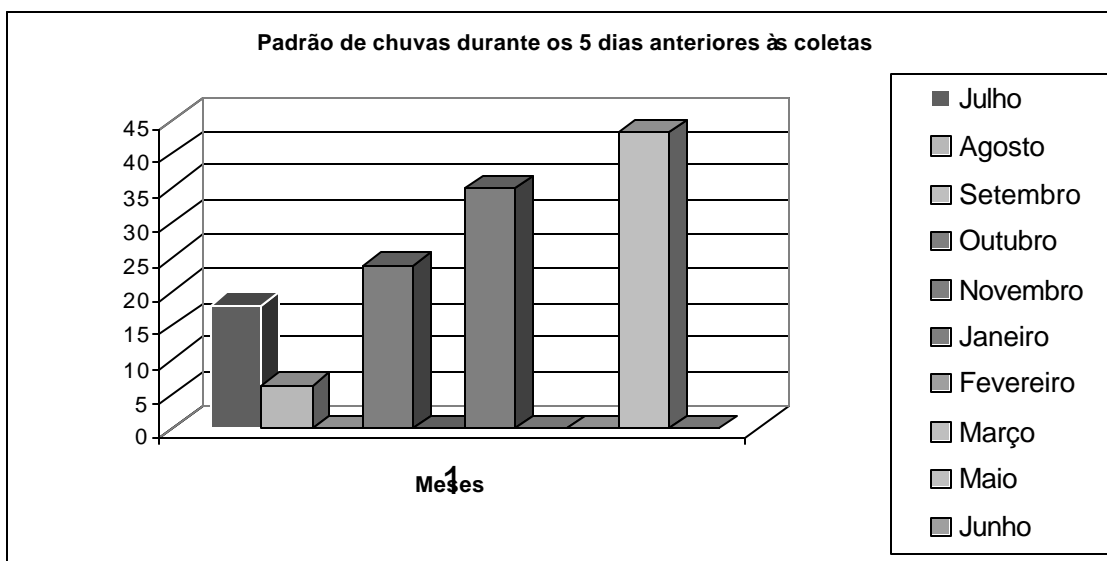
2.4- ANÁLISE DE PLUVIOSIDADE

Os dados foram doados pela Agência da Lagoa Mirim em Pelotas para a Represa Eclusa, em Pelotas. Os resultados registrados no trabalho são referentes a cinco dias anteriores ao dia da coleta.

3-RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1- ANÁLISE PLUVIOMÉTRICA MENSAL

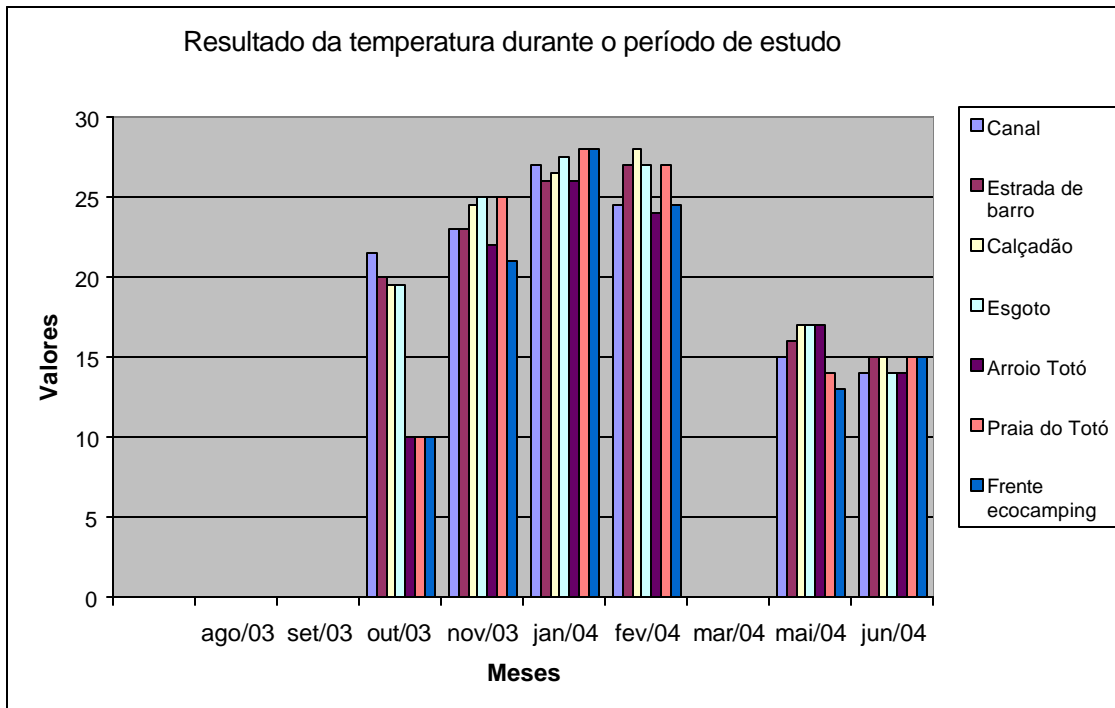
Os dados de pluviometria (mm) referentes a cinco dias de coleta durante o período de estudo estão sendo demonstrados no gráfico abaixo. Exceto nos meses de Outubro de 2003, janeiro e maio de 2004, as coletas foram efetuadas em períodos de pouca chuva.



