

**CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS  
ESCOLA DE ENGENHARIA DE PERNAMBUCO  
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA**

**SÉRIE TEMPORAL DO FITOPLÂNCTON NO ESTUÁRIO DE  
BARRA DAS JANGADAS  
(JABOATÃO DOS GUARARAPES – PERNAMBUCO –  
BRASIL)**

**SÍRLEIS RODRIGUES LACERDA**

**RECIFE  
2004**

**SÍRLEIS RODRIGUES LACERDA**

**SÉRIE TEMPORAL DO FITOPLÂNCTON NO ESTUÁRIO DE  
BARRA DAS JANGADAS  
(JABOATÃO DOS GUARARAPES – PERNAMBUCO – BRASIL)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco como um dos requisitos para obtenção do grau de Doutor em Ciências, Área de Oceanografia Biológica.

**Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Luise Koenig.**  
Co-Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sigrid Neumann Leitão.

**Recife**  
2004

**Lacerda, Sírléis Rodrigues**

**Série temporal do fitoplâncton no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-Pernambuco-Brasil) / Sírléis Rodrigues Lacerda. – Recife : O Autor, 2004.**

**244 folhas : il., fig., tab.**

**Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Oceanografia, 2004.**

**Inclui bibliografia e apêndices.**

**1. Fitoplâncton – Série temporal – Estuário de Barra das Jangadas – Jaboatão (PE). 2. Oceanografia biológica – Fitoplâncton – Ecologia e Taxonomia. 3. Hidrologia – Fitoplâncton – Série Temporal – Estuário de Barra das Jangadas (PE). 4. Biomassa fitoplanctônica – Estuário de Barra das Jangadas – Jaboatão (PE). I. Título.**

**574.583  
579.82**

**CDU (2.ed.)  
CDD (21.ed.)**

**UFPE  
BC2004-304**

FOLHA DE APROVAÇÃO

BANCA EXAMINADORA

*Maria Luise Koenig*

Dra. Maria Luise Koenig (Orientadora)  
(Universidade Federal de Pernambuco – UFPE)

*Enide Leça*

Dra. Enide Eskinazi-Leça  
(Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE)

*Ralquírio André A. M. Costa*

Dr. Ralquírio André A. M. Costa  
(Universidade Federal do Pará – UFPA)

*Kátia M. P. da Costa*

Dra. Kátia Muniz Pereira da Costa  
(Universidade Federal de Pernambuco – UFPE)

*Maria Eduarda L. de Larrazabal*

Dra. Maria Eduarda L. de Larrazabal da Silva  
(Universidade Federal de Pernambuco – UFPE)

Suplentes

Dra. Ariadne do Nascimento Moura – UFRPE

Dra. Maria da Glória G. da Silva Cunha – UFPE

Data da aprovação: 18 / 06 / 2004

Todos os que estão seriamente envolvidos na pesquisa científica tornam-se convencidos de que um espírito se manifesta nas leis do universo - um espírito amplamente superior ao dos homens, e diante do qual nós, com nossos sentir humildes.

Albert Einstein

Aos meus heróis, que semelhante à árvore amiga, fincaram os seus pés na terra como se fossem raízes, buscando as inspirações dos céus e alteando a fronte qual copa de vegetal, ofereceram sombra e frutos aos seus nove filhos, e mesmo diante dos obstáculos contornaram as pedras e seguiram em frente, perseverante como as estrelas e radiante como o sol permaneceram brilhando, lutando e nos preparando para a vida, compreendendo em cada um as suas diferenças e respeitando as nossas decisões diante das escolhas que fizemos na vida. Responsáveis maior pelo meu aprimoramento moral, intelectual e espiritual. Muito obrigada pelo vosso amor e por serem meus pais **José Lacerda Barros e Florisa Rodrigues Barros.**

Aos meus irmãos **Heliem, Chermont, Iolanda, Adalberon, Teilhard Conceição e Mércia** que compreenderam a minha ausência em alguns momentos e que sempre me incentivaram na busca dos meus ideais, oferecendo-me amor e especialmente a **Elza** pelo carinho, conselhos e força em todos os momentos .

Aos meus sobrinhos **Bruno, Breno, Carpus, Berna, Víctor, Renan, Thaís, Cíntia, Pedro José, Rebeca, José Lucas, Gabriela, Mateus, Victor, Vinícius** pelo início de vida e alegria, e principalmente a **Carlinhos** pela grande ajuda, carinho e compreensão no dia-a-dia. Obrigada por fazerem parte da minha vida.

**DEDICO**

Agindo como mestre transmitiu os seus conhecimentos e respeitou os meus passos, mas sempre segurando em minhas mãos como instrumento de amparo me guiou e ensinou que a dedicação é estrela vitoriosa do sonho a ser conquistado.

À Profa. Dra. Maria Luise Koenig pela valiosa orientação, amizade, paciência, apoio e incentivos constantes durante a minha carreira profissional e pessoal, principalmente na realização deste trabalho.

**OFEREÇO**

## AGRADECIMENTOS

Um trabalho de tese, não é mérito exclusivo do autor, existindo sempre um conjunto de pessoas que colaboram de forma efetiva ou afetiva. Neste caso desejo expressar os melhores agradecimentos às pessoas e entidades que me auxiliaram:

Ao Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, nas pessoas da Profa. Dra. Tereza Cristina Medeiros de Araújo e ao Prof. Dr. Moacir Araújo, pelas facilidades concedidas, tornando-se possível a realização deste trabalho;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CAPES), pela concessão da bolsa de Doutorado, a qual me possibilitou a realização deste estudo;

À Profa. Dra. Sigrid Neumann Leitão pela importante co-orientação, sugestões no decorrer do curso, amizade, pelo seu grande entusiasmo e acima de tudo oferecendo o que há de melhor no ser humano, à vontade de servir, a qual sempre se pode contar;

À Profa. Dra. Enide Eskinazi Leça importante na minha vida acadêmica pelos seus ensinamentos e amizade conquistada, sempre se fez presente com suas sábias palavras;

À atual coordenadora Dra. Elizabeth Araújo do Programa de Pós-Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, e as Professoras Dra. Sigrid Neumann Leitão e Dra. Lílian Santos, pelo incentivo e apoio no decorrer deste curso; e a secretária Mirna Medeiros pela gentileza e por facilitar a resolução dos problemas;

Aos grandes amigos que participaram das coletas: Dra. Maria Luise Koenig, Dra. Sigrid Neumann Leitão, Dr. Sílvio José de Macêdo, Dra. Kátia Muniz Pereira da Costa, Dr. Antônio Fernando do Nascimento Feitosa, Dr. Ralf Schwamborn, Dr. Manuel de Jesus Montes Flores, Dra. Tâmara Almeida e Silva, Dr. Fernando Porto; aos doutorandos Andréa Silva Pinto e Marcelo Rollnic; ao funcionário Jesi Oliveira Pontes (*in memoriam*); aos pescadores Moisés e



Domingos; e ainda a Marina dos Mares, pelo apoio e ajuda, imprescindível para o início da realização deste trabalho;

Aos Professores da Seção do Fitoplâncton: Dra. Maria Glória da Silva Cunha, Dr. José Zanon de Oliveira Passavante e ao Dr. Antônio Fernando do Nascimento Feitosa (concessão dos dados de clorofila *a*) pela amizade, ensinamentos e companheirismo durante todos estes anos;

Aos Professores da Seção de Química: Dr. Sílvio José de Macêdo e Dra. Kátia Muniz Pereira da Costa pela concessão dos dados de hidrologia, ensinamentos e principalmente à amizade que foram fundamentais para minha formação e desenvolvimento de mais uma jornada;

À querida amiga Profa. Dra. Lúcia Gusmão da Seção do Zooplâncton, pela alegria, entusiasmo e apoio transmitido no decorrer desta caminhada; e a Dra. Dilma Aguiar e Dr. Ralf Schwamborn, pela amizade e apoio.

Às amigas Tâmara Almeida e Silva e Andréa Silva Pinto, que me auxiliaram e compartilharam comigo todas as tristezas e alegrias durante a execução deste trabalho;

Aos colegas do curso de Doutorado com os quais compartilhei momentos tão especiais: Jeanine Macêdo, Cláudia, Nuno Melo, Sílvia Schwamborn, Fábiana Viana e, principalmente a Simone Teixeira pela grande ajuda no tratamento estatístico;

Àos amigos Pompéia Maia, Josivete Pinheiro, Paula Cilene da Silveira, Adilma Coccentino, Fernanda Torres, Manuel Montes, Márcio Santana, Marcelo Rollnic e Marilena Porto pelo incentivo, apoio e por compartilharmos momentos agradáveis;

Aos amigos da Seção do Fitoplâncton: Maristela Oliveira, Marilene Santiago, Christiana Grego, Felipe Amancio pelo companheirismo e união, permitindo assim um convívio harmonioso e principalmente a Marcos Honorato, pela ajuda e apoio na finalização deste trabalho;

Aos estagiários da Seção do Zooplâncton: Mauro Melo, Aislan Galdino, Pedro Mendes, Valdilene Tavares e Tathiane Galdino, pelo companheirismo e momentos de descontrações;

As Doutoradas Ariadne Moura e Clarisse Odebrecht, pela atenção, colaboração e gentileza em disponibilizar bibliografias particulares;

À amiga Dra. Odete Parente, pelo incentivo, sugestões e constante ajuda referente a bibliografia particular durante o Curso de Doutorado;

Aos funcionários do Departamento de Oceanografia: Edileuza da Silva, Conceição pinheiro, Paulo de Souza, Hermes Ferreira, Zacarias Passavante, Zinaldo Santos, Manuel Marques, Edinaldo Costa, Adailton Duarte, Severino dos Santos, Iara Correia e Sebastiana de Souza (*in memoriam*), pelo convívio harmonioso presente no dia-a-dia;

As bibliotecárias do CTG: Giane da Paz, Conceição Vieira, Karine Vilela e Cássia dos Santos pela atenção e mãos estendidas sempre que precisei;

Em especial, ao meu anjo-sobrinho Breno Lacerda pela paciência, dedicação e ajuda constante na parte referente às técnicas computacionais na elaboração deste trabalho; e também a Mercinha pela grande ajuda na finalização deste trabalho;

A André Luís Galdino Bandeira, pelo carinho, compreensão, apoio e constantes incentivos, proporcionando-me alegria e bons momentos;

Ao Prof. de Inglês Rafael Sousa pela amizade, grande incentivo e colaboração;

Ao Instituto de Meteorologia (INMET), na pessoa do Sr. Vilivaldo, pelo fornecimento dos dados climatológicos;

Ao Reitor Dr. André Luís Herzog e a ex-Reitora Violeta Arraes da Universidade Regional do Cariri (URCA), pelo apoio e incentivo para realização deste trabalho;

Ao Chefe do Departamento de Ciências Físicas e Biológicas da URCA, Dr. Alexandre Magno e principalmente aos professores Jorge Barros, Valter Menezes, Arlene da Silva, Margarida Angélica, Lídia Linhares, Antônio Álamo, Francisco Cunha, Francisco Rubens, Marivando Barros, André Herzog, Hênio do Nascimento, Hidemburgo Rocha, Rodolfo Sabiá e Henrique Douglas pelo carinho, apoio e oportunidade de afastamento; e aos funcionários Adaci, Narcélio, Carlos, Orlando, Silvânia e Ivaneide pela cordialidade do dia-a-dia;

A amiga Dilza Maia (ex-Pró-Reitora) e ao atual Pró-Reitor da Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da URCA Paulo Pessoa; A profa. Ana Christina Farias e aos funcionários Fátima Goldin, Andecieli Rolim, Laura Gonçalves e Lúcio Brito, pela amizade e ajuda constante em todos os momentos; e a Luciano Esmeraldo pelo apoio e atenção, e enfim, a todos que fazem a URCA;

