



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**

Centro de Tecnologia e Ciências

Faculdade de Engenharia

Patrícia Cardoso Saldanha

**Avaliação ambiental através da utilização do fitoplâncton.  
Estudo de caso: Ilha Guaíba – Mangaratiba - RJ**

Rio de Janeiro

2008

Patrícia Cardoso Saldanha

**Avaliação ambiental através da utilização do fitoplâncton.  
Estudo de caso: Ilha Guaíba – Mangaratiba – RJ**



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Recursos Hídricos.

Orientador: Prof<sup>o</sup>. Dr<sup>o</sup>. Adacto Ottoni

Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Christina Thereza Bassani Teixeira

Rio de Janeiro

2008

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ/REDE SIRIUS/NPROTEC

S162 Saldanha, Patrícia Cardoso.  
Avaliação ambiental através da utilização do Fitoplâncton. Estudo de caso : Ilha Guaíba – Mangaratiba – Rio de Janeiro / Patrícia Cardoso Saldanha. – 2008.  
161 f.

Orientador : Adacto Ottoni.  
Co-orientadora : Christina Thereza Bassani Teixeira.  
Dissertação (mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia.  
Bibliografia : f. 69-81.

1. Qualidade ambiental – Teses. 2. Microalga – Teses. I. Ottoni, Adacto. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Engenharia. III. Título.

CDU502.175

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação.

---

Assinatura

---

Data

Patrícia Cardoso Saldanha

**Avaliação ambiental através da utilização do Fitoplâncton.  
Estudo de caso: Ilha Guaíba – Mangaratiba – RJ**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Gestão Sustentável de Recursos Hídricos.

Aprovado em 17 de março de 2008.

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Adacto Benedicto Ottoni (Orientador)  
Faculdade de Engenharia da UERJ

---

Prof. Dr. Christina Thereza Bassani Teixeira (Co-orientadora)  
Faculdade Gama Filho

---

Prof. Dr. Marcia Marques Gomes  
Faculdade de Engenharia da UERJ

---

Dr. Lilian Rodrigues do Nascimento  
Instituto de Química da UFF

Rio de Janeiro

2008

Dedico essa dissertação àquele que me deu a família que tornou possível a concretização do meu sonho: Deus.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu Orientador, Prof.º Drº Adacto Ottoni, pela orientação clara e objetiva, apoio e paciência durante o desenvolvimento do trabalho.

À minha Co-orientadora Prof.ª Drª Christina Bassani que tem sido desde a graduação um exemplo de competência e amor pelo trabalho que desenvolve e, além disso, uma grande amiga, estando presente nos momentos mais “Frenéticos” dessa dissertação, bem como outros, e que junto com a turminha do barulho: Kiko, Xandinho, Didigo e Baby deixavam esses momentos mais divertidos. Cenas como a da correção do trabalho à luz de velas..... não tem preço!!!!!!!!!! Essa vitória também é sua.

À minha família que acompanhou todo o processo: À minha Mãe pela paciência, compreensão estando sempre munida de suas agulhadas, chás, florais etc... na hora do sufoco; à Tia Livinha e à minha Avó Mary sempre prontas a dar apoio; aos meus irmãos Lucimar e Felipe pela compreensão pois tinham que parar o que estavam fazendo no computador quando o assunto era a dissertação, ao meu Pai que ensinou a importância das metas em minha vida e à Rachel pelo apoio e carinho nos momentos difíceis.

A MBR (Minerações Brasileiras Reunidas) pela liberação dos dados para elaboração desta dissertação.

Ao Luciano e à Firjan pelas informações relevantes ao trabalho.

Ao Guilherme Martins pela tradução do Resumo para o inglês.

Ao Sr. Umberto Demori (*in memoriam*) por ter negociado minha liberação na empresa (Rio Proerg) nos dias de aula do mestrado e à Cyntia por fazer com que nesses momentos não tivéssemos problemas em nosso setor devido a minha ausência.

Ao Ricardo Lopes, à Juliana Byrro, aos diretores da Rio Proerg José Ronaldo e Sergio Byrro pela compreensão e apoio.

Às FAMATH (Faculdades Integradas Maria Thereza) por ter autorizado a utilização do laboratório de Biologia Marinha viabilizado as análises das amostras através do microscópio invertido bem como a utilização das cubetas de sedimentação.

Ao novo amigo Hugo, por abrir mão dos momentos com sua namorada para que essa pudesse fazer as correções.

À amiga Eleonora Appel (Lola) pelas sugestões sobre o trabalho, artigos e discussões sobre o tema.

À Carol por segurar a criançada enquanto trabalhávamos e pelo carinho.

À Gláucia Sampaio e ao Fernando Batalha (FEEMA) pelos debates sobre as análises.

Ao Drº Cláudio Soares pela indicação das bibliografias e pelas fotos dos pontos amostrais.

À Tathiana Pacheco pelas sugestões sobre a disposição das tabelas e demais formatações do trabalho.

À Iranete, secretária do PEAMB, que está sempre pronta a ajudar dando sempre soluções a nossos problemas.

Aos professores, colaboradores e amigos que de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento do projeto.

## RESUMO

SALDANHA, Patrícia Cardoso. *Avaliação ambiental através da utilização do fitoplâncton*. Estudo de caso: Ilha Guaíba – Mangaratiba – RJ. 2008. 161f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

A Baía da Ilha Guaíba é um sistema costeiro tropical com influência de águas oceânicas, principalmente da Corrente do Brasil e das Águas Costeiras que são predominantes em toda a costa da região sudeste. O objetivo geral foi identificar os indicadores biológicos das possíveis alterações ambientais e ou antrópicas e como objetivos específicos, apresentar a distribuição qualitativa e quantitativa do fitoplâncton em função da espacialidade e da sazonalidade em duas situações de maré bem como demonstrar a estrutura da comunidade fitoplanctônica dentro de um Programa de Monitoramento desenvolvido pela empresa Minerações Brasileiras Reunidas através do Centro de Tecnologia Ambiental da FIRJAN (CTA). Foram estabelecidos 9 pontos amostrais na área sob influência do Terminal Marítimo da Ilha levando em consideração as características de cada um. Para o estudo qualitativo e quantitativo do fitoplâncton, 200 ml de água foram coletados em dois pontos de amostragem 7 e 9 em baixa-mar e preamar, através de garrafa de Van Dorn e nos 9 pontos foi realizado arrasto com rede de 50 $\mu$ m, ambos em quatro épocas sazonais distintas. Ao todo foram encontradas 176 unidades taxonômicas demonstrando uma importante oferta de nichos. A espécie que mais se destacou foi *Coscinodiscus* cf. *centralis* em todas as amostras de rede. A sazonalidade foi vista através de uma análise de Cluster tanto para as amostras de rede quanto para as de garrafa. Não houve registro de espécies que indicassem alterações antrópicas não revelando condição de eutrofização. Foram encontradas espécies indicadoras de diferentes massas de água como também outras potencialmente nocivas. Os resultados bióticos e abióticos demonstraram que a área sob influência do empreendimento está dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente e que para o estabelecimento de um desenvolvimento sustentável torna-se imprescindível a adoção de métodos padronizados e multi-interdisciplinares para que seja possível comparar e acompanhar os processos e seus efeitos viabilizando assim a manutenção da biodiversidade.

Palavras-chave: Fitoplâncton marinho. Desenvolvimento sustentável. Indicadores



## ABSTRACT

The surrounding region of Guaíba Island is a tropical coastal system which receives oceanic waters. Such waters come mainly from the Brazil Current and from coastal waters which are predominantly found throughout the coast of the south-east region of Brazil. The present academic work pointed the possibility of finding species indicating natural or antropic or antropogenic impacts in the region. The general objective of this work was to identify biological indicators of possible antropic and or environmental alterations. The specific objectives of this work is to present the qualitative and quantitative phytoplanktonic relation between spatial and seasonal variation in two tidal situations as well as to demonstrate the phytoplanktonic structure of a monitoring program conducted by the called: Centro de Tecnologia Ambiental da FIRJAN (CTA) (FIRJAN Environmental Technology Center) on behalf of Minerações Brasileiras Reunidas (United Brazilian Mining). Moreover, nine sample-collection spots, which were established as being under influence of the local island maritime terminal, they had their characteristics individually taken into consideration. In order to study the phytoplankton samples qualitatively and quantitatively, 200 ml of sea water was collected from collection spots 7 and 9 at low and high tides by using a Van Dorn bottle. Furthermore, 50µm net castings and pullings were conducted at the nine collection spots in four particular seasonal periods. As a result, 176 taxonomic units demonstrating enormous niches offer were found. In addition, the most outstanding species found among all net samples was: *Coscinodiscus cf. centralis*. The seasonality was observed by using a cluster analysis both in the net samples and in the bottle samples. No species' records indicated antropic alterations and did not reveal any eutrophication conditions. Moreover, different water-mass indicator species were found as well as other potentially harmful ones. The biotic and abiotic results demonstrated that the area under influence of the local water transportation terminal was legally correct according to current and valid environmental laws. Furthermore, in order to achieve the establishment of sustainable development, it is of the utmost importance that standardized and multi-interdisciplinary methods are adopted to enable researchers to compare and follow processes and effects of biodiversity maintenance.

Keywords: Marine phytoplankton. Sustainable development. Indicators

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Uso e cobertura do solo do município de Mangaratiba. Modificado de Anexo II – Uso e Cobertura do Solo – Município de Mangaratiba.....	15
Figura 2 -	Ilha Guaíba em detalhe.....	16
Figura 3 -	Ponto 1 - 22°57'48,00"S - 044°01'09,60"W; Ponto 2 - 22°59'05,90" S - 044°03'16,00" W; Ponto 3 - 22°58'52,64" S - 044°01'12,00" W; Ponto 4 - 22°59'12,08" S - 044°00'36,04" W; Ponto 5 - 22°59'43,06" S - 044°01'57,00" W; Ponto 6 - 23°00'07,10" S - 044° S 01'42,00" W; Ponto 7 - 23°00'50,00" S - 044°01 '50,00" W; Ponto 8 - 23°00'41,80" S - 044°02'19,90" W; Ponto Controle (9) - 23°02'23,40" S - 044°02'13,3" W.....	19
Figura 4 -	Garrafa tipo Van Dorn utilizada para a coleta de fitoplâncton.....	20
Figura 5 -	Rede utilizada para coleta de fitoplâncton.....	20
Figura 6 -	Cubetas de sedimentação e microaquários utilizados na análise dos organismos fitoplanctônicos.....	22
Figura 7 -	Microscópio Invertido utilizado na visualização e identificação dos organismos fitoplanctônicos.....	22
Gráfico 1 -	Distribuição dos valores de temperatura (°C) encontrados nas amostras (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).....	25
Gráfico 2 -	Distribuição dos valores de temperatura (°C) e de Salinidade encontrados nas amostras (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).....	25
Gráfico 3 -	Distribuição da concentração de Oxigênio Dissolvido (OD) encontrados nas amostras (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).....	26
Gráfico 4 -	Distribuição da concentração de Oxigênio Dissolvido (OD) encontrados nas amostras (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).....	26
Gráfico 5 -	Distribuição dos valores de transparência (m) encontrados nos pontos de coleta (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).....	27
Gráfico 6 -	Distribuição dos valores de transparência (m) encontrados nos pontos de coleta (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV)....	27
Gráfico 7 -	Distribuição dos valores pH encontrados nos pontos de coleta (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).....	28
Gráfico 8 -	Distribuição dos valores pH encontrados nos pontos de coleta (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).....	28

Gráfico 9 -	Distribuição do percentual do dos grupos de fitoplâncton encontrados nas amostras de rede (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).....	33
Gráfico 10 -	Distribuição do percentual dos grupos de fitoplâncton encontrados nas amostras de rede (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).....	33
Gráfico 11 -	Distribuição dos índices de Diversidade ( $H'$ ) e Equitabilidade ( $J'$ ) e Riqueza ( $S$ ) das espécies encontradas (Rede) em baixa-mar na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas (I,II,III e IV).....	35
Gráfico 12 -	Distribuição dos índices de Diversidade ( $H'$ ) e Equitabilidade ( $J'$ ) e Riqueza ( $S$ ) das espécies encontradas (Rede) em preamar na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas (I,II,III e IV).....	35
Gráfico 13 -	Análise de agrupamento (Bray-Curtis) das campanhas (I,II,III e IV) estações de coleta (1,2,3,4,5,6,7,8 e 9), marés (baixa-mar -B e preamar-P) em função da contribuição das unidades taxonômicas encontradas.....	36
Gráfico 14 -	Distribuição do percentual dos grupos de fitoplâncton encontrados nas amostras de garrafa (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).....	41
Gráfico 15 -	Distribuição do percentual dos grupos de fitoplâncton encontrados nas amostras de garrafa (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).....	41
Gráfico 16 -	Distribuição da densidade celular total (cel/L.), do nano e do microfitoplâncton encontrados nas amostras de garrafa (em baixa-mar) da região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas.....	43
Gráfico 17 -	Distribuição da densidade celular total (cel/L.), do nano e do microfitoplâncton encontrados nas amostras de garrafa (em preamar) da região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas.....	43
Gráfico 18 -	Distribuição dos índices de Diversidade ( $H'$ ) e Equitabilidade ( $J'$ ) das espécies encontradas nas amostras de garrafa (em baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas.....	45
Gráfico 19 -	Distribuição dos índices de Diversidade ( $H'$ ) e Equitabilidade ( $J'$ ) das espécies encontradas nas amostras de garrafa (em preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas.....	45
Gráfico 20 -	Análise de agrupamento (Bray-Curtis) das campanhas (I, II, III e IV) estações de coleta (7 e 9), marés (baixa-mar -B e preamar-P) em função dos abióticos, grandes grupos, densidade celular, diversidade e equitabilidade.....	46

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>1.</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	4
1.1.	<b>A Sustentabilidade como paradigma</b> .....	4
1.2.	<b>Avaliação Ambiental</b> .....	7
1.2.1.	<u>Conceito e Importância</u> .....	7
1.3.	<b>O Estudo da Comunidade Fitoplanctônica</b> .....	9
1.3.1.	<u>Breve histórico</u> .....	9
1.3.2.	<u>Principais características dos organismos</u> .....	9
<b>2.</b>	<b>ÁREA DE ESTUDO</b> .....	14
2.1.	<b>O Empreendimento</b> .....	17
2.1.1	<u>Produção</u> .....	17
2.2	<b>O Sistema de Gestão Ambiental</b> .....	17
2.3	<b>Terminal Marítimo</b> .....	18
2.3.1	<u>Monitoramento Ambiental do empreendimento</u> .....	18
<b>3.</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	19
3.1.	<b>Metodologia de Campo</b> .....	20
3.2.	<b>Tratamento das amostras e Análise em laboratório</b> .....	21
3.2.1.	<u>Dados abióticos</u> .....	22
3.3	<b>Tratamento dos dados</b> .....	22
3.3.1.	<u>Frequência Relativa</u> .....	22
3.3.2.	<u>Diversidade e Equitabilidade</u> .....	22
3.3.3.	<u>Estudo Ecológico através da associação das espécies</u> .....	23
3.3.4.	<u>Amplitude de maré</u> .....	23
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	24
4.1	<b>Variáveis abióticas</b> .....	24
4.1.1.	<u>Temperatura e Salinidade</u> .....	24
4.1.2.	<u>Oxigênio Dissolvido</u> .....	26
4.1.3.	<u>Transparência</u> .....	27

4.1.4.	<u>pH (Potencial Hidrogeniônico)</u> .....	28
<b>4.2.</b>	<b>Variáveis bióticas</b> .....	29
4.2.1	<u>Inventário Florístico do Fitoplâncton</u> .....	29
<b>4.3</b>	<b>Avaliação Qualitativa das Amostras de Rede</b> .....	31
4.3.1	<u>Grandes Grupos</u> .....	31
4.3.1.1	Diatomáceas.....	31
4.3.1.2	Dinoflagelados.....	31
4.3.1.3	Cianofíceas.....	32
4.3.1.4	Silicoflagelados.....	32
4.3.1.5	Euglenofíceas.....	32
4.3.1.6	Prasinofíceas.....	32
4.3.1.7	Cocolitoforídeo.....	32
4.3.2	<u>Estrutura da comunidade</u> .....	34
4.3.3	Estudo Ecológico.....	36
<b>4.4</b>	<b>Avaliação Qualitativa e Quantitativa das Amostras de Água</b> .....	39
4.4.1	<u>Distribuição dos Principais grupos</u> .....	39
4.4.1.1	Fitoflagelados.....	39
4.4.1.2	Diatomáceas.....	39
4.4.1.3	Dinoflagelados.....	40
4.4.1.4	Cocolitoforídeos.....	40
4.4.1.5	Silicoflagelados.....	40
4.4.1.6	Cianofíceas.....	40
4.4.1.7	Euglenofíceas.....	41
4.4.2	<u>Densidade Celular</u> .....	42
4.4.3	<u>Estrutura da comunidade</u> .....	44
4.4.4	<u>Estudo Ecológico</u> .....	46
<b>5.</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	48
<b>5.1</b>	<b>Qualidade das águas</b> .....	48
<b>5.2</b>	<b>Composição florística e estrutura populacional</b> .....	52
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	66
	<b>APÊNDICE A – Registro fotográfico dos pontos amostrais</b> .....	82

<b>APÊNDICE B</b> – Registro fotográfico das atividades do Terminal.....	84
<b>APÊNDICE C</b> – Distribuição dos valores de Salinidade e Temperatura (°C) encontrados nas amostras (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).....	86
<b>APÊNDICE D</b> – Distribuição dos valores de Salinidade e Temperatura (°C) encontrados nas amostras (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).....	87
<b>APÊNDICE E</b> – Distribuição da concentração de Oxigênio Dissolvido (OD) encontrados nas amostras (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).....	87
<b>APÊNDICE F</b> – Distribuição da concentração de Oxigênio Dissolvido (OD) encontrados nas amostras (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).....	88
<b>APÊNDICE G</b> – Distribuição dos valores de transparência (m) encontrados nos pontos de coleta (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).....	88
<b>APÊNDICE H</b> – Distribuição dos valores de transparência (m) encontrados nos pontos de coleta (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).....	89
<b>APÊNDICE I</b> – Distribuição dos valores pH encontrados nos pontos de coleta (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).....	89
<b>APÊNDICE J</b> – Distribuição dos valores pH encontrados nos pontos de coleta (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).	90
<b>APÊNDICE K</b> – Distribuição do percentual dos grupos de fitoplâncton encontrados nas amostras de rede (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).....	91
<b>APÊNDICE L</b> – Distribuição do percentual dos grupos de fitoplâncton encontrados nas amostras de rede (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).....	92
<b>APÊNDICE M</b> – Distribuição dos índices de Diversidade (H') e Equitabilidade (J') e Riqueza (S) das espécies encontradas (Rede) em baixa-mar na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas (I,II,III e IV).....	93
<b>APÊNDICE N</b> – Distribuição dos índices de Diversidade (H') e Equitabilidade (J') e Riqueza (S) das espécies encontradas (Rede) em preamar na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas (I,II,III e IV)..	94
<b>APÊNDICE O</b> – Matriz da Análise de agrupamento (Bray-Curtis) das campanhas (I,II,III e IV) estações de coleta ( 7 e 9), marés (baixa-mar -B e preamar-P) em função das espécies encontradas nas amostras de rede.....	95
<b>APÊNDICE P</b> – Distribuição do percentual dos grupos de fitoplâncton encontrados nas amostras de garrafa (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).....	130

<b>APÊNDICE Q</b> – Distribuição do percentual dos grupos de fitoplâncton encontrados nas amostras de garrafa (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).....	130
<b>APÊNDICE R</b> – Distribuição da densidade celular total (cel/L.), do nano e do microfitoplâncton encontrados nas amostras de garrafa (em baixa-mar) da região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas.....	131
<b>APÊNDICE S</b> – Distribuição da densidade celular total (cel/L.), do nano e do microfitoplâncton encontrados nas amostras de garrafa (em preamar) da região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas.....	131
<b>APÊNDICE T</b> – Distribuição dos índices de Diversidade ( $H'$ ) e Equitabilidade ( $J'$ ) das espécies encontradas nas amostras de água (em baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas.....	131
<b>APÊNDICE U</b> – Distribuição dos índices de Diversidade ( $H'$ ) e Equitabilidade ( $J'$ ) das espécies encontradas nas amostras de água (em preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas.....	132
<b>APÊNDICE V</b> – Matriz da Análise de agrupamento (Bray-Curtis) das campanhas (I, II, III e IV) estações de coleta ( 7 e 9), marés (baixa-mar -B e preamar-P) em função das variáveis abióticas, grandes grupos, densidade celular, Diversidade e Equitabilidade. ....	132
<b>APÊNDICE X</b> – Lista das espécies de fitoplâncton encontradas nas 4 Campanhas realizadas na região de Ilha Guaíba e respectiva ecologia e ocorrência.....	133
<b>APÊNDICE Y</b> - Inventário Florístico do Fitoplâncton.....	142
<b>APÊNDICE Z</b> - Ocorrência das espécies das espécies encontradas nas amostras de rede e garrafa provenientes da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas.....	150
<b>ANEXO A</b> – Registros climatológicos – Janeiro (I).....	156
<b>ANEXO B</b> – Registros climatológicos – Abril (II).....	157
<b>ANEXO C</b> – Registros climatológicos – Julho (III).....	158
<b>ANEXO D</b> – Registros climatológicos – Outubro (IV).....	159
<b>ANEXO E</b> – Distribuição dos valores de Ferro (Fe) em mg/L, encontrados nos pontos de coleta (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV) de acordo com as análises realizadas pelo CTA.....	160
<b>ANEXO F</b> – Distribuição dos valores de Ferro (Fe) em mg/L, encontrados nos pontos de coleta (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV) de acordo com as análises realizadas pelo CTA.....	161

## INTRODUÇÃO

Os oceanos vêm sendo amplamente usados pelo homem como rota de transporte, recurso alimentar, exploração mineral, lazer e como receptor final de sua atividade na região costeira para crescimento urbano e industrial.

Como potencial econômico, as características fundamentais para o crescimento do país requerem a utilização de meios que permitam oferecer suporte a todas as atividades e empreendimentos do homem o que pode levar à deterioração dos recursos para sua sobrevivência.

Muitos valores hoje estão sendo questionados pela sociedade que começa a despertar para um melhor entendimento a cerca da preservação dos ecossistemas, em função do conhecimento que o mau uso deles pode proporcionar à população.

Muito se discute sobre crescimento populacional desordenado, a poluição de mares, rios, lagos e reservatórios, as reservas que estão se esgotando, os esgotos que escoam para o litoral sem qualquer tratamento. E isso tudo sem contar com a falta de conhecimento sobre o funcionamento do sistema, suas variáveis de interferência, suas oscilações intrínsecas, suas interações, seus efeitos cumulativos e sua recuperação.

Odum (1988) foi claro ao abordar que os ecossistemas, em geral não deveriam ser explorados infinitamente e sem planejamento, pois seus limites quando ultrapassados, podem ameaçar o equilíbrio dinâmico dos mesmos.

Atualmente, quase uma década depois, pode-se perceber o quanto ele tinha razão. Quem poderia imaginar espécies sendo transportadas de um continente ao outro, vivas ou em estado de dormência e passarem a se reproduzir de forma acelerada quando encontrassem condições favoráveis ao seu desenvolvimento? Está se falando de um dos vetores muito reportados para vários países do mundo e que têm causado prejuízo a maricultura, à indústria pesqueira com a mortalidade de peixes e até mesmo prejudicado a saúde pública: a água de lastro. Com isso, tem-se assistido a inclusão de novas espécies nos sistemas, alterando a integridade das comunidades naturais causando impactos complexos com conseqüências evolutivas para as espécies residentes que competem por espaço e alimentação além da possibilidade de introduzirem substâncias tóxicas que afetam os organismos residentes e até mesmo ao homem (PROENÇA;



FERNANDES, 2004). Além de refletir na diminuição da biodiversidade com o aumento da vulnerabilidade do sistema.

Diante de todos estes problemas, o conhecimento do sistema marinho, ao nível de estrutura e de funcionamento, aliado ao seu potencial de diluição, o qual promove a dispersão dos níveis de poluentes nele lançados, é muito importante, assim como o acompanhamento das atividades relacionadas a ele, a fim de que se tenha uma real visão dos cenários em que os fenômenos ambientais ocorrem. Dentro deste contexto, a avaliação de impacto ambiental aparece como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente que, estabelece a partir da lei Federal 6.938 de 31 de agosto de 1981, o requerimento das três licenças para os empreendimentos, como a prévia, de instalação e de operação. Para o licenciamento destas atividades, de acordo com Xavier-da-Silva e Souza (1988) e Mello (2002), a partir da edição da Resolução CONAMA 01, o departamento de Meio Ambiente, hoje Fundação Estadual de Proteção ao Meio Ambiente (FEPAN), passou a exigir a apresentação do estudo de impacto ambiental (EIA) e o respectivo relatório de impacto ambiental (RIMA).

Segundo Medauar (2007, pág. 573) para este efeito, a resolução 01 de 23 de janeiro de 1986, no seu artigo 1º considera impacto ambiental como:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetem: a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos naturais.

Desta forma, de acordo com Rohde (2002), desde que os estudos de impacto ambiental dizem respeito primariamente a impactos ambientais significativos, este conceito “significativo” de impacto parece amplo, vago e/ou ambíguo, merecendo ser definido e aplicado rigorosamente. Para os autores, o estudo ecológico parece ser uma das perspectivas que pode ser usada para elucidação desta questão, assim como a estatística, a social e a de projeto.

Neste sentido, o fitoplâncton pode ser um bom instrumento de monitoramento ambiental, pela sua condição de produtor primário (BONECKER; BONECKER; BASSANI, 2002), sendo o recurso alimentar fundamental para uma grande variedade de organismos heterotróficos, desde invertebrados a vertebrados, incluindo crustáceos, moluscos e peixes de interesse comercial, nas

diferentes teias alimentares dos ecossistemas marinhos pelágicos e bentônicos (PROENÇA; FERNANDES, 2004).

São constituídos por algas microscópicas, na maioria fotossintetizantes e sua complexidade é condicionada pelas flutuações das heterogeneidades ambientais que se refletem na alteração da composição e distribuição dos organismos em função do tempo e do espaço e da sua relação com fatores que regem o sistema (BASSANI, 2000).

O trabalho apresentado faz parte de um Programa de Monitoramento Ambiental desenvolvido na Ilha Guaíba, região sul fluminense, pelo Centro de Tecnologia Ambiental (CTA) da Federação das Indústrias do Rio de Janeiro (FIRJAN) com o intuito de acompanhar os possíveis impactos das atividades da empresa Minerações Brasileiras Reunidas (MBR) no local, dentro da legislação ambiental pertinente.

A Baía da Ilha Guaíba é um sistema costeiro tropical com influência de águas oceânicas, principalmente da Corrente do Brasil e das Águas Costeiras que são predominantes em toda a costa da região sudeste.

O trabalho levantou como problema a possibilidade de encontrar espécies indicadoras de alterações ambientais naturais e/ou antrópicas na Ilha Guaíba. Para responder a esta questão o objetivo geral foi o de identificar os indicadores biológicos das possíveis alterações ambientais e ou antrópicas. Os objetivos específicos foram: apresentar a distribuição qualitativa e quantitativa do fitoplâncton em função da espacialidade e da sazonalidade em duas situações de maré; demonstrar a estrutura da comunidade fitoplanctônica; discutir sobre sustentabilidade e a avaliação de impacto ambiental.

Foram levantadas algumas hipóteses neste trabalho:

- Existem espécies indicadoras de alterações ambientais naturais;
- Não existem espécies indicadoras de alterações ambientais antrópicas;
- Não há diferença entre as marés;
- A sazonalidade pode ser vista através da distribuição e abundância das espécies;
- A espacialidade pode ser vista em função das influências locais;

## 1. REFERENCIAL TEÓRICO

### 1.1. A Sustentabilidade como paradigma.

Os avanços tecnológicos que impulsionaram a revolução industrial no século XVIII têm feito da espécie humana o principal causador da degradação acelerada do meio ambiente. Resultados da ação do homem como a poluição, do ar, solo e água, o desmatamento, a utilização irracional dos recursos naturais, dentre outros, avançaram para o status de alerta máximo. Hoje está se vivendo o momento de grande preocupação no que tange ao meio ambiente que pode colocar em risco todas as formas de vida (FOWLER; AGUIAR, 1995).

Em um curto espaço de tempo o meio ambiente foi submetido a um grau de desordem (entropia) significativo. A visão errônea de que os ecossistemas seriam capazes de se recompor com facilidade começou a ser modificada com a ocorrência dos grandes acidentes como ocorridos em 1947 – Explosão de um navio carregado de nitrato de amônia no Texas, causando mais de 500 mortes e deixando 3.000 feridos; 1956 – a contaminação da baía de Minamata, no Japão, pela companhia instalada às margens, onde foram registrados casos de disfunção neurológicas em famílias de pescadores e fauna devido a altas concentrações de mercúrio, entre outros (DIAS, 2006).

A evolução do processo de esgotamento dos recursos naturais foi divulgada no documento “Relatório do Grupo de Roma”, onde foi estabelecida que a solução para salvar o mundo da catástrofe ambiental era a proposta do “crescimento zero” que foi contestada pelos países em desenvolvimento uma vez que entrava em confronto com a meta de equiparação aos países desenvolvidos (FOGLIATTI; FILIPPO; GOUDARD, 2004). O Relatório foi confeccionado pelo Grupo de Roma (Associação informal constituída em 1968 por equipe multidisciplinar de diversos países), que muito contribuiu com seus relatórios para o conhecimento dos problemas mundiais e que futuramente daria subsídios à realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente (NUNES, 2007).

Uma das primeiras iniciativas em termos mundiais foi a criação da “*National Environment Policy Act*”, em 1970 pelos Estados Unidos da América do Norte, para fiscalizar os impactos ambientais causado no meio por projetos.

Em meio a tantos conflitos sobre as questões ambientais e desenvolvimento econômico em 1972 foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, em Estocolmo. Desde então a problemática começou a ser discutida de forma mundialmente participativa. A Conferência teve o propósito de fornecer um quadro para ampla consideração dentro das Nações Unidas dos problemas do meio ambiente, de maneira a dirigir a atenção dos governos e da opinião pública sobre a importância e emergência dessa questão (CORREA DO LAGO, 2006).

Segundo Dias (2006) iniciativas importantes foram tomadas na Conferência como a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA, com a função de monitorar o avanço dos problemas ambientais no mundo; estímulo à criação de órgãos nacionais dedicados à questão ambiental em dezenas de países que ainda não o tinham e o fortalecimento das organizações não-governamentais (ONG's) e a maior participação da sociedade nas questões ambientais. Nesta mesma época foi proposto o termo “ecodesenvolvimento” que tinha como conceito o estabelecimento de uma relação positiva entre desenvolvimento e meio ambiente baseado na justiça social, na eficiência econômica e na prudência ecológica (FOGLIATTI; FILIPPO; GOUDARD, 2004).

Com o entendimento mundial de que os fatores econômicos, sociais e ambientais são interdependentes, foi publicado em 1987 o Relatório Brundtland com a definição de Desenvolvimento Sustentável trazendo à realidade de que o crescimento/desenvolvimento deve estar associado à preservação dos recursos naturais viabilizando assim a utilização dos mesmos pelas próximas gerações (NUNES, 2007).

Na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ECO-92, no Rio de Janeiro, o maior evento internacional ambiental que reuniu sociedade civil, organizações não-governamentais, chefes de estado ou de governo e empresas, instituições acadêmicas e científicas a fim de reunir opiniões de diferentes segmentos da sociedade, foi dada especial atenção ao tema Desenvolvimento Sustentável (DINIZ, 2002).

Segundo o mesmo autor, neste encontro foi criada a Agenda 21, um documento oficial assinado pelos líderes mundiais representando 98% da população global, onde são estabelecidas diretrizes que devem ser seguidas pelos estados ao longo do século XXI. Cabe ressaltar o parágrafo 1.1 da Agenda 21 que considera os problemas sociais e ambientais como interdependentes, e explicita a necessidade de se dar maior atenção a estes nas tomadas de decisão a fim de atender às necessidades básicas, com ecossistemas protegidos, viabilizando um

futuro sustentável. Segundo Corrêa do Lago, (2006) o documento deixa claro ainda, que esta meta só se atinge se houver a participação de todos. Em 2002, com o objetivo de analisar se as metas estabelecidas na Conferência da ECO-92, foi realizada em Johannesburg a Rio+10, Conferência Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (CMDS), fazendo com que os Estados reiterassem seu compromisso com os princípios do Desenvolvimento Sustentável. Nesta Conferência o Setor Empresarial teve uma participação mais efetiva nas discussões sobre desenvolvimento sustentável.

Conforme Dias (2006, pág. 39), a Confederação Nacional da Indústria (CNI), com o objetivo de integrar os conceitos de meio ambiente e economia pública a Declaração de Princípios da Indústria para o Desenvolvimento Sustentável dos quais cabe ressaltar (para fins de entendimento do trabalho):

5º – Promover a monitoração e a avaliação dos processos e dos parâmetros ambientais nas empresas. Antecipar a análise e os estudos das questões que possam causar problemas ao meio ambiente e à saúde humana, bem como implementar ações apropriadas para proteger o meio ambiente.

Desde então a promoção do Desenvolvimento Sustentável no meio empresarial tem se refletido na busca de uma gestão mais eficiente, o que tem levado as empresas a adotarem o Sistema de Gestão Ambiental, o SGA.

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA), segundo a ABNT NBR ISO14001(2004), “é a parte de um sistema da gestão de uma organização utilizada para desenvolver e implementar sua política ambiental e para gerenciar seus aspectos ambientais”.

Sendo assim, conforme a Norma, o SGA objetiva, dentro das atividades da empresa, minimizar e mitigar os possíveis impactos que possam ser gerados pelas atividades desenvolvidas, estar em acordo com os requisitos legais (normas e leis), controlar, monitorar e fiscalizar a fim de garantir o não comprometimento do ambiente no qual o empreendimento está inserido.

Dentro dessa realidade, Santos (2006) destaca que uma importante ferramenta de controle ambiental capaz de avaliar as possíveis mudanças é a Avaliação Ambiental através do Monitoramento que consiste na leitura das modificações no ambiente de ordem antrópica, natural e até mesmo de seu equilíbrio.

## 1.2. Avaliação Ambiental

### 1.2.1. Conceito e Importância

O conceito de avaliação ambiental está intimamente ligado à investigação científica e, na opinião de Xavier-da-Silva e Souza (1988) avaliar é decompor o que foi preliminarmente estruturado para se ganhar condições de uma nova síntese, de uma nova estrutura. É um processo ininterrupto de partições e de reestruturações com o qual se obtém conhecimento. Margalef (1991) demonstra claramente esta preocupação quando diz que é imprescindível que haja um esforço para sintetizar e reunir as informações geradas a partir dos vários temas abordados em razão de serem tão diferentes quando se compara a descrição da paisagem e a demografia humana.

O reflexo deste conhecimento relativo da dinâmica ecossistêmica brasileira para Stringuini (2002, pág.66), é demonstrado de forma evidente em três pontos principais:

- o estado de conhecimento da atualidade do meio ambiente no Brasil é bastante incompleto para constituir uma base científica que permita a realização dos estudos de impacto, segundo normas epistemológicas;
- os termos de referência propostos atualmente pelas autoridades ambientais para a elaboração dos relatórios e suas fases intermediárias e pré-requisitos legais existentes, são muito amplos e difíceis de serem plenamente atendidos (algumas exigências necessitam de pesquisas ou observações preliminares que podem durar diversos anos);
- o terceiro problema é a ausência de inventários ecológicos integrados em função das unidades hidrográficas, formados por dados quali-quantitativos predeterminados que permitam uma comparação por parte das autoridades, de tal forma que as decisões tomadas sejam cientificamente e juridicamente inatacáveis.

Desta forma, a noção de ambiente é intuitivamente integradora e avaliá-lo equivale a desmembrá-lo em termos de suas partes componentes e apreender as suas funções internas e

externas, com a conseqüente criação de um conjunto integrado de informações representativo deste conhecimento adquirido.

Segundo Rhode (2002) a avaliação ambiental tende a ser um forte e útil instrumento de investigação interdisciplinar. É importante levar em conta que hoje, no Brasil, o desenvolvimento das diferentes disciplinas que participam da descrição do meio ambiente é fortemente desigual; certos campos do conhecimento humano apresentam informações muito detalhadas e cientificamente corretas, enquanto que em outros os dados de base não estão disponíveis.

Pelo seu caráter interdisciplinar, a avaliação ambiental é uma alternativa altamente válida para a superação do paradoxo oriundo da segmentação do trabalho acadêmico, ou seja, de enorme fragmentação do saber científico adquirida com a inevitável sofisticação, aprofundamento e multiplicação dos conhecimentos. O ideal seria que esses conhecimentos fragmentados fossem aplicados de forma integrada nos estudos ambientais para que fossem gerados conhecimentos ambientais realmente úteis, suficientemente abrangentes e conjugados. Na visão de Xavier-da-Silva e Souza (1988), esse instrumento metodológico e técnico deveria constituir-se para os vários cientistas diretamente envolvidos nestas pesquisas, num eficiente intermediário entre as contribuições das várias disciplinas específicas e o levantamento das informações imprescindíveis às decisões político-administrativas concernentes aos recursos ambientais.

Müller (2002) atesta que o entendimento pleno das alterações ambientais decorrentes de um determinado empreendimento é, portanto, fundamental para inserção de uma postura ecologicamente correta por parte dos administradores, empresários, formadores de opinião e a sociedade como um todo. É compreensível que a própria evolução dos conceitos apresentados anteriormente, tenham sido motivadores do desenvolvimento de mecanismos de avaliação de impacto ambiental, como forma de prevenção aos desequilíbrios ecológico, econômico, social e demais efeitos indesejados que são vivenciados na atualidade.

### **1.3. O Estudo da Comunidade Fitoplanctônica**

#### **1.3.1. Breve histórico**

O fitoplâncton historicamente foi observado pela primeira vez por Van Leeuwenhoek (1632-1723), um comerciante que impulsionado por sua criatividade inventou o microscópio acelerando avanços nas ciências microbiológicas (FRIEDMAN; FRIEDLAND, 2000). Victor Hensen (1835-1924) foi responsável por introduzir o termo plâncton, da palavra grega *planktos*, que significa errante (HENSEN, 1887 apud CADÉE, 2002). Com a realização das primeiras expedições logo foi percebido o comportamento diferenciado das comunidades fitoplanctônicas entre os variados corpos hídricos.

#### **1.3.2. Principais características dos organismos**

O fitoplâncton é constituído por diatomáceas (Classe Bacillariophyceae), dinoflagelados (Classe Dinophyceae), clorofíceas (Classe Chlorophyceae), coccolitoforídeos (Classe Haptophyceae), silicoflagelados (Classe Crysophyceae), criptofíceas (Classe Cryptophyceae) (BONECKER; BONECKER; BASSANI, 2002) e pode ser classificado de acordo com o tamanho como: nanoplâncton (<20µm), e microfitoplâncton (>20µm), que segundo Martin (2002) tende a dominar os ambientes costeiros e o picoplâncton (<2µm) e ultraplâncton (<1µm) mais comuns em águas oceânicas.

Como base da teia alimentar, densidades elevadas de microalgas, na ordem de centenas de milhares de organismos por litro, são indicadoras de alta produtividade biológica, com reflexos geralmente positivos em ambientes naturais, na maricultura e na pesca extrativista. De acordo com Sournia, Chrétiennot-Dinet e Ricard (1991), são estimadas cerca de 5.000 espécies que constituem o fitoplâncton, das quais aproximadamente 300 podem ocorrer em grandes densidades na água do mar. No entanto, em certas situações, algumas espécies poder ser nocivas, ao produzirem toxinas ou por causar impactos negativos ao ecossistema. Entre as 5000, aproximadamente 40 espécies produzem toxinas (HALLEGRAEFF, 1995) podendo se reproduzir de forma assexuada, por divisão celular, intensivamente em espaço de tempo relativamente curto,



aumentando consideravelmente a sua biomassa ou densidade celular (número de células por litro), originando as chamadas florações (*blooms* em inglês). Reguera (2002) comenta que as marés vermelhas são as mais conhecidas entre as águas descoloridas devido à grande abundância de células com o pigmento avermelhado predominante tomando a água, a cor dos organismos responsáveis pelas florações. Mas são também conhecidas outras tonalidades de marés como verdes, marrons, vinho, douradas e outras (PROENÇA; FERNANDES, 2004).

As Diatomáceas constituem as formas dominantes do fitoplâncton. Muitos gêneros são unicelulares (e.g. *Coscinodiscus*), mas existem igualmente formas coloniais em cadeia (e.g. *Chaetoceros*) ou com padrões distintos (e.g. *Asterionella*). Estas associações parecem ter uma função essencialmente mecânica, uma vez que as células podem subsistir independentemente. As formas coloniais constituem adaptações à vida no domínio pelágico com o conseqüente aumento de flutuabilidade (HENDEY, 1964).