3.2-ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA

3.2.1 - Temperatura

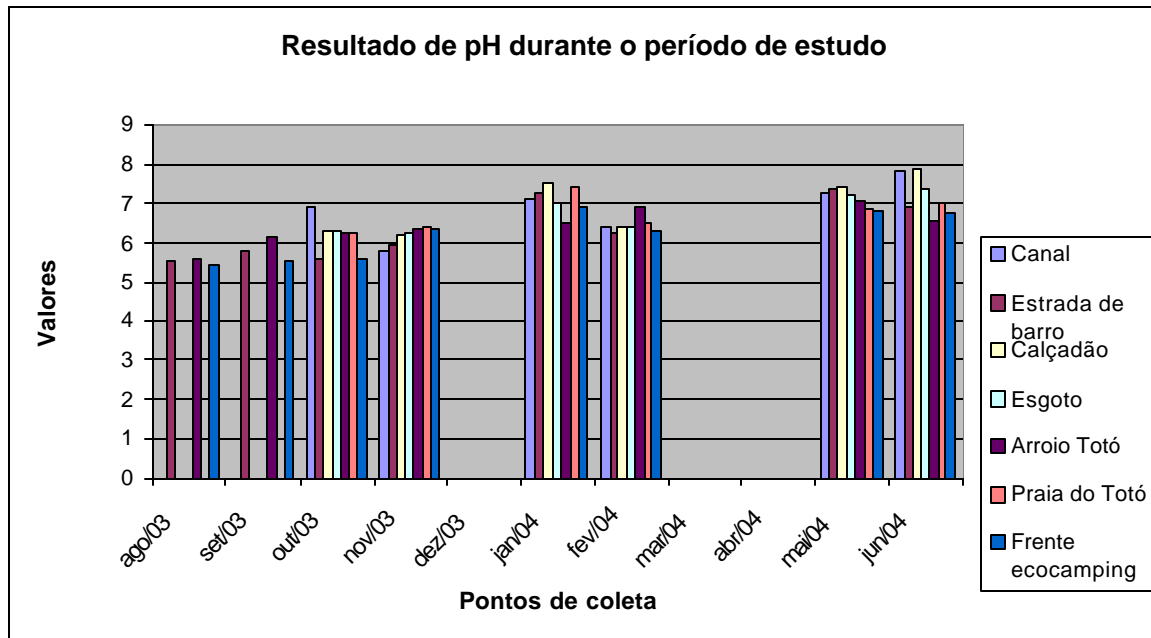
O gráfico abaixo apresenta os dados de temperatura da água no momento da coleta, durante o período do estudo. Os menores valores foram registrados no mês de outubro de 2003, na estação Arroio Totó e na Frente do Ecocamping e os maiores no mês de Janeiro de 2004, na estação Arroio Totó e Frente do Ecocamping. Nos meses Agosto e Setembro de 2003 e Março de 2004, não foi medida a temperatura.



3.2.2- pH

O gráfico abaixo apresenta a variação dos valores de pH no momento da coleta durante o período do estudo.

Os valores variaram de 5,4 e 7,84 na estação de Frente Ecocamping em Agosto de 2003 e Calçadão em junho de 2004, respectivamente. Nos meses de dezembro de 2003, março e abril de 2004 não foi feita a análise devido a falta de equipamento.



3.2.3-Conductividade Elétrica

O gráfico apresenta os valores de condutividade elétrica ao longo período de estudo. Os valores de condutividade foram bastante variáveis no período. Os menores valores observados foram de 50,9 μS na estação do Canal São Gonçalo em Novembro de 2003. Os maiores valores foram observados no outono (2000 μS) nas estações Estrada de Barro, Calçada, Esgoto, Praia do Totó, Frente Ecocamping no mês de Maio de 2004 e nas estações Esgoto, Arroio Totó, Praia do Totó, Frente Ecocamping no mês de Junho de 2004.

Os dados condutividade elétrica para os meses de Dezembro de 2003, Março e Abril de 2004 não foram obtidos pela falta de equipamento.

literatura consultada.

Divisão BACILLARIOPHYTA
Classe BIDDULPHIOPHYCIDAE
Ordem TRICERATIALES
Família PLAGIOGRAMMACEAE

Gênero *Plagiogramma* R.K Greville

Plagiogramma tenuissimum Hustedt

HUSTEDT (1956)

Figs.1-5

As valvas são lineares a levemente elípticas, de lados paralelos, com extremidades arredondadas. As valvas apresentam dois pseudo-septos que atravessam a face valvar. No nível dos pseudo-septos a margem valvar não apresenta-se constricta. Em vista conectival a frústula é retangular com dois pseudo-septos penetrando na valva, podendo ser reto ou curvado. Não apresenta estrias.