Às amigas de sempre, Renata Marinho, Clara de Paula, Vanda Roseno; e aos queridos amigos, Augusto Nobre, Júlio Leite, Carlos Kleber, Leonardo Guimarães e Valter Menezes, que de mãos dadas na presença das dificuldades e alegrias, fortaleceram os laços de união nos convidando à reflexão e aprendizado;

À Joseana Saraiva, Sr. Moisés Saraiva e D. Rosa pela amizade, carinho e força e por ter aberto as portas do seu lar no Crato, acolhendo-me como parte da sua família;

Aos amigos Dr. Heitor Scalabrini e Dr. Flamarion Diniz, pelo carinho e constantes incentivos no decorrer desta pesquisa;

Aos amigos que apesar de estarem distante da Universidade, deram-me carinho, apoio e “força” : Sheika Araújo, Raete Brito, Isabel Morato, Ilza Barros e irmãs, Marden Tenório, Niedja Guimarães e irmãs, José Pedro da Silva, Deise Gomes, Laís Cavalcanti, Maurício Pereira, José de Jesus, Edísio Andrade, Joaquim Bezerra, Marta, Gedalva, Josénilton Patrício, Almerindo Vieira, Ana Cláudia Borges, Juliana Borges, Laudeci Martins, Rosângela Soares, Zita Carvalho, Edilene Freitas, Salete dos Santos, Vani Sousa, Wellington Nunes, Patrícia Medeiros e família, Tânia Pontes, Edna Bezerra, Edilma Nascimento, José Afonso Feijó e Antonieta, Rosilda Bonifácio e Maria José;

À Ivone da Conceição (Nina) e Maíse Valério por fazerem parte da minha família, estruturando da melhor forma possível o nosso dia-a-dia;

A ti sou grata verdadeiro Deus, porque criastes todas as coisas e elas existem pela tua vontade. Diante de ti senhor, disponho o meu futuro como pessoa e profissional;

E enfim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

	Página
<b>AGRADECIMENTOS</b>	
<b>RESUMO</b>	
<b>ABSTRACT</b>	
<b>LISTA DE TABELAS</b>	
<b>LISTA DE FIGURAS</b>	
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	21
1.1 Objetivo geral.....	24
1.2 Objetivo específico.....	24
<b>2 HIPÓTESE</b> .....	24
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	25
<b>4 CARACTERIZAÇÃO</b> .....	32
4.1 Hidrografia.....	32
4.2 Clima.....	34
4.3 Batimetria e Sedimentologia.....	35
4.4 Hidrodinâmica.....	35
4.5 Hidrologia.....	36
4.6 Características gerais da flora.....	37
4.7 Características gerais da fauna.....	38
4.8 Situação sanitária.....	39
<b>5 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	41
5.1 Local de coleta.....	41
5.2 Dados Climatológicos.....	41
5.3 Marés.....	41
5.4 Parâmetros Hidrológicos.....	41
5.5 Fitoplâncton.....	43
5.6 Clorofila a.....	46
5.7 Tratamento numérico dos dados.....	46
5.7.1 Abundância relativa dos táxons.....	46
5.7.2 Freqüência de ocorrência dos táxons.....	46
5.7.3 Índice de diversidade específica e Equitabilidade.....	47
5.7.4 Análise multivariada.....	48
5.8 Tratamento estatístico dos dados.....	48
5.9 Normalização.....	49
<b>6 RESULTADOS</b> .....	50
6.1 Série temporal dos parâmetros climatológicos.....	50
6.1.1 Precipitação pluviométrica.....	50
6.1.2 Temperatura do ar.....	50
6.1.3 Umidade relativa do ar.....	51
6.1.4 Evaporação.....	51

	<b>Página</b>
6.1.5 Velocidade e direção dos ventos.....	51
6.2 Série temporal dos regimes das marés.....	57
6.3 Série temporal dos parâmetros hidrológicos.....	58
6.3.1 Transparência da água.....	58
6.3.2 Temperatura.....	58
6.3.3 Salinidade.....	59
6.3.4 Oxigênio dissolvido e percentual de saturação.....	59
6.3.5 Potencial hidrogeniônico (pH).....	60
6.3.6 Demanda bioquímica de oxigênio.....	60
6.3.7 Sais nutrientes.....	61
6.4 Série temporal da biomassa fitoplactônica (Clorofila <i>a</i> ).....	62
6.5 Série temporal dos parâmetros biológicos.....	77
6.5.1 Composição florística no estuário de Barra das Jangadas.....	77
6.5.2 Fitoplâncton total.....	85
6.5.2.1 Abundância relativa do fitoplâncton total.....	86
6.5.2.2 Frequência de ocorrência dos táxons do fitoplâncton total.....	87
6.5.2.3 Densidade fitoplânctônica total.....	89
6.5.2.4 Densidade fitoplactônica por grupos.....	89
6.5.2.5 Diversidade.....	91
6.5.2.6 Equitabilidade.....	91
6.5.3 Microfitoplâncton.....	100
6.5.3.1 Abundância relativa do microfitoplâncton.....	101
6.5.3.2 Frequência de ocorrência do microfitoplâncton.....	101
6.5.3.3 Densidade do microfitoplâncton.....	104
6.5.3.4 Densidade do microfitoplâncton por grupos.....	104
6.5.3.5 Diversidade.....	105
6.5.3.6 Equitabilidade.....	106
6.6 Considerações ecológicas da microflora.....	115
6.7 Análise multivariada.....	115
6.7.1 Associação das espécies.....	115
6.7.2 Análise dos componentes principais (ACP).....	116
6.8 Tratamento Estatístico.....	121
6.8.1 Fitoplâncton total.....	121
6.8.2 Microfitoplâncton.....	128
<b>7 DISCUSSÃO</b> .....	<b>134</b>
<b>8 CONCLUSÃO</b> .....	<b>148</b>
<b>9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>150</b>
<b>APÊNDICES</b>	

## Lista de Figuras

	Página
Figura 1 – Sistema estuarino de Barra das Jangadas, Jaboatão dos Guararapes, PE (Brasil), com localização da estação de coleta (●).....	42
Figura 2 – Variação anual dos parâmetros climatológicos (1- Pluviometria, 2- Temperatura, 3- Umidade relativa do ar, 4- Evaporação e 5- Velocidade do vento) no estuário de Barra das Jangadas referentes ao período de 2001.....	54
Figura 3 – Variação mensal e diária dos parâmetros climatológicos (1- Pluviometria, 2- Temperatura, 3- Umidade relativa do ar, 4- Evaporação e 5- Velocidade do vento) no estuário de Barra das Jangadas no período seco (09 a 15 de jan./01).....	55
Figura 4 – Variação mensal e diária dos parâmetros climatológicos (1- Pluviometria, 2- Temperatura, 3- Umidade relativa do ar, 4- Evaporação e 5- Velocidade do vento) no estuário de Barra das Jangadas no período chuvoso (04 a 10 de jul./01).....	56
Figura 5 – Estágios de marés no estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (jan./2001).....	57
Figura 6 – Estágios de marés no estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso (jul./2001).....	57
Figura 7 – Salinidade no estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (09 a 15 de jan./01).....	65
Figura 8 – Salinidade no estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso (04 a 10 de jul./01).....	66
Figura 9 – Oxigênio dissolvido ( $\text{ml/L}^{-1}$ ) e pH no estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (09 a 15 de jan./01).....	67
Figura 10 – Oxigênio dissolvido ( $\text{ml/L}^{-1}$ ) e pH no estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso (04 a 10 de jul./01).....	68
Figura 11 – Sais nutrientes (amônia – nitrato) no estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (09 a 15 de jan./01).....	69
Figura 12 – Sais nutrientes (amônia – nitrato) no estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso (04 a 10 de jul./01).....	70
Figura 13 – Sais nutrientes (nitrito – fosfato) no estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (09 a 15 de jan./01).....	71

	<b>Página</b>
Figura 14 – Sais nutrientes (nitrito – fosfato) no estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso (04 a 10 de jul./01).....	72
Figura 15 – Silicato no estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (09 a 15 de jan./01).....	73
Figura 16 – Silicato no estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso (04 a 10 de jul./01).....	74
Figura 17 – Clorofila <i>a</i> do fitoplâncton total ( $\text{mg.m}^{-3}$ ) no estuário de Barra das Jangadas no período seco (09 a 15 de jan./01).....	75
Figura 18 – Clorofila <i>a</i> do fitoplâncton total ( $\text{mg.m}^{-3}$ ) no estuário de Barra das Jangadas no período chuvoso (04 a 10 de jul./01).....	76
Figura 19 – Distribuição percentual das principais divisões de microalgas identificadas no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-PE).....	77
Figura 20 – Principais divisões do fitoplâncton identificadas no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-PE) durante o período seco.....	79
Figura 21 – Principais divisões do fitoplâncton identificadas no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-PE) durante o período chuvoso.....	79
Figura 22 – Distribuição percentual das principais divisões do fitoplâncton total identificadas no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-PE).....	85
Figura 23 – Distribuição percentual da frequência de ocorrência dos táxons do fitoplâncton total identificados no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-PE).....	87
Figura 24 - Frequência de ocorrência do fitoplâncton total no estuário de Barra das Jangadas no período de 2001.....	88
Figura 25 – Densidade fitoplanctônica total ( $\text{Cel.L}^{-1}\times 10^3$ ) no estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (09 a 15 de jan./01).....	92
Figura 26 – Densidade fitoplanctônica total ( $\text{Cel.L}^{-1}\times 10^3$ ) no estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso (04 a 10 de jul./01).....	93
Figura 27 – Densidade fitoplanctônica por grupos ( $\text{Cel.L}^{-1}\times 10^3$ ) no estuário de Barra das Jangadas no período seco (09 a 15 de jan./01).....	94
Figura 28 – Densidade fitoplanctônica por grupos ( $\text{Cel.L}^{-1}\times 10^3$ ) no estuário de Barra das Jangadas no período chuvoso (04 a 10 de jul./01)...	95

	<b>Página</b>
Figura 29 – Diversidade específica do fitoplâncton total (bits.cel <sup>-1</sup> ) no estuário de Barra das Jangadas no período seco (09 a 15 de jan./01).....	96
Figura 30 – Diversidade específica do fitoplâncton total (bits.cel <sup>-1</sup> ) no estuário de Barra das Jangadas no período chuvoso (04 a 10 de jul./01)...	97
Figura 31 – Equitabilidade do fitoplâncton total no estuário de Barra das Jangadas no período seco (09 a 15 de jan./01).....	98
Figura 32 – Equitabilidade do fitoplâncton total no estuário de Barra das Jangadas no período chuvoso (04 a 10 de jul./01).....	99
Figura 33 – Distribuição percentual das principais divisões do microfitoplâncton identificadas no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-PE).....	100
Figura 34 – Distribuição percentual da freqüência de ocorrência dos táxons do microfitoplâncton identificados no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-PE).....	102
Figura 35 - Freqüência de ocorrência do microfitoplâncton total no estuário de Barra das Jangadas no período de 2001.....	103
Figura 36 - Densidade do microfitoplâncton (Cel.L <sup>-1</sup> ) no estuário de Barra das Jangadas o período seco (09 a 15 de jan./01).....	107
Figura 37 - Densidade do microfitoplâncton (Cel.L <sup>-1</sup> ) no estuário de Barra das Jangadas o período chuvoso (04 a 10 de jul./01).....	108
Figura 38 - Densidade do microfitoplâncton por grupos (Cel.L <sup>-1</sup> ) no estuário de Barra das Jangadas o período seco (09 a 15 de jan./01).....	109
Figura 39 - Densidade do microfitoplâncton por grupos (Cel.L <sup>-1</sup> ) no estuário de Barra das Jangadas o período chuvoso (04 a 10 de jul./01).....	110
Figura 40 - Diversidade específica do microfitoplâncton (bits.cel <sup>-1</sup> ) no estuário de Barra das Jangadas no período seco (09 a 15 de jan./ 01).....	111
Figura 41 - Diversidade específica do microfitoplâncton (bits.cel <sup>-1</sup> ) no estuário de Barra das Jangadas no período chuvoso (04 a 10 de jul./ 01)..	112
Figura 42 - Equitabilidade do microfitoplâncton no estuário de Barra das Jangadas no período seco (09 a 15 de jan./ 01).....	113
Figura 43 - Equitabilidade do microfitoplâncton no estuário de Barra das Jangadas no período chuvoso ( 04 a 10 de jul./ 01).....	114
Figura 44 – Dendograma da associação das espécies no estuário de Barra das Jangadas no período de 2001 (Coeficiente Bray e Curtis,	



método de ligação: WPGMA).....	118
--------------------------------	-----

Página

Figura 45 – Análise dos Componentes Principais no sistema estuarino de Barra das Jangadas, no período seco e chuvoso, em 2001(Siglas na Tabela 8).....	120
--	-----