A principal característica das Diatomáceas é o seu esqueleto externo (frústula), constituído essencialmente por pectina impregnada de sílica e composto por duas valvas que se sobrepõem. Em muitas Diatomáceas a valva superior (epiteca) e a inferior (hipoteca) sobrepõem-se de um modo idêntico ao de uma placa de Petri (BONECKER; BONECKER; BASSANI, 2002). Cada valva consiste numa placa achatada e convexa cuja forma é característica para cada espécie (circular, elíptica, triangular, quadrada, poligonal ou irregular). Estas valvas podem exibir uma ornamentação mais ou menos desenvolvida.

De um modo geral, as diatomáceas podem representar o elemento principal da cadeia alimentar aquática, principalmente no que diz respeito aos ambientes mais ricos em nutrientes (OLIVEIRA *et al.*, 1986). De acordo com Brandini (1986) necessitam de maiores concentrações de nutrientes para sobreviver e, portanto, são mais escassas em águas oligotróficas afetadas pelas Águas Tropicais (AT).

Boney (1975), diz que, as formas das células das diatomáceas podem ser complexas e são importantes em determinar os gêneros e as espécies. Três planos de simetria (valvar, apical e transapical) são vistos com as células das diatomáceas. As diatomáceas discóides (cêntricas) podem ser semelhantes a caixas circulares e são radialmente simétricas na visão valvar enquanto as diatomáceas lineares (penatas) apresentam simetria bilateral.

Para Levinton (1995), as diatomáceas cêntricas são mais comuns no plâncton como *Coscinodiscus*, *Skeletonema*, *Thalassiotrix* e *Rhizosolenia* enquanto que as penatas são mais

freqüentes no bentos. Segundo Hendey (1964) entre as penatas existem também aquelas de hábito planctônico como: *Thalassiothrix*, *Thalassionema*, *Asterionella* e *Nitzschia*.

Outro grupo importante segundo Bonecker, Bonecker e Bassani (2002), os dinoflagelados, também constituem uma parte importante do fitoplâncton. Possuem dois flagelos quase sempre com uma disposição ortogonal: um longitudinal e o outro perpendicular ao primeiro com diferentes funções: um com movimento de rotação e para frente enquanto o outro empurra a água posteriormente e contribui com movimento para frente (BARNES, 1996). São constituídos por espécies carapaçadas (teçadas) que, de acordo com Balech (1988) se distinguem por causa da célula encerrada em uma teca formada por placas separáveis e pelas não carapaçadas (nus ou atecadas) não possuem essas placas. Estes últimos, segundo Moita (2001), pelas suas características de mobilidade vertical, conseguem sobreviver em zonas de maior turbulência de áreas de convergência de massas de água.

Existem espécies de dinoflagelados fotoautotróficos e outras desprovidas de pigmentos clorofilianos (formas heterotróficas). Existem outras formas que podem exibir os dois tipos de nutrição (formas mixotróficas). Alguns dinoflagelados liberam toxinas que podem ser prejudiciais a um grande número de organismos, refletindo de maneira negativa nas atividades de pesca, turismo e a saúde humana (VALE, 2004), sendo também os principais responsáveis pelo fenômeno de maré vermelha.

De acordo com Margalef (1978), os dinoflagelados são capazes de controlar a sua flutuabilidade através dos flagelos diminuindo assim a sua taxa de sedimentação, apresentando um melhor desempenho adaptado quando a coluna d'água está estratificada (HARRIS, 1986). Essa autonomia no seu deslocamento lhes confere um melhor posicionamento quanto ao ótimo de luz e de nutrientes podendo mesmo efetuar verdadeiras migrações verticais nictemerais e, no caso de algumas espécies serem heterotróficas facultativas, suas contribuições na coluna d'água é muito importante podendo atingir grandes profundidades (MARGALEF, op cit). Exemplo disso é a espécie *Ceratium fusus*, que segundo Samayda (2003), tem a capacidade de nadar a uma velocidade de  $200\mu\text{ms}^{-1}$  dentro das correntes ao longo da costa se locomovendo a  $30\text{cm s}^{-1}$ , o equivalente a uma razão de deslocamento de 26Km por dia. Além disso, sua distribuição é ampla para todos os mares, principalmente em regiões oligotróficas. Smetacek (1998) acredita que o fato de possuírem flagelos pode permitir um deslocamento em busca de um ótimo de luz e de nutrientes.

Os coccolitoforídeos são unicelulares, esféricos e biflagelados, com flagelos de mesmo tamanho e caracterizam-se essencialmente por possuírem uma célula revestida exteriormente por pequenas placas calcáreas (coccolitos) apresentando formas extremamente variadas (HEIMDAL, 1993). São componentes importantes do fitoplâncton pelágico tropical e são normalmente nanoplantônicos (LEVINTON, 1995) e constituem a maior fonte de produção primária em muitas regiões oceânicas (BONECKER; BONECKER; BASSANI, 2002). Riebesell *et al* (2000), utilizou a espécie *Emiliana huxleyi* para estudar a influência do aumento de CO<sub>2</sub>, na calcificação dos organismos, uma vez que esse aumento causa mudanças significativas no pH da superfície do oceano e da química do carbonato e constatou que a má formação dos cocólitos acompanha o aumento de CO<sub>2</sub>. Essa espécie é uma das mais proeminentes produtoras de carbonato de cálcio no oceano, tendo sido registradas formas extensivas de “blooms” cobrindo grandes áreas em latitudes temperadas e subpolares.

As Clorofíceas formam um grupo de algas eucarióticas extremamente grande e diverso e são bem representadas em água doce e sua ocorrência em águas marinhas é rara (LEVINTON, 1995). Podem dominar as comunidades fitoplantônicas em estuários ou lagos fechados, mas habitam preferencialmente lagos mesotróficos ou eutróficos e são cosmopolitas, sendo facilmente dispersas pela ação do vento (ESTEVES, 1998).

As Euglenofíceas formam um grupo bem delimitado de organismos unicelulares flagelados, palmelóides e coloniais sésseis. São encontrados principalmente em ambientes de água doce, ocorrendo ainda em águas salobras, marinhas e em solos úmidos, sendo espécies indicadoras de poluição orgânica e podem causar odor e gosto na água (ESKINAZI-LEÇA, SILVA-CUNHA; KOENING, 1989). E segundo Silva-Cunha (2004) são consideradas como organismos que vivem na interface do sedimento-água e tem preferência por ambientes de água doce e ricos em matéria orgânica, sendo que poucos são exclusivamente marinhos.

As cianofíceas ou cianobactérias são organismos procariontes (não possuem núcleo verdadeiro) e recebem este nome em função de possuírem características de bactérias assim como das algas, produtoras primárias. São organismos fotossintetizantes e produtores primários assim como as algas eucariontes, assimilando CO<sub>2</sub> pela ação da energia solar, podendo ser mixotróficas, assimilando compostos orgânicos (ESTEVES, op cit). Possuem o pigmento fotossintético azul chamado ficocianina e algumas espécies apresentam coloração esverdeada pela presença de clorofila a, assim como a coloração vermelha devido ao pigmento chamado ficoeritrina

(SANT'ANNA *et al.* 2006). Segundo os autores, este grupo pode ser encontrado em diversos tipos de ambientes podendo ser: terrestre, de água doce, salobra ou marinha, além de habitats extremos como fontes termais, neve ou deserto.

De acordo com Sant'Anna (op cit.) podem ocorrer nos mais variados tipos de ambiente vivendo no plâncton e no bentos e estarem concentradas em estratos da coluna d'água. Conseguem vencer ao afundamento em razão dos seus aerótopos (vesículas gasosas) que possibilitam sua permanência na coluna d'água, mesmo sob condições de oligotrofia (menor disponibilidade nutricional aparente). Esses organismos possuem capacidade de fixar nitrogênio mesmo sob essas condições o que resulta numa distribuição mais uniforme e em maiores concentrações que os outros constituintes do fitoplâncton, como diatomáceas e dinoflagelados (BRANCO *et al.*, 2003). Enquanto procariotas, as cianofíceas estão adaptadas a se desenvolverem em ambientes adversos à maioria dos organismos fotossintetizantes (CARR; WHITTON, 1982).

Conforme Sant'Anna (op cit.) assim como Crispino e Sant'Anna (2006), Siqueira, Kolm e Brandini (2006), todas as cianobactérias são consideradas tóxicas mesmo sob baixos níveis de microcistina (a mais comum das cianotoxinas) representando risco para a saúde humana através de tumores hepáticos (SANT'ANNA; AZEVEDO, 2000).

## 2. ÁREA DE ESTUDO

O município de Mangaratiba está situado ao sul do Estado do Rio de Janeiro, na área turística conhecida como “Costa Verde”. A economia do Município é essencialmente agrária, apresentando também atividades pesqueiras e ligadas ao turismo.

A região está dividida em duas unidades geomorfológicas: a Serra do Mar (maciços de rochas cristalinas e metamórficas) e as Baixadas (planícies sedimentares). Apresenta uma costa estreita e com pequenas praias e um litoral rochoso e muito recortado, com 52 km de extensão, sendo 21 km de praias, e numerosas Ilhas, dentre as quais, destaca-se a Ilha de Itacuruçá, Jaguanum, Guaibinha e Guaíba (Fundação para o Desenvolvimento da região Metropolitana do Rio de Janeiro - FUNDREM, 1977) sendo esta, localizada em frente à cidade de Mangaratiba entre as latitudes  $22^{\circ} 59' 5''/23^{\circ} 1' 00''$  S e  $044^{\circ} 3' 3''/044, 1' 6''$  W (Diretoria de Hidrografia e Navegação - DHN, Carta Náutica n<sup>o</sup> 1601, 1973) (Figura 1 e 2).

A grande extensão do litoral, as características da superfície náutica, protegida pela Restinga da Marambaia e a alta viscosidade de suas águas, fazem da pesca uma das principais atividades desenvolvidas no Município. A pesca artesanal é a mais comum e ocupa a maior parte dos pescadores locais. O declínio da pesca na região está relacionado à ação predatória da pesca de arrastão, a exploração dos recursos pesqueiros por grandes barcos provenientes de outras áreas e à poluição de suas águas (Fundação para o Desenvolvimento da região Metropolitana do Rio de Janeiro - FUNDREM op cit.).

As principais bacias hidrográficas da região são: São Brás, Ingaíba e rio da Lapa que, em virtude do relevo acidentado, formam diversas quedas d'água e piscinas naturais, de grande interesse turístico (Fundação para o Desenvolvimento da região Metropolitana do Rio de Janeiro - FUNDREM op cit.).

A Ilha Guaíba (Figura 2), é separada da costa de Mangaratiba por um canal de aproximadamente 2 km de extensão com profundidade máxima de 23 metros (Diretoria de Hidrografia e Navegação-DHN, Carta Náutica n<sup>o</sup> 1601, 1973). Nesse canal, encontra-se também a Ilha Guaibinha. Segundo a Fundação para o Desenvolvimento da região Metropolitana do Rio de Janeiro - FUNDREM (op cit.), as águas entre a praia de Mangaratiba e a Ilha Guaíba são protegidas pela Restinga de Marambaia. Segundo o Anexo II do Plano Diretor de Mangaratiba, a Ilha Guaíba, A Ilha Guaíba é uma das Ilhas que compõe a APA de Mangaratiba criada em 1987 e

é uma área composta por floresta primária e secundária e sujeita à poluição por mineral devido à atividade desenvolvida pelo terminal (Figura 1).

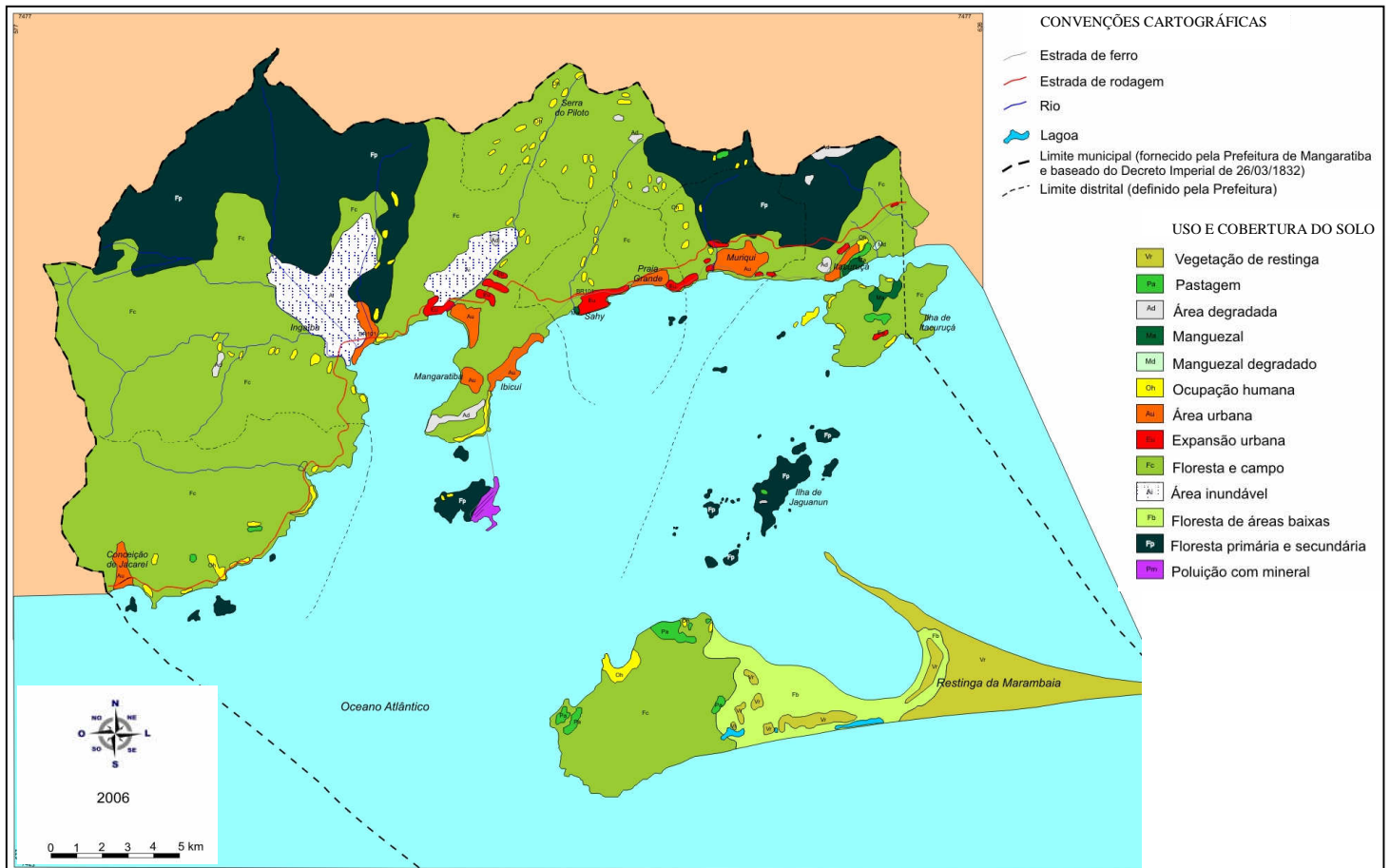


Figura 1: Uso e cobertura do solo do município de Mangaratiba. Modificado de Anexo II – Uso e Cobertura do Município de Mangaratiba – Plano Diretor. (Fonte: <http://www.mangaratiba.rj.gov.br/planodiretor/legislacao.html>)

Na parte da Ilha voltada para o continente, as profundidades atingem um máximo de 25 metros e na parte voltada para o mar, 13 metros. Na parte sul da Ilha, encontra-se o Terminal Marítimo da Ilha Guaíba, que é o principal estabelecimento industrial da região sendo utilizado para a exportação de minérios da empresa Minerações Brasileiras Reunidas (MBR). O terminal é ligado ao continente por uma estrada de ferro. A área de atracação dos navios apresenta um canal com fundo dragado, com profundidades médias de 23 metros (Diretoria de Hidrografia e Navegação - DHN, Carta Náutica nº 1601, 1973).

Além de ser uma região amplamente utilizada como fonte de recursos naturais e para o turismo, não possui estudos relevantes sobre a comunidade fitoplanctônicas. Sendo assim, o

diagnóstico ambiental permite a elaboração de planos de ação, pois as áreas portuárias são áreas que apresentam riscos em potencial como, por exemplo: contaminação e incremento de espécies não indígenas.



Figura 2: Ilha Guaíba em detalhe. Fonte: [www.googleearth.com.br](http://www.googleearth.com.br)

## 2.1. O Empreendimento

### 2.1.1 Produção

A empresa **Minerações Brasileiras Reunidas** (MBR), criada em 1965, dedica-se à lavra, beneficiamento e comercialização de minério de ferro. O minério de ferro é a principal matéria-prima da indústria siderúrgica, ou seja, serve de base para grande parte do setor produtivo mundial. Após a extração e beneficiamento do minério bruto, a empresa oferece ao mercado:

- **Granulado** de alto-forno – Produto destinado às usinas siderúrgicas integradas (ciclo completo de fabricação de aço). É utilizado como parte de carga de altos-fornos. O minério granulado tem a forma de pequenas pedras cujo diâmetro varia entre 6mm e 31mm.
- **Granulado para redução direta** – Produto utilizado em processos em que a remoção do oxigênio presente (em torno de 30% na fórmula da hematita  $Fe_2O_3$ ) acontece mediante reações provocadas pelo contato do gás redutor com o granulado. O produto resultante desta reação recebe o nome de “ferro esponja”, que é um insumo para a fabricação do aço em fornos elétricos.
- **Silter-feed** – A sinterização é um processo de aglomeração a quente da matéria-prima portadora de ferro na presença de partículas de combustível sólido (coque ou carvão) e de ligantes (calcário, cal). O produto da sinterização, denominado siner, é empregado na carga de altos-fornos. O minério que entra na sua composição é mais fino, com partículas variando de 0,1mm a 6mm de dimensão.
- **Pellet-feed** – Material de granulometria superfina, com partículas cujo diâmetro varia entre 0,05mm e 0,1mm, apresentando teor de ferro na faixa de 67% a 68% e baixos níveis de impureza.

## 2.2 O Sistema de Gestão Ambiental

Segundo a Revista BRASIL MINERAL (2004), a empresa envolveu cerca de cinco mil pessoas e investiu perto de R\$ 1 milhão na meta da obtenção da certificação em 2002 nas normas



ISO 14001 (Meio Ambiente), OHSAS 18001 (Segurança e Saúde Ocupacional) e ISO 9001 (qualidade do processo e satisfação do cliente). O Sistema de Gestão Ambiental é estruturado em três setores os quais são responsáveis por monitorar as propriedades rurais e de preservação ambiental, pelas atividades de recuperação de áreas mineradas e pelos processos de licenciamento.

Cabe ressaltar os projetos de cunho sócio-ambiental como o “Projeto da Fazenda Marinha” que tem o objetivo de apoiar o repovoamento do camarão *Penaeus paulensis* (nativo da Baía de Sepetiba) e disseminar técnicas de criação de bivalves na comunidade do entorno do porto privativo da MBR e o Projeto Boto-Cinza que estuda o comportamento dos golfinhos que ocorrem na Baía de Sepetiba.

### **2.3 Terminal Marítimo**

O Terminal Marítimo da Ilha Guaíba, em Mangaratiba-RJ (**APÊNDICE B**), é ligado ao continente por uma estrada de ferro e é utilizado para exportação do minério lavrado em Minas Gerais. O terminal tem capacidade para atracação de navios de até trezentas mil toneladas, onde sua produção é embarcada para Europa (29%), Ásia (21%), Japão (18%), América do Norte (13%) e Oriente Médio (3%). Para o mercado interno brasileiro a empresa destina 16% de sua produção.

#### **2.3.1 Monitoramento Ambiental do empreendimento**

De acordo com a PORTARIA SERLA nº 393 de 06 de junho de 2005, para o funcionamento do Terminal, a empresa realiza a captação de água doce através do Córrego de Água Fria e do Córrego João Gago, drenantes à Baía de Sepetiba, para uso industrial e doméstico sob outorga concedida através desta, sendo obrigatórias medidas impostas pelo órgão ambiental uma vez que o corpo receptor é o mar.

Por estar enquadrada como atividade potencialmente poluidora através da Resolução CONAMA nº 01 de 1986, a empresa possui o licenciamento para realizar a atividade de estocagem de minério no Terminal sob licença nº 010737. Sendo assim, a empresa realiza ações de controle ambiental através dos monitoramentos: qualidade do ar, nível de ruído, controle de vibrações, hidrológico, dentre outros.

### 3. METODOLOGIA

De acordo com o Programa intitulado “Monitoramento Ambiental das Comunidades Pelágicas adjacentes à Ilha Guaíba, Mangaratiba, Rio de Janeiro, Brasil”, foram estabelecidos 9 pontos amostrais no entorno da área sob influência do Terminal Marítimo da Ilha Guaíba (APÊNDICE A) com o objetivo de caracterizar, identificar e monitorar qualitativamente e quantitativamente as comunidades pelágicas.

Os pontos amostrais (Figura 3) estiveram distribuídos na região de entorno da Ilha Guaíba, sendo o ponto 9 considerado “controle” de acordo com as coordenadas abaixo:

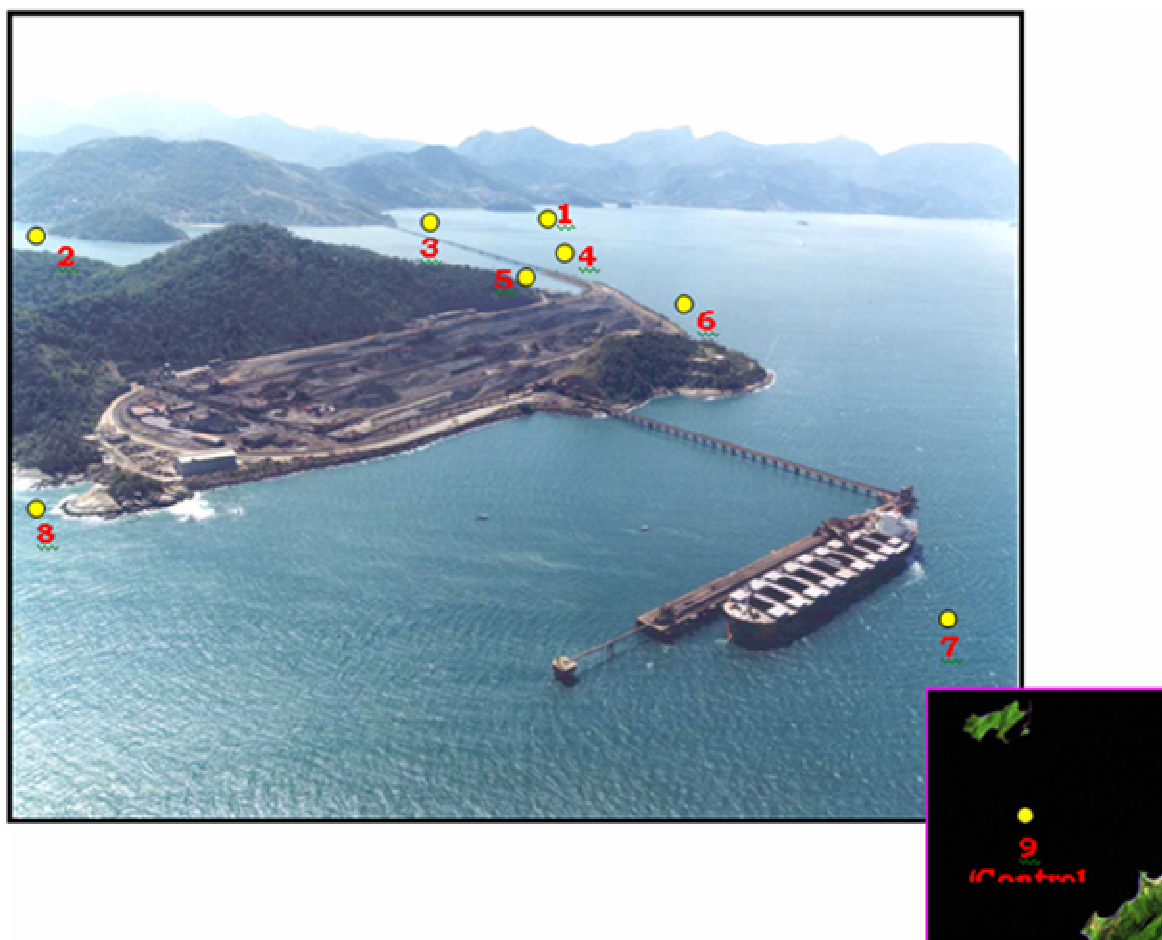


Figura 3: Ponto 1 - 22°57'48,00"S - 044°01'09,60"W; Ponto 2 - 22°59'05,90" S - 044°03'16,00" W; Ponto 3 - 22°58'52,64" S - 044°01'12,00" W; Ponto 4 - 22°59'12,08" S - 044°00'36,04" W; Ponto 5 - 22°59'43,06" S - 044°01'57,00" W; Ponto 6 - 23°00'07,10" S - 044° S 01'42,00" W; Ponto 7 - 23°00'50,00" S - 044°01 '50,00" W; Ponto 8 - 23°00'41,80" S - 044°02'19,90" W; Ponto Controle (9) - 23°02'23,40" S - 044°02'13,3" W.

### 3.1. Metodologia de Campo

Foram estabelecidos 9 pontos amostrais na área sob influência do Terminal Marítimo da Ilha Guaíba, levando em consideração as características ambientais de cada um.

Para o estudo qualitativo e quantitativo do fitoplâncton, 200 ml de água foram coletados em dois pontos de amostragem, 7 e 9, em baixa-mar e preamar, através de garrafa de Van Dorn (Figura 4) em quatro épocas sazonais distintas.

Para a análise qualitativa e complementação do inventário florístico, as amostras foram coletadas com rede de 50 $\mu$ m de abertura de malha (Figura 5), através de arrasto horizontal durante três minutos em todos os pontos (9) de amostragem nas duas situações de maré. Todas as amostras foram acondicionadas em frascos de polietileno e fixadas com formol neutralizado com tetraborato de sódio a 2% perfazendo um total de 72 amostras para o período de monitoramento.

As coletas e análises físico-químicas foram realizadas pelo CTA (Centro de Tecnologia ambiental da FIRJAN) conforme o preconizado pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – 19ª edição, 1995.



Figura 4: Garrafa tipo Van Dorn utilizada para a coleta de fitoplâncton.



Figura 5: Rede utilizada para coleta de fitoplâncton.

### 3.2 - Tratamento das amostras e Análise em laboratório

As amostras foram coradas com Rosa de Bengala que evidencia o material que estava vivo no momento da coleta, facilitando a visualização dos organismos.

Para melhor visualização e contagem dos organismos do nanoplâncton (<20µm) foi utilizada a objetiva que permitiu um aumento final de 400x tendo sido avaliado em 1 transector e empregado o respectivo fator de conversão para alcançar a densidade celular expressa em cel/L. Esse procedimento propicia a identificação do organismo dominante e a sua contribuição na população total.

Como complementação da análise foi também determinada a fração microfitoplanctônica (>20µm) em metade do microaquário buscando encontrar espécies co-dominantes, freqüentes e raras tendo sido utilizado um aumento final de 200x sendo o resultado multiplicado por 2 (microaquário total), a fim de complementar a densidade celular encontrada pela fração do nanoplâncton.

A avaliação qualitativa e quantitativa seguiu o método de Utermöhl (1958), onde foram utilizadas cubetas de 50 ml (Figura 6), com 48 horas para sedimentação. Após esse tempo, a cubeta foi retirada e levada ao microscópio invertido, marca Collemann (Figura 7), onde foram analisadas as frações do nanoplâncton (< que 20µm) e do microfitoplâncton (> que 20µm) em um transector no aumento final de 400X e em meia câmara no aumento final de 200X, respectivamente. Os resultados apresentaram a densidade celular total expressa em cel.l<sup>-1</sup>.

As amostras de rede foram colocadas em cubetas de 2ml e levadas ao microscópio invertido para a identificação das espécies. A contagem foi realizada em meia câmara sendo o resultado expresso em percentual relativo.

As espécies foram identificadas em nível de gênero e espécie baseados nas bibliografias: Cleve-Euler (1951 / 1955), Cupp (1943), Hendey (1964), Peragallo, (1965), Humm, Wicks (1980), Navarro (1981), Huber-Pestalozzi (1983) Ricard (1987), Tomas (1993) e Menezes (1994).

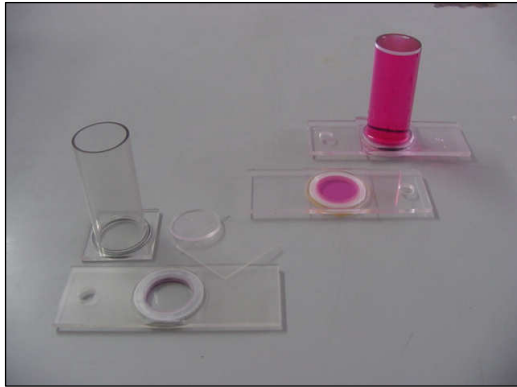


Figura 6: Cubetas de sedimentação e microaquários utilizados na análise dos organismos fitoplanctônicos.



Figura 7: Microscópio Invertido utilizado na visualização e identificação dos organismos fitoplanctônicos.

### 3.2.1. Dados Abióticos

As análises físico-químicas foram realizadas pelo CTA (Centro de Tecnologia ambiental da Firjan) de acordo com o preconizado no Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – 19ª edição, 1995.

## 3.3 Tratamento dos dados

### 3.3.1. Frequência Relativa

Para se determinar a frequência relativa (F) de ocorrência das espécies nas estações de coleta empregou-se a fórmula:  $F = (Pa/P) \times 100$ , onde Pa = número de amostras em que a espécie foi encontrada e P = número total de amostras das campanhas.

### 3.3.2. Diversidade e Equitabilidade

Foi utilizado o aplicativo PRIMER (CLARKE; WARWICK, 1994), onde foram calculados os índices de Diversidade de Shannon (H')

$$(H'): H' = -\sum^s n_i/N \cdot \log_2 (n_i/N),$$

onde  $n_i$  é igual ao número de células da espécie  $i$ ,  $N$  é igual ao número total das células e  $S$  é igual ao número das espécies. O resultado é expresso em bits. /cel. Estes índices permitem caracterizar a estrutura de uma comunidade, pois fornece a contribuição quantitativa de cada uma das espécies.

e Equitabilidade de Pielou ( $J'$ ):

$$J' = H' / \ln s$$

onde  $s = n^\circ$  de espécies por amostra e  $H'$  = índice de Shannon.

### 3.4.3. Estudo Ecológico através da associação das espécies

Para a definição dos grupos fitoplanctônicos associados com base nos padrões de distribuição das amostras, foi realizada uma análise de agrupamento (Cluster Analysis), utilizando-se o método de aglomeração pela variância mínima (Método de Ward), baseado na matriz de distância de Bray Curtis (BRAY; CURTIS, 1957).

Os índices de similaridade podem ser usados tanto para os dados qualitativos, quanto para os dados quantitativos. Ao ser analisada a estrutura de uma comunidade, deve ser levada em consideração a contribuição quantitativa de cada espécie. Desta forma, os índices quantitativos como o de Bray Curtis, são os mais indicados em estudos de ecologia. Inclusive, como são muitos os índices quantitativos, uma das diferenças entre eles está na atribuição de um peso diferenciado à abundância das espécies presentes. Um dos critérios para amenizar o peso absoluto das espécies nas amostras, é a padronização, muito importante para auxiliar na escolha do melhor índice. A matriz de Bray-Curtis, padroniza enfatizando a abundância relativa das espécies, não sendo inclusive afetada pelas duplas ausências. É robusto para dados marinhos fornecendo maior peso às espécies abundantes do que às raras (BASSANI, 2000).

#### 3.4.4. Amplitude de maré

A Altura de maré da região foi baseada nas tábuas de marés para a região para o ano de 2005 publicados pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) da Marinha do Brasil, tendo como referência o Terminal da Ilha Guaíba (Estado do Rio de Janeiro).

## **4. RESULTADOS**

Os resultados obtidos através da análise do fitoplâncton encontram-se nos apêndices a fim de fornecer uma base de dados para futuros estudos na região.

Os resultados dos fatores abióticos, com base nas análises realizadas pelo Centro de Tecnologia Ambiental da FIRJAN (CTA), são apresentados a princípio sendo seguidos pelos bióticos através das análises das amostras obtidas através de rede (9 pontos amostrais) e das amostras obtidas através garrafa (2 Pontos amostrais), nas épocas do ano: janeiro (verão), abril (outono), julho (inverno) e outubro (primavera) e nas variações da maré (preamar e baixa-mar) dentro do Programa de Monitoramento desenvolvido pela empresa Minerações Brasileiras Reunidas (MBR).

### **4.1. Variáveis abióticas**

#### **4.1.1. Temperatura e Salinidade**

Os Gráficos 1 e 2 (APÊNDICES C e D) apresentam a distribuição da temperatura e salinidade.

Observa-se que os mais altos valores de temperatura ocorreram em abril (Campanha II) enquanto que os mais baixos foram registrados em outubro (Campanha IV) com valor médio de 23,87°C independentemente da variação da maré. Em relação a todos os pontos, o mais baixo valor ocorreu no ponto 9 em outubro (Campanha IV) com 23°C e o mais alto no ponto 6, em abril (Campanha II) com 29,4°C, ambos em baixa-mar.

Com relação à salinidade, verifica-se que, de uma maneira geral, os maiores valores ocorreram na campanha de julho (Campanha III) e os menores em abril (Campanha II) e outubro (Campanha IV). Entre todas as campanhas o menor valor registrado foi em outubro (Campanha IV) e no ponto 7 com 32. O maior valor foi encontrado no ponto 9 em abril (Campanha II) com 37,74 na preamar. Em relação à variação das marés, não foi encontrada diferença entre os pontos amostrados.



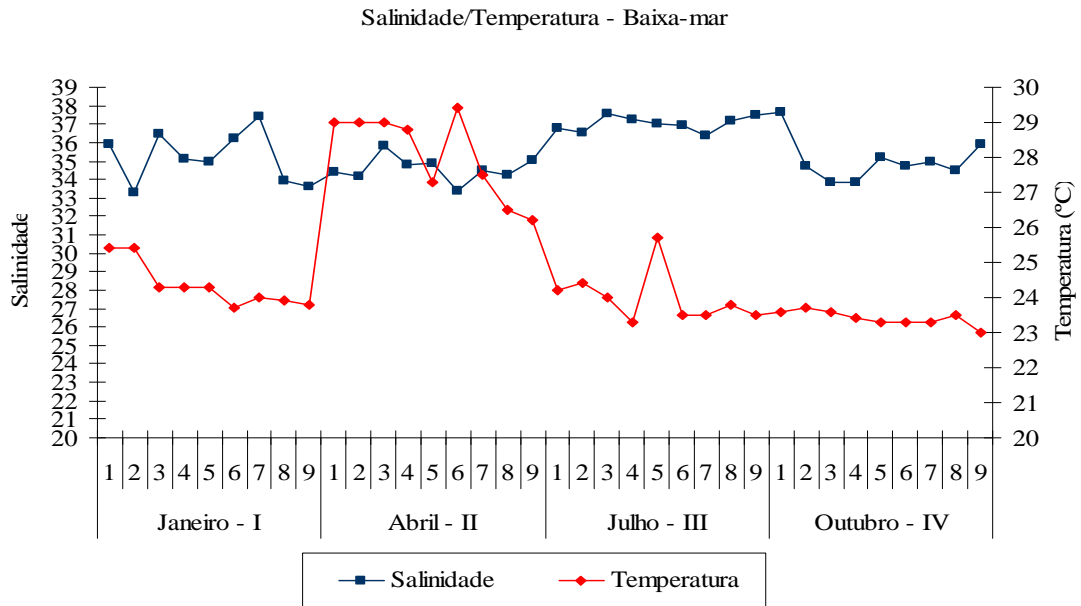


Gráfico 1: Distribuição dos valores de temperatura (°C) encontrados nas amostras (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

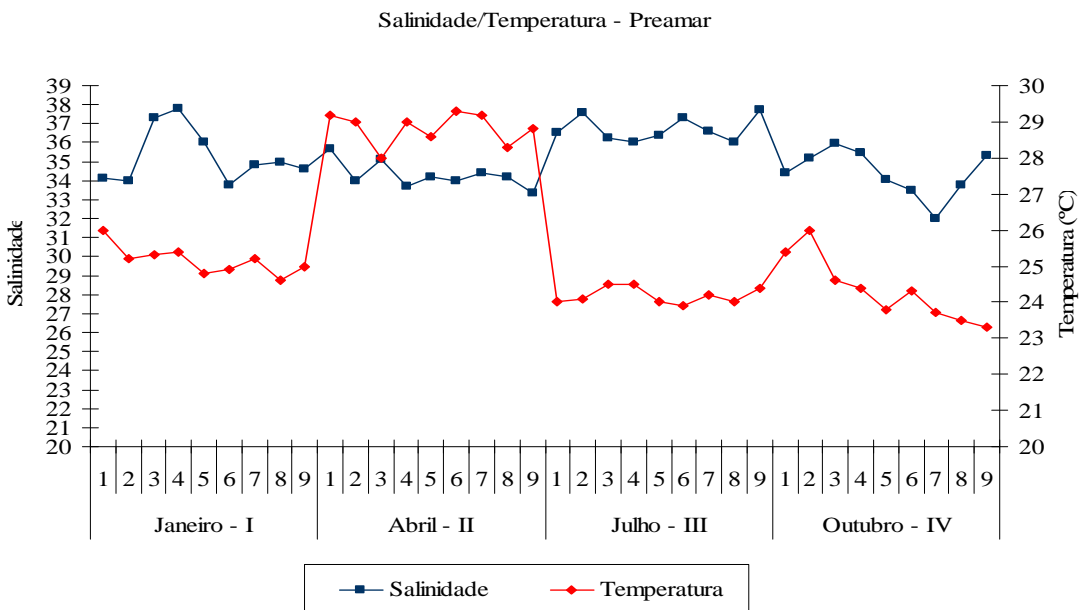


Gráfico 2: Distribuição dos valores de temperatura (°C) e de Salinidade encontrados nas amostras (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

#### 4.1.2. Oxigênio Dissolvido

Os Gráficos 3 e 4 (APÊNDICES E e F) demonstram a distribuição do oxigênio dissolvido durante o período pesquisado.

Pode-se verificar que, de uma maneira geral, os valores estiveram situados entre  $6,5 \text{ mg.L}^{-1}$  e  $7,5 \text{ mg.L}^{-1}$  independente da maré, sendo que as maiores concentrações foram observadas em abril (II), com valor médio de  $7,21 \text{ mg.L}^{-1}$  em baixa-mar e de  $7,04 \text{ mg.L}^{-1}$  em preamar. O menor valor encontrado entre todas as campanhas, foi de  $5,89 \text{ mg.L}^{-1}$  em julho (III) no ponto 1 na preamar enquanto o maior valor foi de  $7,62 \text{ mg.L}^{-1}$  em abril no ponto 5 na baixa-mar.