Comentários: Concordam com o espécimens observados por HUSTEDT(1956).

Material examinado: 22879, 22880, 22943, 22937, 22944, 22940, 22941, 22945, 22957, 22958, 22960, 22961, 22966, 22965, 22964, 22967, 22968, 22972, 22978, 22975, 22882, 22885, 22884, 22888, 22887, 22894, 22891, 22889, 22892, 22893, 22899, 22898, 22901, 22895, 22896, 22900, 22999, 23000, 22998, 22997, 23190, 22995.

Plagiogramma sp1

Figs.6-10

As valvas são elípticas, de lados não paralelos, com extremidades arredondadas. As valvas apresentam dois pseudo-septos que atravessam a face valvar. No nível dos pseudo-septos a margem valvar apresenta-se fortemente constricta. Em vista conectival a frústula é retangular com dois pseudo-septos penetrando na valva, podendo ser retos ou curvados. Não apresenta estrias.

Medidas: eixo apical: 6 a 8 ìm; eixo transapical: 2 a 7 ìm.

Comentários: Distingui-se da espécie anterior por apresentar a margem da valva constricta ao nível dos pseudo-septos.

Material examinado: 22879, 22880, 22943, 22942, 22944, 22940, 22941, 22945, 22957, 22958, 22960, 22961, 22966, 22965, 22964, 22967, 22968, 22972, 22978, 22975, 22882, 22885, 22884, 22887, 22894, 22891, 22889, 22890, 22893, 22919, 22926, 22918, 22917, 22915, 22916, 22908, 22999, 23000, 22998, 22997, 23190, 22995.

Classe FRAGILARIOPHYCEAE
Sub classe FRAGILARIOPHYCIDAE
Família FRAGILARIACEAE
Gênero *Fragilaria* Lyngbye

Fragilaria obtusa Hustedt

HUSTEDT (1956)

Figs.11-15

As valvas são lineares-lanceoladas, com extremidades arredondadas a subrostradas. O esterno é linear e estreito. As estrias transapicais são paralelas em toda a valva, deixando livre os ápices onde tem a presença de campo de poros. Em alguns indivíduos a região mediana apresenta uma área hialina unilateral, nos indivíduos pequenos não existe esta área. Esta espécie forma colônias.

Comentários: os espécimens observados em HUSTEDT (1956) apresentam uma maior variação que o material observado no ambiente estudado.

Material examinado: 22943, 22943, 22924, 22941, 22945, 22957, 22958, 22960, 22961, 22966, 22965, 22964, 22963, 22968, 22972, 22978, 22971, 22975, 22882, 22885, 22883, 22884, 22887, 22894, 22891, 22889, 22890, 22893, 22899, 22898, 22901, 22895, 22900, 22919, 22926, 22918, 22917, 22908, 22999, 23000, 22998, 22997, 23190, 22996, 22995.

Fragilaria gessneri Hustedt

HUSTEDT (1956)

Figs.16-20

As valvas são lanceoladas a elípticas, com extremidades atenuado-arredondadas. O esterno é lanceolado. A área central é bilateralmente expandida, formando um estauro. As estrias transapicais são paralelas, compostas por uma aréola, não chegando nos ápices, onde tem a presença de poros.

Comentários: A mesma espécie é citada no trabalho ROSA (1982) como *Plagiogramma simplex*.

Material examinado: 22943, 22937, 22945, 22958, 22961, 22964, 22980, 22885, 22894, 22891, 22901, 22898, 22918.

Gênero *Opephora* Petit

Opephora martyi Héribaud

COMPÉRE (1975)

Figs.21-25

As valvas são ovaladas, com uma das extremidades arredondada e a outra atenuada-arredondada. O esterno é linear a linear-lanceolado. Não apresenta rafe em ambas as valvas. As estrias transapicais são areoladas e robustas, paralelas na levemente radiada nas extremidades.

Comentários: Apresentam uma grande variação em tamanho, como o observado em COMPÉRE (1975) e FLÔRES et al. (1999), no ambiente estudado encontramos indivíduos menores que o citado em COMPÉRE (1975).

Material examinado: 22879, 22880, 22943, 22942, 22944, 22941, 22945, 22957, 22958, 22960, 22961, 22966, 22965, 22964, 22967, 22968, 22972, 22978, 22975, 22976, 22882, 22885, 22883, 22884, 22886, 22887, 22894, 22891, 22889, 22892, 22898, 22901, 22896, 22900, 22919, 22926, 22918, 22917, 22915, 22916, 22908, 22999, 23000, 22998, 22997, 23190, 22996, 22995.