Figura 46 – Média e Intervalo de confiança da densidade fitoplanctônica do estuário de Barra das Jangadas no período seco e chuvoso de 2001...	121
--	-----

Figura 47 – Média e Intervalo de confiança da densidade microfitoplanctônica do estuário de Barra das Jangadas no período seco e chuvoso de 2001.....	128
---	-----

## Lista de Tabelas

	<b>Página</b>
Tabela 1 - Dados climatológicos mensais e médias no estuário de Barra das Jangadas durante o ano de 2001.....	52
Tabela 2 - Dados climatológicos diários no estuário de Barra das Jangadas no período seco (jan./01).....	52
Tabela 3 - Dados climatológicos diários no estuário de Barra das Jangadas no período chuvoso (jul./01).....	53
Tabela 4 – Dados hidrológicos do estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (jan./01).....	63
Tabela 5 – Dados hidrológicos do estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso (jul./01).....	64
Tabela 6 - Táxons fitoplanctônicos no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-PE) durante a estação seca (janeiro, 2001) e chuvosa (julho, 2001).....	80
Tabela 7 – Ecologia das espécies do estuário das Barra das Jangadas.....	117
Tabela 8 – Análise dos componentes principais dos táxons fitoplanctônicos e dos parâmetros ambientais no estuário de Barra das Jangadas no período de 2001.....	119
Tabela 9 – Estatística descritiva dos dados de densidade fitoplanctônica do estuário de Barra das Jangadas, nos períodos seco e chuvoso de 2001.....	121
Tabela 10 – ANOVA dois critérios comparando a densidade média do fitoplâncton entre os dias e os grupos no período seco.....	122
Tabela 11 – Teste LSD-t comparando a densidade média do fitoplâncton nos diferentes dias no período seco.....	122
Tabela 12 – Teste LSD-t comparando a densidade média do fitoplâncton entre os diferentes grupos no período seco.....	123
Tabela 13 – ANOVA dois critérios comparando a densidade média do fitoplâncton entre a horamaré os grupos fitoplanctônicos no período seco.....	123
Tabela 14 – Teste LSD-t comparando a densidade média do fitoplâncton para as diferentes horamaré no período seco.....	124
Tabela 15 – Teste LSD-t comparando a densidade média do fitoplâncton para os diferentes grupos fitoplanctônicos no período seco.....	124

	<b>Página</b>
Tabela 16 – ANOVA dois critérios comparando a densidade média do fitoplâncton entre os dias e os grupos no período chuvoso.....	125
Tabela 17 – Teste LSD-t comparando a densidade média do fitoplâncton nos diferentes dias no período chuvoso.....	125
Tabela 18 – Teste LSD-t comparando a densidade média do fitoplâncton para os diferentes grupos fitoplanctônicos no período chuvoso.....	126
Tabela 19 – ANOVA dois critérios comparando a densidade média do fitoplâncton entre a horamaré os grupos fitoplanctônicos no período chuvoso.....	126
Tabela 20 – Teste LSD-t comparando a densidade média do fitoplâncton para as diferentes horamaré no período chuvoso.....	127
Tabela 21 – Teste LSD-t comparando a densidade média do fitoplâncton para os diferentes grupos fitoplanctônicos no período chuvoso.....	127
Tabela 22 – Estatística descritiva dos dados de densidade microfitoplanctônica do estuário de Barra das Jangadas, nos períodos seco e chuvoso de 2001.....	128
Tabela 23 – ANOVA dois critérios comparando a densidade média do microfitoplâncton entre os dias e os grupos no período seco.....	129
Tabela 24 – Teste LSD-t comparando a densidade média do microfitoplâncton entre os diferentes grupos no período seco.....	129
Tabela 25 – ANOVA dois critérios comparando a densidade média do microfitoplâncton entre a horamaré e os grupos microfitoplanctônicos no período seco.....	130
Tabela 26 – Teste LSD-t comparando a densidade média do microfitoplâncton para as diferentes horamaré no período seco.....	130
Tabela 27 – Teste LSD-t comparando a densidade média do microfitoplâncton para os diferentes grupos microfitoplanctônicos no período seco.....	131
Tabela 28 – ANOVA dois critérios comparando a densidade média do microfitoplâncton entre os dias e os grupos no período chuvoso.....	131
Tabela 29 – Teste LSD-t comparando a densidade média do microfitoplâncton nos diferentes dias no período chuvoso.....	132

	<b>Página</b>
Tabela 30 – Teste LSD-t comparando a densidade média do microfitoplâncton para os diferentes grupos microfitoplanctônicos no período chuvoso.....	132
Tabela 31 – ANOVA dois critérios comparando a densidade média do microfitoplâncton entre a horamaré e os grupos microfitoplanctônicos no período chuvoso.....	133
Tabela 32 – Teste LSD-t comparando a densidade média do microfitoplâncton para os diferentes grupos microfitoplanctônicos no período chuvoso.....	133

## RESUMO

O estuário de Barra das Jangadas (PE-Brasil), ao sul da cidade do Recife, vem sofrendo grandes impactos antrópicos nos últimos anos, e foi investigado, com o objetivo de avaliar a dinâmica temporal do fitoplâncton e detectar as principais forçantes ambientais. Coletas foram realizadas em uma estação fixa, numa série temporal seqüenciada (sete dias consecutivos) desde uma maré de sizígia a uma de quadratura, correspondendo a dois ciclos diurnos, em intervalos de 3 em 3 horas, num período de 24 horas. Estas amostras foram coletadas no período seco (09 a 15 de janeiro de 2001) e chuvoso (04 a 10 de julho de 2001), através de garrafas de Van Dorn e rede de plâncton (45µm de abertura de malha) sendo as amostras fixadas com lugol e formol neutro a 4%, respectivamente. Paralelamente foram coletadas amostras para o estudo da clorofila *a* e parâmetros hidrológicos. A salinidade foi mais elevada no período seco e preamares; o oxigênio dissolvido nas preamares e marés enchentes do mesmo período e os elementos nutrientes, no período chuvoso e baixamares. Foram identificados 266 táxons, destacando-se como espécies dominantes e que caracterizam o ambiente, as diatomáceas: *Cyclotella meneghiniana* e *Coscinodiscus centralis*, as cianofíceas: *Microcystis flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa* e *Oscillatoria* sp.<sub>1</sub> e a clorofíceas: *Sphaerocystis* sp., constatando o predomínio de espécies de água doce e marinhas (49 e 48%), respectivamente. Quarenta e oito espécies foram registradas como novas ocorrências para Pernambuco. A biomassa fitoplanctônica apresentou valores variando de 8,12 mg.m<sup>-3</sup> a 158,6 mg.m<sup>3</sup>, sendo mais elevada no período seco, coincidindo com a densidade fitoplanctônica que variou de 95x10<sup>3</sup> Cel.L<sup>-1</sup> a 7.830x10<sup>3</sup> Cel.L<sup>-1</sup>. O período seco esteve caracterizado por florescimentos constantes do grupo das diatomáceas e fitoflagelados, enquanto que, o período chuvoso foi caracterizado por florescimentos das clorofíceas, cianofíceas e diatomáceas, demonstrando haver uma variação na série temporal neste período. Os resultados obtidos indicam que o estuário de Barra das Jangadas é um ambiente eutrófico, sujeito a impactos antrópicos, com grande carga poluidora, conduzindo a mudanças na estrutura da comunidade fitoplanctônica e parâmetros ambientais. A precipitação pluviométrica, o ciclo das marés e a salinidade são os principais fatores condicionantes tanto dos parâmetros hidrológicos como da densidade e biomassa fitoplanctônica.

## ABSTRACT

The Barra das Jangadas (PE-Brazil) estuarine system, located at the South of Recife City, have been in the last years under strong anthropic impacts. This estuarine system was studied to assess the phytoplankton temporal dynamics and to obtain the main environmental factors affecting the area. Sampling was carried out in one fixed station during a temporal series (seven consecutive days) from a spring tide to a neap tide, corresponding to two diurnal cycles, at each three hours interval, in a 24 hours period. The collections were made during the dry (January 09 to 16/2001) and rainy (July 04 to 11/ 2001) seasons, by using a Van Dorn bottle and a plankton net (45µm of mesh size), being the samples preserved in lugol solution and 4% neutralized formaldehyde, respectively. Samples for chlorophyll *a* and hydrological parameters were obtained simultaneously. The salinity was higher during the dry season and high tides; the dissolved oxygen was higher during high tides and flood tides of the same season; and the nutrients during low tide of the rainy season. It was identified 266 taxa, outranking as dominants and those that characterized the area, the diatoms: *Cyclotella meneghiniana* and *Coscinodiscus centralis*, the blue-green algae: *Microcystis flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa* and *Oscillatoria* sp.<sub>1</sub> and the chlorophycean: *Sphaerocystis* sp., showing the dominance of both freshwater and marine species (49 e 48%, respectively). Forty eight species were registered as new occurrence to Pernambuco State. The phytoplankton biomass varied from 5.91 mg.m<sup>-3</sup> to 158 mg.m<sup>3</sup>, being higher at the dry season, with the same pattern as the phytoplanktonic density which varied from 95x10<sup>3</sup> Cel.L<sup>-1</sup> to 7,830x10<sup>3</sup> Cel.L<sup>-1</sup>. The dry season was characterized by diatoms and phytoflagellates blooms, while the rainy season presented chlorophyceans, blue-green algae and diatoms blooms, showing to this season a temporal series variation. The results show that the Barra das Jangadas estuarine system is an eutrophic environment under strong anthropic impacts, receiving polluted load, which is causing changes in the phytoplankton community structure and in the environmental parameters. The rain fall, the tidal cycle and salinity are the main factors conditioning the hydrological parameters and phytoplankton density, and biomass.

## 1 INTRODUÇÃO

Os estuários costeiros são ambientes de transição entre o continente e o oceano, onde rios encontram o mar, resultando na diluição mensurável da água salgada. Em condições naturais, as águas estuarinas são biologicamente mais produtivas do que as do rio e do oceano adjacente, devido às características hidrodinâmicas da circulação que, retendo nutrientes, algas e outras plantas, estimula a produtividade desses corpos de água (ELLIOT; McLUSKY, 2002).

A descarga de água doce na parte interna, a entrada de água do mar, e os transportes associados de sedimentos em suspensão e nutrientes orgânicos e inorgânicos são processos que desempenham uma grande importância para as áreas estuarinas. Uma parte dessas substâncias é utilizada como alimento pelos organismos marinhos, e os poluentes, que também são transportados juntamente com as substâncias naturais, podem afetar uma grande variedade da biota marinha e representar uma ameaça para a saúde das populações que utilizam esses recursos naturais como alimento (MIRANDA *et al.*, 2002).