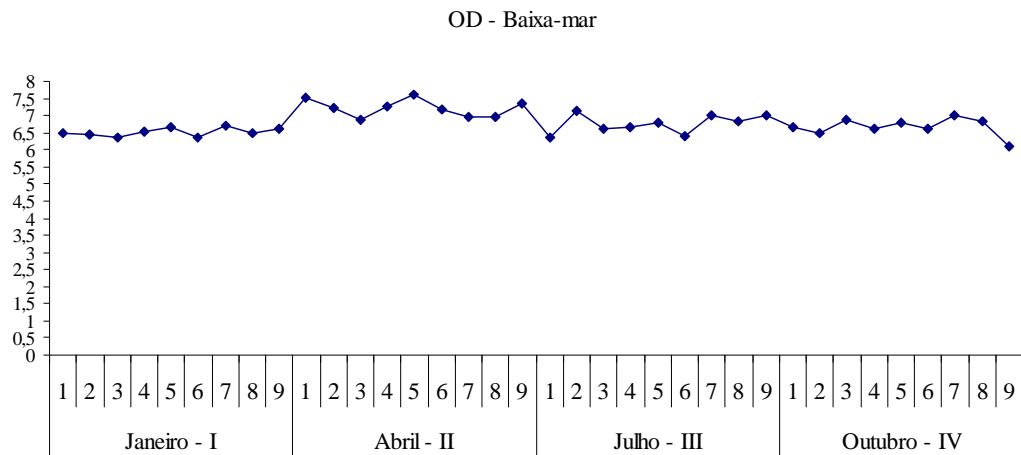


Gráfico 3: Distribuição da concentração de Oxigênio Dissolvido (OD) encontrados nas amostras (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

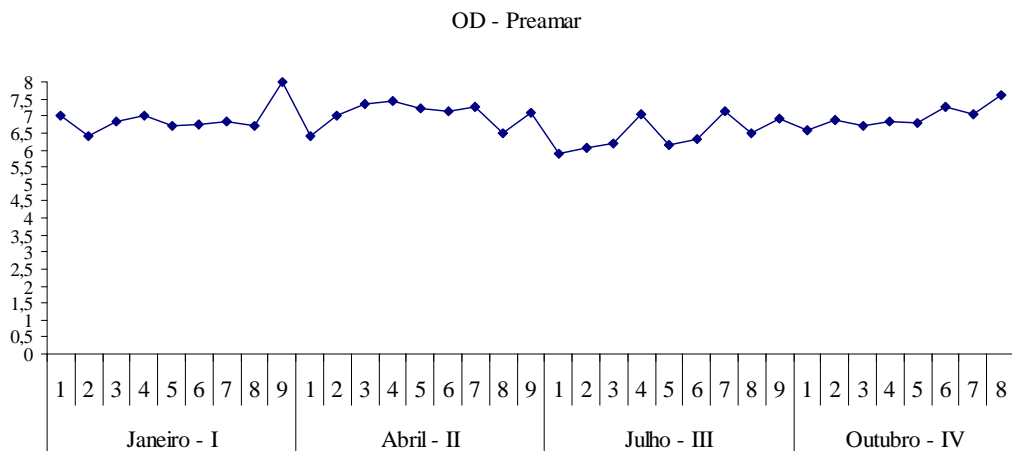


Gráfico 4: Distribuição da concentração de Oxigênio Dissolvido (OD) encontrados nas amostras (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

4.1.3. Transparência

A Transparência da coluna d'água medida pelo desaparecimento do Disco de Secchi está representada nos Gráficos 5 e 6 (APÊNDICES G e H).

Pode-se observar que os maiores valores foram registrados na campanha de outubro (IV) com valor médio de 4,67m e os menores na campanha de abril com valor médio de 2,85m, independente da maré. O menor valor encontrado em todo o período estudado foi de 1,9m nos pontos 1 em janeiro (I) em ambas as marés e 2 em baixa-mar em julho (III). Enquanto o maior valor registrado de 7m se deu no ponto 8 em julho (III) em preamar.

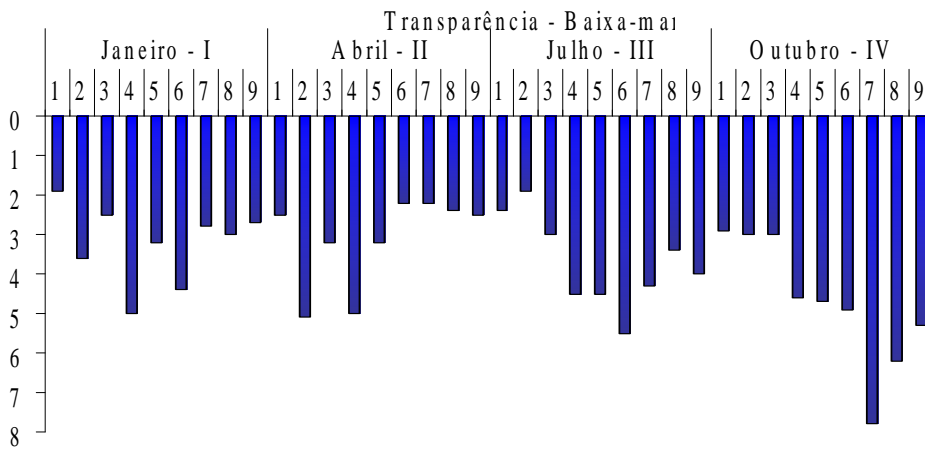


Gráfico 5: Distribuição dos valores de transparência (m) encontrados nos pontos de coleta (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

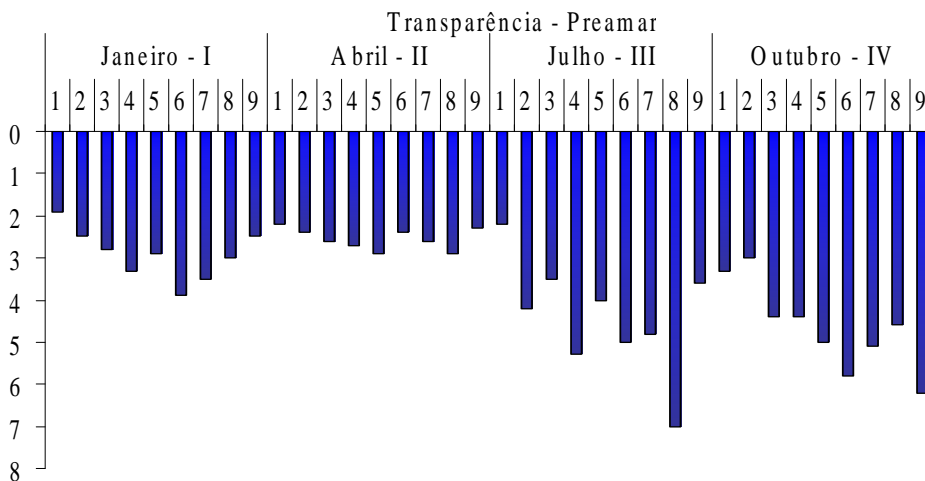


Gráfico 6: Distribuição dos valores de transparência (m) encontrados nos pontos de coleta (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

4.1.4. pH (Potencial Hidrogeniônico)

A distribuição dos valores de pH da água está representada nos Gráficos 7 e 8 (APÊNDICES I e J)

Pode-se verificar que, os valores de pH estiveram entre 7,8 e 8,38 independente da maré. O menor valor encontrado em todo o período estudado foi de 7,8 no ponto 2 em abril (II) e o valor máximo de 8,38 no ponto 3 em outubro (IV).

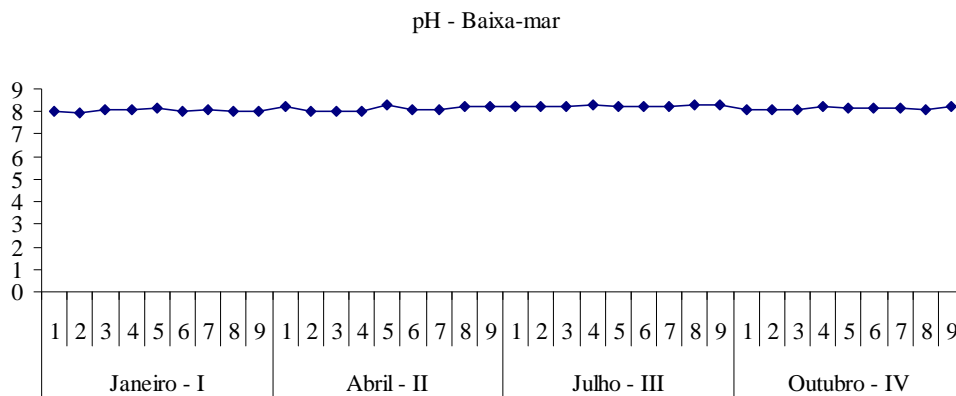


Gráfico 7: Distribuição dos valores pH encontrados nos pontos de coleta (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

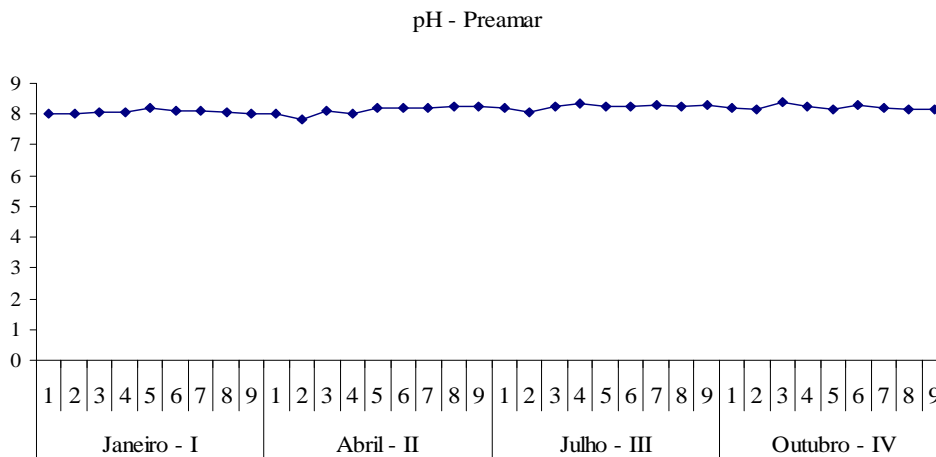


Gráfico 8: Distribuição dos valores pH encontrados nos pontos de coleta (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

## 4.2. Variáveis bióticas

### 4.2.1. Inventário Florístico do Fitoplâncton

Foram identificadas 176 unidades taxonômicas nas análises das amostras coletadas através da rede e da garrafa nos 9 pontos e nas duas situações de maré das quais 124 pertencem à Classe Bacillariophyceae (diatomáceas), 43 à Classe Dinophyceae (dinoflagelados), 3 à Classe Dictyochophyceae (silicoflagelados), 1 à Classe Prymnesiophyceae (cocolitoforídeos), 1 à Classe Prasinophyceae (Prasinofíceas), 1 à Classe Euglenophyceae (Euglenofíceas), e 3 à Classe Cyanophyceae (cianofíceas) Fitoflagelados.

As diatomáceas (70%) e os dinoflagelados (24%) constituíram as Classes mais expressivas em unidades taxonômicas (APÊNDICE X).

As diatomáceas estiveram constituídas por 112 espécies distribuídas em 52 gêneros, dos quais o gênero *Chaetoceros* foi o que apresentou o maior número de táxons (17) sendo seguido pelo gênero *Rhizosolenia* com 13, *Nitzschia* com 7 e *Pleurosigma* e *Coscinodiscus* com 5. Dentre os dinoflagelados o gênero *Ceratium* com 17 espécies foi o principal seguido dos gêneros *Protoperidinium* e *Prorocentrum* com 7 espécies.

Através do APÊNDICE Z pode-se observar a diferença em números unidades taxonômicas encontradas nas amostras de rede e água no período estudado. Enquanto a garrafa apresentou uma variação entre 7 e 57 unidades taxonômicas a rede demonstrou um mínimo de 42 e máximo de 135.

Em janeiro (I), 83 espécies foram encontradas, distribuídas em 5 classes e 49 gêneros, sendo 57 unidades taxonômicas encontradas nas amostras de garrafa e 76 nas de rede.

Em abril (II), 44 espécies distribuídas em 3 classes, 25 gêneros, sendo 10 unidades taxonômicas encontradas nas amostras de garrafa e 42 nas de rede.

Em julho (III), 74 espécies foram identificadas em 4 classes e 42 gêneros, sendo 7 unidades taxonômicas encontradas nas amostras de garrafa e 71 nas de rede.

Em outubro (IV), 130 espécies foram encontradas em 8 classes com 60 gêneros, sendo 29 unidades taxonômicas encontradas nas amostras de garrafa e 135 nas de rede.

Entre as diatomáceas encontradas, os gêneros que mais contribuíram foram: *Chaetoceros* (17), *Rhizosolenia* (13), *Coscinodiscus* (6) e entre os dinoflagelados, o gênero *Ceratium* (17),

*Protoperidinium* (7) e *Prorocentrum* (7) espécies, se sobressaíram, demonstrando a variabilidade desse gênero na região em questão.

### 4.3. Avaliação Qualitativa das Amostras de Rede

#### 4.3.1. Grandes Grupos

Em relação ao percentual de ocorrência, os Gráficos 9 e (APÊNDICES K E L) apresentam a distribuição dos principais grupos encontrados na rede e serão abordados a seguir.

##### 4.3.1.1 Diatomáceas

As diatomáceas constituíram o grupo mais representativo em termos percentuais, estando presentes em todos os pontos e períodos de coleta, com valores acima de 50% nos três primeiros meses de campanha (I, II e III) tanto em baixa-mar quanto preamar, sendo mais importantes em julho (IV) em baixa-mar onde estiveram representadas principalmente pelas espécies: *Coscinodiscus cf. centralis*, *Plagiogramma sp.*, *Palmeria hardmaniana* e *Amphora costata*.

Os maiores valores percentuais do grupo foi devido principalmente à constância de *Coscinodiscus cf. centralis*, que chegou a contribuir com 100% da população total em julho (IV) no ponto 2 em situação de baixa-mar apresentando 97% de frequência relativa.

Da mesma forma, *Coscinodiscus marginatus* foi responsável por 69% da população total do ponto 6 embora tenha apresentado uma frequência baixa de 1,39%, sendo considerada rara, assim como *Coscinodiscus oculus iridis*, responsável por 63% da população total no ponto 5 ambos em baixa-mar em julho (III).

##### 4.3.1.2 Dinoflagelados

O grupo dos dinoflagelados foi o segundo grupo mais representativo tanto em variabilidade quanto em termos percentuais estando presente em todo o período estudado, independente da maré, apresentando valores percentuais expressivos em outubro (IV), onde *Ceratium fusus* foi o mais frequente neste mês e junto com *Ceratium hircus* contribuiu para o valor encontrado tanto em baixa-mar quanto preamar, com exceção do ponto 8 em baixa-mar onde *Noctiluca scintillans* teve maior contribuição.

Em abril (II), *Ceratium trichoceros*, espécie constante, apresentou maior contribuição principalmente em preamar correspondendo com 25% da população total no ponto 4.

#### 4.3.1.3 Cianofíceas

As cianofíceas foram o terceiro grupo mais representativo estando presentes em todo o período de estudo com valores percentuais variando de 0,35 a 0,69 em janeiro (I), 1,29 em abril (II), de 0,63 a 4,87 em julho (III) e 0,34 a 1,28 em outubro (IV) sendo neste último presentes apenas em preamar.

#### 4.3.1.4 Silicoflagelados

Este grupo foi raro tendo ocorrido uma vez em janeiro (I) em baixa-mar e em julho (III) em preamar, sendo que em outubro (IV) foi considerada freqüente ocorrendo nas duas marés sendo basicamente representado por *Dictyocha fibula* (freqüente em outubro) e *Mesocena polimorpha* (rara em julho).

#### 4.3.1.5 Euglenofíceas

A ocorrência deste grupo esteve limitada a outubro (IV), tanto em baixa-mar quanto preamar apresentando valores percentuais de 0,34 a 0,85.

#### 4.3.1.6 Prasinofíceas

O grupo esteve representado por *Tetraselmis* sp com ocorrência restrita em outubro (IV) no ponto 8 em baixa-mar, representando apenas 0,42% da comunidade total da amostra.

#### 4.3.1.7 Cocolitoforídeo

Assim como as euglenofíceas e as prasinofíceas, a ocorrência de cocolitoforídeo sp. esteve restrita a outubro (IV) em preamar nos pontos 5 (0,72%), 6 (0,43%) e 9 (0,34%).



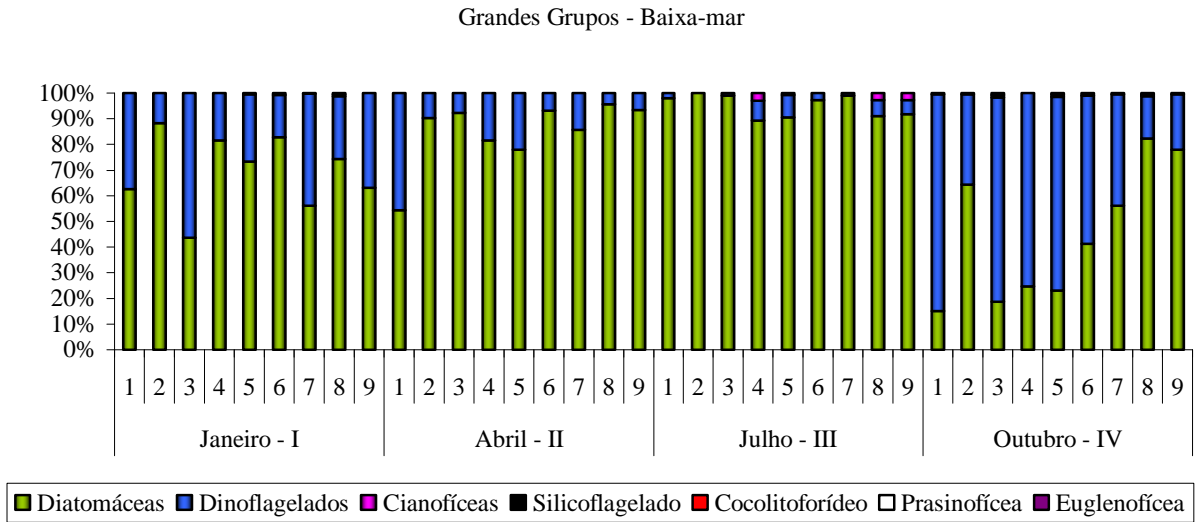


Gráfico 9: Distribuição do percentual dos grupos de fitoplâncton encontrados nas amostras de rede (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

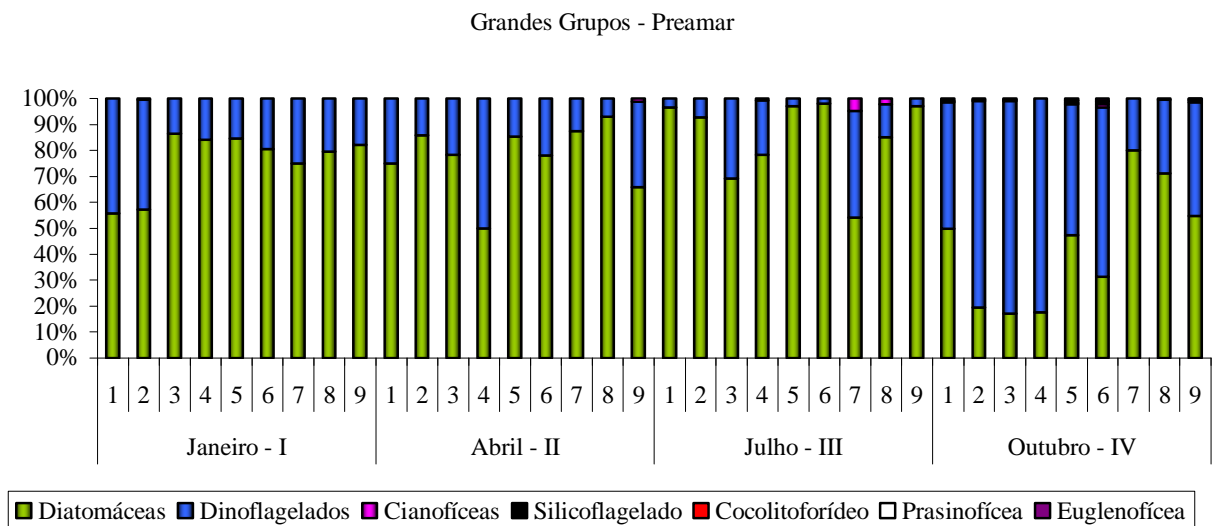


Gráfico 10: Distribuição do percentual dos grupos de fitoplâncton encontrados nas amostras de rede (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

#### 4.3.2. Estrutura da comunidade

Os Gráficos 11 e 12 (APÊNDICES M e N) apresentam a distribuição do índice de diversidade específica para a região da Ilha Guaíba no ano de 2005. Em relação às duas situações de maré, verifica-se um padrão de comportamento semelhante demonstrando os menores valores em julho, (III) e os maiores em outubro (IV). Os índices oscilaram entre um mínimo de 0 bit/cel no ponto 2, em julho (III) a 3,62 bits/cel no ponto 8 em outubro (IV), sendo que 50% dos valores estiveram entre 2 e 3 bits/cel, 27% entre 1 e 2 bits/cel, 15% entre 0 e 1 bit/cel e 8% foram superiores a 3 bits/cel.

Foi observado um comportamento entre os pontos com uma tendência espacial, onde os maiores valores foram encontrados nos mais externos decrescendo em direção aos mais internos sem comprovada interferência da maré.

O índice de equitabilidade acompanhou o que foi observado para o de diversidade apresentando o mesmo padrão de distribuição com os menores valores em julho (III) e os maiores em outubro (IV). O mínimo de 0 bit/cel foi encontrado no ponto 2 em julho e o máximo de 0,84 bits/cel ocorreu no ponto 4 em abril, II campanha. Não foi verificada diferença entre as duas marés que se comportaram de forma análoga.

A variabilidade em número de espécies (Riqueza), demonstrou influenciar no índice de diversidade e no de equitabilidade por explicar algumas tendências verificadas ao longo do estudo. Os menores valores de diversidade estiveram relacionados à dominância quase que exclusiva da diatomácea *Coscinodiscus cf. centralis* independente da época do ano, do ponto de coleta e da maré. Entretanto, o valor de 0 bit/cel se deveu à contribuição de 100% da espécie para a população total tendo sido a única espécie encontrada. Em função desse comportamento, a equitabilidade também foi reduzida a 0 bit/cel. Já para os maiores valores, entre 2 e 3 bits/cel e acima de 3 bits/cel a contribuição de *Coscinodiscus cf. centralis* é reduzida em função da co-dominância de *Ceratium fusus* aliada à maior participação de outras espécies no sistema, tendo sido o período de maior riqueza específica, entre 22 e 46 espécies identificadas por amostra.

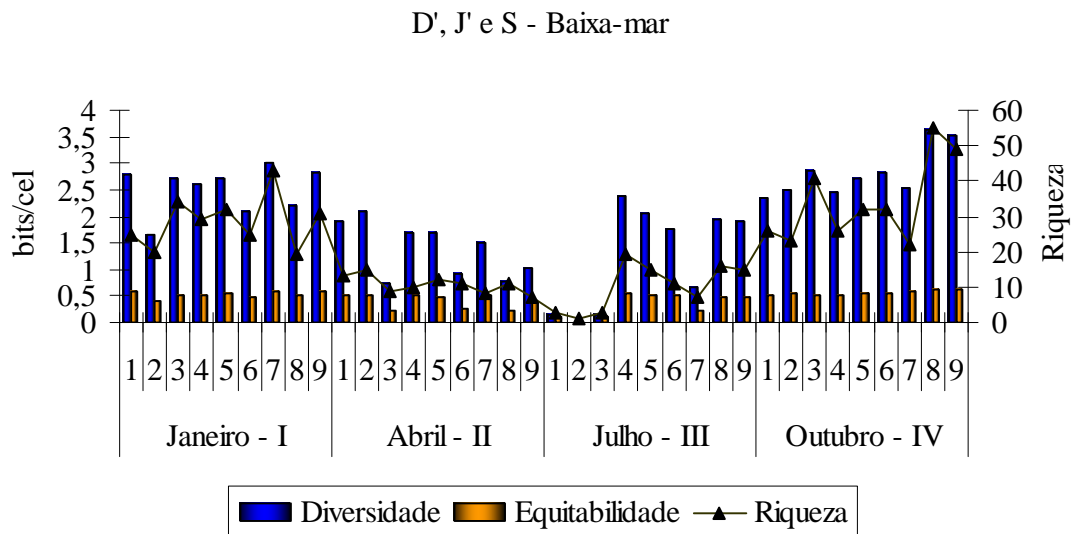


Gráfico 11: Distribuição dos índices de Diversidade ( $H'$ ) e Equitabilidade ( $J'$ ) e Riqueza ( $S$ ) das espécies encontradas (Rede) em baixa-mar na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas (I,II,III e IV).

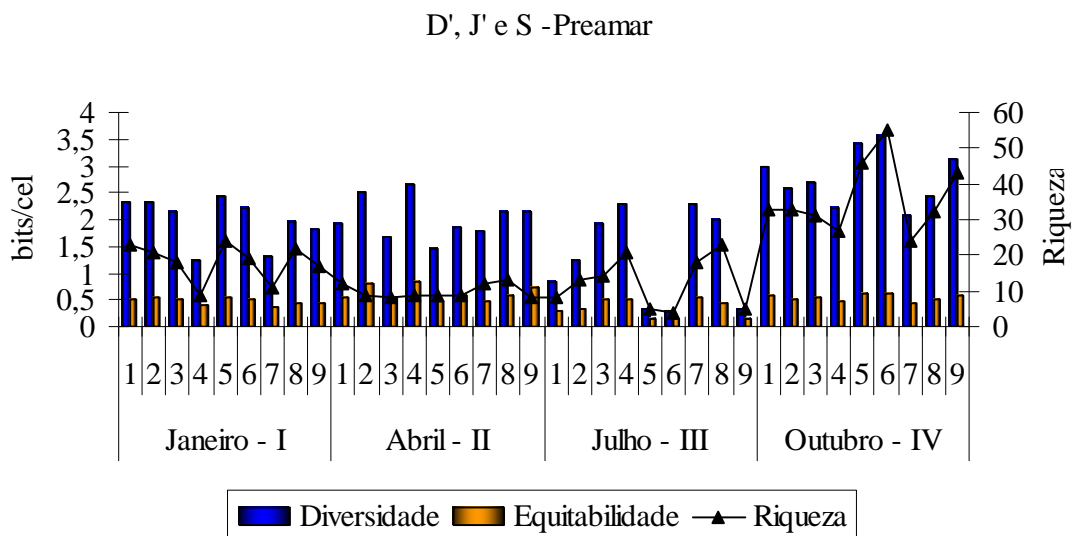


Gráfico 12: Distribuição dos índices de Diversidade ( $H'$ ) e Equitabilidade ( $J'$ ) e Riqueza ( $S$ ) das espécies encontradas (Rede) em preamar na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas (I,II,III e IV).

#### 4.3.3. Estudo Ecológico

Para complementar o estudo da dinâmica fitoplanctônica é necessário compreender as variações espaciais e temporais da sua composição específica. Para possibilitar a interpretação a cerca da sazonalidade bem como da influência dos ruídos locais que determinaram a escolha dos pontos de coleta, bem como da oscilação da maré, foi realizada uma análise de agrupamento onde foram consideradas todas as unidades taxonômicas encontradas através das amostras de rede (72) e nas duas situações de maré conforme Gráfico 13 (APÊNDICE O).

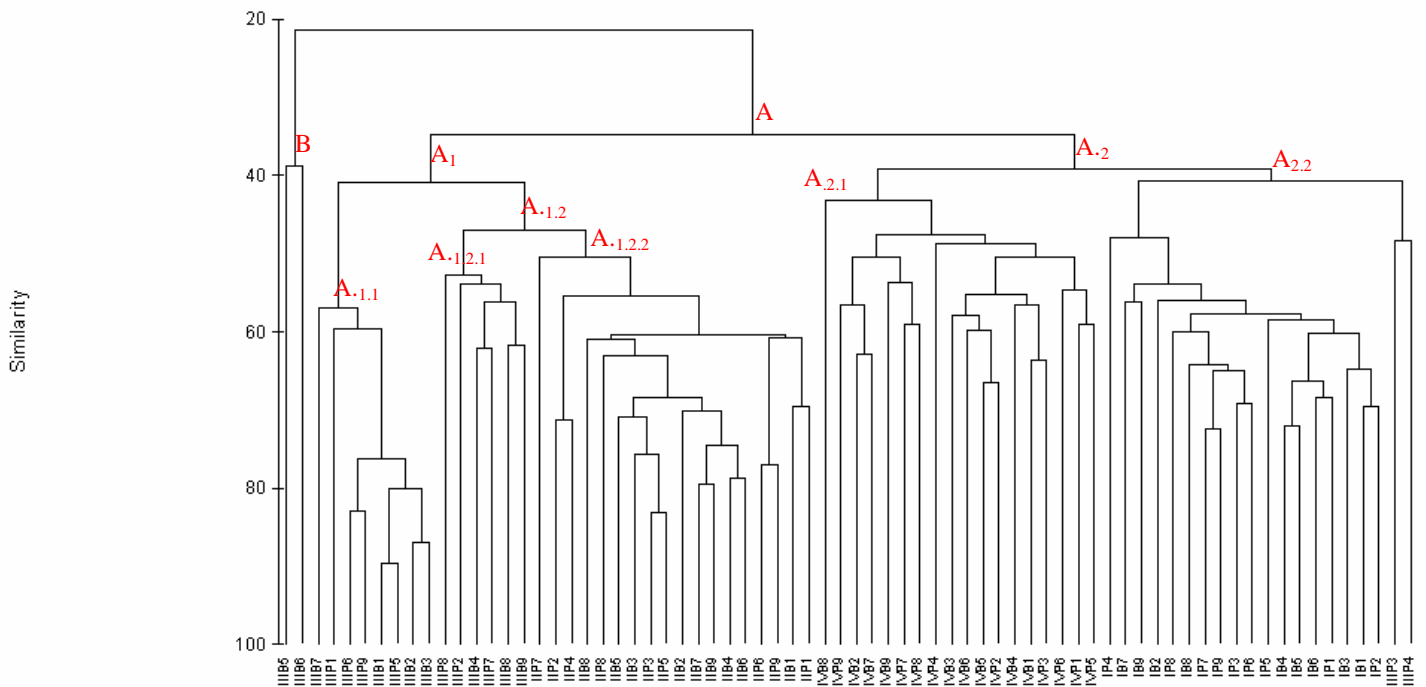


Gráfico 13: Análise de agrupamento (Bray-Curtis) das campanhas (I,II,III e IV) estações de coleta (1,2,3,4,5,6,7,8 e 9), marés (baixa-mar -B e preamar-P) em função da contribuição das unidades taxonômicas encontradas.

O Dendrograma formado não evidenciou uma tendência espacial nem a influência da maré sobre a distribuição das espécies em função dos pontos de amostragem e sim um padrão sazonal expresso a partir da formação dos grupos.

A análise de agrupamento permitiu a formação de dois agrupamentos, A e B, sendo o A, dividido em dois grandes grupos cada qual subdividido em dois grupos menores, A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub> com as suas subdivisões relacionadas às semelhanças e dessemelhanças entre elas e o B formado pelas duas amostras que não apresentaram a espécie *Coscinodiscus cf. centralis* sendo, por isso, afastadas de todo grande agrupamento.

GRUPO A: É subdividido em A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>.

GRUPO A<sub>1</sub>: Formado pelas campanhas de abril (II) e julho (III), respectivamente que apresentaram a menor variabilidade específica por amostra de todo o período de estudo e maior participação de *Coscinodiscus cf. centralis*. E reúne os grupos A<sub>11</sub> e A<sub>12</sub>.

GRUPO A<sub>11</sub>: Formado pelos pontos da campanha de julho (III) que apresentaram a menor variabilidade observada em relação a todas as campanhas, abaixo de 8 unidades taxonômicas por amostra e maior contribuição de *Coscinodiscus cf. centralis*, superior a 84% da população total.

GRUPO A<sub>12</sub>: Formado pelas campanhas de abril (II) e algumas da campanha de julho (III) que se uniram a estas pela contribuição de *Ceratium fusus* que esteve muito baixa em frequência em relação às outras campanhas. Este grupo encontra-se subdividido em A<sub>121</sub> que diz respeito às amostras da campanha de julho (III) e em A<sub>122</sub>, da campanha de abril (II).

GRUPO A<sub>2</sub>: Formado pela maior participação de outras espécies, principalmente *Ceratium fusus*, *C. hircus* e *Noctiluca scintillans* no sistema provocando um decréscimo na contribuição de *Coscinodiscus cf. centralis* aliado a um aumento importante na riqueza de espécies. Esteve subdividido em:

GRUPO A<sub>21</sub>: Formado pelas espécies que ocorreram na campanha de outubro (IV).

GRUPO A<sub>22</sub>: Constituído pelas espécies que ocorreram na campanha de janeiro (I), além das duas amostras da campanha de julho (III), 3P e 4P que se associaram às demais em função da maior contribuição de *Ceratium hircus*, *Ceratium fusus*. Foram separadas das outras amostras da campanha de julho (III) por causa da ocorrência de *Ceratium fusus* apenas nestes pontos, além de ter sido encontrada uma maior variabilidade.

## **4.4 Avaliação Qualitativa e Quantitativa das Amostras de Água**

### **4.4.1. Distribuição dos Principais grupos**

Os Gráficos 14 e 15 (APÊNDICES P e Q), apresentam a distribuição dos principais grupos encontrados nas amostras de água.

De uma maneira geral observa-se uma diferença entre as campanhas realizadas em janeiro e abril das de julho e outubro, tanto em baixa-mar quanto preamar em relação a distribuição do percentual dos grupos fitoplanctônicos.

Essas diferenças foram provocadas pelo comportamento dos fitoflagelados que estiveram presentes em todas as amostras analisadas tendo predominado nas duas primeiras campanhas (janeiro e abril) nas duas situações de maré, enquanto nas duas campanhas posteriores (julho e outubro) as diatomáceas apresentaram maior representatividade. Entretanto, em baixa-mar as diatomáceas se distribuíram mais uniformemente nos dois pontos na última campanha sendo acompanhadas pelos fitoflagelados e pelas cianofíceas, dinoflagelados e cocolitoforídeo em preamar.

#### **4.4.1.1 Os Fitoflagelados**

O grupo dos fitoflagelados esteve presente em todas as campanhas e nas duas marés tendo contribuído com os maiores percentuais (entre 90 e 100%) em abril em ambos os pontos e marés. Reduziram sua participação nas campanhas seguintes, julho (III) e outubro (IV), com percentuais entre 15 (ponto 9 em julho na preamar) e 41 (no ponto 7 na preamar) respectivamente.

Os organismos componentes deste grupo não puderam ser individualizados ao nível de espécie ou gênero devido ao tamanho diminuto (inferior a 10 $\mu$ m), considerando a metodologia empregada.

#### **4.4.1.2 Diatomáceas**

O grupo das diatomáceas foi o segundo em representatividade e esteve presente durante todo o período estudado e em ambas as marés, com exceção do ponto 9 em abril (II) (quando os

fitoflagelados representaram 98% das população total), apresentando maior representatividade nos meses de julho (III) e outubro (IV) com valores percentuais entre 58 e 81, ambos na preamar em julho (III), quando *Pseudonitzschia delicatissima* contribuiu com valores percentuais acima de 37% tanto em baixa-mar quanto em preamar.

De um modo geral as espécies *Amphora costata*, *Coscinodiscus cf. centralis*, *Coscinosira sp* e *Cylindrotheca closterium* também contribuíram com valores percentuais acima de 10 durante o período estudado.

#### 4.4.1.3 Dinoflagelados

O grupo dos dinoflagelados apresentou maior contribuição em termos percentuais nos meses de janeiro (I) a espécie *Ceratium hircus* com 14 (Ponto 7) e em outubro (IV) *Prorocentrum micans* com 10 (Ponto 7) e *Prorocentrum compressum* com 34 (Ponto 9) todos em preamar.

#### 4.4.1.4 Cocolitoforídeos

Os cocolitoforídeos estiveram restritos aos meses de janeiro (I) e outubro (IV) em ambas as marés apresentando maior contribuição em outubro (IV) com 19% (Ponto 7) à 23% (Ponto 9) na preamar.

#### 4.4.1.5 Silicoflagelados

Assim como os cocolitoforídeos, as dictyocofíceas estiveram restritas aos meses de janeiro (I) e outubro (IV) em ambas as marés e estiveram representadas por *Dictyocha fibula* com valor percentual mínimo de 0,02 (Ponto 7) em baixa-mar e máximo de 6 (Ponto 9) em preamar.

#### 4.4.1.6 Cianofíceas

Também estiveram restritas aos meses de janeiro e outubro em ambas as marés valor percentual mínimo de 0,06 (Ponto 7) em preamar e máximo de 0,29 (Ponto 9) em baixa-mar, sendo que neste último não apresentou contribuição na campanha de outubro.



#### 4.4.1.7 Euglenofíceas

Foi o grupo que apresentou o menor valor percentual. As euglenofíceas ocorreram no Ponto 7 em baixa-mar com valor abaixo de 1% em outubro (IV).

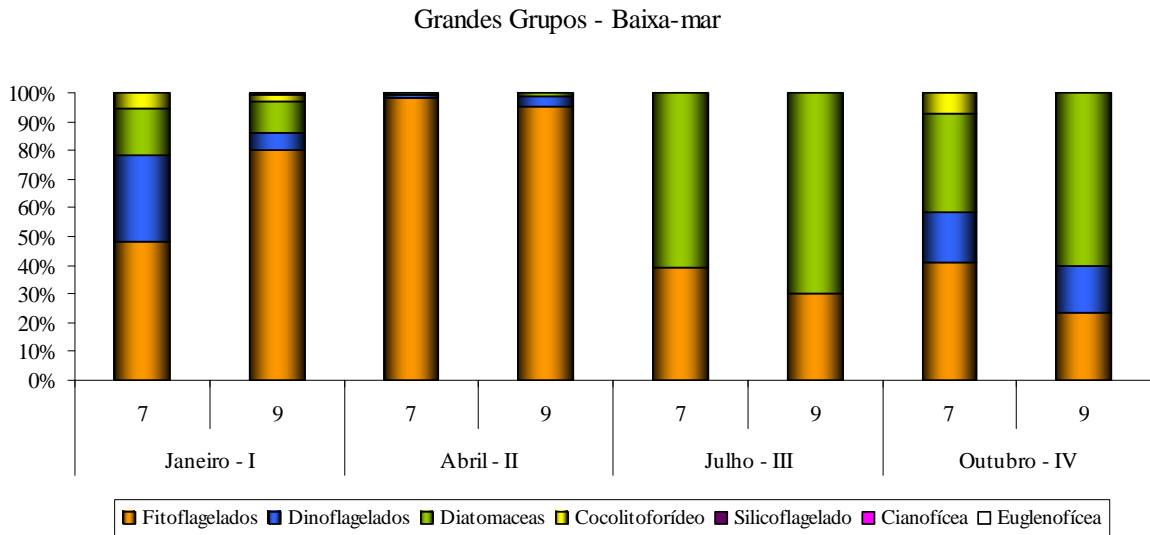


Gráfico 14: Distribuição do percentual dos grupos de fitoplâncton encontrados nas amostras de garrafa (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

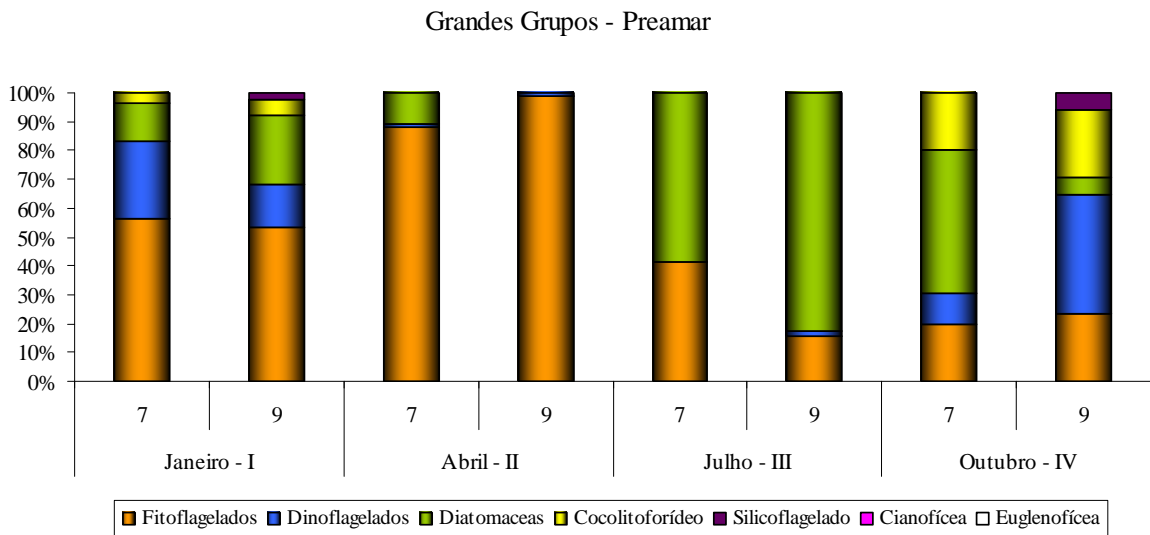


Gráfico 15: Distribuição do percentual dos grupos de fitoplâncton encontrados nas amostras de garrafa (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

#### 4.4.2. Densidade Celular

Os Gráficos 16 e 17 (APÊNDICES R e S) apresentam a distribuição da densidade celular durante o período de estudo.

Em relação à densidade celular, o mínimo encontrado foi de  $2,6 \cdot 10^3$  cel. /l em abril (II), no ponto 7 em preamar e o máximo foi de  $1,1 \cdot 10^6$  cel. /l em julho (III) no ponto 9 em preamar.

De uma maneira geral o mês de julho (III) foi o que apresentou as maiores densidades tanto em baixa-mar como em preamar e, entre todas as campanhas as maiores concentrações ocorreram em baixa-mar. A fração microfitoplanctônica foi a responsável por esse comportamento em julho (III) contribuindo com percentuais superiores a 58% da população total. A espécie *Pseudo-nitzschia delicatissima* foi dominante com valores entre 37% e 62% demonstrando uma homogeneidade entre os pontos amostrados independentemente da maré, durante o período de maior densidade celular total.