Classe BACILLARIOPHYCEAE

Subclasse EUNOTIOPHYCIDAE

Ordem EUNOTIALES

Família EUNOTIACEAE

Gênero *Eunotia* Ehrenberg

Eunotia pectinalis (O. F. Muller) Rabenhorst

TORGAN et al.(1993)

Figs.26-30

As valvas são arqueadas, com extremidades sub-rostradas. As margens dorsais são convexas e as margens ventrais são côncavas. Os nódulos terminais são nítidos junto das extremidades valvares em uma cavidade pequena na margem ventral. As estrias transapicais são paralelas e levemente radiadas nas extremidades.

Comentários: O tamanho do material observado concorda com o citados na literatura por HUSTEDT (1985), mas apresenta tamanhos maiores que observado por TORGAN (1985).

Material examinado: 22963, 22978, 22971, 22888, 22886, 22891, 22889, 22893, 22896, 22917, 22915, 23000, 22996.

Subclasse BACILLARIOPHYCIDAE

Ordem CYMBELLALES

Família GOMPHONEMATHACEAE

Gênero *Gomphonema* Agardh

Gomphonema parvulum Kutzing

CALLEGARO et al. (1993).

Figs.31-35

As valvas são lanceoladas, linear-lanceoladas a lanceoladas-clavadas com extremidades com formas diferenciadas, a superior é capitado-rostrada a levemente capitada, a extremidade inferior atenuado-arredondada e capitado-rostrada. O esterno é linear e estreito. A área central apresenta uma estria mediana, onde existe um ponto isolado e uma estria mais curta. A rafe é simples, reta. As estrias transapicais são paralelas na região mediana, levemente radiadas em direção das extremidades valvares.

Medidas: eixo apical: 15 a 20 μ m; eixo transapical: 6 a 8 μ m; 17 a 21 estrias

Material examinado: 22879, 22877, 22958, 22960, 22956, 22961, 22966, 22963, 22971, 22976, 22888, 22886, 22891, 22897, 22896, 22917, 22915, 22916, 22999, 22996, 22995.

Ordem ACHNANTHALES
Família ACHNANTHACEAE
Subordem ACHNANTHINEAE
Família ACHNANTACEAE
Gênero *Achnanthes* Bory

Achnanthes delicatula (Kutz.) Grunow

HUSTEDT (1985).

Figs.36-40

As valvas são elípticas-lanceoladas com extremidades levemente rostradas. A valva arafídea apresenta esterno linear a levemente lanceolado. A valva rafídea apresenta esterno linear e estreito. A área central na valva rafídea é retangular e na valva arafídea é contínua ao esterno. A rafe é simples e reta. As estrias transapicais

áfide:10

a 15 estrias em 10 μ m; valva arafídea: 7 a 9 estrias em 10 μ m.

Comentários: O material observado concorda com o citado na literatura.

Material examinado: PEL 22879, 22943, 22957, 22966, 22882, 22899, 22919, 22999, 22880, 22885, 22894, 22898, 22926, 23000, 22942, 22958, 22964, 22972, 22883, 22891, 22901, 22918, 22998, 22944, 22960, 22967, 22884, 22889, 22895, 22914, 22997, 22877, 22961, 22892, 22897, 22915, 23190, 22963, 22975, 22886, 22896, 22945, 22968, 22976, 22887, 22893, 22900, 22995.

Família ACHNANTHIDIACEAE
Gênero *Lemnicola* Round & Basson

Lemnicola hungarica Round & Basson

CARNEIRO (2003)

Figs.41-45

As valvas são linear-lanceoladas, com extremidades rostradas a subcapitadas. O esterno é linear e estreito em ambas as valvas. A área central na valva rafídea apresenta uma área hialina assimétrica, bilateralmente, sendo de um lado estaurada e de outro mais expandida alcançando a margem valvar. Na valva arafídea é contínua ao esterno. Apenas uma valva apresenta rafe. A rafe é simples,

curvada para direção oposta nas extremidades distais. As estrias são radiadas ao longo da valva e levemente convergentes nas extremidades valvares.

Medida

Comentários: A mesma espécie é citada como *Achnanthes hungarica* em trabalhos como HUSTEDT (1985), COMPÉRE (1975), AGUIAR et al. (1979) e CONTIM (1990).

Material examinado: 22943, 22940, 22945, 22957, 22960, 22961, 22966, 22964, 22967, 22963, 22972, 22975, 22976, 22882, 22883, 22888, 22886, 22887, 22894, 22892, 22893, 22899, 22898, 22901, 22895, 22897, 22896, 22900, 22919, 22926, 22918, 22914, 22915, 22916, 22908, 22999, 23000, 23190, 22996, 22995.

Ordem NAVICULALES Família SELLAPHORACEAE

Sellaphora pupula (Kutzing) Mereschk.