Os estuários sempre contribuíram para o crescimento de diversas atividades econômicas pois são locais adequados para a instalação de portos; são férteis e podem produzir grandes quantidades de matéria orgânica; constituem uma via de acesso importante para o interior do continente; suas águas são renovadas periodicamente sob a influência da maré.

Como ecossistemas, os estuários apresentam muitas funções vitais, dentre as quais se pode citar : constituem o habitat natural de aves, mamíferos e peixes; é o ambiente de desova e de criação de muitas comunidades biológicas; e, também, desempenham um papel importante nas rotas migratórias de aves e de peixes de valor comercial (KETCHUM, 1983).

O ambiente estuarino é, portanto, caracterizado por altas taxas de produção primária e secundária e pela alta complexidade ecológica, reflexo da grande diversidade de funções de forças atuantes (McLUSKY, 1989). Porém, estes ecossistemas aquáticos, vêm sendo gradativamente destruídos pelo constante lançamento nas bacias hidrográficas de diversos tipos de detritos industriais e urbanos, assim como pela expansão imobiliária, em decorrência do desenvolvimento desordenado das grandes cidades. Assim, à introdução direta ou indireta de substâncias e de energia pelo homem podem atingir níveis de

elevada concentração, causando a contaminação das águas estuarinas com efeitos nocivos para os recursos vivos, perigo para a saúde humana, obstáculos para as atividades marinhas e de pesca, deterioração da água e redução de seus atrativos naturais (GESAMP, 1995).

O impacto na qualidade da água pode afetar a comunidade aquática, cuja diversidade decresce com a eutrofização e poluição, enquanto que as alterações físicas do ambiente resultam na destruição dos habitats e modificações hidrológicas, alterando o modelo de circulação estuarina, causando profundas modificações no hidrodinamismo e geomorfologia da área (MIRANDA *et al.*, 2002). Segundo Elliott e McLusky (2002), os estuários, apesar de ser um habitat em que o homem vem explorando e sempre destruindo, permanece como um dos ambientes mais resilientes sobre a terra por manter as suas características naturais.

Com a crescente conscientização ecológica da potencialidade produtiva dos ambientes estuarinos é que se tem observado a importância da realização de pesquisas que venham a fornecer subsídios necessários, não só quanto ao aproveitamento destes ecossistemas, mas também de planos básicos no sentido de conservá-los.

A natureza complexa dos estuários e a dinâmica de suas trocas, requer um esforço coordenado e cooperativo, além de uma crescente capacidade para aprofundar as investigações na área, permitindo a formulação de soluções que minimizem os impactos, e isto envolve a compreensão dos processos trofodinâmicos do meio. Estes processos envolvem, principalmente, as comunidades fito-zooplânctônicas e os parâmetros físico-químicos. Não se pode imaginar um sistema único no qual forças bióticas e abióticas atuem isoladamente (RICKLEFS, 1996).

O Estado de Pernambuco possui uma considerável quantidade de recursos hídricos que desembocam no Oceano Atlântico, sendo representado em sua porção final pelos estuários. Existem no estado, cerca de 25.044 ha de áreas estuarinas das quais 30,6% (7.672 ha) são ocupados pelos espelhos de água e 69,4% (17.372 ha) cobertos por manguezais (COELHO; TORRES, 1982).

No litoral de Pernambuco, a área estuarina de Barra das Jangadas, situada ao sul da cidade do Recife (PE), tem sido, ao longo das últimas décadas, submetida a constantes descargas de poluentes das mais diversas origens.



Estudos ambientais, nesta área datam da década de 60, quando pesquisadores do então Instituto de Biologia Marítima e Oceanografia da Universidade do Recife, atual Departamento de Oceanografia da UFPE, realizaram uma série de pesquisas (OKUDA; NÓBREGA, 1960; OKUDA; CAVALCANTI; BORBA, 1960 a e b; OTTMANN; OTTMANN, 1960; SILVA; COELHO, 1960; OKUDA; CAVALCANTI, 1963; COELHO; 1966; OTTMANN *et al.*, 1967; ESKINAZI, 1967).

Por mais de três décadas este estuário não foi investigado, exceção feita ao trabalho realizado por Couto 1988, e somente a partir de 1998, o Departamento de Oceanografia voltou a desenvolver alguns estudos isolados na área, abordando principalmente aspectos abióticos, como os de Coutinho *et al.* (1997), Araújo *et al.* (1999), Rollnic (2002) e bióticos como os de Santos (1993), Santos e Coelho (1998).

Visando diagnosticar as condições atuais deste importante ecossistema para a grande Recife, o Departamento de Oceanografia da UFPE, desenvolveu um projeto multidisciplinar, abordando os aspectos físico-químicos e biológicos. Dentre os aspectos biológicos, o conhecimento da comunidade fitoplanctônica é de grande relevância e se destaca prioritariamente, por evidenciar a dinâmica estuarina, pois os organismos fitoplanctônicos constituem o primeiro elo da cadeia trófica, sendo excelentes indicadores da qualidade ambiental. Além disso, estes organismos pelas suas pequenas dimensões e rápido crescimento, respondem mais rapidamente às perturbações, em pequena escala temporal e fornecem subsídios sobre os processos interagentes, uma vez que suas comunidades são influenciadas pelas condições abióticas e bióticas do ambiente (DAY JR *et al.*, 1989; BUSKEY, 1993).

Sobre o fitoplâncton no estuário de Barra das Jangadas, destaca-se apenas o trabalho pioneiro de Eskinazi (1967) sobre a distribuição das diatomáceas e de Branco (2001) abordando os aspectos ecológicos da comunidade fitoplanctônica e sua biomassa relacionando-os com os parâmetros hidrológicos.

Desta forma, o diagnóstico ambiental pelo conhecimento da comunidade fitoplanctônica através de séries temporais, em períodos marcantes do ano, é pioneiro no Nordeste, servindo os resultados de modelo para estudos futuros a serem realizados neste tipo de ecossistema.

### **1.1 Objetivo geral**

Caracterizar a comunidade fitoplanctônica no estuário de Barra das Jangadas e determinar os fatores que regulam os processos envolvidos em uma série temporal.

### **1.2 Objetivos específicos**

- ◆ Conhecer a biodiversidade fitoplanctônica e quantificar as espécies ocorrentes na área em curtos intervalos de tempo.
- ◆ Verificar a dinâmica das comunidades fitoplanctônicas em diferentes ciclos de marés.
- ◆ Evidenciar a estrutura ecológica da comunidade através de mudanças nos índices de diversidade específica e equitabilidade.
- ◆ Correlacionar o processo temporal aos fatores físico-químicos e biológicos, evidenciando grupos associados entre si.

## **2 HIPÓTESE**

- ◆ As comunidades fitoplanctônicas de áreas estuarinas apresentam mudanças seqüenciais, qualitativas e quantitativas, que são decorrentes de ação de diversos fatores ambientais naturais ou antrópicos.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O fitoplâncton está constituído por algas microscópicas, fotossintetizantes, unicelulares ou coloniais que flutuam preferencialmente na superfície das águas. Estes organismos sintetizam a matéria orgânica, utilizando a energia solar e os nutrientes essenciais requeridos para o seu metabolismo e desenvolvimento, como o fósforo, nitrogênio, sílica e oligoelementos, juntamente com o dióxido de carbono e água (GROSS; GROSS, 1996). São organismos pequenos, menores que 200µm e sendo incapazes de se moverem contra o transporte horizontal e vertical na água nos quais eles estão suspensos e respondem, rapidamente às mudanças ambientais sendo, portanto, por natureza, uma comunidade efêmera (SMETACEK, 1988).

Estão incluídos em diversas divisões, e podem ser distinguidos pela variedade de diferenças químicas e morfológicas. Todas as divisões possuem clorofila *a*, porém, diferentes divisões podem também apresentar clorofilas *b*, *c* ou *d*. Pigmentos acessórios distintos, tais como ficobilinas e fucoxantinas também são características de diferentes algas. As diferentes divisões apresentam ainda paredes celulares quimicamente diferentes e produtos de reserva. Caracteres ultra estruturais tais como o número de membranas ao redor dos cloroplastos distingue as diferentes divisões de algas e indica que a alga tem muitos ancestrais e são grupos evolucionariamente diversos (BOLD; WYNNE, 1985; LEE, 1989).

Vários fatores causam mudanças na dinâmica e estrutura de uma comunidade fitoplanctônica e entre estes, estão aqueles que controlam o crescimento e a distribuição algal, principalmente a disponibilidade de luz, sais nutrientes, temperatura, salinidade e aqueles que contribuem para sua queda de biomassa, como o transporte ou fluxo de marés e a herbivoria (PHLIPS *et al.* 2002). Outros autores acrescentam, ainda, os efeitos do vento, da pluviometria e da ressurgência como fatores atuantes em regiões costeiras tropicais (MARGALEF, 1958; VALENTIN *et al.*, 1985; SASSI, 1991; REYNOLDS, 1992).

O regime de luz afeta o crescimento do fitoplâncton, determinando a magnitude da zona eufótica. O fitoplâncton cresce, absorvendo nutrientes inorgânicos e, pela fotossíntese, converte as substâncias dissolvidas em biomassa. Portanto, a profundidade da zona eufótica é determinada não só pela

energia radiante, como também pela quantidade de partículas na coluna d' água. Sendo assim, nas zonas eufóticas, a eficiência na utilização da luz é maior, podendo se desenvolver uma grande biomassa fitoplanctônica (KEITH *et al.* 2002).

Desta maneira, é fundamental a disponibilidade da luz como fonte de energia radiante para realização da fotossíntese, que varia em proporção à sua intensidade e vai diminuindo exponencialmente de acordo com a profundidade. Em áreas costeiras suficientemente transparentes durante todo ano é possível que ocorra fotossíntese em toda coluna d' água. Entretanto, em áreas costeiras tropicais a luz pode ser fator limitante, principalmente quando essas áreas estão fortemente impactadas por agentes alóctones, como a poluição orgânica (TUNDISI, 1970; VALENTIN *et al.*, 1991, ESKINAZI-LEÇA *et al.*, 1997).

A concentração de matéria orgânica dissolvida, porém, afeta a incidência de luz solar nas águas costeiras e estuarinas e segundo Keith *et al.* (2002) estas concentrações variam devido às mudanças dos gradientes de salinidade produzido pelos processos de mistura, aporte de efluentes industriais e domésticos e a produção de nova matéria orgânica proveniente da atividade biológica.

Outro fator que regula a produção do fitoplâncton é a taxa de suprimento de nutrientes inorgânicos dissolvidos principalmente os compostos fosforados (fosfatos), nitrogenados (amônia, nitrito e nitrato) e silicatos (para as diatomáceas). Estes derivam da drenagem terrestre, dos processos de remineralização na zona eufótica, da ressuspensão do sedimento, decomposição de substâncias orgânicas e excreções de organismos aquáticos. A atividade antropogênica pode elevar os níveis de fitoplâncton (KLEPPEL, 1996), que por sua vez, irão depender do grau de restrição do hidrodinamismo, disponibilidade de nutrientes, herbivoria, precipitação, luz e ventos.

Existem várias formas de nitrogênio “nova” e “regenerada” para suportar a produção fitoplanctônica. O “novo” nitrogênio se refere ao  $\text{NO}_3$  alóctone que entra na zona eufótica tanto das zonas costeiras, através do sistema fluvial ou costeiro, como dos processos de ressurgência. O “regenerado”  $\text{NH}_4$  e uréia que são formas predominantemente autóctones regenerados pelo zooplâncton, portanto,

reciclado tanto dentro da coluna da água, como através da interface bêntica (KEMP *et al.* 1982).