Outras espécies de diatomáceas contribuíram para esses valores tendo sido co-dominantes como *Amphora costata* com 22% no ponto 9 em baixa-mar e *Coscinodiscus cf. centralis* com 12% no ponto 9 na preamar.

Na campanha de outubro (IV) pode-se verificar uma alternância em nível de dominância entre as duas frações, reflexo da contribuição de *Pseudo-nitzschia delicatissima* em todos os pontos aliado à presença de outras espécies com percentuais acima de 10% como as diatomáceas *Coscinosiraspa* em baixa-mar que chegou a dominar com 29% no ponto 9; *Cylindrotheca closterium* com 10% no ponto 7 na preamar, do dinoflagelado *Prorocentrum compressum* com dominância 34,95% no ponto 9 na preamar e *Prorocentrum micans* com 10% no ponto 7 na preamar.

Os cocolitoforídeos também foram responsáveis pela melhor distribuição do nanoplâncton nos dois pontos amostrados na preamar com 17% (ponto 7) e 23% (ponto 9).

Nas demais campanhas, de janeiro (I) e abril (II), observa-se o predomínio dos fitoflagelados e, portanto, da fração nanoplanctônica, com contribuição de 32 a 98,87% período de menor densidade celular. Foi revelada a presença do dinoflagelado *Ceratium hircus* (microfitoplancton) com 14% no ponto 7 em preamar, único pertencente a outro grupo taxonômico que se destacou neste ponto durante essas duas campanhas (janeiro – I e abril – II).

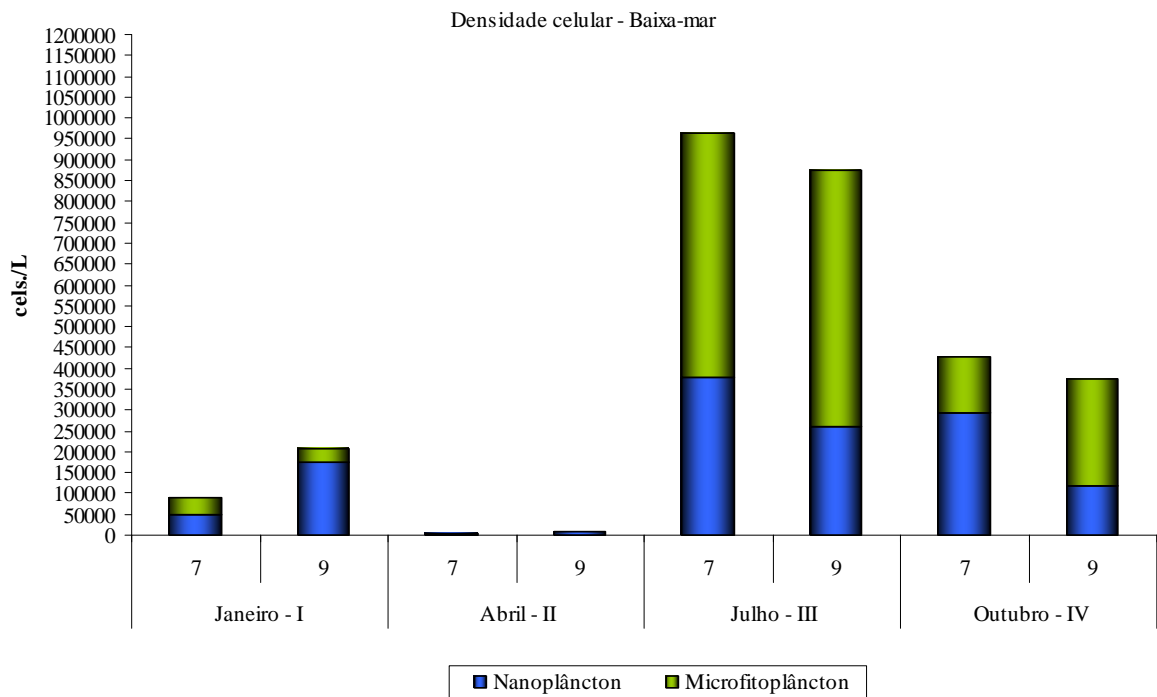


Gráfico 16: Distribuição da densidade celular total (cel/L.), do nano e do microfitoplâncton encontrados nas amostras de garrafa (em baixa-mar) da região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas.

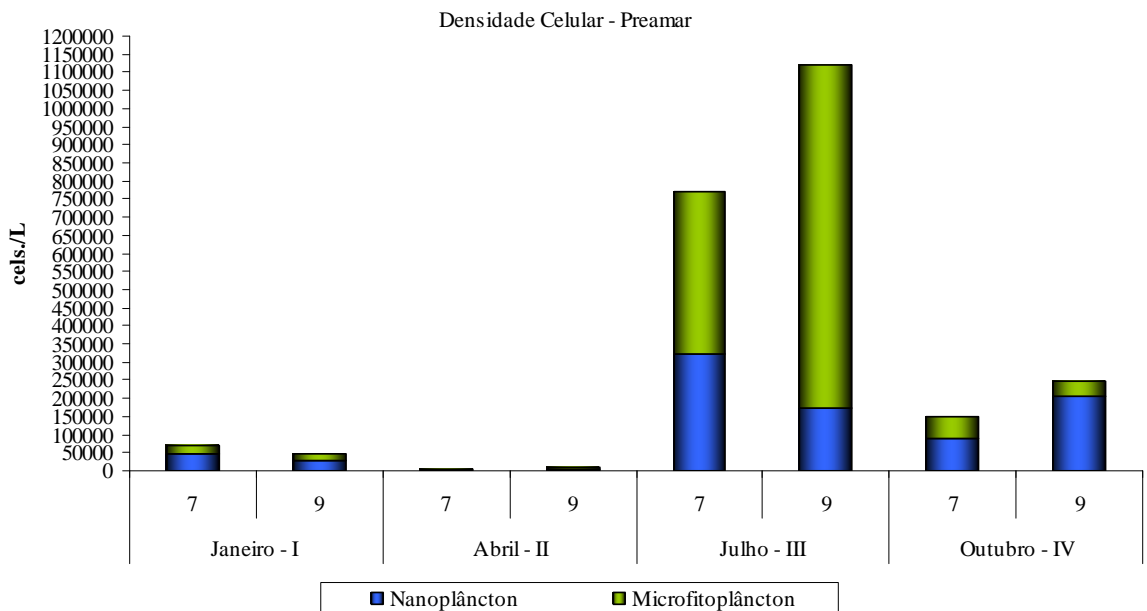


Gráfico 17: Distribuição da densidade celular total (cel/L.), do nano e do microfitoplâncton encontrados nas amostras de garrafa (em preamar) da região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas.

#### 4.4.3. Estrutura da comunidade

Os valores de diversidade específica e os de equitabilidade podem ser encontrados nos Gráficos 18 e 19 (APÊNDICES T e U).

Observa-se que o maior valor foi encontrado em baixa-mar de 3,90 bits/cel. em janeiro (I) no ponto 9 e o mínimo de 0 bit/cel. em abril (II) no ponto 9 e em julho (III) no ponto 7, ambos em preamar.

De uma maneira geral, os valores mais elevados encontrados estiveram relacionados ao maior número de espécies identificadas sem uma dominância nítida de uma espécie. Desta forma, pode-se verificar que o índice de diversidade se distribuiu em função da dominância de *Pseudonitzschia delicatissima* e do pouco número de espécies identificadas no sistema, quando inferior a 3 bits/cel (II,III e IV).

Dentre os valores encontrados, 31% estiveram entre 2 e 3 bits/cel., 25% entre 0 e 1 bit/cel. e 25% acima de 3 bits/cel. enquanto que 19% entre 1 e 2 bits/cel.

O maior número de espécies identificadas (riqueza) ocorreu durante a campanha de janeiro (I) com mínimo de 26 e 27 nos pontos 9 e 7 respectivamente na preamar e o máximo de 32 e 37 nos pontos 7 e 9 na baixa-mar, associado aos maiores valores de diversidade específica, superiores a 3 bits/cel.

A campanha de outubro (IV) apresentou também valores mais altos de diversidade entre 1 e 2 e entre 2 e 3 bits/cel. com uma variabilidade específica entre 14 (ponto7 preamar) e 17 (ponto 9 preamar).

D', J' e Riqueza - Baixa-mar

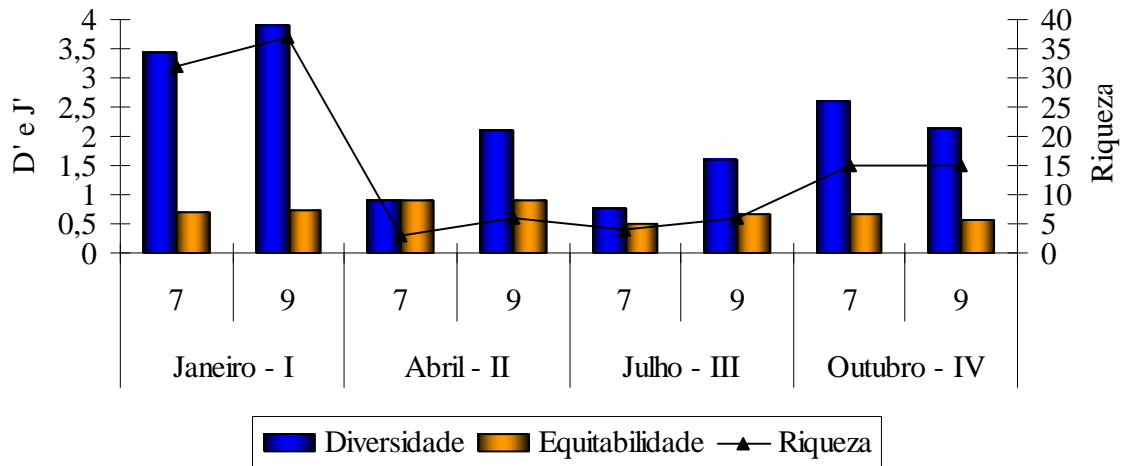


Gráfico 18: Distribuição dos índices de Diversidade ( $H'$ ) e Equitabilidade ( $J'$ ) das espécies encontradas nas amostras de garrafa (em baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas.

1

D', J' e Riqueza - Preamar

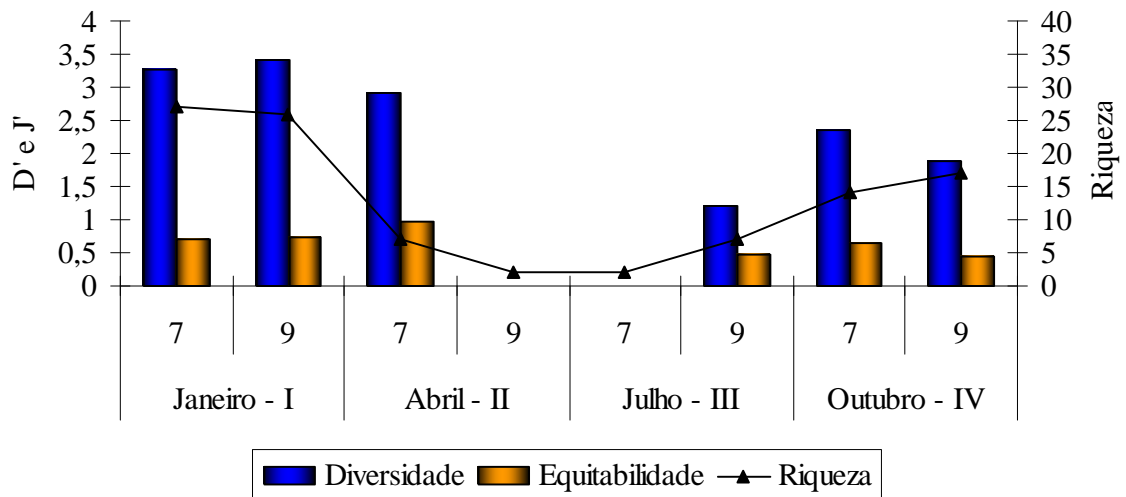


Gráfico 19: Distribuição dos índices de Diversidade ( $H'$ ) e Equitabilidade ( $J'$ ) das espécies encontradas nas amostras de garrafa (em preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas.

#### 4.4.5. Estudo Ecológico

A variação espacial e temporal do fitoplâncton coletado através de garrafa nos pontos 7 e 9 durante o período estudado pode ser avaliada através da análise de agrupamento dos pontos amostrais através dos dados abióticos, grandes grupos, densidade celular, diversidade e equitabilidade (Gráfico 20 e APÊNDICE V).

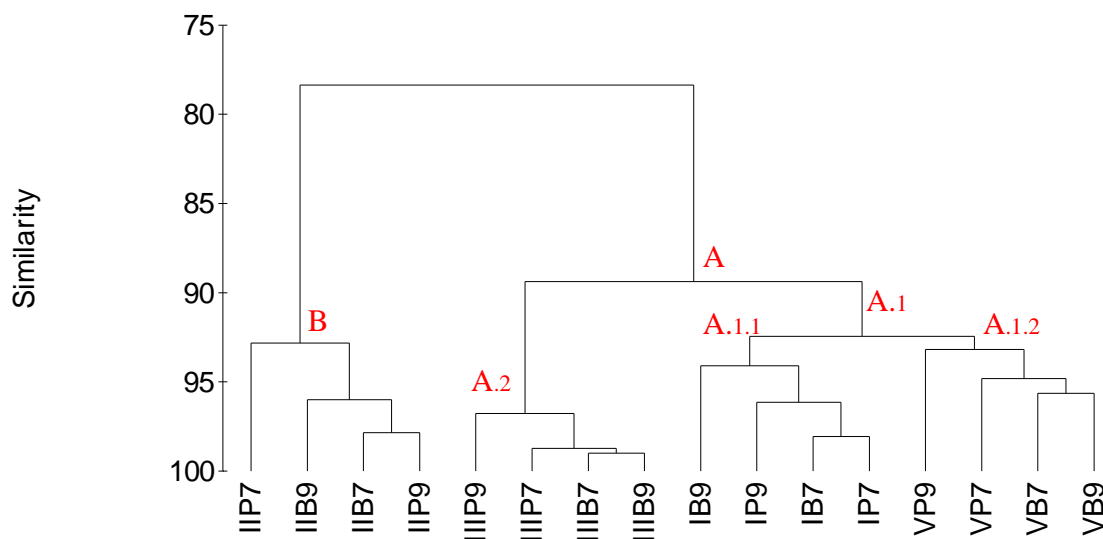


Gráfico 20: Análise de agrupamento (Bray-Curtis) das campanhas (I, II, III e IV) estações de coleta (7 e 9), marés (baixa-mar -B e preamar-P) em função dos abióticos, grandes grupos, densidade celular, diversidade e equitabilidade.

Os dois grupos individualizados pelo dendrograma expressam a sazonalidade no período estudado, demonstrada pela clara divisão dos meses evidenciada pela formação de dois grupos (A e B). O grupo A reuniu as campanhas de janeiro, abril e outubro indicando uma maior ligação entre janeiro (I) e outubro (IV) (A.1). A separação do grupo B indica uma ligação mais fraca entre as características da campanha de abril (II) frente às demais.

O GRUPO A esteve subdividido em:

GRUPO A.1 – Caracterizado pelas campanhas de outubro (IV) e janeiro (I), onde foram encontradas as maiores contribuições dos grupos: coccolitoforídeos, silicoflagelados e cianofíceas.

GRUPO A.2 – Caracterizado pela campanha de julho (III). Esta associação foi devido aos maiores valores de salinidade, temperatura e época das maiores densidades celulares. A individualização do ponto 9 de julho (III), (representado pela sigla IIP9), esteve associada à maior contribuição do microfitoplâncton representado principalmente pela espécie *Pseudo-nitzschia delicatissima*.

O GRUPO B esteve caracterizado pela campanha de abril (II) onde foi registrada a maior contribuição dos fitoflagelados responsáveis pela prevalência do nanoplâncton nesta campanha chegando a representar 99% da população no ponto 9 em preamar.

## 5. DISCUSSÃO

O ecossistema costeiro da Ilha Guaíba foi estudado com o intuito de verificar as espécies indicadoras de alterações ambientais naturais e ou antrópicas como também acompanhar a distribuição qualitativa e quantitativa do fitoplâncton em função dos pontos de amostragem e das épocas do ano como janeiro (I - verão), abril (II - outono), julho (III - inverno) e outubro (IV - primavera) e das variações da maré (preamar e baixa-mar) dentro de um Programa de Monitoramento desenvolvido pela empresa Minerações Brasileiras Reunidas através do Centro de Tecnologia Ambiental da FIRJAN (CTA).

### 5.1. Qualidade das águas

A **salinidade** observada durante o período de estudo esteve dentro do que normalmente é encontrado em regiões costeiras (VALENTIN *et al.*, 2007). De acordo com Emilson (1961) as variações decorrentes da mistura de várias massas d'água que influenciam a região como: a Água Tropical carregada pela Corrente do Brasil (na qual a salinidade  $>36$  encontrada nessas águas é consequência da intensa radiação e excesso de evaporação em relação à precipitação, condição típica do Atlântico Tropical), a Água Costeira (presente nas camadas de superfície com salinidade entre 32,2 a 35,4) e a ACAS (Água Central do Atlântico Sul com salinidade entre 34,5 e 36) que invade a plataforma continental no verão e pode ser encontrada a 50 km da costa (SIGNORINI, 1980; AIDAR *et al.* 1993; BASSANI *et al.*, 1999). De acordo com Belo (2003) a circulação na região é considerada quase que estacionária e não seria função da maré, sendo que alguma parte dela poderia ser influenciada pela ação do vento. Vários são os estudos que demonstram a existência de oscilações que são favorecidas pela geometria local da Baía de Ilha Grande pela estratificação da coluna d'água, pela descarga da Baía de Sepetiba e pela penetração sazonal da ACAS (IKEDA; STEVENSON, 1982).

Os maiores valores de salinidade foram registrados em julho (III) (acima de 36) e os menores em abril (II) e em outubro (IV), próximos de 33, o que classifica os corpos d'água do sistema como “Água Salina”, conforme a Resolução CONAMA 274 (2000) que “dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras, em todo o Território Nacional, bem como determina os



padrões de lançamento”, uma vez que essas devem apresentar valores acima de 30. Em função desse comportamento pode-se dizer que a distribuição dos valores se deu de forma sazonal e apresentaram também uma distribuição espacial em função da influência dos diferentes ruídos característicos da região como a diluição através dos rios e da alternância das massas de água de distintas origens que chegam à região.

Esse comportamento está de acordo com o que é normalmente encontrado em regiões costeiras onde a variação da salinidade é fortemente influenciada pelo “runoff” como observado por Zillmann (1990) para as águas da região de Ubatuba. A influência da descarga fluvial associada à incidência de chuvas na variação da salinidade das regiões costeiras tropicais tem sido muito apontada por vários autores como Aidar *et al.* (1993) para a região de Ubatuba, Mathias (1998) para a Barra da Tijuca e Recreio dos Bandeirantes, Fernandes e Brandini (1999) para o Paraná e Shipe (2006) para a região costeira amazônica.

Em relação à **temperatura**, foi observado um comportamento determinado pela sazonalidade, evidenciado pelos valores mais altos encontrados na campanha realizada em abril (II), responsável pelos maiores valores (acima de 26<sup>0</sup>C) independentes da variação da maré ou do ponto amostral, revelando uma condição de homogeneidade, enquanto os menores valores (próximos de 23<sup>0</sup>C) foram encontrados em outubro (IV).

O comportamento verificado para estas variáveis pode estar relacionado principalmente à influência predominante da Água Tropical na região, que de acordo com Miranda (1985), são águas com temperatura superior a 20<sup>0</sup>C e salinidade superior a 36.

As oscilações espaciais observadas para a temperatura e salinidade demonstraram a influência continental que o ambiente está submetido pela proximidade dos rios em alguns pontos e da Água Costeira que chega favorecida pela circulação local. Embora a região apresente um clima tropical semi-úmido com precipitação anual entre 1400 e 2500mm (SEMADS, 2001) nos dias em que foram realizadas as coletas não foram registrados eventos com chuvas, com exceção apenas para o mês de janeiro com 4,0mm de precipitação no dia anterior ao da coleta (ANEXO A, B, C e D). A baixa precipitação ou mesmo ausência de chuvas resulta em um excesso de evaporação em relação à precipitação, condição típica do Atlântico Tropical (EMILSON, 1961; SILVEIRA *et al.*, 2001) o que explica os valores de temperatura e salinidade maiores que 18°C e 36 respectivamente.

Diante dos resultados obtidos pode-se inferir que a distribuição dos valores se deu em função da sazonalidade e da espacialidade uma vez que corresponderam à ação dos principais ruídos característicos da região como a diluição favorecida pela proximidade dos rios e “input” de matéria orgânica bem como a alternância de águas de diversas origens.

As concentrações de **oxigênio dissolvido** (média de 7,21 em baixa-mar e de 7,04 em preamar), estiveram acima do padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357 (2005) para águas salinas classe I, destinadas à recreação de contato primário, à proteção das comunidades aquáticas e à criação natural e/ou intensiva de espécies destinadas à alimentação humana que é de 6,0 mg/L. De acordo com os usos preponderantes descritos na legislação, para as classes I do enquadramento em águas salinas, os valores de oxigênio dissolvido devem ser não inferiores a 6mg/L.

O valor mínimo para o oxigênio de 5,89 mg/L no ponto 1 preamar, está fora do padrão citado para a classe I mas dentro daquele estabelecido para a classe II: águas que podem ser destinadas: a) à pesca amadora; e b) à recreação de contato secundário, em qualquer amostra, não inferior a 5,0 mg/L. Este ponto se localiza na porção mais interna e, provavelmente pode sofrer influência mais direta e constante do continente em função do lançamento de efluentes domésticos sem tratamento em grande parte dos domicílios. Segundo a SEMADS (2001) o município não conta com sistema de esgotamento sanitário em nenhum dos seus principais núcleos urbanos e o sistema utilizado é o de fossa séptica sem sumidouro, operado em condições inadequadas. Ocorrem também lançamentos de esgotos em valas a céu aberto e em galerias de águas pluviais, que conduzem os esgotos aos cursos de água que desaguam no mar. Quando estes atingem o ambiente aquático são degradados pela microbiota que transforma as substâncias orgânicas em inorgânicas. Para que esse processo de mineralização seja possível, as bactérias consomem o oxigênio dissolvido disponível na água.

Os valores encontrados para o oxigênio dissolvido (maioria acima de 6,0 mgL<sup>-1</sup>), são compatíveis aos encontrados em ecossistemas costeiros com influência oceânica (NIENCHESKI *et al.*, 1999) como, por exemplo, no Recreio dos Bandeirantes onde Mathias (1998) registrou concentrações variando de 7,0 a 8,0 mgL<sup>-1</sup> em períodos de boa insolação (principalmente no verão) e temperaturas de 24<sup>0</sup>C com maior influência de água oceânica o que pode estar relacionado ao predomínio de processos fotossintéticos sobre os de regeneração. Esses altos valores de saturação foram também reportados por Zillmann (1990) onde são predominantes

diferentes massas de água: as águas de superfície, AC (Água Costeira) ou AC + AT (Água Tropical).

Segundo Aidar *et al.* (1993), a água da camada de mistura, tanto com predomínio da AC como da AT, apresentam sempre altos valores de oxigênio dissolvido. Nas águas ditas de superfície, ou seja, onde existe uma camada de mistura das diferentes massas de água AC e AT, o contato direto com o oxigênio da atmosfera é um importante fator que determina a sua dissolução na água e indicam um balanço positivo entre os processos de fotossíntese e de respiração das comunidades das camadas da superfície, uma vez que a velocidade de difusão desse gás pode ser considerada desprezível.

A **transparência** da coluna d'água demonstrou variação espacial (entre as estações de coleta) e temporal (sazonalidade). Os valores mais expressivos estiveram relacionados à primavera (outubro), onde a profundidade de desaparecimento do Disco de Secchi chegou a atingir 7,8 m no ponto 7, mais externo. Observa-se, em todas as campanhas, uma diminuição da transparência da água nos pontos mais internos 1, 2 e 3, sujeitos à maior influência continental e portanto de material particulado em suspensão.

Embora os resultados demonstrem um padrão aparentemente sazonal, Aidar (op cit.) considera que a espessura da zona eufótica, não depende da estação do ano, porém em geral, aumenta da região mais costeira para a mais oceânica, sendo assim, a ocorrência de valores mais altos na primavera pode estar relacionada à maior insolação e estratificação da coluna d'água. Bassani (1993) observou no litoral do Espírito Santo o máximo de transparência na primavera quando há forte insolação e mínimos devido ao aumento de turbidez nas estações próximas ao continente influenciado pelo escoamento de águas fluviais e pluviais, tráfego marítimo e pela dinâmica natural do sistema.

Atkins e Parke (1954) enfatizaram o reflexo do material em suspensão encontrado no oceano, na transparência da água. De uma maneira geral a quantidade de matéria orgânica em suspensão nas águas costeiras é maior que nas águas oceânicas, reduzindo a transparência da água, muito em função do hidrodinamismo local, da contribuição terrígena e de outras fontes de descarga. Isso pode explicar os menores valores de transparência registrados principalmente nos pontos mais internos da região de estudo pelo fato de serem próximos a estas influências mais continentais.

Araújo (1998) ao estudar a estrutura da comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetiba, registrou os maiores valores de transparência bem como maior riqueza em todos os meses de coleta na zona mais externa da Baía e próxima ao limite com o mar, onde está localizada a Ilha Guaíba, demonstrando a pouca ou nenhuma influência das águas da Baía de Sepetiba na região estudada.

Os valores encontrados de **pH** estiveram dentro do padrão estabelecido pela Resolução CONAMA 357 de 2000, uma vez que oscilaram de 7,94 no ponto 2 em baixa-mar em janeiro a 8,38 no ponto 3 em preamar em outubro. De acordo com os usos preponderantes descritos na mesma, para as classes I, II e III do enquadramento em águas salinas, esses valores de pH devem estar entre: 6,5 a 8,5.

Soares-Gomes e Figueiredo (2002) apresentaram uma razão para esse comportamento os valores entre 7,5 e 8,4 são devido à presença de CO<sub>2</sub> e íons sódio, potássio e cálcio altamente alcalinos que tendem a tornar a água do mar levemente alcalina. Segundo os autores, esse parâmetro tem um papel importante no ciclo do fósforo que sob esse valor de pH o elemento na forma orgânica é hidrolisado, retornando a forma inorgânica que se torna novamente disponível para assimilação pelas microalgas.

As atividades desenvolvidas no Terminal (manipulação, estocagem e processamento do minério de ferro) geram resíduos compostos por ferro que são carregados para o mar através de descargas de efluentes, arraste pluvial e precipitação atmosférica. Embora isso ocorra, de acordo com os valores obtidos pelo CTA para o ferro (solúvel e total) na região estão dentro dos padrões aceitáveis pela legislação, 0,3mg/L (ANEXOS E e F), tendo em vista que foram registrados valores abaixo do detectável pelo aparelho utilizado na maioria das amostras. Segundo Silva (2004), os valores encontrados de pH não permitem a dissolução do ferro, o que pode acontecer em condições anóxicas/pobres em oxigênio e valores de pH em torno de 7.

## **5.2 Composição florística e estrutura populacional**

O trabalho de caracterização do fitoplâncton das plataformas continentais tem demonstrado uma certa dificuldade em razão de serem encontradas espécies de origem tanto nerítica como oceânica, não representando, contudo, uma simples mistura do fitoplâncton de ambas as origens. O caráter de ecossistema é atribuído às plataformas por possuírem

características físicas e químicas distintas o suficiente para lhes garantir esse “status” (SMETACEK, 1988).

O fitoplâncton da região identificado em todas as amostras esteve constituída por 176 unidades taxonômicas das quais dominaram as diatomáceas (124) e dinoflagelados (43), demonstrando muita semelhança com outros ecossistemas costeiros do litoral brasileiro como com a Baía de Guanabara (VILLAC, 1990; ODEBRECHT, *et al.*, 2002; PERALTA, 2004; RAMOS, 2004), Baía do Espírito Santo (BASSANI, 1993; MAGALHÃES, 2002), Camboriú em Santa Catarina (TAMANAHA, 2004), Costa do Rio Grande do Sul (PERSICH *et al.*, 1998) e em Ubatuba (ZILLMANN, 1990).

Entretanto, essas comparações devem ser realizadas com cautela visto que as discrepâncias em função das peculiaridades de cada área podem ocorrer e estão relacionadas ao tipo de amostragem (como garrafa ou rede), do esforço amostral, do nível de profundidade amostrado, do método de contagem e da literatura disponível para a identificação das espécies.

No presente estudo, foram utilizados 2 tipos de amostradores o que não é comum visto que para a avaliação qualitativa e ou quantitativa do fitoplâncton deve-se realizar fundamentalmente coleta com rede e o uso combinado de rede-garrafa (FERRARIO; SAR; SALA, 1995). Os métodos podem ser diferenciados e a escolha dependerá do propósito da investigação, das características biológicas e geográficas do lugar, entre outros.

Alguns autores têm demonstrado que a rede tem sido amplamente utilizada para a coleta de fitoplâncton. A vantagem de seu uso consiste em filtrar grandes volumes de água concentrando desta forma os organismos. Entretanto, dado que o processo de filtração é seletivo por tamanho e forma, a amostra obtida com rede apresenta uma proporcionalidade distorcida dos componentes do fitoplâncton, além de não coletarem em outras profundidades. De acordo com Billard e Chretiennot-Dinet (1995) a rede permite concentrar as células de tamanho grande (microfitoplanctônicas), deixando passar ou danificando as pequenas células flageladas, impedindo a determinação da sua abundância.

Um dos problemas básicos para o estudo do fitoplâncton é determinar as espécies presentes de uma amostra de água e a abundância de cada uma delas. De acordo com Villafañe e Reid (1995) a determinação da densidade de células é importante em estudos de sucessão temporal de espécies dentro de uma comunidade, de caracterização de massas de água e de contaminação já que é de se esperar que uma espécie incremente sua concentração naquela massa

de água onde as condições ambientais sejam mais favoráveis para seu crescimento. As garrafas então, são empregadas para coletar amostras de um volume determinado a uma profundidade estabelecida. A vantagem consiste em que as amostras são quali-quantitativamente representativas do ponto em que foram coletadas. Sua principal limitação nos estudos florísticos está relacionada à escassez do material que se obtém de cada vez, o que é necessário ter que concentrá-lo (sedimentação).

Existem diversos métodos para quantificação do fitoplâncton. De acordo com Villafañe e Reid (1995), os métodos diretos de quantificação envolvem o uso de câmaras especiais para microscópio composto e ou invertido (HASLE, 1978). Até o momento, as técnicas que parecem ser mais adequadas para determinar a abundância numérica de células fitoplanctônicas são aquelas que envolvem o uso de microscópio especialmente o invertido (UTERMÖHL, 1958).

Essas diferenças são bem mostradas nos resultados obtidos onde se observa a predominância das espécies das diatomáceas e dos dinoflagelados grandes coletados através de rede e dos fitoflagelados (organismos <20µm) na garrafa.

Neste trabalho a comunidade esteve constituída por espécies de origem oceânica e costeira, de hábito planctônico e bentônico, com afinidades por águas quentes e por águas frias, demonstrando a uniformidade do sistema em relação às características hidrológicas que pode ser evidenciada presença de espécies de águas quentes como as diatomáceas: *Chaetoceros coarctatus*, *Chaetoceros compressus*, *Chaetoceros curvisetus*, *Chaetoceros peruvianus*, *Eucampia cornuta*, *Haslea wawriake*, *Pseudosolenia calcar-avis*, *Rhizosolenia bergonii*, *Rhizosolenia setigera*, *Thalassionema frauenfeldi* e entre os dinoflagelados: *Ceratium trichoceros*, *Ceratium contortum*, *Ceratium gibberum*, *Ceratium inflatum*, (HASLE; SYVERTSEN, 1997, STEIDINGER; TANGEN, 1997). A presença de águas mais frias foi determinada pela contribuição da Água Central do Atlântico Sul vista através das diatomáceas: *Corethron criophilum*, *Rhizosolenia hebetata* e entre os dinoflagelados: *Prorocentrum gracile* (HASLE; SYVERTSEN, op cit., STEIDINGER; TANGEN, op cit.). Foram também identificadas espécies de hábito bentônico ou ticopelágico (bentônicas que sobrevivem na coluna d'água quando retiradas do fundo) como: *Nitzschia longíssima*, *Nitzschia panduriformis*, *Odontella aurita*, *Paralia sulcata*, *Surirela fastuosa*, demonstrando a influência das águas mais profundas (AIDAR *et al.*, 1993, VALENTIN *et al.*, 2007).

Considera-se, contudo, que o inventário da Ilha Guaíba esteja compatível com o de uma região tropical com predomínio de espécies planctônicas, neríticas e termófilas. A influência da maré pode ser sentida com a contribuição dos dinoflagelados na preamar sugerindo a influência da água mais oceânica. Embora o nível de importância das espécies possa variar de uma maré para outra, a lista de espécies é basicamente a mesma, podendo ser considerada autóctona, em função de apresentar semelhanças entre as duas situações de maré.

O grupo das diatomáceas refletiu a dominância encontrada no sistema em função da ampla variedade de espécies, constituindo o grupo mais importante em termos de densidade celular e em variabilidade específica (70% dos taxa obtidos). De modo geral, as diatomáceas podem representar o elemento principal da cadeia alimentar aquática, principalmente no que diz respeito aos ambientes costeiros e estuarinos, ricos em nutrientes (BONECKER, BONECKER, BASSANI, 2002). Esse comportamento tem sido observado para várias regiões costeiras brasileiras como para da Ilha Grande (PINTO, 2002), Barra da Tijuca e Recreio dos Bandeirantes (MATHIAS, 1998) e Ubatuba (ZILLMANN, 1990). Sendo assim, são mais escassas em águas oligotróficas principalmente se afetadas pela Água Tropical (AIDAR, 1993).

Dentre as espécies que contribuíram em termos percentuais nas amostras de rede, *Coscinodiscus cf. centralis* foi a que mais se destacou. A espécie *Coscinodiscus centralis* foi encontrada por Lacerda *et al* (2004) em Itamaracá, Pernambuco, apresentando dominância tanto nas estações chuvosas quanto nas secas e demonstrando afinidade com condições eutrofizadas. Segundo os autores, é uma espécie marinha considerada indicadora em estuários brasileiros, como por exemplo, no Estuário do Rio Ipojuca. Antes da construção do Porto de Suape era uma das espécies dominantes devido à troca com o mar e depois da construção a mudança no ciclo de maré e circulação alterou a estrutura da comunidade fitoplanctônica favorecendo o desenvolvimento de clorofíceas, euglenofíceas e cianofíceas (KOENING *et al.*, 2003).

A espécie tem sido também considerada potencialmente nociva e não tóxica (PROCOPIAK *et al.*, 2006), por produzir polissacarídeos que são liberados na água do mar e que em altas concentrações tornam o meio anóxico, causando mortandade dos organismos marinhos dificultando a migração dos peixes (FERRARIO, SAR, SALA, 2002).

Neste trabalho optou-se por considerar o organismo como *Coscinodiscus cf. centralis* em função de poder ser confundida com outras espécies como *Coscinodiscus wailesii* que foi introduzida por água de lastro (PROENÇA, FERNANDES, 2004) e que pode provocar florações

causando impactos financeiros por prejudicar o cultivo de macroalgas e a pesca comercial pois esgotam os nutrientes da água com a formação da secreção de expolissacarídeos. Além disso, observações feitas pelos autores se assemelham às encontradas no presente trabalho como uma alta representatividade do organismo por um longo período (meses) e a exclusão temporária/redução drástica de espécies microfitoplanctônicas como visto nas amostras coletadas através de rede.

O sucesso no estabelecimento de *Coscinodiscus wailesii* nos ambientes costeiros se deve ao fato de ser eurihalina e euritérmica se desenvolvendo em salinidades entre 8 e 36 e temperaturas de 1,0°C e 28,5°C, além de produzir células de resistência que tem a capacidade de sobreviver no escuro por um período de 3 meses. Todos esses fatores caracterizam a espécie como sendo de “alto risco” sendo recomendado pelos autores que seja levada em consideração em estudos de avaliação de risco ambiental. Sendo assim, para a confirmação da espécie torna-se necessário que sejam realizados estudos taxonômicos mais apurados e minuciosos como limpeza de frústulas de acordo com o método padronizado e observação em microscópio eletrônico para a identificação das características morfoestruturais do organismo.

A introdução de espécies na região já foi relatada, Paula e Creed (2005) ao estudarem a distribuição do gênero de coral não indígena *Tubastrea* que se estabeleceu com sucesso na região, sugeriram que devido à abundância do coral encontrada perto do Terminal da PETROBRAS, esse seria um ponto potencial de introdução do organismo através de água de lastro.

De acordo com Medeiros, Nahuz (2006) o documento MEPC (2003), que contém a minuta da Convenção Internacional para o Controle e Gerenciamento da Água de Lastro de Navios e Sedimentos define como Água de Lastro “a água com seu material em suspensão, tomada a bordo do navio para controlar ‘trim’, adernamento, calado, estabilidade ou tensões de um navio”. Sendo assim, à medida que o navio vai sendo descarregado, ele vai captando água do local onde está atracado. A água permanece armazenada no interior dos tanques de lastro, até que o navio chegue ao seu porto de carregamento, onde, à medida que vai recebendo carga em seus porões, vai descarregando-a. Dentro dessa realidade, estima-se que, diariamente, 3 mil a 4 mil espécies estejam sendo transportadas em todo o mundo (Silva *et al.*, 2004), ameaçando a saúde pública, a biodiversidade e as atividades socioeconômicas relacionadas, por exemplo, as indústrias da pesca e da aquicultura. Segundo os autores, se os portos de descarga possuem características semelhantes aos de origem o risco do estabelecimento dessas espécies no novo



ambiente é alto. Neste sentido torna-se imprescindível o cuidado na identificação e na interpretação dos resultados.

Outra espécie que também esteve presente foi *Coscinodiscus oculus iridis* que ocorreu em todo o período, mas com maior representatividade em termos percentuais na baixa-mar em janeiro (I) e no julho (III). Valentin *et al.* (1986) registrou florações esporádicas e intensas dessa espécie em nível de gradiente térmico de 15° a 18° C, salinidades altas e profundidades de 5 a 10m de profundidade, em consequência do afundamento de células. Embora tenham sido registradas temperaturas acima de 23°C no presente estudo, as salinidades são compatíveis.

Outra diatomácea, *Coscinodiscus marginatus* apresentou percentual de 70% na vazante em julho (III). Essa espécie foi encontrada no litoral do Paraná e registrada na lista das espécies que ocorrem no Paraná, com base nos trabalhos publicados desde 1918 e nos resultados do projeto ALARME (Água de Lastro: Análise de risco, Plano de Manejo Ambiental e Monitoramento de Espécies Exóticas no Porto de Paranaguá, Paraná) no complexo estuarino de Paranaguá (PROCOPIAK, *op cit.*).

*Paralia sulcata* ocorreu em todo o período estudado sendo que freqüente em outubro (IV). É uma espécie ticoplanctônica e sua ocorrência na maioria das amostras pode ter sido condicionada à entrada da frente fria que é primeiramente sentida pelo fundo trazendo para a superfície as espécies bentônicas. Nos estudos realizados no Paraná sobre microalgas epífita *Paralia sulcata* foi uma das mais importantes quantitativamente, tendo sido também encontrada na Baía de Paranaguá na coluna d'água devido à ressuspensão do fundo através da turbulência causada pela maré e o vento (BRANDINI, FERNANDES, 1996).

Os dinoflagelados constituíram o segundo grupo em representatividade (34% dos taxa obtidos) e dominaram em outubro (IV) quando a coluna d'água deve ter se estratificado permitindo a maior contribuição desses organismos. Segundo Koenig e Gomes-de-Lira (2005) possuem tendência a serem mais comuns em águas quentes. A sua proliferação deve-se à capacidade de apresentar maior autonomia de deslocamento devido à presença de flagelos e, portanto, um melhor posicionamento quanto ao ótimo de luz e nutrientes e, no caso de algumas espécies, realizarem heterotrofia facultativa (MARGALEF, 1978). Os dinoflagelados também são conhecidos como os primeiros que se tem notícia como produtores de poderosas toxinas e ainda continuam sendo os mais importantes. Podem exercer uma ação nociva sobre peixes e invertebrados podendo levá-los à morte assim como prejudicar a saúde humana por sua ação

patogênica, podendo ser diarréicas, neurotóxicas, paralisantes, ciguatéricas e amnésicas (BALECH, 2002).