OLIVEIRA et al. (2002)

Fig.46-50

As valvas são lineares-lanceoladas com extremidades capitadas a rostradas. O esterno é linear e estreito. A área central é lateralmente expandida, devido ao encurtamento irregular das estrias na região mediana. A rafe é simples, reta, com extremidades proximais dilatadas em pequeno nódulo. As estrias transapicais são radiadas e finas.

Medidas: eixo apical: 24

Comentários: As características morfológicas concordam com os citados na literatura, mas aproxima-se dos espécimens descritos por TORGAN (1985).

Material examinado: 22877, 22966, 22963, 22888, 22886, 22894, 22889, 22892, 22898, 22901, 22897, 22896, 22918, 22917, 23000, 22995.

Família NAVICULACEAE

Gênero *Navicula* Bory

Navicula cryptocephala Kutzing

TORGAN (1985)

Figs.51-55

As valvas são lanceoladas, com extremidades levemente sub-rostradas. O esterno é linear, estreito. A área central se apresenta de forma orbicular. A rafe é simples, reta. As estrias transapicais são radiadas na região mediana, harmonicamente encurtadas, sendo levemente convergentes nas extremidades valvares.

Medidas: eixo apical: 33 a 39 μ m; eixo transapical: 6 a 7 μ m; 17 a 20 estrias

Comentários: Esta espécie apresenta uma grande variedade morfológica na literatura pesquisada, bem como no material estudado.

Material examinado: 22879, 22877, 22943, 22944, 22940, 22945, 22956, 22966, 22961, 22963, 22959, 22978, 22971, 22975, 22976, 22884, 22886, 22887, 22894, 22891, 22889, 22892, 22893, 22901, 22896, 22900, 22919, 22918, 22917, 22915, 22916, 22999, 23000, 22998, 23190, 22995.

Navicula cryptotenella Lange-Bertalot

LEANDRINI et al. (2002)

Figs.56-60

As valvas são lanceoladas, com extremidades cuneadas, não separados do corpo da valva. O esterno é linear, estreito. A área central é lanceolada delimitada pelas estrias, é caracterizada por apresentar a estria central mais alongada e as adjacentes encurtadas de forma alternada. As estrias são radiadas na região mediana e paralela a levemente convergentes em direção as extremidades valvares.

estrias

em 10 µm.

Comentários: As características e medidas dos espécimens observados concordam em forma, em tamanho e estrias com os citados na literatura pesquisada. Diferencia-se da *Navicula cryptocephala* pelo padrão de estrias centrais, pois a *N. cryptotenella* apresenta a estria central mais alongada e as adjacentes encurtadas de forma alternada.

Material examinado: 22972, 22971, 22976, 22897, 22914, 22998, 22995.

Navicula erifuga Lange-Bertalot

OCHIAI (2002)

Figs. 61-65

Comentários: Os espécimens observados concordam com a literatura com relação a forma e tamanho, diferindo apenas por possuírem menor número de estrias em 10 μ m.

Comentários: Os espécimens observados concordam com a literatura com relação a forma e tamanho, diferindo apenas por possuírem maior número de estrias em 10µm, em alguns espécimens.

Material examinado: 22943, 22942, 22924, 22945, 22960, 22967, 22968, 22972, 22978, 22976, 22884, 22886, 22894, 22889, 22888, 22893, 22899, 22898, 22901, 22897, 22896, 22900, 22918, 22917, 22915, 22998, 22997.

Família STAURONEIDACEAE
Gênero *Capartogramma* Kufferath

Capartogramma crucicola Grunow ex P.T. Cleve

COMPÉRE (1975)

Figs. 76-80

As valvas são elípticas-lanceoladas, com extremidades atenuadas. O esterno é linear, estreito. A área central apresenta um estauro em forma de X. A rafe é simples e reta. Apresenta um pseudo-septo em forma de arco nas extremidades. As estrias transapicais são radiadas em toda a valva.

Comentários: A variação de medida (comprimento/ largura) dos espécimens observados se aproxima das medidas citadas em MARTAU & AGUIAR (1979), sendo observado no ambiente estudado espécimens com medidas menores que as apresentadas por TORGAN (1985) e CONTIM (1990). A mesma espécie é citada como *Stauroneis brasiliensis* por COMPÉRE (1975).

Material examinado: 22943, 22944, 22945, 22894, 22893, 22898, 22896, 22900.

Ordem THALASSIOPHYSALES
Família CATENULACEAE
Gênero *Catenula* Mereschkowsky

Catenula adhaerens Mereschkowsky

retangulares e em vista conectival apresentam um nítido nódulo central em cada valva.

Medidas: eixo apical: 10 a 19 μ m; eixo transapical: 3 a 4 μ m.

Comentários: os espécimens encontrados concordam em forma e tamanho com o material citado na literatura.