Paerl (1995), menciona que o crescimento urbano, industrial e acelerado uso de fertilizantes agrícolas nas regiões costeiras, conduzem a uma grande descarga de nutrientes, agravando os processos de eutrofização. As águas costeiras representam a “nova fronteira” de eutrofização e este fato acarreta dois tipos de preocupações: a bioquímica, no que se refere ao papel que o aumento da eutrofização costeira poderá ter na alteração do ciclo global de nutrientes e fluxo de dióxido de carbono e a importância trófica, em relação às alterações na cadeia alimentar em resposta às mudanças na estrutura e função da comunidade fitoplanctônica, formação de “blooms”, deterioração do habitat, declínio nas pescarias e no suprimento de água potável ou meio de recreação.

A salinidade apresenta consideráveis flutuações e normalmente é mais baixa em águas estuarinas do que em costeiras ou oceânicas. Este gradiente determina uma sucessão na distribuição dos vários grupos do fitoplâncton. No período de grandes precipitações, a restrição da troca do fluxo de marés resulta em salinidades baixas. Baseado no princípio de que, o tempo de residência da água é o principal fator controlador do fitoplâncton, uma rápida mudança na salinidade pode ser um fator de estresse para a comunidade fitoplanctônica e resulta em mudanças, tanto na abundância, como composição de espécies (SMAYDA, 1983).

A temperatura atua controlando a distribuição e reprodução de diferentes espécies do fitoplâncton, influenciando indiretamente sobre a produção, através dos seus efeitos sobre o movimento e mistura das águas e também no aporte de nutrientes para os níveis eufóticos.

As águas mais frias contêm mais gases dissolvidos favorecendo o aumento da comunidade fitoplanctônica nas altas latitudes durante o verão, quando a energia solar se torna disponível para a fotossíntese. Entretanto, nas águas frias, os organismos que flutuam são maiores e o total de biomassa planctônica excede aquela dos trópicos mais quentes. Por outro lado, os organismos das regiões tropicais são menores, e este fato está relacionado com a baixa viscosidade e densidade nas baixas latitudes. Além de menores, as espécies tropicais podem expor mais área de superfície por unidade de massa corpórea e são normalmente caracterizados por mais ornamentações. As temperaturas mais quentes

aumentam a taxa de atividade biológica e por esta razão, os organismos tropicais crescem mais rápido, têm uma expectativa de vida menor e se reproduzem mais cedo e mais freqüentemente do que aqueles de águas mais frias (THURMAN, 1997).

Sendo assim, em regiões costeiras tropicais, a dimensão horizontal assume especial importância, visto que os deslocamentos horizontais das massas de água, resultantes do regime hidrológico, da ação das correntes e da maré, podem determinar uma distribuição heterogênea das espécies fitoplanctônicas (TENENBAUM, 1995).

Por outro lado, a mistura vertical da água requer uma entrada de energia para acelerar as massas de água e mantê-las em movimento. Os ventos suprem a maior parte dessa energia. Entretanto, este movimento vertical pode ser impedido quando a água doce flui sobre a água salgada mais densa, como ocorre nos estuários, ou quando o sol aquece a superfície da água, estabelecendo uma camada mais quente, de menor densidade, sobre uma mais fria de maior densidade.

Esta mistura vertical da água afeta a produção fitoplanctônica, uma vez que, pode trazer água rica em nutrientes das camadas mais profundas para a superfície iluminada e aumentar a produção ou por outro lado, pode carrear o fitoplâncton para baixo da zona fotossintética e reduzir a produção e, nestas condições, o fitoplâncton pode manter-se, mas não reproduzir-se. Assim, a mistura vertical é inibida pela estratificação e formação de camadas de água de diferentes temperaturas e salinidades (RICKLEFS, 1996).

Qualquer substância que intensifica a produtividade de um habitat pode ser considerada um fertilizante. Uma consequência desta fertilização artificial, chamada de eutrofização ou floração é a mudança das condições biológicas e químicas de um corpo de água. Embora uma elevada produtividade não seja necessariamente ruim, ela pode causar mudanças na composição de espécies e na qualidade da água do ecossistema (RICKLEFS, 1996). As florações, geralmente, ocorrem em locais em que há maior influência de águas menos salinas, com maior aporte de nutrientes e estão caracterizadas pela existência de populações de algas com forte potencial de multiplicação, o que segundo Tommasi e Navas-Pereira (1983), significa uma fraca maturidade dos sistema planctônico e um profundo desequilíbrio no ecossistema.

A herbivoria (*grazing*) tanto do zooplâncton como dos invertebrados bênticos filtradores contribui tanto para o consumo dos produtores primários, como para a regeneração de nutrientes.

A dinâmica e evolução do fitoplâncton e zooplâncton depende de uma série de fatores físicos e interações biológicas que controlam seu crescimento e mortalidade, porém três fatores regulam as interações tróficas entre estes organismos: a maneira como a herbivoria controla o fitoplâncton, a maneira como a herbivoria de uma espécie específica contribui para este controle e o grau de como uma espécie é dependente do alimento do fitoplâncton. Segundo Donaghay, (1988), a concentração do alimento, seu tamanho, qualidade nutricional e a história prévia da alimentação são os principais fatores que controlam a herbivoria.

Para De Mott (1988), o tipo de alimento é um dos fatores mais importantes. Algumas espécies do zooplâncton são capazes de discriminar entre as partículas vivas e não vivas.

As interações fitoplâncton-zooplâncton têm gerado, possivelmente, a maior controvérsia na literatura. O zooplâncton se alimenta do fitoplâncton e o crescimento algal é estimulado pela regeneração de nutrientes limitantes pelo zooplâncton. A intensidade relativa desses dois processos atuando simultaneamente pode determinar um aumento (REDFIELD, 1980) ou diminuição (ELLIOT *et al.*, 1983; ANDERSON *et al.*, 1988) na biomassa fitoplanctônica ou produtividade.

Devido à alimentação seletiva do zooplâncton, as espécies de microalgas diferem à medida que vão sendo consumidas, e assim, a abundância e composição do zooplâncton é a causa de uma ampla variedade de associações fitoplanctônicas (PORTER, 1977). O zooplâncton altera a taxa de crescimento algal, não somente reduzindo a sua densidade, mas também aumentando a disponibilidade *per capita* de nutrientes para as diferentes algas (STERNER, 1989).

A intensidade destes dois efeitos conflitantes depende do estado trófico do sistema. O efeito negativo (consumo da alga) parece estar mais relacionado a ambientes oligotróficos, especialmente quando a predação por parte de carnívoros é moderada, permitindo os herbívoros tornarem-se abundantes. O efeito positivo (crescimento estimulado pela liberação de nutrientes) é mais

importante em ambientes eutróficos, particularmente quando a predação por parte de carnívoros impede a abundância de herbívoros (CARILLO *et al.*, 1995).

O efeito conjunto ou isolado dos fatores acima mencionados tem levado à confirmação de marcantes variações temporais da comunidade fitoplanctônica que podem ser apresentadas em várias escalas, desde as mais rápidas, observadas continuamente em um ponto fixo, às ligadas a alternância dos dias e noites, e variações de maior prazo, associadas aos ciclos sazonais (BONECKER *et al.*, 2002).

Eskinazi-Leça *et al.* (1997) estabeleceram para a plataforma Continental de Pernambuco, dois padrões de comportamento anual da produção fitoplanctônica com variações ligadas ao afastamento da costa, bem como entre os diversos meses do ano: um padrão de variação característico de regiões costeiras com pequena influência terrígena, onde a densidade do fitoplâncton aumenta durante o período das chuvas (maio-junho-julho), estando na dependência do aporte de nutrientes carreados do continente. Um segundo padrão característico de ambientes costeiros onde a influência terrígena é forte durante o período chuvoso, provocando a diminuição da transparência da água e, conseqüentemente da zona fótica, inibindo o florescimento do fitoplâncton, o qual não dispõe de luz suficiente para a fotossíntese. Nesse caso, apesar da disponibilidade de nutrientes, a flora planctônica apresenta um aumento considerável durante o período de estiagem (setembro a fevereiro), quando as condições hidrológicas se tornam mais favoráveis, em termos de transparência e teores de nutrientes, podendo a flora atingir valores excessivamente elevados. Esses dois modelos servem de padrão também para as áreas estuarinas.

Desta forma, em regiões tropicais a produção planctônica está sujeita às condições sazonais dos ventos, correntes de ressurgências e precipitação, ou mesmo da ação conjunta dos três fatores.

Os componentes de um ecossistema ao longo do tempo, modificam-se inevitavelmente. Uma substituição sequencial ou um acréscimo de espécies em uma comunidade reflete uma alteração quantitativa na população, decorrente de mudanças físicas, químicas, geológicas e biológicas, portanto, é um reflexo de mudanças ambientais naturais ou antrópicas.

Alguns autores acreditam, que há mudanças na abundância relativa das espécies em uma comunidade, e que esta mudança é direcional (MARGALEF,



1958,1968 *apud*, LEWIS JR, 1978). Segundo Margalef (1958), as mudanças qualitativas ou direcional incluem a substituição de pequenas por grandes espécies, e de espécies não móveis, por espécies móveis, quando a sucessão provém do estágio pioneiro. Numa seqüência típica, o plâncton autótrofo responde a um rápido aumento na disponibilidade de nutrientes limitantes através de uma aumento na taxa de crescimento e uma mudança na composição da comunidade, favorecendo as espécies de crescimento mais rápido (r-estrategistas). Quando os nutrientes são esgotados há uma mudança na abundância relativa das espécies, favorecendo as espécies especialistas com adaptações para escassez de nutrientes (k-estrategistas). Se a comunidade fitoplanctônica tem uma direção identificável, então, as mudanças qualitativas pela elevação ou queda de nutrientes podem ser prognosticadas. Entretanto, perturbações ambientais podem conduzir a um retorno inicial completo ou parcial, com níveis elevados de nutrientes, causando mudança abrupta na composição da comunidade. Isto constitui uma direção reversa, fato comum a áreas estuarinas.

Assim, a estrutura do ecossistema esta sob constante modificação, conseqüentemente, as comunidades que deles fazem parte ficam submetidas à um contínuo processo de reorganização (MARGALEF, 1967), principalmente em áreas estuarinas.

Este processo de reorganização é um fenômeno da maior importância na dinâmica do fitoplâncton e desta maneira, qualquer compreensão temporal na composição fitoplanctônica deve se basear no conhecimento de como os fatores ambientais são selecionados, a favor ou contra às respostas dinâmicas de uma espécie em particular (MARGALEF, 1967; SMAYDA, 1980; VALIELA, 1984; e HARRIS, 1986).

Devido à pouca informação sobre a série temporal do fitoplâncton em águas tropicais, são necessários estudos que enfoquem estes aspectos, principalmente em áreas impactadas.

## 4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O sistema estuarino de Barra das Jangadas, está localizado no Município de Jaboatão dos Guararapes, entre as latitudes 8°12'30"- 8°15'00" S e longitudes 34°55'00"- 34°57'30" W, a cerca de 20 km ao sul da cidade do Recife, Estado de Pernambuco. É um estuário de planície costeira, pouco profundo, com margens de lama e areia, formado pelos rios Jaboatão e Pirapama e por seus afluentes. Estes rios cortam áreas não saneadas, com grande densidade populacional (Cabo de Santo Agostinho, Jaboatão dos Guararapes, Ponte dos Carvalhos, dentre outras) o que concorre para o comprometimento da qualidade de suas águas (CARNEIRO; COELHO, 1960; COUTINHO *et al.*, 1997).