Alguns dinoflagelados considerados potencialmente nocivos também foram encontrados nesse trabalho como: *Prorocentrum minimum*, *Dinophysis* sp, *Alexandrium* sp entre os tecados e *Gymnodinium* sp e *Noctiluca scintillans* entre os nus. Esta última espécie predominou em muitas amostras, e pode formar grandes florações chegando a descolorir as águas do mar. Pode ser bioluminescente (BONECKER, BONECKER, BASSANI, 2002) e acumular grandes quantidades de amônia em seus vacúolos que podem ser tóxicos para os peixes (LARSEN, 2002). Não foi registrado durante o período nenhuma floração ou maré vermelha (densidade maior a  $1.10^6$  cels/l de acordo com Reguera, 2002), mas esses organismos estiveram presentes em todas as amostras de rede e de garrafa. Segundo Hallegraeff (1995) entre 5000 espécies, aproximadamente 40 produzem toxinas.

*Ceratium fusus* foi freqüente na primavera devido à contribuição da Água Tropical da Corrente do Brasil. A mesma influência foi encontrada em Pernambuco por Koenig e Gomes de Lira (2005). Essa espécie foi freqüente na Praia da Independência em Pisco – Peru conforme estudo realizado por Ochoa e Torazona (2003), de acordo com os mesmos, é comum tanto na região tropical como na subtropical do Brasil.

As cianofíceas, ou cianobactérias, ocorreram em todo o período estudado com valor máximo de 4,87% no ponto 7 localizado perto do ponto de atracação dos navios, sendo que em abril (II) e em outubro (IV) ocorreram apenas na preamar. As cianofíceas são organismos procariontes e recebem este nome em função de possuírem características de bactérias assim como de algas. De acordo com Sant'Anna *et al.* (2006), podem ocorrer nos mais variados tipos de ambiente vivendo no plâncton e no bentos e estar concentradas em estratos da coluna d'água. Conseguem vencer ao afundamento em razão de seus aerótopos (vesículas gasosas) que possibilitam sua permanência na coluna d'água. As cianofíceas filamentosas são amplamente distribuídas em todos os oceanos. São típicas de sistemas dominados por águas tropicais (FERNANDES, BRANDINI, 1999). São organismos procariotas e fixadores de nitrogênio (PILSKAN *et al.*, 2005) estando adaptados a se desenvolverem em ambientes adversos à maioria dos organismos fotossintetizantes segundo Carr e Whitton (1982). Podem ser encontradas em grandes profundidades nos oceanos tropicais (SIQUEIRA *et al.*, 2006) e de acordo com Villareal e Carpenter (2003), espécies como *Trichodesmium erythraeum* realizam migração vertical.

O grupo dos fitoflagelados foi o grupo mais representativo em termos percentuais principalmente abril (II) e em janeiro (I) nas amostras de garrafa, contribuindo para a maior densidade nanoplânctônica nesses meses independente da maré. São constituídos por pequenos organismos (<10µm), geralmente esféricos ou em forma de gota, algumas vezes possuindo flagelos (não preservados pelo formol), pertencentes a diversas classes de algas, entretanto englobados em uma única categoria em função da dificuldade de serem identificados. É um grupo heterogêneo (BASSANI, 1993) e referenciado para regiões costeiras, já tendo sido reportado por Villac (1990), predominando na Baía de Guanabara no verão quente e chuvoso, por Zillman (1990), na região de Ubatuba no verão, por Bassani (op. cit.) tendo sido associado ao verão da Baía do Espírito Santo, por Mathias (1998) para o ecossistema costeiro da Barra da Tijuca e Recreio dos Bandeirantes (RJ) associado à influência do sistema lagunar da baixada de Jacarrepaguá, por Chianello (2006) para a praia oceânica de Camboinhas (Niterói) e por Pacheco (2007) para a região costeira de Itaipu.

A ocorrência dos cocolitoforídeos esteve restrita a campanha de outubro (IV - primavera), em preamar representados principalmente por *Emiliana huxleyi*. A ocorrência deste grupo reflete a influência oceânica no sistema estudado. Segundo Heimdal (1993) estudos em regiões frias sugerem que a temperatura é um fator importante no processo de calcificação dos cocólitos.

Assim como os cocolitoforídeos, as euglenófitas estiveram restritas a campanha de outubro (IV - primavera), independente da maré. Essas estiveram presentes nos pontos mais internos e no ponto 8 onde há descarga de efluentes do empreendimento. Esse grupo é muito comum em ambientes principalmente de água doce, ocorrendo ainda em águas salobras, marinhas e solos úmidos ricos em matéria orgânica (BRANCO, 2007) e segundo Rezende (1997) podem representar uma fração importante das microalgas em suspensão na zona de arrebentação de Pontal do Sul, desenvolvendo-se na areia formando densas manchas esverdeadas. Segundo Giani *et al.* (1999) são capazes de se movimentar na coluna d'água em busca do ótimo de luz e nutrientes presentes nas camadas mais profundas, podendo em seguida voltar à região eufótica e se desenvolvem principalmente em águas com altos teores de matéria orgânica, fósforo e nitrogênio (ALVES-DA-SILVA, LAITANO, 1994 apud GIANE op cit.) o que pode explicar sua presença na região.

Os silicoflagelados foram freqüentes na primavera ocorrendo em todas os pontos com exceção do ponto 4 e esteve representado principalmente por *Dictyocha fibula* em julho (III) por

*Mesocena polimorpha*, sendo essa rara. Este grupo pode ser encontrado em abundância no inverno em toda extensão da plataforma da região sueste do Brasil associada à penetração de águas de origem subantártica, com temperaturas abaixo de 20°C, ricas em sílica (REZENDE; BRANDINI, 1997). A espécie *Dictyocha fibula* é comum em águas temperadas (BRANDINI *et al.*, 1986) e segundo Mathias (1998), é característica de águas oceânicas sendo rara as dominâncias no plâncton. Acredita-se que a espécie seja indicadora de alta sensibilidade para águas quentes de origem tropical e oligotróficas (BASSANI, 1993).

As Prasinofíceas estiveram representadas por *Tetraselmis* sp. que teve sua ocorrência em outubro (IV – primavera) no ponto 8, na baixa-mar. Ponto esse influenciado pelo descarte de efluente. Esse gênero tem sido encontrado, pelo grupo de estudos do Fitoplâncton das Faculdades Integradas Maria Thereza, com frequência na Baía de Guanabara principalmente em épocas de chuva quando essa recebe efluentes de várias naturezas. São encontradas florações da espécie nas Praias de Niterói como: Adão e Eva, Jurujuba, São Francisco, Charitas, Icaraí, Flechas, Boa Viagem e Gragoatá (OLIVEIRA, 2004), Boa Viagem (RAMOS, 2004), na praia oceânica de Camboinhas (CHIANELLO, 2006), em Itaipu (PACHECO, 2007) e Itacoatiara (com. pes.). Embora tenha sido encontrado neste trabalho, apresentou percentual sempre abaixo de 1%.

Os resultados encontrados com relação à variação quantitativa oscilaram entre  $10^3$  e  $10^6$  cels/l sendo que a maioria dos valores obtidos esteve abaixo de  $200 \cdot 10^3$  cels/l. Considerando as densidades obtidas em outras regiões do litoral brasileiro, como na costa leste por Bonecker, Bonecker, Bassani (1993), onde foram encontrados valores médios de  $10^3$  céls/l, Bassani (1993) no Espírito Santo com valores entre  $10^3$  e  $10^6$  cels/l, em Cabo Frio, região de ressurgência com densidades entre  $10^4$  e  $10^6$  cels/l por Valentin *et al.* (1985); Lins da Silva, Valentin e Bastos (1980), no litoral paulista por Zillman (1990) com valores entre  $10^5$  e  $10^6$  cels/l, bem como ecossistemas mais comprometidos como Baía de Guanabara, onde são obtidas densidades celulares na ordem de  $10^7$  por Villac (1990); Ramos (op cit.), se comparados a sistemas produtivos, os valores demonstram uma situação de oligotrofia, comum para regiões oceânicas (BRANDINI, 1986). Pode-se dizer então que o sistema estudado encontra-se dentro do esperado para uma região tropical costeira não poluída, com influência oceânica, independentemente da maré, portanto, com uma maior variabilidade de espécies oligotróficas.

A fração nanoplânctônica foi mais importante durante o período estudado e esteve representada principalmente pelos fitoflagelados, função do consumo e da oligotrofia competem

pelos nutrientes favorecidos pela estratégia do grupo associada aos flagelos que permitem um melhor deslocamento. De acordo com Collier e Murphy, (1962) os flagelados necessitam de menos nutrientes para a sua sobrevivência. São constituídos por pequenos organismos, geralmente esféricos ou em forma de gota, algumas vezes possuindo flagelos (não preservados pelo formol), pertencentes a diversas classes de algas sendo englobados, por isso, em uma única categoria (fitoflagelados) em função da dificuldade de serem individualizados. De acordo com Smetacek (1980), o grupo um grupo heterogêneo, ubíquo, sendo responsável pela maior fração do fitoplâncton quando as condições de crescimento são desfavoráveis (águas tropicais esgotadas em nutrientes).

O predomínio da fração microfitoplanctônica se deveu à representatividade em julho (III) de *Pseudo-nitzschia delicatissima*, época das maiores densidades celulares. É uma espécie de ampla distribuição geográfica principalmente na região (PINTO, 2002) e é considerada potencialmente nociva. Entretanto não apresentou uma concentração que causasse preocupação. As espécies do gênero *Pseudo-nitzschia* são consideradas uma seção do gênero *Nitzschia* (VILLAC *et al.*, 1990) que se diferenciam por estruturas complexas que necessitam a utilização de microscopia eletrônica para a identificação (HASLE, 2002) e em um dado momento podem vir a ser abundante e em outro desaparecer. Segundo Bates (2001) e Davidovich e Bates (2002) essas espécies são produtoras de ácido domóico, e têm comprometido as atividades de maricultura e piscicultura o que tem provocado um aumento nos estudos sobre a espécie aliado a uma crescente preocupação com a identificação correta uma vez que só é diferenciada de outras espécies do gênero através de microscopia eletrônica (VILLAC, 1990).

O aumento da densidade de *Pseudo-nitzschia delicatissima* pode estar associado à estratégia utilizada por ela, que por ser formadora de cadeia e com formas alongadas aumenta a sua relação superfície/volume, otimizando a absorção de nutrientes minimizando sua sedimentação na coluna d'água (MALONE, 1980).

O maior número de espécies foi encontrado em outubro (IV – primavera) com 137 unidades taxonômicas devido à entrada da frente fria trazendo a influência da Água Tropical da Corrente do Brasil com águas quentes, salinas e oligotróficas. A riqueza encontrada pode ser explicada por Margalef (1980) que afirma que os ecossistemas, limitados por nutrientes, evoluem através da competição e sucessão, para comunidades mais complexas, altamente diversificadas.

Segundo Coutinho *et al.* (2001) a diversidade dos microorganismos é tão vasta quanto desconhecida e esta pode ser medida através de índices como o de Shannon-Weaver que permite caracterizar a estrutura de uma comunidade, pois fornece a contribuição quantitativa de cada uma das espécies. Dentro dessa realidade, o ecossistema estudado é, de modo geral diversificado do ponto de vista do fitoplâncton ( $>2,0$ ), porém a amplitude de variação observada nos índices obtidos, revela a heterogeneidade de situações a que o ecossistema está submetido, tais como: influência de águas costeiras, oceânicas e revolvimento de fundo, principalmente em grande quantidade de espécies bentônicas encontradas.

A maioria dos valores encontrados demonstrou um padrão de estabilidade em todas as estações e diversificado, com ampla oferta de nichos, com uma ou duas espécies concorrendo para a dominância como no caso de *Coscinodiscus cf. centralis* e *Ceratium fusus* (nas amostras de rede) e *Pseudo-nitzschia delicatissima* (nas amostras de garrafa).

De acordo com Margalef (1978) a estabilidade exerce uma importante influência na diversificação da população possibilitando inclusive, utilizá-la para explicar um padrão de sucessão em função do esgotamento nutricional. Como na região em questão não há aporte de nutrientes que favoreça o incremento de espécies oportunistas, o ambiente reage através de flutuações na estrutura da comunidade sem, contudo, perder a sua estabilidade.

O aumento da diversidade específica através dos dinoflagelados característicos de ambiente marinho foi constatado por Matos e Tenenbaum (2003) na entrada da Baía de Sepetiba, próxima a Ilha Guaíba, situação encontrada em janeiro (I), nas amostras obtidas através de garrafa e em outubro (IV) através de rede.

Essa variabilidade demonstra a alternância de condições costeiras e oceânicas. As baixas diversidades são indicadoras de “input” de nutrientes ou de oligoelementos (MARGALEF, *op cit.*) que favorecem o desenvolvimento do nanoplâncton em detrimento dos outros.

O padrão encontrado na região não foi o mesmo encontrado por Matos e Tenenbaum (*op cit.*) ao estudarem a Baía de Sepetiba para a realização do Programa de Remoção de Barreiras para Implementação efetiva do controle de água de lastro e medidas de gestão em países em desenvolvimento – Projeto piloto de controle e gerenciamento da transferência indesejável de espécies exóticas e organismos patogênicos por meio da água de lastro de navios no Porto de Sepetiba. Os autores encontraram uma heterogeneidade espacial, principalmente no que diz respeito aos focos de poluição. E apesar da proximidade com a Baía de Sepetiba a região da Ilha

Guaíba demonstrou, através dos organismos fitoplanctônicos, bem como das análises realizadas pelo CTA, não receber influências da mesma.

O Sistema Ilha Guaíba não apresentou densidades celulares elevadas estando sujeito a manter o equilíbrio sucessional esperado para as regiões sem impacto antrópico bem como demonstrou que é amplamente diversificado, com oferta de nichos vista em todos os pontos de amostragem.

Através da análise de agrupamento foi revelada uma sazonalidade bem marcada não sendo, porém, observada distinção entre marés demonstrando uma homogeneidade da massa d'água tanto através das análises de rede quanto de garrafa. As variações observadas se deveram provavelmente às frentes frias observadas em janeiro (I) e em outubro (IV) demonstrando a analogia entre essas duas estações.

Entender os mecanismos que controlam a composição e diversidade do fitoplâncton é uma tarefa complexa. As alterações dentro de uma comunidade planctônica são em grande parte, estabelecidas pelas taxas de crescimento, mortalidade, afundamento e migração dos organismos planctônicos e seus predadores que, de acordo com Nybaken (2001), são na ordem de horas, mas no conjunto a população necessita de, pelo menos, um dia para duplicação do seu tamanho.

Nesse sentido, compreender a complexidade dos mecanismos que regem a distribuição dessas populações requer uma uniformidade e manutenção de um padrão metodológico estabelecido que forneça um sincronismo de informação de tal maneira que possa ser interpretado e conseqüentemente comparado a outras situações. O fato de ter sido utilizada a rede como principal aparato de coleta, usada em todos os pontos e a garrafa em apenas dois dos 9 pontos amostrados, dificulta a análise mais precisa da distribuição espacial bem como da correlação dos dados abióticos com os bióticos. As diferenças encontradas entre as espécies identificadas, por exemplo, provavelmente é reflexo das diferenças metodológicas empregadas. Contudo, a grande preocupação é garantir uma comparação tal que permita a interpretação do que normalmente ocorre na região e que não está em desacordo com o que é encontrado em regiões oceânicas de várias partes do mundo.

Pelos resultados gerados e diante da importância vista do fitoplâncton como bioindicador de qualidade de água, torna-se imprescindível buscar melhor acompanhamento das alterações observadas visto que, os princípios de desenvolvimento sustentável devem pautar todas as atividades econômicas de um país para garantir o seu crescimento. Entretanto sabe-se que os

dados gerados sobre a qualidade ambiental encontram-se dispersos e sem padronização metodológica, como visto neste Programa de Monitoramento realizado na Ilha Guaíba que permita uma integração multi-interdisciplinar.

Segundo Garay e Dias (2001) os ecossistemas marinhos estão exigindo um maior entendimento dos padrões e processos de perda de biodiversidade. A imensidão do domínio marinho, sua relativa inacessibilidade bem como os processos de mistura, dispersão e transporte impõem inúmeros desafios científicos e conservacionistas.

De acordo com May, Lustosa e Vinha (2003) em relação aos valores globais de serviços anuais dos ecossistemas produzidos pelos biomas marinhos e terrestres, estima-se que os ecossistemas do mundo provêm bens e serviços com um valor mínimo de US\$ 33 trilhões por ano, dos quais 63% (US\$ 21 trilhões) provêm dos oceanos. Mais da metade da contribuição dos oceanos é por aporte dos sistemas costeiros sendo, portanto, extremamente importante conhecer suas variações em função do tempo e do espaço uma vez que elas determinam a distribuição dos organismos como visto neste trabalho, além do conhecimento do que está se perdendo graças ao desenvolvimento não sustentável.

Além disso, tem-se verificado que de nada adianta o emprego da ciência que permita uma eficiência ecológica no uso dos recursos para atingir a sustentabilidade sem uma mudança da lógica de consumo que permitirá sua estabilização. Os limites não têm sido considerados na abordagem ambiental em relação ao sistema econômico. Tem-se assistido a utilização ineficiente dos recursos naturais principalmente no que diz respeito ao gerenciamento dos resíduos gerados pelas atividades industriais que podem acarretar danos irreversíveis desde a mutação genética dos organismos até mesmo a sua exclusão.

Concomitantemente, a invasão dos organismos por água de lastro tem provocado prejuízos ambientais e socioeconômicos em vários sistemas marinhos (RICCIARDI, RASMUSSEN, 1998), podendo causar impactos complexos em diferentes compartimentos dos ecossistemas originando consequências evolutivas (PROENÇA, FERNANDES, 2004).

Por estas razões seria imprescindível um estudo mais detalhado dos possíveis indicadores encontrados neste trabalho, com o intuito de conhecer a sua morfologia e fisiologia principalmente numa região com séries históricas florísticas do plâncton como a estudada aqui.

Apesar de não ter sido detectada nenhuma situação de eutrofização na região, isso não significa que ela esteja livre de impacto, uma vez que a série temporal observada não permite



interpretações mais precisas. Para tal deveria ser investigada uma série mais curta, uma microvariação, em várias profundidades sem considerar a influência da maré uma vez que não foi verificada modificação quali-quantitativa em função disso.

A metodologia a ser empregada deve levar em consideração as frações do nano e do microfitoplâncton respeitando os objetivos que se pretende alcançar.

## 6. CONCLUSÕES

- O programa de Monitoramento Ambiental desenvolvido na Ilha Guaíba, região sul fluminense, pelo Centro de Tecnologia Ambiental (CTA) da Federação das Indústrias do Rio de Janeiro (FIRJAN) permitiu o estabelecimento de um estado de referência ecológica do sistema que possibilitará comparações com estudos futuros que venham a ser desenvolvidos na região.
- As hipóteses levantadas para responderem ao problema formulado foram confirmadas tendo o objetivo geral sido alcançado:
- Foram encontradas 176 unidades taxonômicas demonstrando uma importante oferta de nichos.
- Foram identificadas espécies indicadoras de diferentes origens caracterizando o ecossistema como costeiro-tropical com: *Chaetoceros dydimus*, *C. eibenii*, *C. lauderi*, *Guinardia flaccida* e *Prorocentrum gracile*, com influência oceânica: *Bacteriastrum hyalinum*, *Chaetoceros affinis*, *Rhizosolenia alata*, *Ceratium contortum* e *Ceratium furca* assim como da presença da Corrente do Brasil: *Ceratium candelabrum*, *C. delicatulum*, *C. falcatiforme*, *C. karsteni* e *Dictyocha fibula* e pela Água Central do Atlântico Sul (ACAS), vista através das diatomáceas: *Corethron criophilum* e *Rhizosolenia hebetata*.
- Os resultados bióticos e abióticos revelaram que a área de influência do empreendimento está dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.
- Foi verificada a sazonalidade através da distribuição qualitativa e quantitativa do fitoplâncton nas amostras de rede e de garrafa.
- Não foi verificada diferença entre as marés com base na distribuição qualitativa e quantitativa do fitoplâncton nas amostras de rede e de garrafa.
- A composição específica, bem como a densidade celular se modificaram durante o período de estudo apresentando semelhança entre as campanhas de janeiro (I) e outubro (IV) com maior

variabilidade de grupos constituintes do fitoplâncton tanto nas amostras de rede quanto das de garrafa.

- As maiores densidades ocorreram na campanha de julho principalmente no ponto 9 (controle) em preamar, onde a espécie *Pseudo-nitzschia delicatissima* contribuiu com 90% da população. Esta campanha esteve intimamente relacionada aos maiores valores de salinidade e o equilíbrio deste com a temperatura que pode ser evidenciado pela análise de agrupamento.

- A fração nanoplânctônica demonstrou predomínio durante as campanhas devido principalmente à participação dos fitoflagelados. Esse padrão foi diferenciado no mês de julho devido à contribuição de *Pseudo-nitzschia delicatissima* responsável pela dominância da fração microfitoplânctônica.

- A diminuição do índice de diversidade demonstrou estar condicionada ao oportunismo das espécies dominantes como *Coscinodiscus cf. centralis* nas amostras de rede e *Pseudo-nitzschia delicatissima* nas amostras de água.

- Os valores mais elevados de diversidade específica estiveram relacionados ao maior número de espécies identificadas, como os encontrados nas campanhas de janeiro (I) e outubro (IV) e à contribuição de espécies dominantes quando da sua diminuição.

- Apesar de terem sido encontradas espécies potencialmente nocivas como *Prorocentrum minimum*, *Dinophysis* sp, *Alexandrium* sp entre os tecados e *Gymnodinium* sp e *Noctiluca scintillans* espécies formadoras de “blooms” como: *Ceratium fusus*, *Ceratium hircus*, *Heterocapsa niei* e características de ambientes comprometidos como: *Scropsiella trochoidea* não foi registrado durante o período nenhuma floração ou maré vermelha (densidade maior a  $1.10^6$  cels/l), mas esses organismos estiveram presentes em todas as amostras de rede e de garrafa.

- A análise de agrupamento revelou uma sazonalidade bem marcada tanto nas análises de rede quanto de garrafa.

## REFERÊNCIAS

- AIDAR, E.; GAETA, S. A.; GIANESELLA-GALVÃO, S. M. F.; KUTNER, M. B. B.; TEIXEIRA, C. Ecossistema costeiro subtropical: nutrientes dissolvidos, fitoplâncton e clorofila a e suas reações com as condições oceanográficas na região de Ubatuba, SP. *Publi. especial. Inst. Oceanogr.*, São Paulo, p. 9-43, 1993.
- ALVES, F. Política Ambiental: A mineração está tentando fazer o seu dever de casa. In: *Revista Brazil Mineral*. Edição Especial Mineração e Meio Ambientes – 2004. n°228, p.6-13.
- ALVES-DA-SILVA, S. M.; LAITANO, C. S. Euglenaceae pigmentadas do Banhado do Jacaré, em um parque de proteção ambiental, Triunfo, RGS, Brasil. *Iheringia*, 1994. n.45 p.89-116. apud GIANI, A.; FIGUEREDO, C. C.; ETEROVICK, P.C. Algas planctônicas do reservatório da Pampulha (MG): Euglenophyta, Chrysophyta, Pyrrophyta, Cyanobacteria *Revta brasil. Bot.*, São Paulo, 1999. v.22, n.2, p.107-16.
- ARAÚJO, F. G.; CRUZ-FILHO, A. G.; AZEVÊDO, M. C. C.; Estrutura da comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetiba, RJ. *Rev. Brasil. Biol.*, v.58, n.3, p. 417-30, 1998.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS BRASILEIRAS. *NBR 9897*: Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores. Copyright. Rio de Janeiro, 1987. 14 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS. *NBR 14001*: Sistema de Gestão Ambiental: especificações e diretrizes para uso. ABNT. Rio de Janeiro, 2004. 14p.
- ATKINS, W. R. G; PARKE, F. R. S. Seasonal changes in the phytoplankton as indicated by chlorophyll estimations. *J. Mar. Biol. Association of the United Kingston*. 1954. v.29 n.3.
- BALECH, E. *Los dinoflagelados Del Atlântico sudocidental*. Publicaciones especiales. Instituto Español de Oceanografía. Madrid: Ministerio de Agricultura pesca y alimentación. 1988. v. 2, n.1, 500p.
- BALECH, E. Dinoflagelados tecados tóxicos Del Cono Sur Americano. - In: *Floraciones Algales Nocivas en el Cono Sur*. Sar, E. A. M. E. Ferrario; B. Reguera (eds.). 2002.
- BARNES, R. *Zoologia dos invertebrados*. Tradução: Paulo Marcos Oliveira. 6ª ed. São Paulo: Roca, 1996.
- BASSANI, C. *Diatomáceas como bioindicadores ecológicos e paleoecológicos nas lagunas do Padre e de Araruama – RJ, Brasil*. 2000. 345f. Tese (Doutorado em Geografia Física), Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.
- BASSANI, C. *Distribuição espacial e temporal do fitoplâncton e suas relações com os fatores ambientais na Baía do Espírito Santo (ES, Brasil)*. 1993. 74f. Dissertação (mestrado em Geografia Física), Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1993.

BATES, S.S. Domoic-acid-producing diatoms: another genus added! *J. Phycol.* 2001. n. 36 p.978–983.

BELO, W. C. O. Fundo Marinho da Ilha Grande, RJ: Evidências da ação de correntes e de ondas no canal central com base em formas de fundo observadas em registros de sonar (100kHz). *Ver. Bras. de Geof.*, v.20, n.1, 2003.

BILLARD, C. & CHRETIENNOT-DINET, M. J. Métodos para el estudio de los fitoflagelados, pp. 25-54. In K. Alveal, M.E. Ferrario, E.C. Oliveira & E. Sar (eds.). 1995. Manual de métodos ficológicos. Universidad de Concepción, Chile. 1995.

BONECKER, A. C.; BONECKER, S. L. C.; BASSANI, C. Plâncton marinho. In: *Biologia Marinha*. Renato Crespo e Abílio Soares (orgs), Rio de Janeiro: Interciências, 2002. Cap. 6. p.103-23.

BONEY, A., D. *Phytoplankton*. Edward Arnold (Publishers) Limited, 25 Hill Street, London. 1975, 116p.

BRANCO, E. SOUZA. *Influência das variáveis ambientais na estrutura da comunidade fitoplanctônica do sistema estuarino de Barra das Jangadas (Pernambuco-Brasil)*. 2007. 211f. Tese (Doutorado). Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, Recife 2007.

BRANCO, L.H.Z.; MOURA, A. do N.; SILVA, A. C. da; BITTENCOURT–OLIVEIRA, M. do C. Biodiversidade e considerações biogeográficas das cyanobacterias de uma área de manguezal do estado de Pernambuco, Brasil. *Acta. Bot. Bras.* v.17, n.4, p.585-96, 2003.

BRANDINI, F.P. *Hidrografia e características do fitoplâncton da região sueste do Brasil: produção primária, biomassa e composição*. 1986. 110f. Dissertação (Mestrado). Instituto Oceanográfico da USP, São Paulo 1986.

\_\_\_\_\_; FERNANDES, L.F. Microalgae of the continental shelf off Parana state, southern Brazil: a review of studies. *Rev. Bras. Oceanogr.*, 44(1): 1996. p.69-80.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA n° 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para seu enquadramento, bem como estabelece condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências. Disponível em: <http://www.normaambiental.com.br>. Acesso em: Janeiro de 2007.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA n° 274 de 29 de novembro de 2000. Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas, em todo o Território Nacional, bem como determina os padrões de lançamento. Disponível em: <http://www.normaambiental.com.br>. Acesso em: Janeiro de 2007.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA Nº. 01, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA. Disponível em: <http://www.normaambiental.com.br>. Acesso em: Janeiro de 2007.

BRASIL. Política Nacional do Meio Ambiente, Lei 6,938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências Disponível em: <http://www.normaambiental.com.br>. Acesso em: Janeiro de 2007.

CADÉE, G. C.; HEGEMAN, J. Phytoplankton in the 20<sup>th</sup> century; 30 years monitoring biomass, primary production and Phaeocystis blooms. *Journal of Sea Research*, 2002, p97-110.

CARR, N. G.; WHITTON, B. A. *The biology of cyanobacteria*. London: Blackwell Scientific Publication. 1982, 688p.

CHIANELLO, F. *Caracterização do microfítoplâncton da Praia de Cambinhas, Niterói, RJ*. 2006. 48 p. Monografia (Graduação em Biologia Marinha) - Faculdades Integradas Maria Thereza, Niterói. 2006.

CLARKE, K. R.; WARWICK, R. M. *Change in Marine Communities*. Plymouth Marine Laboratory, 1994, 144 p.

CLEVE-EULER, A. 1951-1955. Die diatomeen von Schweden und Finland. In: I-vk, svenska vet Handl., Fjard. Stockolm: Almquist; Wiksills Boktryckiri, ser., n.1, 219p; ser. 2, vol. 4, n. 1, 193p; ser. 3, vol. 4, n.5, 296p.; ser. 4, vol. 5, n. 4, 282p.; ser. 5, vol. 3, n. 3, 199p.

COLLIER, A; MURPHY, A. Very small diatoms: preliminary notes and descriptions of *Chaetoceros galvestonensis*. *Science*, v.136, n.3518, 780-2. 1962.

CORREA DO LAGO A. A. *Estocolmo, Rio, Juanesburgo – O Brasil e as três conferências ambientais das Nações Unidas*. Depósito Legal na Fundação Biblioteca Nacional conforme Decreto nº 1.825 de 20.12.1907. Brasília, 2006.

COUTINHO, H. L. C.; OLIVEIRA, V. M.; MANFIO, G. P. Diversidade Microbiana em Amostras Ambientais . In: *Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais*. Irene Garay e Bráulio Dias (orgs.), Petrópolis: Editora Vozes, 2001, p.215-29.

CRISPINO, L. M. B.; SANT'ANNA, C. L. Marine benthic cyanobacteria of coastal islands, São Paulo State, Brazil. *Rev. bras. Bot.* [online], v. 29, no. 4, 2006.

CUPP, E. E. Marine plankton diatoms of West coast of North America. *Bull. Scripps. Inst. Oceanogr.* Berkley, CA: Univ. Calif. Press., vol. 6, n. 1, 238 p., 1943.

DAVIDOVICH, N. A.; BATES S. S. Pseudo-nitzschia life cycle and the sexual diversity of clones in diatom populations. *LIFEHAB*, p.27-30, 2002.

- DIAS, R. *Gestão Ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade*. São Paulo, Atlas, 195p. 2006.
- DINIZ, E. M. Os resultados da Rio+10. *Revista do Departamento de Geografia*, n.15, p.31-5, 2002.
- Diretoria de Hidrografia e Navegação - DHN, *Carta Náutica 1973*. n. 1601.
- EMILSON, I. The shelf and coastal waters of southern Brazil. *Boletim do Instituto Oceanográfico*, São Paulo, v.17, n.2, p.101-12, 1961.
- ESTEVEVES, F., A. *Fundamentos da Limnologia*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Interciência. 1998. 602p.
- ESKINAZI-LEÇA, E.; SILVA-CUNHA, M. G. G.; KOENING, M. L. Variação quantitativa do fitoplâncton na plataforma continental de Pernambuco (Brasil). *Insula*, n.19, p.37-46, 1989.
- FERNANDES, L.F.; BRANDINI, F. Microplankton communities in the southern Atlantic ocean: biomass na distribution in November. *Rev. Bras. Oceanogr.*, n. 47, p.367-75, 1999.
- FERRARIO, M.; SAR, E.; SALA, S. Diatomeas potencialmente toxígenas del cono Sur Americano. In: E. A. Sar; M.E. Ferrario; B. Reguera, (eds). *Floraciones algales nocivas en el Cono Sur Americano*. Instituto Español de Oceanografía, 2002, p.169-94.
- FERRARIO, M., SAR, E.; SALA, S. Metodologia básica para el estudio Del fitoplâncton com especial referencia a las diatomeas. In: *Manual de Métodos Ficológicos*. ALVEAL, K.; FERRARIO, M. E.; OLIVEIRA, E. C.; SAR, E. (org.), Universidad de Concepción – Chile. 1995. Cap. 1. p.1-23.
- FOGLIATTI, M. C.; FILIPPO, S.; GOUDARD, B. *Avaliação de Impactos Ambientais: Aplicação aos sistemas de transporte*. Rio de Janeiro: Editora Interciência LTDA, 2004, 249p.
- FOWLER, H. G.; AGUIAR, A. M. D. A Integração da Teoria Ecológica na Análise Ambiental. O Papel da Ecologia na Análise Ambiental. In: *Análise Ambiental: Uma visão multicisciplinar*. Sâmia Maria Tauk (org.), São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995. Cap. 8, p. 163-65.
- FREITAS, M. A. P. *Zona Costeira e Meio Ambiente*. Curitiba, Jorua Editora. 2005, 232p.
- FRIEDMAN, M.; FRIEDLAND, G., W. *As dez maiores descobertas da medicina*. Tradução: José Rubens Siqueira. Revisão técnica Drauzio Varella. São Paulo: Companhia das Letras, 2000. 363p.
- Fundação para o desenvolvimento da região metropolitana do Rio de Janeiro - FUNDREM - *Plano Diretor De Mangaratiba*. Rio de Janeiro, 1977, 270 p.

- GARAY, I. & DIAS, B.F.S. Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais: avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento. Editora Vozes. Petrópolis. 430p. 2001.
- GIANI, A.; FIGUEREDO, C. C.; ETEROVICK, P. C. Algas planctônicas do reservatório da Pampulha (MG): Euglenophyta, Chrysophyta, Pyrrophyta, Cyanobacteria. *Revta brasil. Bot.*, São Paulo, v.22, n.2, p.107-16, 1999.
- GOOGLE EARTH 2007. Disponível em <<http://www.googleearth.com.br>>. Acesso em: julho de 2007.
- HALLEGRAEFF, G. M.; ANDERSON, D. M.; CEMBELLA, A. D. Manual on harmful marine microalgae IOC manuals and guides n° 33 UNESCO, 1995. In: PROENÇA L. A., O.; FERNANDES, L. F. Introdução de Microalgas no Ambiente Marinho: Impactos Negativos e Fatores Controladores. In: Julieta Silva, J. S.V. e Souza R. C. C. (Orgs.). *Água de Lastro e Bioinvasão*. Rio de Janeiro: Interciências, 2004. Cap. 7, p.77-97.
- HARRIS, G. P. *Phytoplankton ecology: structure, function and fluctuation*. London, New York, Chapman and Hall. 1986.
- HASLE, G. R. Are most of the domoic acid-producing species of diatom genus *Pseudo-nitzschia* cosmopolites? *Harmful Algae*. v.1, Issue 2, p.137-46, 2002.
- HASLE, G. R.; SYVERTSEN, E. E. Marine Diatoms. In: THOMAS, C. R. (Ed.). *Identifying Marine Phytoplankton*. New York: Academic Press, 1997. p.731-858.
- HASLE, G. R. Using the inverted microscope. In: SOURNIA, A. *Phytoplankton Manual*, UNESCO. Monographs on Oceanographic Methodology. p. 191-6.
- HEIMDAL, B. R. Modern coccolithophorids. In: Carmelo R. Tomas (Ed.). *Marine Phytoplankton, a guide to naked flagellates and coccolithophorids*. Academic Press, Inc. San Diego, California, 1993. p.7-146.
- HENDEY, N. I. *An Introductory account of the smaller algae of British coastal waters*. Part. V: bacillariophyceae (diatoms). London: Her Majesty's Stationary Office, 1964. 137p.
- HUBER-PESTALOZZI, G. *Das Phytoplankton des Süßwassers*. Schweizebart, Stuttgart, Germany, 1983.
- HUMM, H. J.; WICKS, S. R. *Introduction and Guide to the Marine Bluegreen Algae*. J. Wiley and Sons, New York, 1980.
- IKEDA, Y.; STEVENSON, M.R. Seasonal characteristics of hidrography, turbulence and dispersion near Ilha Grande (Rio de Janeiro-Brazil), based on R/V Prof. W. *Besnard*. *Bolm Instituto Oceanográfico*, São Paulo, v. 31, n. 1, p.11-32, 1982.



- KOENING, M. L.; ESKINAZI-LECA, E.; NEUMANN-LEITAO, S. Impacts of the Construction of the Port of Suape on Phytoplankton in the Ipojuca River Estuary (Pernambuco-Brazil). *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 46, n.1, p.73-81, 2003.
- KOENING, M. L.; GOMES-DE-LIRA, C. O gênero *Ceratium* Schrank (Dinophyta) na plataforma continental e águas oceânicas do Estado de Pernambuco, Brasil. *Acta Bot. Bras.* v.19, n.2, p.391-97, 2005.
- KOLM, S. A.; BRANDINI, F. P. Offshore distribution patterns of the cyanobacterium *Trichodesmium erythraeum* Ehrenberg and associated phyto- and bacterioplankton in the southern Atlantic coast (Paraná, Brazil). *Braz. arch. biol. technol*, v.49, n.2, p.323-37, 2006.
- LACERDA, S. R.; KOENING, M. L.; LEITÃO, S. N.; FLORES MONTES, M. J. Phytoplankton nictemeral variation at a tropical river estuary (Itamaracá-Pernambuco-Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, v.64, n.4, p.82-94, 2004.
- LARSEN, J. Dinoflagelados atecados potencialmente toxigênos em el cono sur americano. In: SAR, E.A.; FERRARIO, M.A.; REGUERA, B. (eds.) *Floraciones algales nocivas en el cono sur americano*. Madrid: Instituto Español de Oceanografía, 2002, Cap 5, p.145-54.
- LEVINTON, J. *Marine Biology: function, biodiversity, ecology*. New York: Oxford University Press, 1995. 420p.
- LINS DA SILVA, N. M.; VALENTIN, J. L.; BASTOS, C. T. B. O microfítolâncton das águas costeiras do litoral fluminense (estado do Rio de janeiro): lista de espécies e aspectos ecológicos. *Bolm. Inst. Oceanogr. São Paulo*, v.36, n ½, p. 1-16, 1980.
- MAGALHÃES, F.S. *Distribuição qualitativa e quantitativa do fitoplâncton e sua relação com o impacto ambiental na Baía do Espírito Santo (ES-Brasil)*. 2002. 54f. Monografia. Universidade Gama Filho Rio de Janeiro. 2002.
- MALONE, T. C. A. Size fractioned primary productivity of marine phytoplankton. In: FALKOWSKI, P. G. (Ed.). *Primary productivity in the sea*. Plenum Press New York, 1980. 531p.
- MARGALEF, R. *Ecologia*. Barcelona: Ediciones Omega, S.A, 1991. 208p.
- MARGALEF, R.. La diversidad. In: *Ecologia*. Barcelona: Omega, Cap.11, p.359-82, 1980.
- MARGALEF, R. Diversity. In: SOURNIA, A. *Phytoplankton manual*. United Kingdom. UNESCO, p. 251-60, 1978.
- MARGALEF, R. Production primaria. In: SOURNIA, A (Ed). *Phytoplankton manual*. United Kingdom. UNESCO, Cap. 13, p. 435-72, 1978.

MARLIN, G.; TURNER, S.; LISS, P.; HOLLIGAN, P.; HARBOUR, D. Dimethylsulfide and dimethylsulphomopropionate in the Northeast Atlantic during the summer coccolithophore bloom. *Deep-sea Research I*, n.40, p.1487-508, 1993.

MATHIAS, A. M. F. *A qualidade das águas e o fitoplâncton do ecossistema costeiro da Barra da Tijuca e Recreio dos Bandeirantes (Rio de Janeiro-Brasil)*. 1998. 106f. Dissertação (mestrado), Universidade Federal do Rio de Janeiro. 1998.

MARTIN, J. L. Marine Biodiversity Monitoring: Protocol for monitoring phytoplankton. Department of Fisheries & Oceans, 2002.

MATOS, M.; TENEMBAUM, D. R. O microfitoplâncton da Baía de Sepetiba (RJ, Brasil): abundância e distribuição em duas épocas do ano. *VI Congresso de Ecologia do Brasil*. Fortaleza. 2003. p. 375-76.

MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. *Economia do Meio Ambiente – Teoria e Prática*. Rio de Janeiro. Elsevier, 2003. 2ª reimpressão. 318p.

MEDAUAR, O. *Constituição Federal. Coletânea de legislação ambiental*. Organização Odete Medauar – 6ª ed ver. ampl. e atual – São Paulo. Editora Revista dos Tribunais, 2007. 573p.

MEDEIROS, D. S.; NAHUZ, M. A. R. Avaliação de risco da introdução de espécies marinhas exóticas por meio de água de lastro no Terminal Portuário de Ponta Ubu (ES). *INTERFACEHS – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente*. Disponível em: <http://www.interfacehs.sp.senac.br/>. Acesso em: julho de 2007.

MELLO, L. P. O. Processo de solicitação e análise do RIMA junto aos órgãos licenciadores. In: VERDUM, R. e MEDEIROS, R., M., V. (Orgs). *RIMA, Relatório de Impacto Ambiental: Legislação, elaboração e resultados*. Editora da Universidade – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 4ª ed. – Porto Alegre. p19-21. 2002.