Material observado: 22879, 22880, 22877, 22943, 22942, 22944, 22940, 22941, 22945, 22957, 22958, 22960, 22961, 22966, 22965, 22964, 22967, 22968, 22972, 22978, 22971, 22975, 22976, 22882, 22885, 22883, 22884, 22888, 22886, 22887, 22894, 22891, 22889, 22892, 22890, 22899, 22898, 22901, 22895, 22897, 22896, 22900, 22919, 22926, 22918, 22917, 22915, 22916, 22908, 22999, 23000, 22998, 22997, 23190, 22996, 22995.

Gênero *Amphora* Ehrenberg

Amphora ovalis var. *ovalis* (Ehr.) Cleve

CONTIM (1990)

Figs.86-90

As valvas são semilanceoladas com extremidades arredondadas a rostradas. a central é variável podendo ser arredondada ou rômbrica.

A rafe é linear ou levemente curvada. As estrias são nitidamente pontuadas. As estrias centrais na porção dorsal são radiadas e conforme se aproxima da extremidade diminuem progressivamente.

Medid

Comentários: os espécimens encontrados concordam e forma e tamanho com o material citado na literatura.

Material examinado: 22877, 22943, 22942, 22944, 22940, 22941, 22945, 22957, 22958, 22960, 22956, 22966, 22965, 22964, 22967, 22961, 22963, 22968, 22972, 22975, 22976, 22885, 22884, 22886, 22887, 22894, 22892, 22899, 22898, 22895, 22897, 22896, 22900, 22926, 22918, 22916, 22919, 22999, 23000, 22998, 23190, 22995.

3.4-CONSIDERAÇÕES ECOLÓGICAS

A análise da distribuição espacial das espécies estudadas revela que o seu padrão de frequência é distinto. A distribuição de cada espécie pode ser observada nos gráficos que

As espécies *Lemnicola hungarica*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula hungarica*, *Sellaphora pupula* e *Gomphonema parvulum* apresentam suas maiores densidades celulares no Arroio Totó e na praia junto do Arroio Totó. Esse fato parece estar relacionado com a presença em abundância de macrófitas aquáticas na margem deste Arroio. Essas espécies quando ocorrem em outras estações de coleta, provavelmente foram levadas para o local e, portanto, o Saco do Laranjal não se constitui no seu habitat ideal.

Diversos autores como ROUND et al. (1990), refere as espécies de gênero *Gomphonema* como habitantes típicos do epifíton. COX (1987) refere *Navicula cryptocephala*, *Navicula hungarica* e outras espécies de *Navicula* como habitantes regulares de sedimentos e junto de pequenos ambientes aquáticos. *Sellaphora pupula* segue o mesmo padrão do descrito acima, pois THOMAS FRIEDL et al. (2004) e OLIVEIRA et al. (2002) descrevem esta espécie como perifítica e epfítica.

Gomphonema parvulum é referido por COX (1986), LOBO (2002) e PALMER (1980) como uma espécie característica de águas muito poluídas por matéria orgânica, chegando a ser abundante nesse ambiente. Porém esta alga é

rara no Esgoto, onde pensávamos inicialmente que seria abundante. A ausência ou pode estar relacionada a inexistência de substrato vegetal para o seu apoio, visto que, ela é epifítica. A alta percentagem, maior que 10%, que foi observada no Arroio Totó pode nos levar a pensar que este Arroio pode apresentar uma fonte poluidora ainda não registrada.

Outras espécies, por outro lado, apresentam um padrão de distribuição distinto em relação ao descrito acima. Entre estas espécies podemos relacionar *Opephora martyi*, *Fragilaria obtusa*, *Fragilaria gessneri*, *Plagiogramma tenuissimum* e *Plagiogramma sp1* que apresentam-se abundantes nas amostras coletadas no Saco do Laranjal e raros ou inexistentes no Arroio Totó. Dessa forma, essas espécies podem ser consideradas como as habitantes características do estuário no Saco do Laranjal.

Opephora martyi é referida por SABBE (1995) para ambientes estuarinos mais do que dulciaquícolas. A ocorrência dessa espécie em grande frequência no Canal São Gonçalo pode estar relacionada com a ocorrência de valores de condutividade elétrica mais elevados que nas outr

Lemnicola hungarica apresenta frequência maior no Arroio Totó porque é uma espécie, como o próprio nome já diz, epifítica de planta da família Lemnaceae. ROUND & BASSON (1997) registram que esta espécie pode também ocorrer em ambientes salobros, como estamos registrando neste trabalho.

Para as espécies, *Fragilaria obtusa* e *Plagiogramma tenuissimum* não encontramos na literatura nenhum comentário sobre sua ecologia.

Achnanthes delicatula é referido para ambientes estuarinos e de ampla distribuição, desta forma esta espécie pode ser considerada como característica do ambiente estudado.

Capartogramma crucicola é encontrado em ambiente salobro, segundo AGUIAR EMARTAU (1979). Outros dados relacionados com a sua ecologia não foram encontrados na literatura consultada.