Na margem esquerda do sistema estuarino encontram-se residências, hotéis, bares, marinas e ainda são observados deslocamentos importantes na linha de costa, especialmente na foz e à montante do canal Olho d'água, onde existem áreas de aterro de manguezais e elevada extração de areia do leito para a construção civil, provocando um considerável avanço artificial e irregular. Na margem direita existe um coqueiral de propriedade particular, formando um istmo que separa o estuário da praia do Paiva, não sendo observado deslocamentos significativos ao longo de toda a margem relativa aos anos de 1974 e 1997 (COUTINHO *et al.*, 1997; BRANCO, 2001).

### 4.1 Hidrografia

As bacias hidrográficas do rio Jaboatão e Pirapama compreendem, conjuntamente, cerca de 305 km<sup>2</sup>, constituindo parte de uma rede litorânea e secundária às bacias principais. O encontro desses rios forma a área estuarina de Barra das Jangadas nas proximidades de Pontezinha e Ponte dos Carvalhos, ocupando cerca de 128,4 km<sup>2</sup>. Esse estuário apresenta-se em forma de "S" alongado, com largura variando de 200 a 250 m e comprimento, em linha reta, de cerca de 2.500 m (COUTINHO *et al.*, 1997).

O rio Jaboatão situado na parte sul da Zona da Mata, nasce no Município de Vitória de Santo Antão, em terras à montante do Engenho Pedreira. Compreende parte das áreas dos Municípios de Vitória de Santo Antão, Jaboatão dos Guararapes, Moreno, São Lourenço da Mata, Cabo de Santo Agostinho e Recife. É um rio raso (1-4 m de profundidade), com perímetro de 129 km e

comprimento de 75 km. Seus afluentes drenam uma bacia de 413 Km<sup>2</sup> incluindo áreas cobertas pela Floresta Atlântica original, plantações de cana-de-açúcar e áreas densamente populosas. Este rio recebe grandes cargas de dejetos industrial e doméstico, assim como um aporte sazonal de altos níveis de matéria orgânica de usinas de cana-de-açúcar no médio curso, enquanto que, seu curso inferior é circundado por uma bem conservada franja de florestas de manguezal (ARAÚJO *et al.*, 1999). Seus principais afluentes tributários pela margem direita são: o riacho Laranjeiras, rio Carnijó, rio Suassuna e o rio Zumbi, e na margem esquerda, recebe contribuição do riacho Limeira e do rio Duas Unas seu principal afluente, além do rio Mussaíba. Em seu percurso atravessa as cidades de Moreno, Jaboatão dos Guararapes e as localidades de Prazeres, Pontezinha e Ponte dos Carvalhos recebendo, portanto, os despejos industriais e domésticos dessas localidades. É uma bacia estreita em sua parte inicial até as proximidades da cidade de Moreno, alargando-se à medida que se aproxima do litoral. O atual grau de poluição de suas águas torna-se muitas vezes bastante elevado, ocasionando transtornos a essas localidades, além de comprometerem seriamente a qualidade d'água da praia de Barra das Jangadas. A bacia do rio Jaboatão, é constituída em sua maior parte de vegetação, tanto natural como de canaviais, pertencentes a engenhos e usinas na região. As principais indústrias instaladas nesta bacia são: Aterro da Muribeca, Alpargatas, Basf Prazeres, Correia e Vitorelli, Malhas Jaboatão, Matadouro Jaboatão, Pernambuco Química, Portela, Refreshcos Guararapes, Tecelagem São José e Usina Bulhões (Jaboatão), Ondunorte III e Tecelagem Parahyba em Moreno (CPRH, 1999).

O rio Pirapama, com nascente no Município de Pombos, localiza-se também na Região Sul da Zona da Mata de Pernambuco. A bacia está distribuída pelos Municípios de Pombos, Vitória de Santo Antão, Escada, Cabo de Santo Agostinho, Moreno, Ipojuca e Jaboatão dos Guararapes. Apresenta uma área de 589,2 km<sup>2</sup> com perímetro de 168,8 km e comprimento de 71,5 km. Os seus maiores tributários da margem esquerda são, em ordem decrescente de extensão, os rios Gurjaú, Cajabuçu e Arariba (Macacos), todos com nascente no Município de Moreno. No rio Gurjaú, localizam-se as barragens de Gurjaú e Sucupema, integrantes do sistema de abastecimento de água da Região Metropolitana do Recife, e as barragens de São Brás a ser construída poucos

quilômetros à montante daquelas duas e a do Pirapama, à montante do Engenho Moninote. Pela margem direita, sobressaem, em extensão, os afluentes Santa Amélia, Utinga de Cima e Camaçari, o primeiro inteiramente localizado no município do Cabo de Santo Agostinho e os dois últimos com nascentes no Município de Escada. A bacia do rio Pirapama apresenta-se bastante acidentada, no entanto, só nas proximidades da Serra do Cotovelo e do Morro Paraguai, possui maiores elevações, atingindo altitudes superiores aos 350 m. Na planície costeira ocorrem os aluviões, e na zona estuarina, os depósitos de mangues, as dunas litorâneas e os sedimentos de praia. O rio Pirapama atravessa também, uma região constituída na sua maior parte de vegetação natural e de canaviais. A importância desta bacia no contexto da área metropolitana, prende-se ao aproveitamento de seus rios e seus mananciais de abastecimento d'água. Ao longo do percurso do rio, nota-se a presença de engenhos de aguardente, usinas de cana-de-açúcar e um Distrito Industrial. As principais indústrias instaladas nesta bacia são: Álcool Química, Aluminal, Brahma, Brasquímica, Coperbo, Coton José Rufino, Destilaria Sibéria, Etil, Refibras, Refinações milho, Rhodia filmes, Rhodia Fipack, Rufino Ferreira e Usina Bom Jesus (Cabo de Santo Agostinho), Destilaria JB Ltda. (Vitória de Sto. Antônio) e Liasa (Escada) (CPRH, 1999).

## 4.2 Clima

O clima é tropical quente e úmido, do tipo As' segundo a classificação de Köppen, caracterizado por apresentar temperatura média anual do ar de 26 °C e precipitação média anual e evaporação, respectivamente, 1500 e 1200 mm. A área apresenta dois períodos bem distintos: o seco que se estende de setembro a fevereiro, quando a média mensal de precipitação é menor que 60 mm e a taxa de evaporação excede à precipitação, e chuvoso, que se estende de março a agosto, com metade da precipitação anual ocorrendo entre abril e junho, onde a precipitação algumas vezes excede 400 mm/mês e o balanço hidrológico é fortemente positivo. Predominam os ventos alísios vindos principalmente de E-SE, no período de abril a setembro, e de N-NE, quando sopram de outubro a março. A maior intensidade dos ventos ocorre durante os meses de agosto e setembro. Os ventos alísios de E-SE, que ocorrem na maior parte do ano, desempenham papel importante nos processos dinâmicos costeiros, pois eles determinam o sistema de

ondas que atingem a costa, gerando a corrente de deriva litorânea (COUTINHO *et al.*, 1997; KOENING, 1997; ARAÚJO *et al.*, 1999).

#### 4.3 Batimetria e Sedimentologia

O estuário apresenta uma profundidade variando de 1,0 m a 4,8 m, com bancos arenosos e de granulometria média a grossa.

Quanto à distribuição dos sedimentos, o estuário apresenta a facies de areia média, associada à uma certa percentagem de areia grossa, que cobre quase inteiramente o leito do estuário (até 35%). Nas margens do estuário, predomina a facies de areia fina quartzosa, disposta em faixas estreitas, que se alargam quando associadas aos manguezais. A facies de areia grossa quartzosa é muito pouco representada, limitada a pequenas ocorrências pontuais. A predominância de sedimentos arenosos, de granulometria média a grossa, traduz a importância das correntes de marés que atuam no estuário (COUTINHO *et al.*, 1997).

#### 4.4 Hidrodinâmica

As marés no sistema estuarino de Barra das Jangadas são do tipo semidiurna, apresentando duas preamares e duas baixa-mares com uma altura média de 1,73 m. Durante as sizígias, a altura média das marés é de 2,06 m, sendo de 1,10 m durante as quadraturas. Em relação ao Porto do Recife, as marés no estuário de Barra das Jangadas ocorrem cerca de 1 ½ h mais tarde e sofrem uma atenuação de 5 a 10 cm em sua altura (COUTINHO *et al.*, 1997).

As correntes de maré apresentam durante as quadraturas valores mínimos entre 0,3 e 0,4 m/s e mais extremos entre 0,5 e 0,7 m/s. Durante as sizígias, os valores mínimos de correntes são de 0,4 a 0,6 m/s, e máximos registrados de 1,0 e 1,2 m/s, sempre com direção preferencial correspondendo ao eixo principal do estuário. As correntes menos intensas (0-0,03) são registradas durante os estofos de baixa-mar e preamar nas áreas de pequena profundidade. Os valores de correntes são similares para as duas estações sazonais (estiagem e chuvosa), ou no máximo, 14% superiores, durante os estágios de vazante de quadratura, quando o sistema estaria mais sensível à flutuação da descarga dos rios (COUTINHO *et al.*, 1997).

#### 4.5 Hidrologia

Os estudos sobre a qualidade das águas foram iniciados por Ottmann *et al.* (1967), onde os autores constataram que a massa d'água de Barra das Jangadas é influenciada pelos aportes de rios, chuvas, mar e esgotos das usinas de açúcar, ocasionando grandes variações anuais na composição química. Os teores de oxigênio dissolvido variam de baixos (2,27 a 2,38 ml/l) no período seco a quase nulos no chuvoso (0,12 a 0,29 ml/l), decorrente da pequena vazão dos rios e grande derrame de caldas. O consumo de permanganato de potássio ( $\text{KMnO}_4$ ) oscila de 18,52 mg/l a 47,40 mg/l devido ao elevado teor de matéria orgânica ocasionado pelo maior derrame de caldas.

Coutinho *et al.* (1997) relataram que ao longo do estuário de Barra das Jangadas, a salinidade apresenta-se uniforme da superfície ao fundo, possivelmente em resposta às baixas profundidades e pela ação enérgica das marés e ventos, cujos efeitos sobrepõem a tendência da estratificação induzida pela entrada de água doce oriunda dos rios Jabotão e Pirapama. Durante a baixa-mar, o sistema apresenta salinidades reduzidas, oscilando entre zero e 4,4 unidades padrão de salinidade (UPS), enquanto que na preamar, o sistema é invadido pelas águas marinhas apresentando salinidades entre 27 e 33,8 UPS, apresentando assim, um regime que varia do limnético ao eualino.

Após três décadas, estudos na área demonstraram que, os maiores teores de salinidade são registrados no período seco, enquanto que, a temperatura d'água varia em função do regime pluviométrico com valores mais baixos no período chuvoso. Os maiores teores de oxigênio dissolvido são observados na preamar, e os menores, na baixa-mar, indicando que o local vem recebendo lançamento de efluentes domésticos e industriais, comprometendo desta forma a qualidade da água. Os sais nutrientes em sua maioria apresentam sazonalidade, onde o fosfato e silicato são mais elevados durante o período seco e o nitrato durante o período chuvoso. O material em suspensão apresenta variação sazonal com maiores valores no período chuvoso e concentrações mais elevadas durante a baixa-mar, indicando que o fluxo e refluxo das marés são os fatores condicionantes na distribuição espacial dos parâmetros hidrológicos e biológicos (BRANCO, 2001).

#### 4.6 Características gerais da flora

A vegetação característica do estuário é o manguezal, composto principalmente pelo mangue-vermelho, *Rhizophora mangle* Linnaeus, nas partes próximas ao mar, pelo mangue-branco, *Laguncularia racemosa* Gaerthe, na porção média e pelo mangue-siriúba, *Avicennia schaueriana* Jacq, nas porções mais afastadas. Acima do nível médio da preamar, encontra-se o mangue-de-botão, *Conocarpus erectus* Linnaeus (COELHO, 1966; COUTINHO *et al.*, 1997).