MENEZES, M. *Fitoflagelados pigmentados de quatro corpos d'água da região sul do município do Rio de Janeiro, Brasil*. 1994. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo – USP. 1994.

MIRANDA, L. B. Forma de correlação T-S de massas de água das regiões costeira e oceânica entre o Cabo de São Tomé (RJ) e a Ilha de São Sebastião (SP), *Brasil. Bolm. Inst. Oceanogr*, São Paulo. v.33, n.2, p.105-19, 1985.

MOITA, M. T. C. J. *Estrutura, variabilidade e dinâmica do fitoplâncton na costa de Portugal continental*. 2001. Dissertação (Mestrado em Biologia). Faculdade de ciências da Universidade de Lisboa. 272p, 2001.

MÜLLER, R. A motivação social da avaliação de impacto ambiental. In: *RIMA – Relatório de Impacto Ambiental: legislação, elaboração e resultados*. VERDUM, R. e MEDEIROS, R. M. V. (organizadores). 4ªed. Rer. Ampl. – Porto Alegre. Ed. Universidade UFRGS, 2002. p.127-30.

- NAVARRO, J. N. A survey of the marine diatoms of Puerto Rico. I. Suborders Coscinodiscaceae and Rhizosoleniaceae. *Bot. Mar.*, v. 19, p. 427-39, 1981.
- NIENCHESKI *et al.* *Oceanografia química* – Levantamento bibliográfico e identificação do estado atual do conhecimento. Graflin Ed., RJ, Brasil. 1999. 171p.
- NUNES, P. H. F. *Meio Ambiente & Mineração: O desenvolvimento sustentável*. 1 ed. 2ª tir. Curitiba: Juruá Editora, 2007. 242p.
- NYBAKEN. *Marine Biology: an ecological approach*. 55 ed. USA: Benjamin Cummings, 2001. 516 p.
- OCHOA, N.; TARAZONA, J. Variabilidad temporal de pequeña escala en el fitoplancton de Bahía Independencia, Pisco, Peru. *Ver. Per. Biol.*, 2003. v.10 n.1, p.59-66.
- ODEBRECHT, C.; AZEVEDO, S. M. F. O.; GARCIA, V. M. T.; HUSZAR, V. L. M.; MAGALHÃES, V. F.; MENEZES, M.; PROENÇA, L. A. O.; RÖRIG, L. R.; TENENBAUM, D. R.; VILLAC, M. C.; YUNES, J. S. Floraciones de microalgas nocivas en Brasil: estado del arte y proyectos en curso. In: E.A. Sar, M.E. Ferrario, B.; Reguera, (eds) *Floraciones algales nocivas en el Cono Sur Americano*. Instituto Español de Oceanografía, 2002. p.217-33.
- ODUM, Eugene, P. *Ecologia* – Ed. Guanabara Koogan S.A. 434p., 1988.
- OLIVEIRA, R. S. *Distribuição do fitoplâncton em 9 praias do município de Niterói – RJ e análise da sua relação com alguns fatores condicionantes de distribuição*. 2004. Monografia (Graduação em Biologia Marinha) - Faculdades Integradas Maria Thereza, Niterói. 2004.
- OLIVEIRA, D.B.F.; ESKINQZI-LEÇA, E.; KOENING, M.L. Microfitoplâncton da baía de Magunça (Maranhão – Brasil). *Esparn. Biol. Tec.*, Natal, n.15, 30p. 1986.
- PAULA, A. F.; CREED, J. C. Spatial distribution and abundance of nonindigenous coral genus *tubastraea* (Cnidaria, Scleractinia) around Ilha Grande, Brazil. *Braz. J. Biol.*, v.65, n.4, 2005. p.661-73.
- PACHECO, T. C. *O fitoplâncton e sua relação com os fatores ambientais na região costeira de Itaipu, Niterói*. 2007. Monografia (Graduação em Biologia Marinha) - Faculdades Integradas Maria Thereza, Niterói. 2007.
- PERAGALLO, M. *Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins*. Amsterdam: A. Asher. 1965. 2v., v.1, 540p., v.2, 137p.
- PERALTA, Y. C. *Distribuição do microfitoplâncton em termos espaciais e temporais em 2 pontos da Praia de São Francisco, Niterói, RJ*. 2004. 45f. Monografia. Faculdades Integradas Maria Thereza, Niterói. 2004.

- PERSICH, G. R.; ODEBRECHT, C.; BERGESH, M.; ABREU, P. C. Eutrofização e fitoplâncton: comparação entre duas enseadas rasas no estuário da Lagoa dos Patos. *Atlântica*, Rio Grande, 1996. n.18, p.27-41.
- PILSKAN, C.H.; VILLAREAL, T.A.; DENNETT, M.; DARKANGELO-WOOD, C.; MEADOWS, G. High concentrations of marine snow and diatom algal mats in the North Pacific Subtropical gyre: implications for carbon and nitrogen cycles in the oligotrophic ocean. *Deep-Sea Research I*, 2005. n.52, p. 2315-32.
- PINTO, A.C.D. C., *Síntese do conhecimento do Fitoplâncton da Baía de Ilha Grande, Litoral Sul Fluminense do Rio de Janeiro, Brasil*. 2002. Monografia. Universidade Gama Filho. Rio de Janeiro, 46p. 2002.
- PROCOPIAK, L. K.; FERNANDES, L. F.; MOREIRA-FILHO, H. Diatomáceas (Bacillariophyta) marinhas e estuarinas do Paraná, Sul do Brasil: lista de espécies com ênfase em espécies nocivas. *Biota Neotropica*, 2006. v.6, n.3, 28p.
- PROENÇA L. A., O.; FERNANDES, L. F. Introdução de Microalgas no Ambiente Marinho: Impactos Negativos e Fatores Controladores. In: Vianna da Silva, J. S.; Luz de Souza, Rosa C. C. (Orgs). *Água de Lastro e Bioinvasão*. Rio de Janeiro: Interciências, 2004. Cap. 7, p.77-97.
- PROJETO PLANÁGUA-SEMADS/GTZ. Depósito legal na Biblioteca Nacional conforme decreto n 1.825 de 20 de dezembro de 1907.79p., 2001.
- RAMOS, F. R. *Caracterização da dinâmica sazonal do fitoplâncton na praia da Boa Viagem, Niterói, Rio de Janeiro*. 2004. Monografia. Faculdades Integradas Maria Thereza, Niterói, Rio de Janeiro. 2004.
- REGUERA B. *Floraciones de microalgas nocivas en Brasil: estado Del arte y proyectos em curso*. In: Sar, E., Ferrario, M. E.; Reguera, B. Floraciones algales nocivas em el Cono Sur Americano. Instituto Español de Oceanografía: Mos, Espana. 2002. p.19-52.
- REZENDE, K. R. V.; BRANDINI, F. P. Variação sazonal do fitoplâncton na zona de arrebentação da Praia de Pontal do Sul (Paranaguá-Paraná), Curitiba, Editora da UFPR. *Nerítica*, v.11, p.49-62, 1997.
- RICARD, M. *Atlas du Phytoplankton Marin: diatomophycées*. SOURNIA, A. (coord.). Paris: Centre National de la Recherche Scientifique. 1987. v.2. 297p.
- RICCIARDI, A.; RASMUSSEN, J. B. Predictin the identify and impact of future biological invaders: a priority for aquatic resource management. *Can. J.Fish.Aquat.Sci.* 1998. n.55, p. 1759-65.
- RIEBSELL, U; ZONDERVAN, I.; ROST, B.; TORTELL, P. D.; ZEEB, R. G.; MOREL, F. M. M. Reduced calcification of marine plankton in response to increased atmospheric CO<sub>2</sub>. *Nature*. v.407. www.nature.com . 2000, p.364-7.

RIO DE JANEIRO. PORTARIA SERLA nº 393 de 06 de junho de 2005. Concede a outorga a Mineração Brasileira Reunidas – MBR. Disponível em: <http://www.serla.rj.gov.br>. Acesso em: Outubro de 2007.

ROHDE, G. M. Estudos de Impacto Ambiental: A situação brasileira. In: VERDUM, R.; MEDEIROS, R. M. V. (orgs). *RIMA – Relatório de Impacto Ambiental: legislação, elaboração e resultados*. 2002. 4ªed. Rer. Ampl. – Porto Alegre. Ed. Universidade UFRGS. p.41-65.

SANT'ANNA, C. L.; AZEVEDO, M. T. de P.; AGUJARO, L. F.; CARVALHO, L. R.; SOUZA, R. *Manual Ilustrado para Identificação e Contagem de Cianobactérias Planctônicas de Águas Continentais Brasileiras*. Editora Interciência LTDA. 2006.

SANT'ANNA, C. L.; AZEVEDO, M. T. P. Contribution to the knowledge of potencialy toxic cyanobacteria from Brazil. *Nova Hedwigia*, n.71, p.359-85, 2000.

SANTOS, L. M. M. *Avaliação ambiental de processos industriais*. São Paulo. Signus Editora, 2006. 130p.

SEMADS. *Bacias Hidrográficas e Recursos Hídricos da Macrorregião Ambiental 2 - Baía da Baía de Sepetiba*. SEMADS (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável), Rio de Janeiro. 2001. 79p.

SHIPE, R. F.; CURTAZ, J; SUBRAMANIAM, A.; CARPENTER, E. J.; CAPONE, D. G. Diatom biomass and productivity in oceanic and plume-influenced waters of the western tropical Atlantic ocean. *Deep-Sea Research I*. n.53, p.1320-34, 2006.

SIGNORINI, S.R. A study of circulation in Bay of Ilha Grande and Bay of Sepetiba. *Bol. Instituto Oceanográfico*, São Paulo, v. 29, n.1, p.41-55. 1980.

SILVA, C. A. R. *Análises físico-químicas de sistemas marginais marinhos – Rio de Janeiro: Interciência*, 2004. 118p.

SILVA, J. S. V.; FERNANDES, F. C.; SOUZA, R. C. C. L.; LARSEN, K. T. S.; DANELON, O. M. Água de Lastro e Bioinvasão. In: Vianna da Silva, J. S. e Luz de Souza R. C. C. (Orgs). *Água de Lastro e Bioinvasão*. Rio de Janeiro: Interciências, 2004. Cap. 1, p.1-10.

SILVA-CUNHA, M.G.G.; ESKINAZI-LEÇA, S.; NEUMANN-LEITÃO, M.J.; FLORES-MONTES. Efeito da salinidade na estrutura de populações de microalgas planctônicas em ecossistema estuarino de Pernambuco, Brasil. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v.71, (supl.), p.1-749, 2004.

SILVA, N. M. L. da; VALENTIN, J. L.; BASTOS, C. T. B. O microfítolâncton das águas costeiras do litoral fluminense (estado do RJ): Lista de espécies e aspectos ecológicos. *Bolm. Inst. Oceanogr. S.P.*, n.36 (1/2): p.1-16. 1988.

- SILVEIRA, I. C.; SCHMIDT, A. C. K.; CAMPOS, E. J.;GODOI, S. S; IKEDA, Y. A corrente do Brasil ao longo da costa brasileira. *Brazilian Journal of Oceanography*, v.48, p. 171-83, 2001.
- SIQUEIRA, A.; KOLM, H. E.; BRANDINI, F. P. Offshore distribution patterns of the cyanobacterium *Trichodesmium erythraeum* Ehrenberg and associated phyto and bacterioplankton in the southern Atlantic Coast (Parana-Brasil). 2006.
- SMAYDA, T. S. Turbulence, watermass stratification and harmful algal blooms: an alternative view and frontal zones as “pelagic seed banks”. *Harmful Algae*, v.I, p.95-112, 2002.
- SMETACEK, V. *Annual cycle of sedimentation in relation to plankton ecology in western Kiel Bight*. *Ophelta* (suppl. 1), p. 65-76, 1980.
- SMETACEK, V. Plankton characteristics. In: Postma, H., ZYLSTRA, J. J. (Eds.). *Ecosystems of the world*. v.2 Continental Shelves. Elsevier, Amsterdam, p. 93-130, 1988.
- SOARES-GOMES, A.; FIGUEIREDO, A. G. O Ambiente Marinho. Capítulo 1. In: Pereira, R. C., Soares-Gomes, A. (orgs.). *Biologia Marinha*. Rio de Janeiro. Interciência, 2002. p.1-33.
- SOURNIA, A. *Atlas du phytoplancton marin*. Vol. I: Introduction, Cianophycées, Dictyophycées, Dinophycées et Rhapsidophycées. Paris: Centre National de la Recherche Scientifique, Paris. 1986. 219p.
- SOURNIA, A.; CHRÉTIENNOT-DINET, M. J.; RICARD, M. Marine phytoplankton: how many species in the world ocean? *Journal of Plankton Research*, 1991. n.13, p.1093-99.
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 19 edição, APHA; AWWA; WEF, Estados Unidos, 1995, 1325p.
- STEIDINGER, K.A.; TANGEN, K. Dinoflagellates. In: THOMAS, C.R. (Ed.). *Identifying Marine Pghytoplankton*, New York: Academic press. 1997. p. 387-584.
- STEIDINGER, K.; WILLIANS, J. *Dinoflagellates*. St. Petersburg, Fl.: Marine Research Laboratory. Florida Department of Natural Resources, 1970. v. 2, n. 148, 251p.
- STRINGUINI, M. A. A importância da atuação dos profissionais, a metodologia desenvolvida nas áreas específicas e a articulação final do RIMA. In: VERDUM, R. e MEDEIROS, R. M. V. (orgs). *RIMA – Relatório de Impacto Ambiental: legislação, elaboração e resultados*. 2002. 4ªed. Rer. Ampl. – Porto Alegre. Ed. Universidade UFRGS. p.66-71.
- SUSINI-ZILLMANN, S. M. *Distribuição do fitoplâncton na radial entre ilha Anchieta e ilha Vitória na região de Ubatuba, São Paulo*. 1990. 200f. Dissertação (Mestrado). Instituto Oceanográfico da USP. São Paulo. 1990.

TAMANHA, M. da S. *Estrutura das assembléias fitoplanctônicas e testes de inibição de crescimento algal: Avaliação dos efeitos dos herbicidas e inseticidas utilizados na cultura do arroz irrigado na região de Itajaí, SC.* 2004. 92p.

TAUK, S. M. *Análise Ambiental: Uma visão multidisciplinar.* 2ªed. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995. 207p.

TOMAS, C.R. *Identifying marine diatoms and dinoflagellates.* New York: Academic Press. 1996. 700p.

UTERMOHL, U. *Perfeccionamiento del método cuantitativo del fitoplancton.* Comun. Assoc. Int. Limnol. Teor. Apl., Michigan, 1958. n.9, p. 89.

VALE, P. Biotoxinas marinhas. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias.* 2004. p.03-18.

VALENTIN, J. L.; PARANHOS, R.; FARO, B. M. T.; GONZALES, A. S. M. Massas d'água. In: Valentin, J. L.(ed.) *Características hidrológicas da região central da Zona Econômica Exclusiva Brasileira (Salvador, BA ao Cabo de São Tomé, RJ).* Brasília: Ideal Gráfica e Editora, 2007. p.21-29 (série documentos REVIZEE/SCORE Central).

VALENTIN, J. L.; SILVA, N. M. L. da; MONTEIRO-RIBAS, W. M.; MUREB, M. A.; BASTOS, C. T. B. T., TENENBAUM, D. R.; ANDRE, D. L.; JACOB, S. A.; PESSOTTI, E. L'upwelling de Cabo Frio (Bresil): microrepartition spatio-temporelle à une station fixe. *Annalles de L'Institut Oceanographique.* Tome 62, fascicule 1985.1: 117-35.

\_\_\_\_\_; SILVA, N. M. da, BASTOS, C. T. B. Lês diatomées dans l'upwelling de Cabo Frio (Bresil): liste d'espèces et étude écologique. *Journal of Plankton Research.* 1986. v.7, n.3, p.313-37.

VILLAC, M.C. *O fitoplâncton como instrumento de diagnose e monitoramento ambiental: estudo de caso da Baía de Guanabara (RJ, Brasil).* 1990. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ. 193p. 1990.

VIOLLAFÑE, V. E.; REID, F. M. H. Metodos de microscopia para la cuantificacion del fitoplâncton. In: ALVEAL, K.; FERRARIO, M. E.; OLIVEIRA, E. C.; SAR, E. (orgs). *Manual de Métodos Ficológicos.* Universidad de Concepción – Chile, 1995. Cap. 1, p.169-85.

VILLAREAL, T.A.; CARPENTER, E.J. Buoyancy regulation and the potential for vertical migration in the oceanic cyanobacterium *Trichodesmium.* *Microbial Ecology* 2003. 45, p.1-10.

WANG, W. X.; DEI, R. C. H. Effects of major nutrient additions on metal uptake in phytoplankton. *Environmental Pollution,* n.111, 2001. p.233-40.

WIDDICOMBE, C. E.; ARCHER, S. D., BURKILL, P. H.; WIDDICOMBE, S. Diversity and structure of the microplankton community during a coccolithophore bloom in the stratified northern North Sea. *Deep-sea Research II*, n.49, 2002. p.2887-903.

XAVIER-DA-SILVA, J.; SOUZA, M. J. L. *Análise Ambiental*. Rio de Janeiro: PROED/UFRJ, 1988. 188 p.

ZILLMANN, S.M.S. *Distribuição sazonal do fitoplâncton na radial entre Ilha Anchieta e Ilha Vitória (Lat.23°31`S – Long. 45°06`W) na região de Ubatuba, São Paulo*. 1990. Dissertação (Mestrado) Instituto Oceanográfico da USP. São Paulo. 1990.



**APÊNDICE A** – Registro fotográfico dos pontos amostrais.

Ponto 1 - 22°57'48,00"S - 044°01'09,60"W



Ponto 2 - 22°59'05,90" S - 044°03'16,00" W



Ponto 3 - 22°58'52,64" S - 044°01'12,00" W



Ponto 5 - 22°59'43,06" S - 044°01'57,00" W



Ponto 6 - 23°00'07,10" S - 044° S 01'42,00" W



Ponto 7 - 23°00'50,00" S - 044°01 '50,00" W

**APÊNDICE A** (Continuação) – Registro fotográfico dos pontos amostrais.



Ponto 8 - 23°00'41,80" S - 044°02'19,90" W



Ponto 9 - 23°02'23,40" S - 044°02'13,3" W

Fotos: Cláudio Soares

**APÊNDICE B** – Registro fotográfico das atividades do Terminal.

Linha férrea.



Descarregamento do Minério na Ilha.



Difusor para contenção de partículas.



Estocagem do Minério na Ilha.



Carregamento de navio.



Centro de cultivo de mexilhão.

**APÊNDICE B** (Continuação) – Registro fotográfico das atividades do Terminal.

Coleta seletiva.



Galpão de armazenamento temporário.



Baías de material reciclável.



Barreiras de contenção.



Entrada da Estação de Tratamento de águas oleosas.



Estação de Tratamento de águas oleosas.

**APÊNDICE C** – Distribuição dos valores de Salinidade e Temperatura (°C) encontrados nas amostras (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

Época de coleta	Janeiro - I									Abril - II								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Parâmetro/Ponto																		
Salinidade	35,9	33,3	36,5	35,1	35	36,2	37,4	33,9	33,6	34,4	34,15	35,82	34,79	34,92	33,37	34,45	34,2	35,01
Temperatura	25,4	25,4	24,3	24,3	24,3	23,7	24	23,9	23,8	29	29	29	28,8	27,3	29,4	27,5	26,5	26,2

**APÊNDICE C** (Continuação) – Distribuição dos valores de Salinidade e Temperatura (°C) encontrados nas amostras (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

Época de coleta	Julho - III									Outubro - IV								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Parâmetro/Ponto																		
Salinidade	36,81	36,54	37,61	37,23	37,03	36,94	36,36	37,16	37,47	37,62	34,74	33,87	33,87	35,18	34,74	35	34,48	35,9
Temperatura	24,2	24,4	24	23,3	25,7	23,5	23,5	23,8	23,5	23,6	23,7	23,6	23,4	23,3	23,3	23,3	23,5	23

**APÊNDICE D** – Distribuição dos valores de Salinidade e Temperatura (°C) encontrados nas amostras (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

Época de coleta	Janeiro - I									Abril - II								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Parâmetro/Ponto																		
Salinidade	34,1	34	37,3	38	36	33,8	34,8	35	35	35,7	34	35,1	33,7	34,2	34	34,4	34,2	33,37
Temperatura	26	25,2	25,3	25	25	24,9	25,2	24,6	25	29,2	29	28	29	28,6	29,3	29,2	28,3	28,8

**APÊNDICE D** (Continuação) – Distribuição dos valores de Salinidade e Temperatura (°C) encontrados nas amostras (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

Época de coleta	Julho - III									Outubro IV								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Parâmetro/Ponto																		
Salinidade	36,54	37,6	36,2	36	36,4	37,34	36,63	36	37,7	34,39	35,2	36	35,4	34,04	33,5	32	33,8	35
Temperatura	24	24,1	24,5	24,5	24	23,9	24,2	24	24,4	25,4	26	24,6	24,4	23,8	24,3	23,7	23,5	23

**APÊNDICE E** – Distribuição da concentração de Oxigênio Dissolvido (OD) encontrados nas amostras (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

Época de coleta	Janeiro - I									Abril -II								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
OD	6,47	6,45	6,37	6,53	6,67	6,35	6,71	6,47	6,61	7,53	7,21	6,88	7,25	7,62	7,16	6,96	6,96	7,37

**APÊNDICE E** (Continuação) – Distribuição da concentração de Oxigênio Dissolvido (OD) encontrados nas amostras (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

Época de coleta	Julho - III									Outubro - IV								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
OD	6,35	7,15	6,62	6,65	6,77	6,39	7	6,85	7	6,64	6,48	6,87	6,6	6,79	6,6	6,99	6,83	6,1

**APÊNDICE F** – Distribuição da concentração de Oxigênio Dissolvido (OD) encontrados nas amostras (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

Época de coleta	Janeiro - I									Abril - II								
Parâmetro/Ponto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
OD	7	6,39	6,86	7	6,73	6,75	6,84	6,69	8	6,43	7	7,37	7,45	7,21	7,12	7,25	6,51	7,08

**APÊNDICE F** (Continuação) – Distribuição da concentração de Oxigênio Dissolvido (OD) encontrados nas amostras (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

Época de coleta	Julho - III									Outubro - IV								
Parâmetro/Ponto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
OD	5,89	6,08	6,2	7,07	6,16	6,31	7,15	6,5	6,92	6,56	6,87	6,71	6,83	6,79	7,26	7,06	7,6	6,71

**APÊNDICE G** – Distribuição dos valores de transparência (m) encontrados nos pontos de coleta (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

Época de coleta	Janeiro - I									Abril - II								
Parâmetro/Ponto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Transparência	1,9	3,6	2,5	5	3,2	4,4	2,8	3	2,7	2,5	5,1	3,2	5	3,2	2,2	2,2	2,4	2,5

**APÊNDICE G** (Continuação) – Distribuição dos valores de transparência (m) encontrados nos pontos de coleta (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

Época de coleta	Julho - III									Outubro - IV								
Parâmetro/Ponto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Transparência	2,4	1,9	3	4,5	4,5	5,5	4,3	3,4	4	2,9	3	3	4,6	4,7	4,9	7,8	6,2	5,3

**APÊNDICE H** – Distribuição dos valores de transparência (m) encontrados nos pontos de coleta (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

Época de coleta	Janeiro - I									Abril - II								
Parâmetro/Ponto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Transparência	1,9	2,5	2,8	3,3	2,9	3,9	3,5	3	2,5	2,2	2,4	2,6	2,7	2,9	2,4	2,6	2,9	2,3

**APÊNDICE H** (Continuação) – Distribuição dos valores de transparência (m) encontrados nos pontos de coleta (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

Época de coleta	Julho - III									Outubro - IV								
Parâmetro/Ponto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Transparência	2,2	4,2	3,5	5,3	4	5	4,8	7	3,6	3,3	3	4,4	4,4	5	5,8	5,1	4,6	6,2

**APÊNDICE I** – Distribuição dos valores pH encontrados nos pontos de coleta (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

Época de coleta	Janeiro - I									Abril - II								
Parâmetro/Ponto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pH	8,01	7,94	8,1	8,1	8,16	8	8,11	8,04	8	8,2	8	8,05	8,02	8,27	8,1	8,1	8,23	8,2

**APÊNDICE I** (Continuação) – Distribuição dos valores pH encontrados nos pontos de coleta (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

Época de coleta	Julho - III									Outubro - IV								
Parâmetro/Ponto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pH	8,25	8,21	8,25	8,28	8,23	8,25	8,25	8,3	8,27	8,09	8,08	8,1	8,22	8,13	8,17	8,17	8,11	8,2



**APÊNDICE J** – Distribuição dos valores pH encontrados nos pontos de coleta (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

<b>Época de coleta</b>	<b>Janeiro - I</b>									<b>Abril - II</b>								
<b>Parâmetro/Ponto</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pH	8,02	8,01	8,08	8,08	8,2	8,1	8,12	8,07	8,03	8,02	7,8	8,1	8	8,2	8,2	8,22	8,23	8,24

**APÊNDICE J** (Continuação) – Distribuição dos valores pH encontrados nos pontos de coleta (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

<b>Época de coleta</b>	<b>Julho - III</b>									<b>Outubro - IV</b>								
<b>Parâmetro/Ponto</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pH	8,22	8,08	8,24	8,33	8,24	8,24	8,3	8,24	8,3	8,22	8,17	8,38	8,24	8,16	8,29	8,18	8,17	8,17

**APÊNDICE K** – Distribuição do percentual dos grupos de fitoplâncton encontrados nas amostras de rede (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

Época de coleta	Janeiro - I									Abril - II								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Grupos/Ponto																		
Diatomáceas	62,73	88,46	43,78	81,6	73,33	82,64	56,1	74,25	62,89	54,46	90,3	92,19	81,46	77,84	93,21	85,8	95,6	93,4
Dinoflagelados	37,28	11,54	56,23	18,4	26,11	16,66	43,55	24,55	36,72	45,54	9,7	7,81	18,54	22,16	6,79	14,2	4,42	6,61
Cianofíceas	0	0	0	0	0,56	0,69	0,35	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Silicoflagelados	0	0	0	0	0	0	0	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cocolitoforídeo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prasinofíceas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglenofíceas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**APÊNDICE K** (Continuação) – Distribuição do percentual dos grupos de fitoplâncton encontrados nas amostras de rede (em Baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

Época de coleta	Julho - III									Outubro - IV								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Grupos/Ponto																		
Diatomáceas	98	100	99,02	89,27	90,5	97,22	99,1	91,03	91,72	15,1	64,41	18,79	24,9	23,1	41,2	56,1	82,28	78
Dinoflagelados	1,96	0	0,98	7,91	8,86	2,78	0,9	6,21	5,52	84,5	35,14	79,39	75,1	75,4	57,9	43,5	16,46	21,6
Cianofíceas	0	0	0	2,82	0,63	0	0	2,76	2,76	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Silicoflagelados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,46	0,45	1,21	0	1,03	0,88	0,43	0,42	0,43
Cocolitoforídeo	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prasinofíceas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,42	0
Euglenofíceas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,61	0	0,51	0	0	0,42	0

**APÊNDICE L** – Distribuição do percentual dos grupos de fitoplâncton encontrados nas amostras de rede (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

Época de coleta	Janeiro - I									Abril - II								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Grupos/Ponto																		
Diatomáceas	55,65	57,33	86,45	84,09	84,71	80,61	76,43	79,45	82,31	75	85,71	78,26	50	85,29	78,13	87,5	93,1	65,4
Dinoflagelados	44,34	42,24	13,55	15,91	15,29	19,39	25,37	20,55	17,69	25	14,29	21,74	50	14,71	21,88	12,5	6,92	32,7
Cianofíceas	0	0,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,29
Silicoflagelados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cocolitoforídeo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Prasinofíceas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglenofíceas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**APÊNDICE L** (Continuação) – Distribuição do percentual dos grupos de fitoplâncton encontrados nas amostras de rede (em Preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas (I,II,III e IV).

Época de coleta	Julho - III									Outubro - IV								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Grupos/Ponto																		
Diatomáceas	96,6	92,74	69,28	78,26	97,1	98,08	54	85,11	97,12	49,7	19,48	17,09	17,6	47,3	31,2	80	71,27	54,9
Dinoflagelados	3,39	7,26	30,92	21,12	2,88	1,92	41,2	12,77	2,88	49	79,65	81,91	82,4	50,5	65,4	20	28,18	43,7
Cianofíceas	0	0	0	0	0	0	4,87	2,13	0	0,34	0,43	0,5	0	0,36	1,28	0	0	0
Silicoflagelados	0	0	0	0,62	0	0	0	0	0	1,03	0,43	0,5	0	1,08	0,85	0	0	0,68
Cocolitoforídeo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,72	0,43	0	0	0,34
Prasinofíceas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euglenofíceas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,85	0	0,55	0,34

**APÊNDICE M** – Distribuição dos índices de Diversidade (H') e Equitabilidade (J) e Riqueza (S) das espécies encontradas (Rede) em baixa-mar na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas (I,II,III e IV).

Época de coleta	Janeiro - I									Abril - II								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Índices/Ponto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Diversidade	2,8	1,65	2,73	2,62	2,73	2,11	3	2,2	2,8	1,92	2,09	0,72	1,7	1,7	0,93	1,51	0,76	1,02
Equitabilidade	0,6	0,39	0,53	0,53	0,54	0,46	0,57	0,51	0,6	0,52	0,53	0,22	0,51	0,49	0,27	0,5	0,22	0,36
Riqueza	25	20	34	29	32	25	43	19	31	13	15	9	10	12	11	8	11	7

**APÊNDICE M** (Continuação) – Distribuição dos índices de Diversidade (H') e Equitabilidade (J) e Riqueza (S) das espécies encontradas (Rede) em baixa-mar na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas (I,II,III e IV).

Época de coleta	Julho - III									Outubro - IV								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Índices/Ponto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Diversidade	0,15	0	0,15	2,4	2,1	1,75	0,7	1,95	1,9	2,35	2,49	2,85	2,46	2,72	2,82	2,55	3,62	3,52
Equitabilidade	0,1	0	0,1	0,6	0,5	0,5	0,2	0,48	0,48	0,5	0,55	0,53	0,53	0,55	0,56	0,57	0,63	0,63
Riqueza	3	1	3	19	15	11	7	16	15	26	23	41	26	32	32	22	55	49

**APÊNDICE N** – Distribuição dos índices de Diversidade ( $H'$ ) e Equitabilidade ( $J'$ ) e Riqueza ( $S$ ) das espécies encontradas (Rede) em preamar na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas (I,II,III e IV).

<b>Época de coleta</b>	<b>Janeiro - I</b>									<b>Abril - II</b>								
Índices/Ponto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Diversidade	2,32	2,33	2,16	1,23	2,42	2,23	1,31	1,98	1,8	1,91	2,52	1,67	2,66	1,46	1,86	1,78	2,13	2,14
Equitabilidade	0,51	0,54	0,51	0,39	0,53	0,52	0,38	0,44	0,4	0,53	0,79	0,55	0,84	0,46	0,58	0,49	0,57	0,71
Riqueza	23	21	18	9	24	19	11	22	17	12	9	8	9	9	9	12	13	8

**APÊNDICE N** (Continuação) – Distribuição dos índices de Diversidade ( $H'$ ) e Equitabilidade ( $J'$ ) e Riqueza ( $S$ ) das espécies encontradas (Rede) em preamar na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas (I,II,III e IV).

<b>Época de coleta</b>	<b>Julho - III</b>									<b>Outubro - IV</b>								
Índices/Ponto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Diversidade	0,82	1,23	1,94	2,3	0,3	0,29	2,3	2	0,31	2,97	2,57	2,68	2,22	3,41	3,55	2,06	2,43	3,12
Equitabilidade	0,29	0,34	0,5	0,5	0,1	0,14	0,5	0,44	0,13	0,59	0,52	0,54	0,47	0,62	0,62	0,45	0,5	0,58
Riqueza	8	13	14	21	5	4	18	23	5	33	33	31	27	46	55	24	32	43

**APÊNDICE O** – Matriz da Análise de agrupamento (Bray-Curtis) das campanhas (I,II,III e IV) estações de coleta ( 7 e 9), marés (baixamar -B e preamar-P) em função das espécies encontradas nas amostras de rede.

	IB1	IB2	IB3	IB4	IB5	IB6	IB7	IB8	IB9	IP1	IP2
<i>Achnanthes manifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphora costata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphora</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asterionella bleakeleyi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asterionella notata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bacteriastrum</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bacteriastrum delicatulum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Bacteriastrum hyalinum</i>	0	0	0	1	1	0	2	0	2	0	0
<i>Biddulphia alternans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cerataulina pelagica</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1
<i>Chaetoceros</i> sp.	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros coarctatus</i>	1	0	1	1	5	1	0	6	1	1	0
<i>Chaetoceros compressus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros contortum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros costatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros decipiens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros dydimus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros eibonii</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	11	1	0
<i>Chaetoceros laevis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Chaetoceros lauderi</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Chaetoceros messanensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros peruvianus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros vanheurcki</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Climacodium frauenfeldianum</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Climacophenia moniligera</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Corethron criophilum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus cf. centralis</i>	100	100	60	100	100	100	100	100	100	100	100
<i>Coscinodiscus granii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus marginatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus oculus iridis</i>	100	0	3	2	1	0	4	3	3	0	6











**APÊNDICE O** (Continuação) – Matriz da Análise de agrupamento (Bray-Curtis) das campanhas (I,II,III e IV) estações de coleta ( 7 e 9), marés (baixa-mar -B e preamar-P) em função das espécies encontradas nas amostras de rede.

	IP3	IP4	IP5	IP6	IP7	IP8	IP9	IIB1	IIB2	IIB3	IIB4
<i>Achnanthes manifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphora costata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphora</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asterionella bleakeleyi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asterionella notata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bacteriastrum</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bacteriastrum delicatulum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bacteriastrum hyalinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Biddulphia alternans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cerataulina pelagica</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros coarctatus</i>	13	0	3	15	1	1	5	0	11	0	8
<i>Chaetoceros compressus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros contortum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros costatus</i>	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros decipiens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros dydimus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros eibenii</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0
<i>Chaetoceros laevis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lauderi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0
<i>Chaetoceros messanensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros peruvianus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros vanheurcki</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Climacodium frauenfeldianum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Climacophenia moniligera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corethron criophilum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus cf. centralis</i>	100	100	100	100	100	100	100	105	85	173	120
<i>Coscinodiscus granii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus marginatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus oculus iridis</i>	1	0	3	1	1	0	1	2	0	0	0





















**APÊNDICE O** (Continuação) – Matriz da Análise de agrupamento (Bray-Curtis) das campanhas (I,II,III e IV) estações de coleta ( 7 e 9), marés (baixa-mar -B e preamar-P) em função das espécies encontradas nas amostras de rede.

	IIP7	IIP8	IIP9	IIIB1	IIIB2	IIIB3	IIIB4	IIIB5	IIIB6	IIIB7	IIIB8
<i>Achnanthes manifera</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Amphora costata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphora</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asterionella bleakeleyi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Asterionella notata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Bacteriastrum</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bacteriastrum delicatulum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bacteriastrum hyalinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Biddulphia alternans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cerataulina pelagica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros coarctatus</i>	0	32	0	0	0	0	15	1	4	0	9
<i>Chaetoceros compressus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros contortum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros costatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros decipiens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros dydimus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros eibonii</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Chaetoceros laevis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lauderi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros messanensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros peruvianus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Chaetoceros vanheurcki</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Climacodium frauenfeldianum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Climascophenia moniligera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corethron criophilum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus cf. centralis</i>	100	89	25	100	100	100	100	0	0	100	100
<i>Coscinodiscus granii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Coscinodiscus marginatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0
<i>Coscinodiscus oculus iridis</i>	1	0	0	0	0	1	0	100	0	0	0



**APÊNDICE O** (Continuação) – Matriz da Análise de agrupamento (Bray-Curtis) das campanhas (I,II,III e IV) estações de coleta ( 7 e 9), marés (baixa-mar -B e preamar-P) em função das espécies encontradas nas amostras de rede.

	IIIP7	IIIP8	IIIP9	IIIB1	IIIB2	IIIB3	IIIB4	IIIB5	IIIB6	IIIB7	IIIB8
<i>Nitzschia longissima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia lorenziana</i> var. <i>subtilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia panduriformis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia panduriformis</i> var. <i>minor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>N. subtilis</i> var. <i>lorenziana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Odontella aurita</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Odontella mobiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Odontella sinensis</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0
<i>Palmeria hardmaniana</i>	6	6	8	0	0	0	4	17	14	1	8
<i>Paralia sulcata</i>	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Plagiogramma</i> sp.	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0
<i>Plagiotropsis lepdoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleurosigma acuminatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleurosigma angulatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleurosigma elongatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleurosigma naviculaceum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleurosigma normani</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleurosigma</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Pseudonitzschia delicatissima</i>	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudosolenia calcar avis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia acuminata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia alata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>indica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia bergonii</i>	2	2	0	0	0	0	0	2	4	0	0
<i>Rhizosolenia calcar avis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia castracanei</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia cylindrus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia hebetata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia hyalina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia imbricata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
<i>Rhizosolenia indica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia setigera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synedra</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1







**APÊNDICE O** (Continuação) – Matriz da Análise de agrupamento (Bray-Curtis) das campanhas (I,II,III e IV) estações de coleta ( 7 e 9), marés (baixa-mar -B e preamar-P) em função das espécies encontradas nas amostras de rede.

	IIIB9	IIIP1	IIIP2	IIIP3	IIIP4	IIIP5	IIIP6	IIIP7	IIIP8	IIIP9	IVB1
<i>Achnanthes manifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphora costata</i>	0	12	0	0	6	0	0	1	0	0	0
<i>Amphora</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asterionella bleakeleyi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asterionella notata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bacteriastrium</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bacteriastrium delicatum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bacteriastrium hyalinum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Biddulphia alternans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cerataulina pelagica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros coarctatus</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
<i>Chaetoceros compressus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros contortum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros costatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros decipiens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chaetoceros dydimus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros eibonii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros laevis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lauderi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros messanensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros peruvianus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros vanheurcki</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Climacodium frauenfeldianum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Climacophenia moniligera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corethron criophilum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus cf. centralis</i>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	18
<i>Coscinodiscus granii</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus marginatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus oculus iridis</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0



**APÊNDICE O** (Continuação) – Matriz da Análise de agrupamento (Bray-Curtis) das campanhas (I,II,III e IV) estações de coleta ( 7 e 9), marés (baixa-mar -B e preamar-P) em função das espécies encontradas nas amostras de rede.

	IIIB9	IIIP1	IIIP2	IIIP3	IIIP4	IIIP5	IIIP6	IIIP7	IIIP8	IIIP9	IVB1
<i>Nitzschia longissima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Nitzschia lorenziana</i> var. <i>subtilis</i>	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0
<i>Nitzschia panduriformis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia panduriformis</i> var <i>minor</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>N. subtilis</i> var. <i>lorenziana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Odontella aurita</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Odontella mobiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Odontella sinensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Palmeria hardmaniana</i>	7	0	2	0	0	0	0	5	3	0	0
<i>Paralia sulcata</i>	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
<i>Plagiogramma</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Plagiotropsis lepdoptera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleurosigma acuminatum</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pleurosigma angulatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleurosigma elongatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleurosigma naviculaceum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleurosigma normani</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pleurosigma</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pseudonitzschia delicatissima</i>	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	4
<i>Pseudosolenia calcar avis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia acuminata</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Rhizosolenia alata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>indica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia bergonii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia calcar avis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia castracanei</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Rhizosolenia cylindrus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia hebetata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia hyalina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia imbricata</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Rhizosolenia indica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia robusta</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Rhizosolenia setigera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synedra</i> sp.	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1





**APÊNDICE O** (Continuação) – Matriz da Análise de agrupamento (Bray-Curtis) das campanhas (I,II,III e IV) estações de coleta ( 7 e 9), marés (baixa-mar -B e preamar-P) em função das espécies encontradas nas amostras de rede.