Amphora ovalis é referida por PALMER (1980) para águas limpas e por AGUIAR E MARTAU (1979) para águas doces, isto pode ser explicado pela sua maior frequência no Arroio Totó que é caracterizado pela presença de água doce.

Catenula adhaerens apresenta as maiores percentagens no inverno e no outono. Considerando a distribuição espacial, observa-se que esta espécie apresenta as maiores percentagens relativas na Frente do Ecocamping e na Praia do Totó que são as estações com menor ação antrópica. No esgoto a frequência relativa sempre foi menor que nas outras estações de coleta.

Navicula erifuga é uma espécie recentemente descrita e dados ecológicos detalhados não foram apresentados pelos autores LANGE BERTALOT & CRAMMER (1981). OCHIAI (2002) cita a espécie como sendo comum em ambiente salobros. Com relação a distribuição nos pontos de coleta no Saco do Laranjal, esta se apresenta esparsa e pouco freqüente, não sendo observado nenhum padrão.

Navicula viridula var *rostellata* é uma espécie que não apresenta, na literatura consultada, nenhum dado ecológico mais detalhado. BROCKMANN (1950) cita a espécie como sendo bêntica marinha e também para ambientes salobros. LOBO (2002) cita esta espécie para ambientes levemente poluídos. No Saco do Laranjal apresentou as maiores freqüências no Esgoto, já em outros pontos de coleta se apresentou rara.

Eunotia pectinalis apresenta uma distribuição característica do gênero, pois de uma forma geral as espécies de *Eunotia* são algas de águas oligotróficas, pouco poluídas e ricas em macrófitos aquáticos, muitas vezes vivendo associadas às estas macrófitas de forma perifítica. No Saco do Laranjal esta espécie apresenta sua maior percentagem relativa no Arroio Totó onde existe a presença em abundância de macrófitos.

Para as espécies estudadas não se observou nenhum padrão definido com

4-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, L.W. & MARTAU, L. 1979. Diatomáceas de lagos do Parque Zoológico, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**. Ser. Bot., Porto Alegre (25): 27-110.

ALVAREZ, J. A; MARTINS, I.R; MARTINS, L.R. 1981. Estudos da Lagoa dos Patos. **Pesquisas**. Porto Alegre (14): 41-66.

BARBER, H.G. & HAWORTH, E.Y. 1981. *A guide to the morphology of the diatom frustule*. Crumbia, Freshwater Biological Association. 112p.(Scientific Publication, 44).

BRASSAC, N.M.; LUDWIG, T.A.V. 2003. Fragilariaceae (Bacillariophyceae) de rios da bacia do Iguçu, Estado do Paraná, Brasil. **Rev. bras. Bot.**26(3). São Paulo.

BROCKMANN, C. 1950. Die Watt-Diatomeen der schleswig-holsteinischen Westküste. **Abh. Senckenberg. Naturf.Ges.**(478):1-26.

CALLEGARO, V.L.M. 1981. Contribuição ao estudo das diatomáceas (Bacillariophyceae, Chrysophyta) da Lagoa-Represa de Tarumã, Viamão, Rs, Brasil. **Iheringia**. Ser. Bot., Porto Alegre (26): 85-144.

CALLEGARO, V.L.M.; SILVA, K.R.M.; SALOMONII, S. 1993. Flórmula Diatomológica de ambientes lênticos e lóticos do Parque Florestal estadual do turvo, Rs, Br. **Iheringia**. Ser. Bot., Porto Alegre (43):89-134.

- CONTIM, L.F.1990. Contribuição ao Estudo das Diatomáceas (Chrysophyta, Bacillariophyceae) na Região da Barragem de Captação de água do Rio Iguaçu (SANEPAR), em Curitiba, Estado do Paraná, Brasil. **Est. Biol.**, Curitiba(24):5-95.
- CORTE-REAL,M. & AGUIAR,L.W. 1972. Diatomáceas do Arroio Dilúvio com referência às espécies de interesse sanitário e poluição, Porto Alegre, Rs. **Iheringia**. Ser. Bot., Porto Alegre (16): 15-54.
- CORTE-REAL, M.; AGUIAR,L.W. & MEDAGLIA,C.C.1974. Utilização de bactérias e diatomáceas como indicadores biológicos de poluição em um curso de **Iheringia**. Sér.Bot., Porto Alegre (19): 11-24.
- COX, E.J.1986. **Identification of Freshwater Diatoms From Live Material**. London, Chapman & Hall. pp.158.
- COX, E.J.1987. Studies on the diatom genus *Navicula* Bory.VI. The Identity, structure and ecology of some freshwater species. **Diatom Research**. Vol.2(2):159-174.
- FLÔRES, T.L.; MOREIRA-FILHO,H.; LUDWIG,T.A.V. 1999. Contribuição ao Inventário Florístico das Diatomáceas (Bacillariophyta) do Banhado do Taim, Rio Grande do Sul, Brasil: II Fragilariaceae. **Insula** (28): 167-187.
- FOGED, N.1984. The Diatom Flora in Springs in Jutland, Denmark. Springs III. **Bibliotheca Diatomologica** 4:1-87. (16 plates).
- HUSTEDT, F. 1956. Diatomeen aus dem Lago de Maracaibo in Venezuela. **Ergebn. Deutsch. limnol. Venezuela. Exped.** 1952 1: 93-140.