Nos estudos pioneiros iniciados por Eskinazi (1967) a microflora bentônica está representada principalmente por diatomáceas, sendo as espécies marinhas numericamente mais encontradas, destacando-se *Gyrosigma balticum* (Ehrenberg) Rabenhorst, *Terpsinoe musica* Ehrenberg e *Achnanthes brevipes* Agardh. As espécies planctônicas foram registradas em menor número, representadas por *Bacteriastrum hyalinum* Lauder e *Rhizosolenia calcaravis* Max Schultze. Dentre as diatomáceas, 5 espécies destacaram-se como novas ocorrências para o Brasil: *Actinocyclus roperii* (Breb.) Grunow, *Rhaphoneis discoides* Subrahmanyam, *Pinnularia aperta* Frenguelli, *Pinnularia Clericii* var. *correntina* Frenguelli e *Nitzschia fasciculata* Grunow.

Branco (2001), evidenciou a presença de 40 % de espécies planctônicas, 35 % litorais, 20% de água doce e 5 % estuarinas, distribuídas nas seguintes divisões: Bacillariophyta (predomínio), Pyrrophyta, Cyanophyta, Euglenophyta e Chlorophyta. Destacaram-se como dominantes as espécies, *Bellerochea malleus* (Brightwell) Van Heurck, *Thalassiosira* sp., *Coscinodiscus centralis* Ehrenberg (Diatomáceas), *Microcystis aeruginosa* Kützing e *Oscillatoria* sp. (Cianobactérias), e como frequentes, *Bellerochea malleus* (Brightwell) Van Heurck, *Coscinodiscus centralis* Ehrenberg, *Oscillatoria* sp., *Pleurosigma* sp., *Cerataulus turgidus* Ehrenberg, *Euglena* sp., *Nitzschia sigma*, *Entomoneis alata* Ehrenberg e *Surirella fastuosa* Ehrenberg. Ocorreram de maneira representativa algumas espécies que sugerem tratar-se de um ambiente impactado como *Microcystis aeruginosa* Kützing, *Oscillatoria* sp. e *Euglena* sp.

#### 4.7 Características gerais da fauna

O zooplâncton está representado por copépodos em número bem elevado, principalmente do gênero *Oithona*. As medusas *Blackfordia virginica* e *Ostrumovia inkermanica* foram descritas pela primeira vez para o hemisfério sul por Paranaguá (1966) e Ottmann *et al.* (1967).

A fauna malacológica está constituída por espécies comestíveis, utilizadas como alimentos pela população, tais como *Iphigenia brasiliensis* Lamarck (taioba), *Anomolocardia brasiliana* Gmelin (marisco-pedra), *Macoma constricta* Burguière (marisco), *Astrea olfersi* Philippi (caramujo), *Tegula viridula* Gmelin (caramujo), *Fasciolaria aurantiaca* Lamarck (búzio-totó), *Latirus brevicaudatus* Rodung (búzio), *Crassostrea rhizophorae* Guilding (ostra) e *Mactra allata* Splengler (mariscão) (MELLO ; MARINHO, 1977/8).

Os macrocrustáceos estão representados pelo Isopoda *Excirrolana carangis* (Van Name, 1920) e pelos Decapoda *Penaeus brasiliensis* Latreille, 1817, *Penaeus subtilis* Perez Farfante, 1967, conhecidas vulgarmente como “camarão-rosa”, e por *Penaeus schmitti* Burkenroad, 1936, o popular “camarão vila-franca” ou “camarão-branco”; estas espécies são conhecidas atualmente como *Farfantepenaeus brasiliensis*; *F. subtilis* e *Litopenaeus schmitti*, respectivamente. Outros camarões também estão mencionados para a área em questão, como *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862), vulgarmente conhecido como “camarão sete-barbas”; *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836), “camarão-de-água-doce”; *Alpheus armillatus* H. Milne Edwards, 1837, *A. formosus* Gibbes, 1850 e *A. nuttingi* (Schmitt, 1924), os “tamarús”. A fauna ainda reúne outros decápodes de interesse popular, como *Lepidophthalmus jamaicense* (hoje em dia *Lepidophthalmus siriboia* Felder e Rodrigues, 1993); *Emerita portoricensis* Schmitt, 1935 e *Panulirus argus* (Latreille, 1804), distinguidas como “corrupto”, “tatuí” e “lagosta comum”, concomitantemente. A primeira é utilizada como isca viva, principalmente na pesca de lazer de beira de praia; o tatuí é coletado pelos banhistas e utilizado como uma iguaria, o famoso “arroz de tatuí” enquanto a lagosta representa um dos recursos pesqueiros de maior valor econômico no Nordeste do Brasil. Finalmente, destacam-se, ainda, os siris *Callinectes danae* Smith, 1869, *C. larvatus* Ordway, 1863 e *C. ornatus* Ordway, 1863 (COELHO-SANTOS, 1993).



Dentre os representantes da fauna ictiológica, são encontrados peixes das famílias Clupeidae, Characidae, Belonidae, Centropomidae, Lutjanidae, Gerreidae, Mugilidae, Gobiidae, Bothidae, Cynoglossidae (OLIVEIRA, 1979). Destacaram-se algumas espécies de valor econômico, como *Centropomus undecimalis* Bloch (camorim), *Diapterus olisthostomus* (Good e Bean), *D. rhombus* (Cuvier), (carapeba prateada), *Eugerres brasilianus* Valenciennes (tainha), e *Mugil liza* Valenciennes (curimã) (COUTO, 1988).

A meiofauna está representada por Turbellaria, Rotifera, Gastrotricha, Nematoda, Tardigrada, Bivalvia, Polychaeta, Oligochaeta, Copepoda, Ostracoda, Larvas de Crustácea e Acarina (CUNHA *et al.*, 1998; VICTOR-CASTRO, 1998).

#### 4.8 Situação Sanitária

Os rios Jaboação e Pirapama drenam juntos uma área de 1002,28 km e tanto eles como seus afluentes apresentam regime perene. Os dois seguem juntos por 1 km até sua foz na Barra das Jangadas onde passam a exercer influência não somente sobre os componentes químicos como também sobre a flora e fauna (OKUDA ; NÓBREGA, 1960).

O rio Jaboação, no seu trecho mais a montante, encontra-se poluído por efluentes industriais e domésticos e no seu trecho mais urbano apresenta-se poluído por efluentes agro-industrial, industrial e urbano. O seu principal tributário, o rio Duas Unas, encontra-se poluído por efluentes industriais e domésticos. A bacia do rio Jaboação recebe diariamente 20 toneladas de resíduos líquidos industriais e esgotos domésticos, sendo a maior carga poluidora decorrente dos esgotos sanitários, 70% do total dos resíduos. As indústrias contribuem com 18% dos poluentes e, separadamente o setor sucroalcooleiro é responsável por 12% (SIQUEIRA *et al.*, 2003).

O rio Pirapama encontra-se mais comprometido no seu trecho mais à montante, resultado da atividade agro-industrial e no seu trecho inferior pela atividade industrial e efluente domésticos. O seu formador, o rio Gurjaú, no seu trecho inferior encontra-se comprometido por efluentes agro-industriais (CPRH, 1999). Estudos demonstram que na área da bacia do Pirapama há progressivo aumento da demanda da água, seja para consumo humano, novos processos industriais ou outras necessidades. Somam-se problemas crônicos de contaminação, desperdício, desmatamento, erosão e assoreamento provocados

pelo uso inadequado do solo que, juntos, contribuem para escassez da água e conflito entre usuários. A população apresenta baixo nível de renda, elevado índice de analfabetismo, elevada taxa de mortalidade infantil e ocupa habitações precárias destituídas, em sua maioria, de instalações sanitárias. Os problemas sociais e ambientais, como a falta de serviços básicos, empregos, moradia, saneamento, dentre tantos outros se multiplicam entre os grupos sociais condicionando uma baixa qualidade de vida da população com incidência de esquistossomose, doença endêmica nas localidades rurais da bacia (GAMA, 1999).

## 5 MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1 Local de Coleta

Na área estuarina de Barra das Jangadas, foi demarcada com auxílio do GPS (Sistema de Posicionamento Georeferenciado) Garmim emap, uma estação fixa, na confluência dos rios Jaboatão e Pirapama, localizada a 8°14'36,7" Lat. S e 34°56'28,9" Long. W (Figura 1). Nesta estação, amostragens de água foram realizadas durante sete dias no período seco (09 a 15 de janeiro de 2001) e sete dias no período chuvoso (04 a 10 de julho de 2001), englobando uma série temporal seqüenciada, em intervalos de 3 em 3 horas desde uma maré de sizígia a uma de quadratura, correspondendo a dois ciclos diurnos consecutivos (preamar, vazante, baixa-mar e enchente).

### 5.2 Dados Climatológicos

Os dados climatológicos referentes a precipitação pluviométrica (mm), temperatura média do ar (°C), evaporação (mm), umidade relativa do ar (%), velocidade e direção dos ventos ( $m.s^{-1}$ ) foram obtidos no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

### 5.3 Marés

A altura das marés foi baseada nas Tábuas das Marés para a Costa do Brasil e Portos Estrangeiros e publicadas pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) da Marinha do Brasil, para o Porto do Recife (DHN, 2001).

### 5.4 Parâmetros Hidrológicos

Foram realizadas *in situ* as seguintes determinações: **Profundidade local**, medida com ecobatímetro e **temperatura** da água através dos termômetros de inversão tipo protegido, acoplados à garrafa de Nansen. **Transparência da água e coeficiente de extinção da luz**: medida pelo disco de Secchi e a partir da leitura da transparência da água calculou-se o coeficiente de extinção da luz, em função da profundidade do desaparecimento do Disco de Secchi, empregando-se a fórmula de Poole e Atkins (1929).