	IVB2	IVB3	IVB4	IVB5	IVB6	IVB7	IVB8	IVB9	IVP1	IVP2	IVP3
<i>Achnanthes manifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphora costata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphora</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asterionella bleakeleyi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asterionella notata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bacteriastrum</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bacteriastrum delicatulum</i>	1	0	15	0	0	0	0	4	0	1	0
<i>Bacteriastrum hyalinum</i>	0	0	0	0	1	1	1	2	0	0	1
<i>Biddulphia alternans</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cerataulina pelagica</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Chaetoceros</i> sp.	0	0	0	0	0	0	8	0	0	9	0
<i>Chaetoceros affinis</i>	0	0	0	0	0	0	1	8	0	0	1
<i>Chaetoceros coarctatus</i>	0	0	0	0	0	5	3	0	1	0	0
<i>Chaetoceros compressus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Chaetoceros contortum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chaetoceros costatus</i>	20	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	0	0	0	0	1	4	0	3	0	0	1
<i>Chaetoceros decipiens</i>	1	6	0	2	0	0	4	1	0	11	0
<i>Chaetoceros dydimus</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros eibonii</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Chaetoceros laevis</i>	0	0	0	0	1	0	5	1	0	1	0
<i>Chaetoceros lauderi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	0	0	0	0	0	0	1	9	0	1	4
<i>Chaetoceros messanensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
<i>Chaetoceros peruvianus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros vanheurcki</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Climacodium frauenfeldianum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Climacophenia moniligera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Corethron criophilum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Coscinodiscus cf. centralis</i>	100	5	15	28	62	100	103	100	100	4	13
<i>Coscinodiscus granii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus marginatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus oculus iridis</i>	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0





**APÊNDICE O** (Continuação) – Matriz da Análise de agrupamento (Bray-Curtis) das campanhas (I,II,III e IV) estações de coleta ( 7 e 9), marés (baixa-mar -B e preamar-P) em função das espécies encontradas nas amostras de rede.

	IVB2	IVB3	IVB4	IVB5	IVB6	IVB7	IVB8	IVB9	IVP1	IVP2	IVP3
<i>Nitzschia longissima</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
<i>Nitzschia lorenziana</i> var. <i>subtilis</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	3	0	0
<i>Nitzschia panduriformis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia panduriformis</i> var. <i>minor</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>N. subtilis</i> var. <i>lorenziana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Odontella aurita</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Odontella mobiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Odontella sinensis</i>	3	0	2	1	0	2	3	3	2	0	0
<i>Palmeria hardmaniana</i>	1	1	1	1	1	1	5	1	0	1	1
<i>Paralia sulcata</i>	0	1	0	0	1	0	6	8	16	2	0
<i>Plagiogramma</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Plagiotropsis lepdoptera</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Pleurosigma acuminatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleurosigma angulatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pleurosigma elongatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Pleurosigma naviculaceum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pleurosigma normani</i>	0	2	0	1	0	0	1	0	3	0	0
<i>Pleurosigma</i> sp.	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Pseudonitzschia delicatissima</i>	0	2	4	2	0	1	6	1	6	3	2
<i>Pseudosolenia calcar avis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia acuminata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia alata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>indica</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia bergonii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia calcar avis</i>	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	2
<i>Rhizosolenia castracanei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia cylindrus</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Rhizosolenia hebetata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia hyalina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Rhizosolenia imbricata</i>	1	0	0	1	0	1	2	0	1	1	0
<i>Rhizosolenia indica</i>	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
<i>Rhizosolenia robusta</i>	1	3	1	0	3	1	1	2	1	1	1
<i>Rhizosolenia setigera</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Synedra</i> sp.	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0





**APÊNDICE O** (Continuação) – Matriz da Análise de agrupamento (Bray-Curtis) das campanhas (I,II,III e IV) estações de coleta ( 7 e 9), marés (baixa-mar -B e preamar-P) em função das espécies encontradas nas amostras de rede.

	IVP4	IVP5	IVP6	IVP7	IVP8	IVP9
<i>Achnanthes manifeira</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Amphora costata</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Amphora</i> sp.	0	0	0	0	0	1
<i>Asterionella bleakeleyi</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Asterionella notata</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Bacteriastrum</i> sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Bacteriastrum delicatulum</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Bacteriastrum hyalinum</i>	1	1	1	1	0	2
<i>Biddulphia alternans</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Cerataulina pelagica</i>	0	0	0	1	5	1
<i>Chaetoceros</i> sp.	0	13	0	1	0	1
<i>Chaetoceros affinis</i>	1	0	0	2	1	0
<i>Chaetoceros coarctatus</i>	0	2	1	0	1	3
<i>Chaetoceros compressus</i>	1	0	1	0	0	0
<i>Chaetoceros contortum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros costatus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	0	2	0	0	0	2
<i>Chaetoceros decipiens</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros dydimus</i>	0	0	1	0	1	0
<i>Chaetoceros eibonii</i>	0	0	1	0	1	3
<i>Chaetoceros laevis</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lauderi</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	0	1	5	3	0	0
<i>Chaetoceros messanensis</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Chaetoceros peruvianus</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros vanheurcki</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Climacodium frauenfeldianum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Climascophenia moniliger</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Corethron criophilum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus cf. centralis</i>	3	35	20	121	100	101
<i>Coscinodiscus granii</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus marginatus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus oculus iridis</i>	0	0	0	0	0	2

**APÊNDICE O** (Continuação) – Matriz da Análise de agrupamento (Bray-Curtis) das campanhas (I,II,III e IV) estações de coleta ( 7 e 9), marés (baixa-mar -B e preamar-P) em função das espécies encontradas nas amostras de rede.

	IVP4	IVP5	IVP6	IVP7	IVP8	IVP9
<i>Coscinodiscus wailesii</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus</i> sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Coscosira</i> sp.	1	0	2	0	0	2
<i>Cyclotella</i> sp.	0	0	1	0	0	0
<i>Cylindrotheca closterium</i>	1	2	3	3	1	1
<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	0	1	0	0	0	1
<i>Delphineis surirela</i>	0	26	0	0	0	0
<i>Detonula pumila</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Diploneis bombus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Diploneis chersonensis</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ditylum brightweli</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ebria tripartida</i>	0	1	1	0	0	1
<i>Eucampia cornuta</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Fragilariopsis</i> sp	0	0	0	0	0	0
<i>Fragilariopsis doliolus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Guinardia flaccida</i>	1	0	4	0	1	0
<i>Guinardia striata</i>	0	0	10	0	0	0
<i>Gyrosigma balticum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Haslea gigantea</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Haslea wawrika</i>	1	1	0	0	0	0
<i>Helicotheca tamesis</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Hemiaulus sinensis</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Hemiaulus membranaceo</i>	0	1	1	0	0	0
<i>Hemidiscus cuneiformes</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Lauderia annulata</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Leptocylindrus danicus</i>	0	1	0	0	3	0
<i>Leptocylindrus minimus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Licnophora flabellata</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Licnophora lyngbyei</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Lioloma pacificum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Lyrella lyra</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Melosira nummuloides</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Mesocena polymorpha</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula pennata</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula</i> sp.	0	0	1	0	0	0

**APÊNDICE O** (Continuação) – Matriz da Análise de agrupamento (Bray-Curtis) das campanhas (I,II,III e IV) estações de coleta ( 7 e 9), marés (baixa-mar -B e preamar-P) em função das espécies encontradas nas amostras de rede.

	IVP4	IVP5	IVP6	IVP7	IVP8	IVP9
<i>Nitzschia longissima</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia lorenziana</i> var. <i>subtilis</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia panduriformis</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia panduriformis</i> var. <i>minor</i>	0	0	0	0	0	0
<i>N. subtilis</i> var. <i>lorenziana</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Nitzschia</i> sp	0	0	0	0	0	0
<i>Odontella aurita</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Odontella mobiliensis</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Odontella sinensis</i>	0	1	1	2	1	1
<i>Palmeria hardmaniana</i>	1	1	2	1	1	9
<i>Paralia sulcata</i>	1	30	1	0	0	1
<i>Plagiogramma</i> sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Plagiotropsis lepdoptera</i>	0	1	0	0	0	0
<i>Pleurosigma acuminatum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Pleurosigma angulatum</i>	0	1	1	0	0	0
<i>Pleurosigma elongatum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Pleurosigma naviculaceum</i>	1	0	0	0	2	0
<i>Pleurosigma normani</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Pleurosigma</i> sp.	0	0	1	0	0	0
<i>Pseudonitzschia delicatissima</i>	1	0	1	0	1	6
<i>Pseudosolenia calcar avis</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia acuminata</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Rhizosolenia alata</i>	0	1	1	0	0	0
<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>indica</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia bergonii</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia calcar avis</i>	0	1	0	1	0	0
<i>Rhizosolenia castracanei</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Rhizosolenia cylindrus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia hebetata</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia hyalina</i>	1	0	1	0	0	0
<i>Rhizosolenia imbricata</i>	0	1	1	0	1	0
<i>Rhizosolenia indica</i>	0	1	0	1	1	1
<i>Rhizosolenia robusta</i>	1	1	2	0	1	1
<i>Rhizosolenia setigera</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Synedra</i> sp.	0	0	1	1	0	1

**APÊNDICE O** (Continuação) – Matriz da Análise de agrupamento (Bray-Curtis) das campanhas (I,II,III e IV) estações de coleta ( 7 e 9), marés (baixa-mar -B e preamar-P) em função das espécies encontradas nas amostras de rede.

	IVP4	IVP5	IVP6	IVP7	IVP8	IVP9
<i>Synedra tabulata</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Stauroneis membranaceo</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Stephanopxis turris</i>	0	0	1	0	1	0
<i>Surirela fastuosa</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Thalassiosira eccentrica</i>	0	1	1	0	0	0
<i>Thalassiosira</i> sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	9	0	0	3	0	10
<i>Thalassionema frauenfeldi</i>	0	0	0	0	3	1
<i>Thalassiotrix mediterranea</i>	1	2	1	2	1	6
<i>Trachyneis aspera</i>	0	0	0	0	1	0
<i>Triceratium favus</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Tropdoneis lepdoptera</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Achradina</i> sp.	1	0	0	0	0	0
<i>Alexandrium</i> sp.	0	1	0	0	0	0
<i>Amphisolenia bulensis</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium candelabrum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium contortum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium declinatum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium falcatiforme</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium furca</i>	0	1	0	0	0	0
<i>Ceratium fusus</i>	100	100	100	24	40	98
<i>Ceratium gibberum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium hircus</i>	9	25	31	3	4	3
<i>Ceratium horridum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium inflatum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium karsteni</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium lineatum</i>	0	1	0	1	1	3
<i>Ceratium macroceros</i>	0	0	0	0	0	2
<i>Ceratium massiliense</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Ceratium trichoceros</i>	3	3	4	1	0	9
<i>Ceratium tripos</i>	2	1	3	2	1	3
<i>Ceratium tripos tripos</i>	0	0	5	0	0	0
<i>Ceratium</i> sp.	0	0	0	0	0	1
<i>Dinophysis ovum</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Dinophysis</i> cf. <i>rotundata</i>	0	1	0	0	0	0

**APÊNDICE O** (Continuação) – Matriz da Análise de agrupamento (Bray-Curtis) das campanhas (I,II,III e IV) estações de coleta ( 7 e 9), marés (baixa-mar -B e preamar-P) em função das espécies encontradas nas amostras de rede.

	IVP4	IVP5	IVP6	IVP7	IVP8	IVP9
<i>Dinophysis</i> sp.	1	0	0	0	0	1
<i>Dissodinium lunula</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Gonyaulax</i> sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Gymnodinium</i> sp.	0	1	0	0	1	0
<i>Heterocapsa niei</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Noctiluca scintillans</i>	0	1	2	2	1	6
<i>Peridinium grande</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Podolampas bipes</i>	1	0	0	0	0	0
<i>Prorocentrum compressum</i>	1	1	1	1	0	1
<i>Prorocentrum gracile</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Prorocentrum micans</i>	3	1	1	1	1	0
<i>Prorocentrum minimum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Prorocentrum rotundatum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Prorocentrum triestinum</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Protoperidinium depressum</i>	0	4	1	1	2	0
<i>Protoperidinium pentagonum</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium pentagonum</i> var. <i>latissimum</i>	0	1	0	0	0	0
<i>Protoperidinium pellucidum</i>	0	0	1	0	0	0
<i>Protoperidinium tuba</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium</i> sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrocystis fusiformis</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrocystis lunula</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrophacus horologium</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Scripsiella trochoidea</i>	0	0	0	0	0	0
<i>Anabaena</i> sp.	0	1	1	0	0	0
<i>Oscillatoria</i> sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Cianofíceea</i> sp.	0	0	2	0	0	0
<i>Dictyocha fibula</i>	0	2	2	0	0	2
<i>Dictyocha</i> sp.	0	1	0	0	0	0
<i>Euglenofíceea</i> sp.	0	0	1	0	1	1
<i>Tetraselmis</i> sp.	0	0	0	0	0	0
<i>Coclodinium</i> sp.	1	0	0	0	0	0
<i>Cocolitoforídeo</i> sp.	0	2	1	0	0	1





**APÊNDICE R** – Distribuição da densidade celular total (cel/L.), do nano e do microfitoplâncton encontrados nas amostras de garrafa (em baixa-mar) da região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas.

<b>Época de coleta</b>	<b>Janeiro - I</b>		<b>Abril - II</b>		<b>Julho - III</b>		<b>Outubro - IV</b>	
Fração/Ponto	7	9	7	9	7	9	7	9
Nanoplâncton	47715	174570	5819	6982	378235	261855	290950	116380
Microfitoplâncton	41373	31619	120	360	584610	614590	135230	256948
Total	89088	206189	5939	7342	962845	876445	426180	373328

**APÊNDICE S** – Distribuição da densidade celular total (cel/L.), do nano e do microfitoplâncton encontrados nas amostras de garrafa (em preamar) da região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas.

<b>Época de coleta</b>	<b>Janeiro - I</b>		<b>Abril - II</b>		<b>Julho - III</b>		<b>Outubro - IV</b>	
Fração/Ponto	7	9	7	9	7	9	7	9
Nanoplâncton	45388	27931	2327	6982	320045	174570	87285	203665
Microfitoplâncton	23065	20108	320	80	449700	944370	61959	46050
Total	68453	48039	2647	7062	769745	1118940	149244	249715

**APÊNDICE T** – Distribuição dos índices de Diversidade ( $H'$ ) e Equitabilidade ( $J'$ ) das espécies encontradas nas amostras de água (em baixa-mar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas.

<b>Época de coleta</b>	<b>Janeiro - I</b>		<b>Abril - II</b>		<b>Julho - III</b>		<b>Outubro - IV</b>	
Índices/Ponto	7	9	7	9	7	9	7	9
Diversidade	3,42	3,90	0,91	2,11	0,78	1,59	2,59	2,14
Equitabilidade	0,69	0,75	0,91	0,91	0,49	0,68	0,68	0,58
Riqueza	32	37	3	6	4	6	15	15

**APÊNDICE U** – Distribuição dos índices de Diversidade (H') e Equitabilidade (J') das espécies encontradas nas amostras de água (em preamar) na região da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas.

Época de coleta	Janeiro - I		Abril - II		Julho - III		Outubro - IV	
Índices/Ponto	7	9	7	9	7	9	7	9
Diversidade	3,27	3,40	2,5	0	0	1,21	2,36	1,88
Equitabilidade	0,70	0,73	0,96	0	0	0,47	0,65	0,45
Riqueza	27	26	7	2	2	7	14	17

**APÊNDICE V** – Matriz da Análise de agrupamento (Bray-Curtis) das campanhas (I, II, III e IV) estações de coleta (7 e 9), marés (baixamar -B e preamar-P) em função das variáveis abióticas, grandes grupos, densidade celular, Diversidade e Equitabilidade.

Dados/época de coleta	IB7	IB9	IP7	IP9	IIB7	IIB9	IIP7	IIP9	IIIB7	IIIB9	IIIP7	IIIP9	IVB7	IVB9	IVP7	IVP9
Fitoflagelados	48,33	79,58	56,1	53,3	97,98	95,1	87,91	98,87	39,28	29,88	41,58	15,6	40,95	23,38	19,49	23,3
Dinoflagelados	30,15	6,39	27,11	14,73	1,35	3,81	1,51	1,13	0	0	0	1,68	17,41	16,34	11,22	41,1
Diatomaceas	16,24	10,79	13,05	24,47	0,67	1,09	10,58	0	60,72	70,12	58,42	81,72	34,7	60,27	49,68	6,3
Cocolitoforídeo	5,24	2,26	3,4	4,85	0	0	0	0	0	0	0	0	6,83	0	19,49	23,3
Dictiofícea	0,04	0,29	0,18	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0,03	6
Cianofícea	0	0,29	0,06	0,17	0	0	0	0	0	0	0	0	0,08	0	0,08	0
Euglenofícea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0
Nanoplâncton	47715,8	174570	45388,2	27931,2	5819	6982	2327	6982	378235	261855	320045	174570	290950	116380	87285	203665
Microfitoplâncton	41373,2	31619,6	23065,6	20108	120	360	320	80	584610	614590	449700	944370	135230	256948,8	61959,2	46050
Densidade Total	89089	206189,6	68453,8	48039,2	5939	7342	2647	7062	962845	876445	769745	1118940	426180	373328,8	149244,2	249715
Diversidade	3,42	3,90	3,27	3,40	0,91	2,11	2,5	0	0,78	1,59	0	1,21	2,59	2,14	2,36	1,88
Equitabilidade	0,69	0,75	0,70	0,73	0,91	0,91	0,96	0	0,49	0,68	0	0,47	0,68	0,58	0,65	0,45
Temperatura	24	23,8	25,2	25	27,5	26,2	29,2	28,8	23,5	23,5	24,2	24,4	23,3	23	23,7	23,3
Salinidade	37,4	33,6	34,8	34,6	34,45	35,01	34,4	33,37	36,36	37,47	36,63	37,74	35	35,88	32	35,35
Transparência	2,8	2,7	3,5	2,5	2,2	2,5	2,6	2,3	4,3	4	4,8	3,6	7,8	5,3	5,1	6,2
OD	6,71	6,61	6,84	8	6,96	7,37	7,25	7,08	7	7	7,15	6,92	6,99	6,1	7,06	6,71
pH	8,11	8	8,12	8,03	8,1	8,2	8,22	8,24	8,25	8,27	8,3	8,3	8,17	8,2	8,18	8,17

**APÊNDICE X** – Lista das espécies de fitoplâncton encontradas nas 4 Campanhas realizadas na região de Ilha Guaíba e respectiva ecologia e ocorrência.

Ocorrência calculada para o conjunto de amostras do estudo

Constante: > 80%

Freqüente: >50-80%

Presente: >20-50%

Rara: <20%

Táxons	Janeiro (I)	Abril (II)	Julho (III)	Outubro (IV)	Ocorrência	Ecologia das Espécies
<b>Diatomaceas</b>						
<i>Achnanthes manifera</i> Brum			X		Rara	Marinha, nerítica, pantropical
<i>Amphora costata</i> Smith			X		Rara	Salobra, marinha, bentônica, amplamente distribuída
<i>Amphora</i> sp				X	Rara	
<i>Asterionella bleakeleyi</i> Smith		X	X		Rara	Planctônica, nerítica, marinha
<i>Asterionella notata</i> Grunow			X		Rara	Pelágica, marinha
<i>Bacteriastrum</i> sp			X		Rara	
<i>Bacteriastrum delicatulum</i> Cleve	X		X	X	Rara	Oceânica, Águas temperadas
<i>Bacteriastrum hyalinum</i> Lauder	X			X	Rara	Planctônica, oceânica, marinha, águas temperadas
<i>Biddulphia alternans</i> Lauder				X	Rara	Bentônica, marinha
<i>Cerataulina pelagica</i> (Cleve)Hendey	X			X	Rara	Planctônica, nerítica, marinha
<i>Chaetoceros</i> sp	X		X	X	Rara	
<i>Chaetoceros affinis</i> Lauder	X			X	Rara	Planctônica, marinha, nerítica, oceânica, cosmopolita
<i>Chaetoceros coarctatus</i> Lauder	X	X	X	X	Rara	Oceânica, águas quentes, planctônica
<i>Chaetoceros compressus</i> Lauder				X	Rara	Águas quentes
<i>Chaetoceros contortum</i>				X	Rara	
<i>Chaetoceros costatus</i> Pavillard	X			X	Rara	Nerítica, águas quentes
<i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve	X	X			Rara	Planctônica, marinha, estuarina, nerítica, águas quentes
<i>Chaetoceros decipiens</i> Cleve				X	Rara	Planctônica, oceânica, marinha, nerítica, eurihalina, cosmopolita

**APÊNDICE X** (Continuação) – Lista das espécies de fitoplâncton encontradas nas 4 Campanhas realizadas na região de Ilha Guaíba e respectiva ecologia e ocorrência.

Táxons	Janeiro (I)	Abril (II)	Julho (III)	Outubro (IV)	Ocorrência	Ecologia das Espécies
<b>Diatomaceas</b>						
<i>Chaetoceros dydimus</i> Ehrenberg				X	Rara	Nerítica, marinha, cosmopolita em águas temperadas a tropicais
<i>Chaetoceros eibenii</i> Grunow	X	X	X	X	Presente	Regiões de águas quentes e temperadas, nerítica, planctônica
<i>Chaetoceros laevis</i> Leuduger - Fortmoret	X			X	Rara	Nerítica, regiões tropicais
<i>Chaetoceros lauderi</i> Ralfs	X				Rara	Nerítica, regiões tropicais
<i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grunow	X	X		X	Rara	Nerítica, regiões tropicais
<i>Chaetoceros messanensis</i> Castracanei				X	Rara	Planctônica
<i>Chaetoceros peruvianus</i> Brightwelli				X	Rara	Planctônica, oceânica, marinha, nerítica, estuarina
<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i> Mangir			X		Rara	Planctônica
<i>Chaetoceros vanheurcki</i>				X	Rara	nerítica
<i>Climacodium frauenfeldianum</i> Grunow	X				Rara	Oceânica, tropical e subtropical
<i>Climascopehia moniligera</i> Ehrenberg	X				Rara	Litoral, águas quentes, em regiões abrigadas
<i>Corethron criophilum</i> Castracane				X	Rara	Águas frias, planctônica, marinha, nerítica
<i>Coscinodiscus sp</i>			X	X	Rara	
<i>Coscinodiscus cf. centralis</i> Ehrenberg	X	X	X	X	Constante	Planctônica, oceânica, marinha, águas salobras
<i>Coscinodiscus granii</i> Gold			X		Rara	Nerítica, amplamente distribuída
<i>Coscinodiscus marginatus</i>			X		Rara	
<i>Coscinodiscus oculus iridis</i> Ehrenberg	X	X	X	X	Constante	Planctônica, marinha, oceânica, nerítica
<i>Coscinodiscus wailesii</i> Gran & Angst	X				Rara	Águas quentes a temperadas
<i>Coscosira sp</i>	X			X	Rara	
<i>Cyclotella sp</i>				X	Rara	
<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehr.) Lewis & Reimann	X	X	X	X	Presente	Planctônica, marinha, nerítica
<i>Dactyliosolen fragilissimus</i> (Bergon) Hasle comb.nov	X	X		X	Rara	Cosmopolita, planctônica, nerítica, cosmopolita
<i>Delphineis surirella</i> Andrews				X	Rara	Regiões de águas frias à temperadas

**APÊNDICE X** (Continuação) – Lista das espécies de fitoplâncton encontradas nas 4 Campanhas realizadas na região de Ilha Guaíba e respectiva ecologia e ocorrência.

Táxons	Janeiro (I)	Abril (II)	Julho (III)	Outubro (IV)	Ocorrência	Ecologia das Espécies
<b>Diatomaceas</b>						
<i>Detonula pumila</i> Castracane			X		Rara	Cosmopolita, águas quentes
<i>Diploneis bombus</i> Ehrenberg				X	Rara	Bentônica, eurihalina
<i>Diploneis chersonensis</i> (Grunow) Cleve				X	Rara	Bentônica
<i>Ditylum brightweli</i> (West) Grunow	X				Rara	Planctônica, nerítica, cosmopolita
<i>Eucampia cornuta</i> (Cl.) Grunow				X	Rara	Regiões de águas quentes
<i>Fragilariops sp</i>	X				Rara	
<i>Fragilariopsis doliolus</i> (Wallic) Medlin & Sims	X		X		Rara	Águas quentes
						Planctônica, estuarina, cosmopolita, águas
<i>Guinardia flaccida</i> (Castr.) H. Peragallo	X		X		Presente	temperadas e tropicais
<i>Guinardia striata</i> (Stolterfoth) Hasle comb. nov.	X			X	Rara	Cosmopolita
<i>Gyrosigma balticum</i> (Ehr.) Rabenhorst	X	X		X	Rara	Bentônica, marinha
<i>Haslea gigantea</i> Husted				X	Rara	Águas quentes
<i>Haslea wawrikan</i> (Husted) Simonsen				X	Rara	Águas quentes
<i>Helicotheca tamesis</i> (Shrubsole) Ricard	X			X	Rara	Regiões de águas quentes e temperadas
						Marinha, planctônica, nerítica, regiões de águas
<i>Hemiaulus sinensis</i> Greville	X			X	Rara	quentes e temperadas
						Planctônica, oceânica, marinha, nerítica,
<i>Hemiaulus membranaceus</i> Cleve	X			X	Rara	estuarina
<i>Hemidiscus cuneiformis</i> Wallic	X			X	Presente	Águas quentes
<i>Lauderia annulata</i> Cleve	X				Rara	Regiões de águas quentes
<i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve	X			X	Rara	Planctônica, nerítica, estuarina
<i>Leptocylindrus minimus</i> Hargraves				X	Rara	Cosmopolita
<i>Licmophora flabellata</i> Agardh		X			Rara	Marinha, bentônica, epífita
<i>Licmophora lyngbyei</i> Karsten			X		Rara	Bentônica, marinha, amplamente distribuída
<i>Lioloma pacificum</i> Hasle	X				Rara	Águas temperadas, marinha
						Bentônica, marinha, ticoplanctônica, águas
<i>Lyrella lyra</i> (Ehr.) Karayeva	X				Rara	quentes, salobra
						Marinha, litoral, epífita, mesohalóbia,
<i>Melosira nummuloides</i> Agardh				X	Rara	meroplanctônica
<i>Navicula sp</i>			X		Rara	

**APÊNDICE X** (Continuação) – Lista das espécies de fitoplâncton encontradas nas 4 Campanhas realizadas na região de Ilha Guaíba e respectiva ecologia e ocorrência.

<b>Táxons</b>	<b>Janeiro (I)</b>	<b>Abril (II)</b>	<b>Julho (III)</b>	<b>Outubro (IV)</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Ecologia das Espécies</b>
<b>Diatomaceas</b>						
<i>Navicula pennata</i> A. Smith	X		X	X	Rara	Bentônica, marinha
<i>Nitzschia sp</i>				X	Rara	
<i>Nitzschia closterium</i>				X	Rara	
<i>Nitzschia longissima</i> Brebisson				X	Rara	Ticoplanctônica, marinha, estuarina, eurihalina
<i>Nitzschia lorenziana</i> var <i>subtilis</i>		X	X	X	Rara	Bentônica, estuarina
<i>Nitzschia panduriformis</i> Gregory	X				Rara	Marinha, estuarina, nerítica, cosmopolita
<i>Nitzschia panduriformis</i> var <i>minor</i> Grunow		X	X	X	Rara	Marinha, salobra, eurihalina, mesohalóbia, nerítica
<i>Nitzschia subtilis</i> var. <i>lorenziana</i>				X	Rara	
<i>Odontella aurita</i> (Lyn) Agardh	X				Rara	Marinha, nerítica, ticoplanctônica
<i>Odontella mobiliensis</i> (Bailey) Gr.	X				Rara	Ticoplanctônica, marinha, nerítica, estuarina, eurihalina
<i>Odontella sinensis</i> (Greville) Grunow	X	X	X	X	Presente	Planctônica,, nerítica
<i>Palmeria hardmaniana</i> Greville		X	X	X	Frequente	Águas quentes, oceânicas
<i>Paralia sulcata</i> (Ehr) Cleve	X	X	X	X	Presente	Bentônica, marinha, salobra, cosmopolita
<i>Plagiogramma sp</i>			X		Rara	
<i>Plagiotropis lepidoptera</i> (Greg.) Reimer				X	Rara	Bentônica, marinha, salobra, estuarina
<i>Pleurosigma sp</i>		X	X	X	Rara	
<i>Pleurosigma acuminatum</i> Smith			X		Rara	Comum em águas doces e salobras, bentônica
<i>Pleurosigma angulatum</i> (Quebett) Sm	X			X	Rara	Bentônica, marinha
<i>Pleurosigma elongatum</i> Smith	X			X	Presente	Ticoplanctônica, marinha, salobra
<i>Pleurosigma naviculaceum</i> Brebisson				X	Rara	Bentônica, marinha, salobra, cosmopolita
<i>Pleurosigma normani</i> Ralfs	X		X	X	Rara	Bentônica, marinha, nerítica

**APÊNDICE X** (Continuação) – Lista das espécies de fitoplâncton encontradas nas 4 Campanhas realizadas na região de Ilha Guaíba e respectiva ecologia e ocorrência.

<b>Táxons</b>	<b>Janeiro (I)</b>	<b>Abril (II)</b>	<b>Julho (III)</b>	<b>Outubro (IV)</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Ecologia das Espécies</b>
<b>Diatomaceas</b>						
<i>Pseudonitzschia delicatissima</i> (Cleve) Reiden em Reiden & Kolbe	X	X	X	X	<b>Presente</b>	Planctônica, marinha, nerítica, produz ácido domóico
<i>Pseudosolenia calcar avis</i> (Sdhultze) Sundstrom	X				<b>Rara</b>	Marinha, pelágica, águas quentes
<i>Rhizosolenia alata</i> Brebisson				X	<b>Rara</b>	marinha, oceânica, polihalóbia
<i>Rhizosolenia alata f. indica</i>				X	<b>Rara</b>	Marinha
<i>Rhizosolenia acuminata</i> H. Peragallo	X		X	X	<b>Rara</b>	Marinha, oceânica, polihalóbia
<i>Rhizosolenia bergonii</i> H. Peragallo		X	X		<b>Rara</b>	Marinha, pelágica, Rara
<i>Rhizosolenia calcar avis</i> Schultze	X			X	<b>Rara</b>	Águas quentes, marinha, pelágica
<i>Rhizosolenia castracanei</i> H. Peragallo	X	X	X	X	<b>Rara</b>	Oceânica, planctônica
<i>Rhizosolenia cylindrus</i> (Cleve) Hasle comb. Nov				X	<b>Rara</b>	nerítica
<i>Rhizosolenia hebetata</i> Bailers	X				<b>Rara</b>	Águas frias, marinha, oceânica
<i>Rhizosolenia hyalina</i> Ostenfeld in Ostenfeld & Schmidt				X	<b>Rara</b>	Águas quentes
<i>Rhizosolenia imbricata</i> Brightwell	X	X	X	X	<b>Presente</b>	Planctônica, marinha, nerítica, oceânica, amplamente distribuída
<i>Rhizosolenia indica</i> H. Peragallo				X	<b>Rara</b>	Marinha
<i>Rhizosolenia robusta</i> Norman ex Pritch	X	X	X	X	<b>Frequente</b>	Planctônica, marinha, estuarina, águas quentes
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell			X		<b>Rara</b>	Marinha, nerítica, estuarina, cosmopolita em águas quentes e tropicais
<i>Stauroneis membranacea</i> (Cleve) Hustedt	X			X	<b>Rara</b>	Marinha, nerítica, planctônica, cosmopolita
<i>Stephanopyxis turris</i> Ehrenberg			X	X	<b>Rara</b>	Águas temperadas e quentes
<i>Surirella fastuosa</i> Ehrenberg				X	<b>Rara</b>	Ticoplanctônica, bentônica, marinha, estuarina
<i>Synedra sp</i>		X	X		<b>Presente</b>	



**APÊNDICE X** (Continuação) – Lista das espécies de fitoplâncton encontradas nas 4 Campanhas realizadas na região de Ilha Guaíba e respectiva ecologia e ocorrência.

<b>Táxons</b>	<b>Janeiro (I)</b>	<b>Abril (II)</b>	<b>Julho (III)</b>	<b>Outubro (IV)</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Ecologia das Espécies</b>
<b>Diatomaceas</b>						
<i>Synedra tabulata</i> Karsten		X			Rara	Eurihalina, nerítica, águas salobras
<i>Thalassionema frauenfeldi</i> (Gr) Hallegraeff	X		X	X	Rara	Planctônica, águas quentes
<i>Thalassionema nitzschioides</i> Grunow	X	X	X	X	Presente	Marinha, nerítica, estuarina, eurihalina, euritermica, cosmopolita
<i>Thalassiosira</i> sp			X	X	Rara	
<i>Thalassiosira eccentrica</i> (Ehr) Cleve		X		X	Rara	Cosmopolita, águas frias, marinha, oceânica, nerítica
<i>Thalassiotrix mediterranea</i> Pavillard				X	Rara	Regiões de águas quentes, marinha, oceânica, nerítica
<i>Trachyneis aspera</i> (Ehr) Cleve				X	Rara	Marinha, salobra, nerítica, bentônica, ticoplanctônica
<i>Triceratium favus</i> Ehrenberg	X	X	X	X	Rara	Marinha, nerítica, geralmente planctônica, encontrada nos litorais e estuários
<b>Dinoflagelados</b>						
<i>Achradina</i> sp				X	Rara	
<i>Alexandrium</i> sp			X	X	Rara	
<i>Amphisolenia bidentata</i> Schröder			X		Rara	
<i>Ceratium candelabrum</i> Ehrenberg	X		X		Rara	Termófila, nerítica, oceânica, águas quentes da Corrente do Brasil
<i>Ceratium contortum</i> (Gourret) Cleve	X	X			Rara	Oceânica, costeira, águas quentes
<i>Ceratium declinatum</i> (Karsten) Jorgensen	X			X	Rara	Oceânica, frequente na Corrente do Brasil
<i>Ceratium falcatifforme</i> Jorgensen				X	Rara	Corrente do Brasil
<i>Ceratium furca</i> (Ehr) Clapared & Lachman	X	X		X	Presente	Planctônica, oceânica
<i>Ceratium fusus</i> (Ehr) Dujardin	X	X	X		Constante	Oceânica, estuarina, principalmente costeiro, formadora de "blooms"
<i>Ceratium gibberum</i> Gourret	X				Rara	Termófila, ocasionalmente no mar nerítico, águas quentes superficiais
<i>Ceratium hircus</i> Schroder	X	X	X	X	Frequente	Planctônica, Marinha, estuarina, nerítica, formadora de "blooms"
<i>Ceratium horridum</i> (Cl.) Gran	X		X		Rara	Oceânico, costeiro, cosmopolita

**APÊNDICE X** (Continuação) – Lista das espécies de fitoplâncton encontradas nas 4 Campanhas realizadas na região de Ilha Guaíba e respectiva ecologia e ocorrência.

<b>Táxons</b>	<b>Janeiro (I)</b>	<b>Abril (II)</b>	<b>Julho (III)</b>	<b>Outubro (IV)</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Ecologia das Espécies</b>
<b>Dinoflagelados</b>						
<i>Ceratium inflatum</i> (Kof.) Jorgensen			X		Rara	Oceânico, águas quentes, amplamente distribuída
<i>Ceratium karsteni</i> Pavillard			X		Rara	Comum em águas superficiais calmas, encontrado fora da plataforma, Corrente do Brasil
<i>Ceratium lineatum</i> (Ehr.) Cleve				X	Rara	Nerítica, oceânica
<i>Ceratium macroceros</i> (Ehr) Vanhoften	X	X	X	X	Presente	Oceânico, costeiro, cosmopolita
<i>Ceratium massiliense</i> Jorgensen	X	X	X	X	Presente	Costeiro e oceânico cosmopolita em águas temperadas e tropicais
<i>Ceratium trichoceros</i> (Ehr) Kofoid	X	X	X	X	Constante	Oceânica, costeira, águas quentes
<i>Ceratium tripos</i> Of. Muller	X	X	X	X	Frequente	Costeira, oceânica, cosmopolita
<i>Ceratium tripos tripos</i> (Of. Muller) Nitzsch				X	Rara	Águas frias, nerítica, oceânica
<i>Ceratium sp</i>				X	Rara	
<i>Cochlodinium sp</i>				X	Rara	
Dinoflagelados não identificados						
<i>Dinophysis sp</i>			X	X	Rara	
<i>Dinophysis cf. rotundata</i>				X	Rara	Planctônica
<i>Dinophysis ovum</i> Schutt	X			X	Rara	Costeira, planctônica
<i>Dissodinium lunula</i>				X	Rara	
<i>Ebria tripartita</i> (Schumann) Lemmermann				X	Rara	Costeira, oceânica
<i>Gonyaulax sp</i>	X		X		Rara	
<i>Gymnodinium sp</i>				X	Rara	
<i>Heterocapsa niei</i> (Loeblich) Morrill & Loeblich III				X	Rara	Estuarina, planctônica, responsável por "blooms"
<i>Noctiluca scintillans</i> (Macartney) Kofoid	X	X	X		Frequente	Planctônica, nerítica, águas quentes e frias
<i>Podolampas bipes</i> Stein				X	Rara	Termófila, geralmente oceânica
<i>Prorocentrum compressum</i> Bailey (Abé)	X	X	X	X	Presente	Planctônica, oceânica, marinha, nerítica
<i>Prorocentrum gracile</i> Schutt				X	Rara	Costeiro
<i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg	X		X	X	Presente	Planctônica, estuarina, costeira, cosmopolita

**APÊNDICE X** (Continuação) – Lista das espécies de fitoplâncton encontradas nas 4 Campanhas realizadas na região de Ilha Guaíba e respectiva ecologia e ocorrência.

<b>Táxons</b>	<b>Janeiro (I)</b>	<b>Abril (II)</b>	<b>Julho (III)</b>	<b>Outubro (IV)</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Ecologia das Espécies</b>
<b>Dinoflagelados</b>						
<i>Prorocentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller			X		Rara	Planctônica, estuarina, nerítica, potencialmente tóxica (mortalidade de peixes)
<i>Prorocentrum rotundatum</i> Schiller				X	Rara	Águas frias
<i>Prorocentrum triestinum</i> Schiller		X		X	Rara	Planctônica
<i>Protoperidinium spp</i>			X	X	Rara	
<i>Protoperidinium grande</i> (Kofoid) Balech				X	Rara	Oceânica, termófila
<i>Protoperidinium depressum</i> (Bailey) Balech	X	X	X	X	Presente	Planctônica, nerítica, estuarina, marinha
<i>Protoperidinium pellucidum</i> Bergh				X	Rara	Costeiro, cosmopolita
<i>Peridinium pentagonum</i> (Gran) Balech				X	Rara	Planctônica
<i>Protoperidinium pentagonum var. latissimum</i> (Kofoid) Schiller				X	Rara	Costeira
<i>Protoperidinium tuba</i> Schiller		X			Rara	Marinha
<i>Pyrophacus horologium</i> Stein				X	Rara	Oceânica, nerítico estuarina
<i>Pyrocystis fusiformis</i> Kofoid & Michener			X		Rara	Oceânica
<i>Pyrocystis lunula</i> Schutt	X		X		Rara	Oceânica, costeira
<i>Scropsiella trochoidea</i> (Stein) Loeblich III		X	X		Rara	Planctônica, estuarina, nerítica, comum em baías poluídas
<b>Haptofíceas</b>						
Cocolitoforídeo				X	X	
<b>Prasinofíceas</b>						
<i>Tetraselmis sp</i>				X	X	
<b>Euglenofíceas</b>						
Euglenofíceas sp				X	X	
<b>Silicoflagelados</b>						
Dictyocha sp				X	X	
<i>Dictyocha fibula</i> Ehrenberg	X			X	X	Planctônica, marinha, águas quentes da Corrente do Brasil
<i>Mesocena polymorpha</i> Haeckel			X		X	Oceânica

**APÊNDICE X** (Continuação) – Lista das espécies de fitoplâncton encontradas nas 4 Campanhas realizadas na região de Ilha Guaíba e respectiva ecologia e ocorrência.

<b>Táxons</b>	<b>Janeiro (I)</b>	<b>Abril (II)</b>	<b>Julho (III)</b>	<b>Outubro (IV)</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Ecologia das Espécies</b>
<b>Cianofíceas</b>						
<i>Anabaena sp</i>			X		X	
<i>Cianofíceas sp</i>				X	X	
<i>Oscillatoria sp</i>	X	X	X		X	Indicam presença de despejos industriais

**APÊNDICE Y** - Inventário Florístico do FitoplânctonClasse Bacillariophyceae

---

*Achnanthes manifera* Brum

*Amphora costata* Smith

*Amphora* spp

*Asterionella bleakeleyi* Smith

*Asterionella notata* Grunow

*Bacteriastrum* spp

*Bacteriastrum delicatulum* Cleve

*Bacteriastrum hyalium* Lauder 1864

*Biddulphia alternans* Lauder

Cêntricas não identificadas

*Cerataulina pelagica* (Cleve) Hendey 1937

(= *Cerataulina bergonii* (H. Peragallo) Schütt

*Chaetoceros* spp

*Chaetoceros affinis* Lauder

*Chaetoceros coarctatus* Lauder

*Chaetoceros compressus* Lauder

*Chaetoceros contortum*

*Chaetoceros costatus* Pavillard

*Chaetoceros curvisetus* Cleve

*Chaetoceros decipiens* Cleve

*Chaetoceros didymus* Ehrenberg

*Chaetoceros eibenii* Grunow

*Chaetoceros laevis* Leuduger - Fortmoret

*Chaetoceros lauderi* Ralfs

**APÊNDICE Y** (Continuação) – Inventário Florístico do FitoplânctonClasse Bacillariophyceae

---

*Chaetoceros lorenzianus* Grunow

*Chaetoceros messanensis* Castracanei

*Chaetoceros peruvianus* Brightwell 1856 (= *Chaetoceros chilensis* Krasske 1941)

*Chaetoceros pseudocurvisetus* Mangir

*Chaetoceros vanheurcki* Gran

*Climacodium frauenfeldianum* Grunow

*Climascophenia moniligera* Ehrenberg

*Corethron criophillum* Castracane

*Coscinodiscus* spp

*Coscinodiscus* cf. *centralis* Ehrenberg

*Coscinodiscus granii* Gold

*Coscinodiscus marginatus* Ehrenberg

*Coscinodiscus oculus-iridis* Ehrenberg

*Coscinodiscus wailesii* Gran & Angst

*Coscinosira* sp.