- HUSTEDT, F. 1985. **The Pennate Diatoms. A translation of Hustedt's "Die Kieselalgen, Teil 2"** with supplement by Norman G. Jensen. Koenigstein, Koeltz. pp.918.
- LEANDRINI, J.A.; MOREIRA-FILHO, H.; RODRIGUES, L. 2002. Espécies perifíticas de *Navicula* Bory de dois sistemas lóuticos do município de Maringá, estado do Paraná, Brasil. **Hoenea** 29(1): 49-56, 40 fig.
- LOBO, E.A. ; CALLEGARO, V.L.M.; BENDER, E. P. 2002. **Utilização de Algas Diatomáceas Epilíticas como Indicadoras da Qualidade da Água em Rios e Arroios da Região Hidrográfica do Guaíba, RS, Brasil.** Cruz. 127p.
- LOBO, E.A., KOBAYASI, H. 1990. Shannon's diversity index applied to some freshwater diatom assemblages in the sakawa river system (kanagawa Pref., Japan) and its use as an indicator of water quality. **Japanese Journal of Phycology**, 38:229-243.
- MOREIRA FILHO, H.; VALENTE-MOREIRA, I.; SOUZA-MOSIMANN, R.M.; CUNHA, J.A. 1990. Avaliação Florística e ecológica de diatomáceas (Chrysophyta, Bacillariophyceae) marinhas e estuarinas nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. **Est. Biol.**, Curitiba, 25:5-48.
- OLIVEIRA, M.A.; TORGAN, L.C.; RODRIGUES, S.C. 2002. Diatomáceas Perifíticas dos Arroios Sampaio e Sampaio, Rio Grande Do Sul, Brasil. **Acta Bot. Bras.**, 16 n°2.
- OCHIAI, T. 2002. Diatom flora of Shiozawa Salt Spring Nagano Prefecture Special reference to morphological variation of *Navicula erifuga* Lange-Bert. Diatom – **The Japanese Society of Diatomology**. vol.18, December.
- PALMER, M.W. 1980. **Algae and Water Pollution**. Castle House Publications.
- ROSA, Z.M. 1982. Diatomáceas marinhas e estuarinas de Tramandaí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**. Sér. Bot., Porto Alegre (29): 49-145.

- ROUND, F.E.; R.M. CRAWFORD, AND D.G. MANN. 1990. **The Diatoms Biology and Morphology of the Genera**. Cambridge, Cambridge University Press. pp.747.
- ROUND, F.E.; BASSON P.W. 1997. A new monoraphid diatom genus (*Pogoneis*) from Bahrain and the transfer of previously described species *A. hungarica* & *A. taeniata* to new genera. **Diatom Research**. Vol.12(1):71-81.
- SABBE, K.; VYVERMAN, W. 1995. Taxonomy, Morphology and Ecology of some Widespread representatives of the diatom genus *Opephora*. **Eur.J.Phycol.**(30): 235-249.
- SLADECEK, V. 1973. System of Water quality from the biological point of view. **Archiv fur hydrobiologie, Ergebnisse der Limnologie**(7):1-218.
- SÜNDBACK, K. & MEDLIN, L.K. 1986. A light and electron microscopic study of the epipsammic diatom *Catenula adhaerens* Mereschkowsky. **Diatom Research**(1): 283-290.
- THOMAS FRIEDL, A.B.; CHEPURNOV, V.A.; MANN, D.G. 2004. Reproductive compatibility and rdna sequence analyses in the *sellaphora pupula* species complex (bacillariophyta) **J. Phycol.** (40):193–208.
- TORGAN, L. 1985. Estudo taxonômico (Bacillariophyceae) da Represa de Águas Belas, Viamão, Rs, Brasil. **Iheringia**. Ser. Bot., Porto Alegre (33): 17-104.
- TORGAN, L.C.; PAULA, M.M.F. de & DELANI, O.M. 1993. Diatomáceas Perifíticas em *Sphagnum recurvum* P. Beauv., No Parque Estadual de Itapuã, Rio Grande do Sul, Brasil: Taxonomia e Aspectos Ecológicos. **Caderno de Pesquisa Sér. Bot., Santa Cruz do Sul**, 5(1): 109-142.
- VAN-DEN-HOEK, C.; MANN, D.G. & JAHNS, H.M. 1995. **Algae an Introduction to Phycology** cambridge: Cambridge University Press. 627 p.
- VIEIRA, E.F.; RANGEL, S.R.S. 1988. **Planície Costeira do Rio Grande do Sul- Geografia física vegetação e dinâm**