*Cyclotella* sp.

*Cylindrotheca closterium* Ehrenberg (= *Nitzschia closterium* (Ehrenberg) W. Smith 1853)

*Cymatotheca minima* Voight

*Dactyliosolen fragilissimus* (Bergon) Hasle (= *Rhizosolenia fragilissima* Bergon 1903)

*Delphineis surirella* Andrews

*Detonula pumila* (Castracane) Gran 1900 (= *Schroedella delicatula* (H. Peragallo) Pavillard 1913) (= *Thalassiosira condensata* Cleve 1900a)

*Diploneis bombus* Ehrenberg

*Diploneis chersonensis* (Grunow) Cleve

*Ditylum brightwelli* (West) Grunow

*Eucampia cornuta* (Cl.) Grunow

*Fragilariops* sp.

**APÊNDICE Y** (Continuação) – Inventário Florístico do FitoplânctonClasse Bacillariophyceae

---

- Fragilariopsis doliolus* (Wallic) Medlin & Sims  
*Guinardia flaccida* (Castr.) H. Peragallo  
*Guinardia striata* (Stolterfoth) Hasle comb. nov.  
*Gyrosima* spp  
*Gyrosigma balticum* (Ehr.) Rabenhorst  
*Haslea gigantea* Husted  
*Haslea wawrikan* (Husted) Simonsen  
*Helicotheca tamensis* (Shrubsole) Ricard  
*Hemiaulus membranaceus* Cleve  
*Hemiaulus sinensis* Greville  
*Hemidiscus cuneiformis* Wallic  
*Lauderia annulata* Cleve  
*Leptocylindrus danicus* Cleve  
*Leptocylindrus minimus* Hargraves  
*Licmophora flabellata* Agardh  
*Licmophora lyngbyei* Karsten  
*Lioloma pacificum* (Cupp) Hasle (= *Thalassiothrix mediterranea* var. *pacifica* Cupp 1943)  
*Lyrella clavata* (Per.) Karayeva  
*Lyrella Lyra* (Ehrenb) Karayeva  
*Melosira nummuloides* Agardh  
*Navicula* sp.  
*Navicula pennata* A. Smith  
*Nitzschia* spp  
*Nitzschia delicatissima* Cleve  
*Nitzschia longissima* Brebisson  
*Nitzschia lorenzianna* var *subtilis* (Grunow)  
*Nitzschia panduriformis* Gregory

**APÊNDICE Y** (Continuação) – Inventário Florístico do Fitoplâncton

Classe Bacillariophyceae

---

*Nitzschia panduriformis* var. *minor* Grunow

*Nitzschia sigma* (Kützing) Wm. Smith

*Nitzschia subtilis* var. *lorenziana*

*Odontella aurita* (Lyn) Agardh

*Odontella mobiliensis* (Bailey) Gr.

*Odontella sinensis* (Greville) Grunow

*Palmeria hardmaniana* Greville

*Paralia sulcata* (Ehrenberg) Cleve (= *Melosira sulcata* (Ehrenberg) Kützing 1844

Penatas não identificadas

*Plagiogramma* sp.

*Plagiotropis lepidoptera* (Gregory) Kützing

*Pleurosigma* spp

*Pleurosigma acuminatum* Smith

*Pleurosigma angulatum* (Quebett) Sm

*Pleurosigma elongatum* Smith

*Pleurosigma naviculaceum* Brebisson

*Pleurosigma normani* Ralfs

*Pseudo-nitzschia* “*delicatissima*” (Cleve) Heiden (= *Nitzschia delicatissima* Cleve 1897a)

*Pseudosolenia calcar-avis* (Schultze) Sundstrom 1986 (= *Rhizosolenia calcar-avis* Schultze 1859)

*Rhizosolenia acuminata* H. Peragallo

*Rhizosolenia alata* Brebisson

*Rhizosolenia alata* f. *indica*

*Rhizosolenia bergonii* H. Peragallo

*Rhizosolenia castracanei* H. Peragallo

*Rhizosolenia cylindrus* (Cleve) Hasle comb. Nov

*Rhizosolenia hebetata* Bailers



**APÊNDICE Y** (Continuação) – Inventário Florístico do FitoplânctonClasse Bacillariophyceae

---

*Rhizosolenia hyalina* Ostensfeld in Ostensfeld & Schmidt

*Rhizosolenia imbricata* Brightwell

*Rhizosolenia indica* H. Peragallo

*Rhizosolenia robusta* Norman ex Pritch

*Rhizosolenia setigera* Brightwell

*Stauroneis membranacea* (Cleve) Hustedt

*Stephanopsis turris* Ehrenberg

*Surirella fastuosa* Ehrenberg

*Synedra* spp

*Synedra tabulata* Karsten

*Thalassionema frauenfeldii* (Grunow) Hallegraeff 1986 (= *Thalassiothrix frauenfeldii* (Grunow) Grunow)

*Thalassionema nitzschioides* Grunow

*Thalassiosira* sp.

*Thalassiosira eccentrica* (Ehr) Cleve

*Thalassiosira rotula* Meunier

*Thalassiosira subtilis* Ostensfeld

*Thalassiotrix mediterranea* Pavillard

*Trachyneis aspera* (Ehr) Cleve

*Triceratium favus* Ehrenberg

Classe Dinophyceae

---

*Achradina* sp.

*Alexandrium* sp.

*Amphysolenia bidentata* Schröder

*Blepharocysta* sp.

*Ceratium* spp

**APÊNDICE Y** (Continuação) – Inventário Florístico do Fitoplâncton

Classe Dinophyceae

---

- Ceratium azoricum* Cleve  
*Ceratium candelabrum* Ehrenberg  
*Ceratium contortum* (Gourret) Cleve  
*Ceratium declinatum* (Karsten) Jorgensen  
*Ceratium falciforme* Jorgensen  
*Ceratium furca* (Ehrenberg) Clapiede & Lachmann 1859 (= *Peridinium furca* Ehrenberg)  
*Ceratium fusus* (Ehr) Dujardin  
*Ceratium gibberum* Gourret  
*Ceratium hircus* Schröder (= *Ceratium furca* var. *hircus* (Schröder) Margalef)  
*Ceratium horridum* (Cl.) Gran  
*Ceratium inflatum* (Kof.) Jorgensen  
*Ceratium karsteni* Pavillard  
*Ceratium lineatum* (Ehrenberg) Cleve 1899 (= *Peridinium lineatum* Ehrenberg)  
*Ceratium macroceros* (Ehr) Vanhoften  
*Ceratium macroceros gallicum* (Kofoid) Jorgensen  
*Ceratium massiliense* Jorgensen  
*Ceratium trichoceros* (Ehr) Kofoid  
*Ceratium tripos* Of. Muller  
*Ceratium tripos tripos* (Of. Muller) Nitzsch  
*Cochlodinium* sp.  
 Dinoflagelados não identificados  
*Dinophysis* spp  
*Dinophysis* cf. *rotundata* Claparède at Lachmann  
*Dinophysis ovum* Schütt  
*Dissodinium lunula* Schütt  
*Ebria tripartita* (Schumann) Lemmermann  
*Gonyaulax* spp

## APÊNDICE Y (Continuação) – Inventário Florístico do Fitoplâncton

### Classe Dinophyceae

---

*Gymnodinium* spp

*Heterocapsa niei* (Loeblich) Morrill & Loeblich III (= *Cachonina niei* Loeblich)

*Noctiluca scintillans* (Macartney) Kofoid & Swezy (= *Noctiluca miliaris* Suriray) (= *Medusa scintillans* Macartney)

*Podolampas bipes* Stein

*Prorocentrum* cf. *compressum* (Bailey) Abé ex Dodge 1975 (= *Exuviella compressa* (Bailey) Ostefeld) (= *Pyxidicula compressa* Bailey)

*Prorocentrum gracile* Schütt 1895 (= *Prorocentrum hentschellii* Schiller)

*Prorocentrum micans* Ehrenberg

*Prorocentrum minimum* (Pavillard) Schiller 1933 (= *Exuviella minima* Pavillard)

*Prorocentrum rotundatum* Schiller

*Prorocentrum triestinum* Schiller

*Protoperidinium* spp

*Protoperidinium depressum* (Bailey) Balech

*Protoperidinium grande* (Kofoid) Balech

*Protoperidinium pellucidum* Bergh

*Protoperidinium pentagonum* (Gran) Balech

*Protoperidinium pentagonum* var. *latissimum* (Kofoid) Schiller

*Protoperidinium tuba* Schiller

*Pyrocystis fusiformis* Kofoid & Michener

*Pyrocystis lunula* Schütt

*Pyrophacus horologium* Stein

*Scrippsiella trochoidea* (Stein) Balech (= *Scrippsiella faeroense* (Paulsen) Balech & Soares)

(= *Peridinium trochoideum* (Stein) Lemmermann)

(= *Peridinium faeroense* Paulsen)

(= *Glenodinium trochoideum* Stein)

**APÊNDICE Y** (Continuação) – Inventário Florístico do FitoplânctonClasse Dictyochophyceae

---

*Dictyocha* sp.*Dictyocha fibula* Ehrenberg*Mesocena polimorfa* HaeckelClasse Prymnesiophyceae

---

*Cocolitoforídeo* sp.Classe Prasinophyceae

---

*Tetraselmis* sp.Classe Euglenophyceae

---

Euglenofíceas não identificadas

Classe Cyanophyceae

---

*Anabaena* sp1*Cianofíceas* spp*Oscillatoria* sp.Fitoflagelados

---

Fitoflagelados não identificados

**APÊNDICE Z** - Ocorrência das espécies das espécies encontradas nas amostras de rede e garrafa provenientes da Ilha Guafba nas 4 campanhas realizadas.

	Janeiro- I		Abril - II		Julho - III		Outubro - IV	
	Garrafa	Rede	Garrafa	Rede	Garrafa	Rede	Garrafa	Rede
Classe Bacillariophyceae								
<i>Achnanthes manifera</i>						X		
<i>Amphora</i> spp								X
<i>Amphora costata</i>					X	X		
<i>Asterionella blakeleyi</i>				X		X		
<i>Asterionella notata</i>						X		
<i>Bacteriastrum</i> sp.						X		
<i>Bacteriastrum delicatulum</i>		X				X		X
<i>Bacteriastrum hyalinum</i>	X	X						X
<i>Biddulphia alternans</i>	X							X
Centricas não identificadas						X	X	X
<i>Cerataulina pelagica</i>		X						X
<i>Chaetoceros</i> spp	X	X				X	X	X
<i>Chaetoceros affinis</i>		X					X	X
<i>Chaetoceros coarctatus</i>		X		X		X		X
<i>Chaetoceros compressus</i>								X
<i>Chaetoceros contortum</i>								X
<i>Chaetoceros costatus</i>		X						X
<i>Chaetoceros curvisetus</i>		X		X				X
<i>Chaetoceros decipiens</i>								X
<i>Chaetoceros dydimus</i>								X
<i>Chaetoceros eibenii</i>		X		X		X		X
<i>Chaetoceros laevis</i>		X						X
<i>Chaetoceros lauderi</i>		X						
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>		X		X			X	X
<i>Chaetoceros messanensis</i>								X
<i>Chaetoceros peruvianus</i>								X
<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>						X		
<i>Chaetoceros vanheurcki</i>								X
<i>Climacodium frauenfeldianum</i>		X						
<i>Climascophenia moniligera</i>		X						
<i>Corethron criophilum</i>								X
<i>Coscinodiscus</i> spp	X					X		X
<i>Coscinodiscus</i> cf. <i>centralis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Coscinodiscus granii</i>						X		
<i>Coscinodiscus oculus iridis</i>	X	X	X	X		X	X	X

**APÊNDICE Z** (Continuação) - Ocorrência das espécies das espécies encontradas nas amostras de rede e garrafa provenientes da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas.

	Janeiro- I		Abril - II		Julho - III		Outubro - IV	
	Garrafa	Rede	Garrafa	Rede	Garrafa	Rede	Garrafa	Rede
Classe Bacillariophyceae								
<i>Coscinodiscus wailesii</i>		X						
<i>Coscosira</i> sp.	X	X					X	X
<i>Cyclotella</i> sp.	X		X					X
<i>Cylindrotheca closterium</i>	X	X	X	X		X	X	X
<i>Cymatotheca minima</i>	X							
<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	X	X		X				X
<i>Delphineis surirella</i>								X
<i>Detonula pumila</i>						X		
<i>Diploneis bombus</i>							X	X
<i>Diploneis chersonensis</i>								X
<i>Ditylum brightweli</i>		X						
<i>Eucampia cornuta</i>								X
<i>Fragilariopsis</i> sp.		X						
<i>Fragilariopsis doliolus</i>		X				X		
<i>Guinardia flaccida</i>	X	X				X		X
<i>Guinardia striata</i>		X						X
<i>Gyrosigma balticum</i>		X		X				X
<i>Haslea gigantea</i>								X
<i>Haslea wawrikan</i>								X
<i>Helicotheca tamesis</i>		X						X
<i>Hemiaulus sinensis</i>	X	X						X
<i>Hemiaulus membranaceus</i>	X	X						X
<i>Hemidiscus cuneiformis</i>	X	X						X
<i>Lauderia annulata</i>		X						X
<i>Leptocylindrus danicus</i>		X			X			X
<i>Leptocylindrus minimus</i>								X
<i>Licmophora flabellata</i>				X				
<i>Licmophora lyngbyei</i>						X		
<i>Lioloma pacificum</i>	X	X						
<i>Lyrella clavata</i>					X			
<i>Lyrella lyra</i>		X						
<i>Melosira nummuloides</i>	X							X
<i>Navicula</i> sp.	X							X
<i>Navicula pennata</i>		X				X		X
<i>Nitzschia</i> sp.								X
<i>Nitzschia longissima</i>	X				X			X

**APÊNDICE Z** (Continuação) - Ocorrência das espécies das espécies encontradas nas amostras de rede e garrafa provenientes da Ilha Guaíba nas 4 campanhas realizadas.

	Janeiro- I		Abril - II		Julho - III		Outubro - IV	
	Garrafa	Rede	Garrafa	Rede	Garrafa	Rede	Garrafa	Rede
Classe Bacillariophyceae								
<i>Nitzschia lorenziana</i> var. <i>subtilis</i>				X		X	X	X
<i>Nitzschia panduriformis</i>		X						
<i>Nitzschia panduriformis</i> var. <i>minor</i>				X		X		X
<i>Nitzschia sigma</i>	X							
<i>Nitzschia subtilis</i> var. <i>lorenziana</i>								X
<i>Odontella aurita</i>		X						
<i>Odontella mobiliensis</i>	X	X						
<i>Odontella sinensis</i>		X		X		X		X
<i>Palmeria hardmaniana</i>				X		X		X
<i>Paralia sulcata</i>	X	X		X		X		X
Penata não identificada						X		X
<i>Plagiogramma</i> sp.						X		
<i>Plagiotropis lepidoptera</i>	X					X		X
<i>Pleurosigma</i> spp	X	X		X		X		X
<i>Pleurosigma acuminatum</i>						X		
<i>Pleurosigma angulatum</i>		X					X	X
<i>Pleurosigma elongatum</i>	X	X						X
<i>Pleurosigma naviculaceum</i>							X	X
<i>Pleurosigma normani</i>	X	X				X		X
<i>Pseudonitzschia delicatissima</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Pseudosolenia calcar avis</i>	X	X						
<i>Rhizosolenia alata</i>								X
<i>Rhizosolenia alata</i> f. <i>indica</i>		X						
<i>Rhizosolenia indica</i>								X
<i>Rhizosolenia acuminata</i>		X				X		X
<i>Rhizosolenia bergonii</i>				X		X		
<i>Rhizosolenia castracanei</i>		X		X		X		X
<i>Rhizosolenia cylindrus</i>								X
<i>Rhizosolenia hebetata</i>	X	X						
<i>Rhizosolenia hyalina</i>								X
<i>Rhizosolenia imbricata</i>	X	X		X		X		X
<i>Rhizosolenia indica</i>								X
<i>Rhizosolenia robusta</i>	X	X		X		X		X
<i>Rhizosolenia setigera</i>						X		X
<i>Stauroneis membranacea</i>		X						X
<i>Stephanopylis turris</i>						X		X
<i>Surirella fastuosa</i>	X					X		X







## Classe Dictyochophyceae

*Dictyocha* sp.*Dictyocha fibula**Mesocena polymorpha*

## Classe Cyanophyceae

*Anabaena* sp.*Cianofíceea* sp.*Oscillatoria* sp.**Unidades taxonômicas**

								X
X	X					X	X	X
						X		
								X
X							X	X
	X		X			X		X
<b>57</b>	<b>76</b>	<b>10</b>	<b>42</b>	<b>7</b>	<b>71</b>	<b>29</b>	<b>135</b>	

## ANEXO A – Registros climatológicos – Janeiro (I)



Instituto Nacional de Meteorologia - INMET  
6º DISTRITO DE METEOROLOGIA /  
Registros Climatológicos Diários de Superfície - Parte I  
A602 - MARAMBAIA / RJ

Data: 15/01/2008

Hora: 15:27:23

Pág.: 1/3

Período: 01/2005

Localização: Lat 23°03'00" S Long 043°36'00" W Alt 9,7 m

Dia	Pressão (mB)			Temperatura						Umid. Rel. (%)			Precipitação (mm)				Dia	
	UTC	12h	18h	24h	Ar (°C)			Umidade (°C)			Extremas		12h	18h	24h	Total		
					12h	18h	24h	12h	18h	24h	Max	Min						
01	1.013,1	1.012,4	1.013,7	25,7	26,8	24,3	27,4	21,2	91	83	92	0,0	0,0	0,0	0,0	01		
02	1.015,1	1.012,4	1.013,4	25,2	27,9	23,6	28,9	21,8	85	73	86	0,0	0,0	0,0	0,0	02		
03	1.013,9	1.010,6	1.011,0	29,8	30,7	26,4	33,3	21,2	59	57	74	0,0	0,0	0,0	0,0	03		
04	1.011,9	1.008,5	1.008,9	28,3	29,9	25,3	31,5	22,5	60	57	76	0,0	0,0	0,0	0,0	04		
05	1.009,5	1.006,6	1.009,5	26,0	28,8	24,8	30,6	21,3	90	66	91	0,0	0,0	0,8	0,0	05		
06	1.008,6	1.008,4	1.009,9	29,5	32,3	27,3	33,8	22,9	62	56	74	0,0	0,0	0,0	0,8	06		
07	1.010,3	1.009,2	1.011,0	32,7	26,5	25,4	36,0	22,0	50	77	91	0,0	0,0	0,0	0,0	07		
08	1.010,1	1.008,7	1.008,6	31,5	27,8	25,3	31,9	25,2	57	78	89	0,0	0,0	0,0	0,0	08		
09	1.007,9	1.005,9	1.006,5	26,3	27,8	25,7	31,1	23,6	86	80	83	0,0	0,0	0,0	0,0	09		
10	1.005,3	1.003,1	1.005,6	32,7	28,0	26,7	38,7	24,7	51	77	85	0,0	0,0	0,0	0,0	10		
11	1.008,1	1.006,3	1.007,7	25,6	26,6	23,7	28,2	23,6	92	87	97	0,0	0,0	0,6	0,0	11		
12	1.008,5	1.008,3	1.010,4	23,7	24,6	23,2	25,7	23,1	96	88	93	0,0	0,0	0,0	0,6	12		
13	1.010,9	1.008,6	1.010,2	22,5	25,5	22,6	26,4	19,7	97	74	83	4,0	0,0	0,0	4,0	13		
14	1.009,5	1.007,3	1.007,4	25,9	26,7	23,1	27,5	19,3	72	72	91	0,0	0,0	0,0	0,0	14		
15	1.005,8	1.001,7	1.003,2	30,2	29,8	26,1	36,0	20,5	58	56	85	0,0	0,0	0,0	0,0	15		
16	1.003,1	1.001,8	1.005,2	32,1	26,5	24,3	38,4	25,1	59	81	96	0,0	0,0	0,0	0,0	16		
17	1.007,4	1.007,1	1.008,2	23,5	24,0	23,2	24,9	22,8	95	93	98	0,0	0,0	0,2	0,0	17		
18	1.007,3	1.005,4	1.007,5	24,1	24,8	23,9	25,7	22,6	96	91	98	0,0	0,0	0,0	0,2	18		
19	1.007,1	1.005,6	1.007,0	24,6	24,3	24,0	25,8	23,2	96	95	98	0,0	0,4	0,0	0,0	19		
20	1.005,5	1.004,5	1.006,4	28,6	25,5	24,5	33,4	23,2	68	92	99	0,0	0,0	0,0	0,4	20		
21	1.008,6	1.008,6	1.011,1	25,6	26,1	24,5	27,2	23,8	94	87	98	0,0	0,0	0,0	0,0	21		
22	1.013,3	1.011,2	1.013,1	26,0	26,1	25,0	27,9	23,1	91	88	89	0,0	0,0	0,0	0,0	22		
23	1.011,8	1.010,0	1.010,9	25,5	27,2	24,4	27,8	23,4	92	82	91	0,0	0,0	0,0	0,0	23		
24	1.010,0	1.005,7	1.006,4	26,9	28,2	23,5	29,5	22,7	78	74	96	0,0	0,0	0,0	0,0	24		
25	1.004,1	1.000,8	1.006,7	30,3	36,0	23,0	36,6	22,3	64	41	95	0,0	0,0	6,6	0,0	25		
26	1.011,9	1.014,1	1.017,2	22,5	21,2	19,7	24,7	21,7	97	95	98	0,4	0,2	0,6	7,0	26		
27	1.018,5	1.017,6	1.018,5	19,4	20,3	19,2	20,4	18,7	98	91	95	1,0	0,2	0,6	1,8	27		
28	1.017,3	1.014,7	1.013,9	21,0	21,8	21,5	22,9	18,7	93	90	86	0,4	0,0	0,0	1,2	28		
29	1.013,4	1.011,2	1.012,4	22,6	24,3	21,6	26,9	20,5	88	78	92	0,0	0,0	0,0	0,0	29		
30	1.012,0	1.010,2	1.011,8	22,4	24,7	22,6	25,0	20,1	94	84	93	0,0	0,0	0,0	0,0	30		
31	1.011,8	1.009,9	1.011,1	22,4	21,7	21,5	24,9	19,9	98	96	97	0,4	0,0	1,4	0,4	31		
Média	1.010,1	1.008,3	1.009,8	26,2	26,5	23,9			29,3	22,1	81	79	91					
Máxima														4,0	0,4	6,6	7,0	26
Mínima																		
MaxAbs		1.018,9			38,6				38,7		100							
MinAbs		1.000,7			18,7					18,7	37							
MedMes		1.009,2							25,7		85			6,2	0,8	10,8	16,4	9
Total																		

Legenda: Sinótico

Caderneta

## ANEXO B – Registros climatológicos – Abril (II)



Instituto Nacional de Meteorologia - INMET  
6º DISTRITO DE METEOROLOGIA /  
Registros Climatológicos Diários de Superfície - Parte I  
A602 - MARAMBAIA / RJ

Data: 15/01/2008

Hora: 15:26:07

Pág.: 1/3

Período: 04/2005

Localização: Lat 23°03'00" S Long 043°36'00" W Alt 9,7 m

Dia	Pressão (mB)			Temperatura						Umidade Rel. (%)			Precipitação (mm)				Dia		
				Ar(°C)			Umidade(°C)						Extremas		Total				
	UTC	12h	18h	24h	12h	18h	24h	12h	18h	24h	Max	Min	12h	18h	24h	Total			
01	1.015,3	1.011,6	1.012,2	25,6	26,6	24,3				29,4	21,5	85	69	91	0,0	0,0	0,0	0,0	01
02	1.013,3	1.010,5	1.012,2	27,8	30,3	24,4				33,9	22,3	63	59	88	0,0	0,0	0,0	0,0	02
03	1.012,2	1.008,9	1.011,5	29,7	28,4	26,1				35,6	23,9	60	72	77	0,0	0,0	0,0	0,0	03
04	1.014,1	1.011,3	1.015,0	27,3	27,8	26,2				28,3	24,2	90	85	91	0,0	0,0	0,0	0,0	04
05	1.016,9	1.015,0	1.017,7	25,1	25,1	24,4				26,9	22,4	98	90	94	0,0	0,0	0,0	0,0	05
06	1.018,5	1.015,5	1.016,9	24,6	26,3	24,1				27,0	23,5	95	85	91	0,2	0,0	0,0	0,2	06
07	1.016,2	1.011,5	1.013,6	24,9	26,9	23,8				28,3	21,2	90	72	96	0,0	0,0	0,0	0,0	07
08	1.013,4	1.010,2	1.013,7	28,0	28,0	26,5				33,7	22,2	73	72	77	0,0	0,0	0,0	0,0	08
09	1.015,3	1.013,4	1.015,7	26,2	26,1	24,5				27,1	22,4	83	86	90	0,0	0,0	0,0	0,0	09
10	1.016,2	1.012,6	1.013,7	26,7	26,6	24,3				27,9	21,6	78	79	87	0,0	0,0	0,0	0,0	10
11	1.014,2	1.010,2	1.012,4	26,8	28,2	24,5				28,9	21,0	80	70	89	0,0	0,0	0,0	0,0	11
12	1.013,3	1.011,3	1.014,4	28,7	31,3	24,1				33,8	22,7	68	51	83	0,0	0,0	0,0	0,0	12
13	1.016,1	1.014,8	1.016,2	26,4	26,5	23,2				27,3	21,0	87	83	95	0,0	0,0	0,0	0,0	13
14	1.016,4	1.012,6	1.013,3	25,9	27,2	23,6				28,1	20,4	77	73	91	0,0	0,0	0,0	0,0	14
15	1.013,0	1.010,5	1.012,2	27,8	33,7	25,3				33,9	21,5	64	44	79	0,0	0,0	0,0	0,0	15
16	1.012,7	1.011,2	1.014,3	28,8	28,2	25,0				34,1	22,9	60	79	96	0,0	0,0	0,0	0,0	16
17	1.016,1	1.014,4	1.016,1	25,2	26,3	24,9				26,9	23,7	90	83	85				0,0	17
18	1.016,1	1.013,1	1.015,0	23,7	25,2	23,3				27,0	22,0	88	74	82					18
19	1.014,9	1.010,4	1.011,7	26,3	28,2	23,6				30,3	20,3	74	72	91					19
20	1.012,5	1.010,2	1.013,3	27,8	26,8	24,3				30,5	21,6	66	82	92					20
21	1.013,8	1.010,8	1.012,3	25,7	25,6	22,2				26,6	22,0	85	72	99					21
22	1.014,7	1.012,8	1.014,2	22,5	24,5	20,3				25,0	18,8	92	76	96					22
23	1.014,2	1.011,1	1.013,2	24,7	25,2	22,4				26,9	19,0	79	75	92					23
24	1.015,2	1.011,3	1.011,9	23,8	25,5	22,7				27,0	19,5	82	79	92			0,0		24
25	1.011,1	1.006,8	1.011,5	25,7	29,8	23,7				30,7	19,8	74	59	93	0,0	0,0	0,0	0,0	25
26	1.015,3	1.015,6	1.017,5	23,0	21,4	21,7				25,1	20,3	71	72	71	0,0	0,4	0,0	0,4	26
27	1.018,2	1.016,0	1.017,1	20,0	22,9	19,5				23,0	17,8	90	71	89	0,0	0,0	0,0	0,4	27
28	1.017,0	1.013,8	1.015,9	22,3	21,5	20,4				24,7	16,8	75	83	95	0,0	0,2	0,0	0,0	28
29	1.017,0	1.015,5	1.016,7	21,3	22,8	22,1				23,7	20,1	99	87	87	0,0	0,0	0,0	0,2	29
30	1.014,2	1.016,3	1.016,4	22,5	21,9	21,9				23,2	19,5	88	81	73	0,2	0,0	0,0	0,2	30
Média	1.014,9	1.012,3	1.014,3	25,5	26,6	23,6				28,5	21,2	80	75	88					
Máxima															0,2	0,4	0,4	0,4	26
Mínima																			
MaxAbs		1.018,7			35,3					35,6			100						
MinAbs		1.006,8			16,8						16,8		40						
MedMes		1.013,6								24,8			83						
Total															0,4	0,6	0,4	1,4	5

Legenda: Sinótico  
Caderneta

## ANEXO C – Registros climatológicos – Julho (III)



Instituto Nacional de Meteorologia - INMET  
6º DISTRITO DE METEOROLOGIA /  
Registros Climatológicos Diários de Superfície - Parte I  
A602 - MARAMBAIA / RJ

Data: 15/01/2008

Hora: 15:24:54

Pág.: 1/3

Período: 07/2005

Localização: Lat 23°03'00" S Long 043°36'00" W Alt 9,7 m

Dia	Pressão (mB)			Temperatura						Umidade Rel. (%)			Precipitação (mm)				Dia			
	UTC	12h	18h	24h	Ar(°C)			Úmida(°C)			Extremas		12h	18h	24h	Total				
					12h	18h	24h	12h	18h	24h	Max	Min								
01		1.020,3	1.017,8	1.017,8	21,8	22,9	19,6				23,7	19,2	96	87	97	0,0	0,0	0,0	0,0	01
02		1.018,5	1.014,2	1.016,5	22,7	29,2	19,2				29,4	17,2	78	49	86	0,0	0,0	0,0	0,0	02
03		1.017,4	1.014,4	1.015,2	24,6	31,0	19,8				31,5	19,2	65	31	80	0,0	0,0	0,0	0,0	03
04		1.015,8	1.012,3	1.012,5	24,5	30,8	19,7				31,4	17,3	55	31	73	0,0	0,0	0,0	0,0	04
05		1.015,1	1.014,3	1.018,0	24,8	23,1	21,5				26,0	19,1	57	88	93	0,0	0,0	0,0	0,0	05
06		1.021,0	1.021,5	1.023,8	19,6	20,4	17,4				22,4	19,4	99	88	99	1,0	0,0	2,6	1,0	06
07		1.027,5	1.026,6	1.028,7	18,1	16,6	15,8				18,7	16,0	80	90	95	0,0	0,0	0,2	2,6	07
08		1.029,8	1.028,2	1.029,6	16,3	19,3	14,3				19,8	14,3	99	74	94	0,0	0,0	0,0	0,2	08
09		1.029,6	1.027,3	1.027,7	16,9	19,2	14,6				19,4	12,7	92	75	96	0,0	0,0	0,0	0,0	09
10		1.028,1	1.024,8	1.025,7	16,3	19,7	17,2				20,0	13,0	98	80	94	0,0	0,2	0,0	0,0	10
11		1.025,9	1.022,7	1.023,1	19,1	21,3	18,3				23,7	12,7	88	71	89	0,0	0,0	0,0	0,2	11
12		1.024,2	1.021,5	1.023,0	19,8	21,2	19,5				24,9	13,6	75	77	86	0,0	0,0	0,0	0,0	12
13		1.024,2	1.021,2	1.022,4	17,2	20,5	19,1				22,6	14,2	100	82	81	0,0	0,0	0,0	0,0	13
14		1.022,1	1.019,1	1.020,5	20,5	21,3	18,9				23,1	14,2	71	74	80	0,0	0,0	0,0	0,0	14
15		1.021,0	1.016,6	1.017,0	20,1	21,9	18,0				23,0	13,0	74	66	82	0,0	0,0	0,0	0,0	15
16		1.015,1	1.010,0	1.010,9	22,2	28,9	20,5				29,1	16,0	65	44	76	0,0	0,0	0,0	0,0	16
17		1.009,8	1.008,1	1.013,4	25,0	31,6	21,6				32,1	20,4	54	39	84	0,0	0,0	0,0	0,0	17
18		1.017,5	1.014,8	1.017,3	19,4	18,1	18,0				22,9	19,0	88	95	97	0,0	0,8	0,6	0,0	18
19		1.021,0	1.019,7	1.022,4	17,6	16,5	15,7				18,8	16,9	88	95	98	0,0	0,2	0,0	1,4	19
20		1.024,5	1.022,6	1.022,9	15,7	17,5	15,9				18,4	15,1	98	93	98	1,4	0,0	0,0	1,6	20
21		1.023,3	1.019,1	1.021,2	20,1	21,7	19,0				23,2	14,9	77	75	87	0,0	0,0	0,0	0,0	21
22		1.019,7	1.017,1	1.018,3	20,9	23,8	18,7				26,8	15,1	79	66	96	0,2	0,0	0,0	0,2	22
23		1.018,2	1.014,1	1.016,9	22,5	24,8	20,2				29,1	16,2	71	63	95	0,0	0,0	0,0	0,0	23
24		1.017,2	1.015,7	1.018,6	23,0	21,2	19,6				25,2	17,9	83	92	98	0,0	0,0	0,0	0,0	24
25		1.019,7	1.017,2	1.020,5	20,4	20,8	19,5				22,6	18,7	86	91	81	0,0	0,2	0,0	0,0	25
26		1.022,5	1.021,5	1.023,0	20,0	20,2	17,7				21,5	19,0	80	66	88	0,0	0,0	0,0	0,2	26
27		1.023,3	1.022,0	1.021,9	18,7	19,6	17,9				20,4	16,8	84	78	87	0,0	0,0	0,0	0,0	27
28		1.021,7	1.019,2	1.020,4	21,2	22,7	17,7				24,6	16,4	75	70	95	0,0	0,0	0,0	0,0	28
29		1.021,3	1.019,7	1.021,4	20,2	21,4	18,6				21,9	14,9	92	84	93	0,0	0,0	0,0	0,0	29
30		1.021,8	1.017,9	1.020,1	19,9	23,4	19,3				23,7	13,9	88	64	93	0,0	0,0	0,0	0,0	30
31		1.020,7	1.016,9	1.018,2	21,9	24,7	17,9				28,9	14,5	71	66	88	0,0	0,0	0,0	0,0	31
Média		1.021,2	1.018,6	1.020,3	20,4	22,4	18,4				24,2	16,1	81	72	90					
Máxima																				
Mínima																				
Max.Abs			1.030,1			31,6					32,1			100		1,4	0,8	2,6	2,6	07
Min.Abs			1.007,6			13,0						12,7		31						
MedMes			1.019,8								20,2			83		2,6	1,4	3,4	7,4	8
Total																				

Legenda: Síntico  
Cadermeta

## ANEXO D – Registros climatológicos – Outubro (IV)



Instituto Nacional de Meteorologia - INMET  
6º DISTRITO DE METEOROLOGIA /  
Registros Climatológicos Diários de Superfície - Parte I  
A602 - MARAMBAIA / RJ

Data: 15/01/2008

Hora: 15:28:28

Pág.: 1/3

Período: 10/2005

Localização: Lat 23°03'00" S Long 043°36'00" W Alt 9,7 m

Dia	Pressão (mB)			Temperatura						Umidade Rel. (%)			Precipitação (mm)				Dia		
	UTC	12h	18h	24h	Ar(°C)			Umidade(°C)			Extremas		12h	18h	24h	Total			
01		1.013,1	1.017,8	20,6	24,5	20,6				25,8	14,7	20,5	56	88	0,0	0,0	0,0	0,0	01
02	1.017,3	1.015,6	1.017,8	20,6	20,5	19,1				20,9	19,5	92	92	97	0,0	0,0	0,0	0,0	02
03	1.017,9	1.013,9	1.014,0	22,8	22,8	20,2				23,4	18,0	69	74	91	0,0	0,0	0,0	0,0	03
04	1.012,5	1.007,4	1.009,0	24,8	27,6	22,4				31,5	17,0	65	55	84	0,0	0,0	0,0	0,0	04
05	1.009,2	1.011,9	1.014,5	28,7	22,2	20,8				30,4	21,3	50	91	96	0,0	0,0	0,0	0,0	05
06	1.017,9	1.016,9	1.019,4	21,5	22,3	21,2				23,6	19,8	96	89	95	0,0	0,0	0,0	0,0	06
07	1.019,7	1.018,5	1.019,8	22,6	22,3	21,0				23,5	20,5	91	89	96	0,0	0,0	0,0	0,0	07
08	1.017,8	1.012,9	1.015,4	25,4	26,6	21,2				28,6	19,2	73	64	96	0,0	0,0	0,0	0,0	08
09	1.014,7	1.013,7	1.016,4	25,6	22,3	21,3				31,3	20,1	68	88	91	0,0	0,0	0,0	0,0	09
10	1.016,4	1.014,6	1.016,7	21,2	21,4	20,2				22,5	20,7	93	89	94	0,0	0,0	0,0	0,0	10
11	1.015,0	1.013,1	1.014,2	22,2	22,1	21,8				23,4	19,5	85	86	86	0,0	0,0	0,0	0,0	11
12		1.009,5	1.011,4		25,9	21,6				27,4	20,7		70	93		0,0	0,0	0,0	12
13	1.011,3	1.006,4	1.007,6	29,9	30,6	24,1				36,8	19,8	46	50	75	0,0	0,0	0,0	0,0	13
14	1.007,4	1.004,7	1.012,8	33,4	27,5	23,8				40,2	23,2	28	74	89	0,0	0,0	0,0	0,6	14
15	1.014,7	1.014,6	1.016,8	23,2	23,3	22,5				24,9	21,6	92	88	88	0,0	0,0	0,0	0,0	15
16	1.014,8	1.009,4	1.013,5	25,5	25,4	23,0				27,1	21,4	73	78	91	0,0	0,0	0,0	0,0	16
17		1.007,5	1.009,9		24,2	23,3				34,2	22,3		89	95		0,0	0,0	0,0	17
18	1.011,9	1.013,7	1.017,2	23,6	21,5	21,1				24,3	21,5	93	90	87	0,0	0,0	0,0	0,0	18
19	1.020,3	1.018,6	1.020,0	18,9	20,1	18,6				21,3	18,6	96	90	94	0,4	0,0	0,0	0,4	19
20	1.018,6	1.014,5	1.015,2	21,7	23,2	21,1				24,2	18,0	80	79	89	0,0	0,0	0,0	0,0	20
21	1.013,8	1.008,8	1.009,4	26,6	27,3	22,5				29,9	18,9	63	62	86	0,0	0,0	0,0	0,0	21
22	1.012,2		1.009,2	22,7		22,5				25,4	21,4	87		90		0,0	0,0	0,0	22
23	1.011,7	1.011,8	1.014,8	23,6	23,5	22,4				26,4	21,8	84	83	95	0,0	0,0	0,0	0,0	23
24	1.015,6	1.013,3	1.014,1	22,1	22,6	21,6				23,9	20,5	93	89	94	0,0	0,0	0,0	0,0	24
25	1.012,9	1.008,2	1.010,9	23,7	25,3	22,9				28,6	20,8	86	77	90	0,0	0,0	0,0	0,0	25
26	1.010,1	1.009,1	1.012,3	24,5	24,1	22,6				26,3	22,4	86	87	94	0,0	0,0	0,0	0,0	26
27	1.013,5	1.009,5	1.010,6	22,8	24,1	22,9				24,9	22,1	91	87	90	0,0	0,0	0,0	0,0	27
28	1.005,5	1.001,8		29,1	27,7					33,2	21,4	63	66		0,0	0,0		0,0	28
29	1.010,1	1.009,8	1.012,4	23,1	21,9	20,3				23,4	19,8	95	85	90	0,8	0,0	0,0	0,8	29
30	1.016,6	1.014,7		18,3	17,8					20,6	16,7	89	94		0,0	0,0		0,0	30
31	1.013,4	1.012,2		18,2	19,1					20,9	16,3	89	85		0,0	0,0		0,0	31
Média	1.014,0	1.011,7	1.014,0	23,8	23,7	21,7				26,7	20,0	79	80	91					
Máxima																			
Mínima																			
MaxAbs		1.020,5			39,1					40,2			100						29
MinAbs		1.001,2			15,3						14,7		23						30
MedMes		1.012,8								23,4			85						3
Total															1,2	0,0	0,6	1,8	3

Legenda: Sinótico  
Caderneta