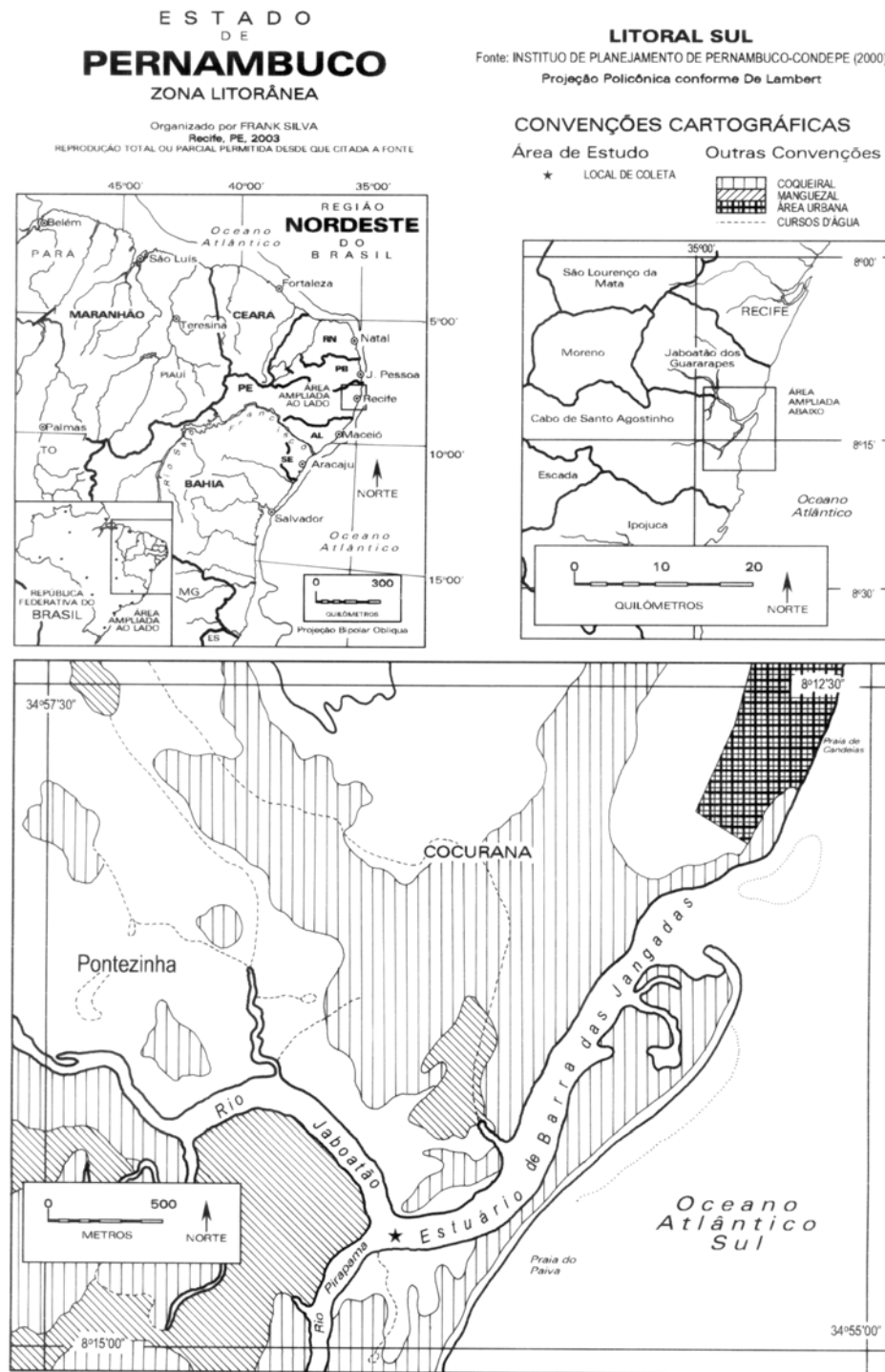


Figura 1 – Sistema estuarino de Barra das Jangadas, Jaboatão dos Guararapes, PE (Brasil), com localização da estação de coleta (★).

Foram coletadas amostras de água na camada superficial com auxílio de garrafas de Nansen para as seguintes análises:

**Salinidade**, método de Mohr-Knudsen e **oxigênio dissolvido**, método de Winkler, descritos por Strickland e Parsons (1972). A classificação destes métodos foi baseada no sistema de Veneza (1958) e em Macêdo e Costa (1978), respectivamente. A **taxa de saturação do oxigênio dissolvido** foi obtida, utilizando-se a International Oceanographic Tables (UNESCO, 1973), correlacionando-se com os valores de temperatura e salinidade. Para a **demanda bioquímica do oxigênio (DBO)**, seguiu-se as recomendações existentes no "Standard Methods for the Examination of Waste-Water" (APHA, 1985). O **potencial Hidrogeniônico (pH)** foi obtido através do pH-metro BECKMAN, tipo ZEROMATIC II e para a determinação das concentrações dos **sais nutrientes (nitrito NO<sub>2</sub>-N, nitrato NO<sub>3</sub>-N, fosfato PO<sub>4</sub>-P e silicato SiO<sub>2</sub>-Si)** foram empregadas as técnicas descritas por Strickland e Parsons (1972) e Grasshoff *et al.* (1983).

- Deve-se ressaltar que, os parâmetros hidrológicos: temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido foram analisados em todos os regimes de marés e os demais parâmetros (pH e sais nutrientes), apenas nos regimes de baixa-mar e preamar.

Todas as coletas e análises hidrológicas foram realizadas pelos pesquisadores da Seção de Química do Departamento de Oceanografia da UFPE.

## 5.5 Fitoplâncton

Duas metodologias foram utilizadas:

- ◆ Coletas de água, na superfície, com auxílio de garrafas do tipo Van Dorn com capacidade de 1 (um) litro, para o estudo do fitoplâncton total (densidade celular), sendo as amostras imediatamente preservadas com solução de lugol.

- ◆ Coletas com rede de plâncton, com abertura de malha de 45 µm, 1 m de comprimento e 30 cm de diâmetro com fluxômetro adaptado à boca da rede, para o estudo do microfitoplâncton. Foram feitos arrastos horizontais à superfície com

barco em marcha vagarosa em torno de 1 nó durante 3 minutos. Estas amostras foram fixadas com formol a 4% neutralizado com Tetraborato de Sódio P.A..

Para a análise qualitativa e cálculo da densidade do fitoplâncton total, as amostras foram homogeneizadas, colocadas em câmaras de 10 ml e colocadas para sedimentar durante 24 h. O corante Rosa de Bengala foi adicionando para distinguir as células fitoplanctônicas vivas dos detritos e partículas de sedimentos (THRONDTSEN, 1978). A análise foi realizada em microscópio invertido marca WILD M-40, segundo o método de Utermöhl (HASLE, 1978; EDLER, 1979; FERRARIO *et al.*, 1995), com aumento de 450X e empregando-se a técnica de transeção, onde foram padronizadas as contagens de 1 a 2 transectos, calculando-se ao final a quantidade de células existente em toda a câmara tendo para tal, utilizado-se a fórmula de Villafañe e Reid (1995):

$$D = N/V$$

D = densidade celular ( Cel.L<sup>-1</sup>)

N = número de células contadas ( transectos)

V = volume contado no transecto

$$V = A_t \cdot V_c / A_c$$

A<sub>t</sub> = Área de transeção da cubeta (mm<sup>2</sup>)

V<sub>c</sub> = Volume da câmara (ml)

A<sub>c</sub> = Área da câmara (mm<sup>2</sup>)

Após as contagens, os resultados foram transformados em células por Litro.

O estudo quali-quantitativo do microfitoplâncton foi também realizado em microscópio invertido marca WILD M-40, com aumento de 100X, segundo o método de Utermöhl, já descrito anteriormente. Em virtude da elevada

concentração das amostras, para a diluição (desde 500 a 2000 ml de água destilada) e contagem das mesmas, adotou-se a metodologia referida por Silva-Cunha (2001), modificada.

As análises quali-quantitativas do fitoplâncton foram realizadas no Laboratório de Fitoplâncton do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco.

Os táxons foram determinados seguindo-se a bibliografia especializada: Peragallo e Peragallo (1897-1908), Hustedt (1930, 1959, 1961-1966), Cupp (1943), Cleve-Euler (1951, 1952, 1953a, b, 1955), Desikachary (1959), Umezaki (1961), Sournia (1967), Mizuno (1968), Wood (1968), Prescott (1975), Compère (1976), Silva (1982), Dodge (1982), Parra *et al.* (1983), Komárek e Anagnostidis (1986), Sournia (1986), Anagnostidis e Komárek (1988, 1990), Balech (1988), Chrétiennot-Dinet *et al.* (1990), Silva-Cunha e Eskinazi-Leça (1990), Komárek (1991), Round *et al.*, (1992) Alves-da-Silva e Torres (1994), Licea *et al.* (1995), Menezes (1997), Tomas (1997) e Keppeler *et al.* (1999).

Para melhor identificação de algumas espécies de diatomáceas foram preparadas lâminas permanentes (método de MÜLLER-MELCHERS e FERRANDO, 1956).

Para o enquadramento dos táxons foram utilizadas as obras de Desikachary (1959) para Cyanophyta; Xavier (1994) para Euglenophyta; Steidinger e Tangen (1997) para Dinophyta; Throndsen (1978) para Chromophyta; Round *et al.* (1992) para Bacillariophyta; e, Prescott (1975) e Sant'anna (1984) para Chlorophyta.

Para confirmação dos sinônimos das espécies de diatomáceas, foram consultados os catálogos de van Landingham (1967-1979), Hasle e Syvertsen (1997), Round *et al.* (1992), Lange *et al.* (1992) e Steidinger e Tangen (1997) para os dinoflagelados.

A classificação ecológica das espécies de diatomáceas baseou-se em Moreira-Filho *et al.* (1990, 1994/95, 1999), e para os demais grupos as referências

acima mencionadas. Para o registro das novas ocorrências utilizou-se também Falcão *et al.* (2002) e Eskinazi-Leça *et al.* (2002), dentre outros.

## 5.6 Clorofila *a*

As coletas para a clorofila *a* foram realizadas com o auxílio de garrafas tipo Van Dorn de 1 (um) litro de capacidade, sendo determinada por espectrofotometria, e calculada pela fórmula de Parsons e Strickland (1963) descrito detalhadamente por Teixeira (1973).

Todas as amostras foram coletadas e analisadas pelos pesquisadores da Seção de Produtividade Primária do Departamento de Oceanografia da UFPE.

## 5.7 Tratamento numérico dos dados

### 5.7.1 Abundância relativa dos táxons

A abundância relativa dos táxons expressa em porcentagem foi calculada através da seguinte fórmula:

**Ar = N.100/n** onde,

**N** = número total de organismo de cada táxon na amostra

**n** = número total de organismo na amostra

Para os resultados obtidos foi adotado a seguinte escala de abundância:

Dominante > 70%
Abundante $\leq 70 > 40\%$
Pouco Abundante $\leq 40 > 10\%$
Rara $\leq 10\%$

### 5.7.2 Frequência de ocorrência dos táxons

A frequência de ocorrência foi expressa também em termos de porcentagem, através da fórmula:

**F = a. 100/A** onde,

**a** = número de amostras em que o táxon ocorreu.

**A** = número total de amostras.



Em função do valor de F, os táxons foram classificados nas seguintes categorias:

Muito Freqüente > 70%
Freqüente $\leq 70 > 40\%$
Pouco freqüente $\leq 40 > 10\%$
Esporádica $\leq 10\%$

### 5.7.3 Índice de diversidade específica e eqüitabilidade

A diversidade específica foi calculada pelo índice de Shannon (1948) através da seguinte fórmula:

$$H' = - \sum p_i \times \log_2 p_i \quad \therefore p_i = N_i / N$$

Onde:

$p_i$  = probabilidade de coleta da espécie i na população;

$N_i$  = número de células de cada espécie;

$N$  = número total de células, sendo os resultados expressos em  $\text{bits} \cdot \text{cel}^{-1}$ .

A diversidade específica varia de 1,0 a 3,0  $\text{bits} \cdot \text{cel}^{-1}$ . De acordo com Valentin *et al.* (2000).

$\geq 3,0 \text{ bits} \cdot \text{cel}^{-1}$ - alta
$< 3,0$ e $\geq 2,0 \text{ bits} \cdot \text{cel}^{-1}$ - média
$< 2,0$ e $> 1,0 \text{ bits} \cdot \text{cel}^{-1}$ - baixa
$> 1,0 \text{ bits} \cdot \text{cel}^{-1}$ - muito baixa

A eqüitabilidade foi calculada a partir do  $H'$  de Shannon pela seguinte fórmula:

$$J' = H' / \log_2 S$$

Onde:

$H'$  = índice de Shannon

$S$  = número total de espécies de cada amostra.

Os resultados foram expressos em escala de 0 a 1, onde, quanto mais próximo a 0 (zero), a equitabilidade é baixa e acima de 0,5 é considerada significativa e alta equitabilidade representando uma distribuição uniforme das espécies na amostra. Para estes cálculos utilizou-se o programa estatístico Ecologica (Measures of Community and Measures of Community Similarity).

#### **5.7.4 Análise multivariada**

A matriz inicial dos dados foi de  $\text{Cel.L}^{-1}$ . Este método foi usado na associação das espécies do microfitoplâncton com mais de 10 % de frequência e na associação de espécies com mais de 25 % em conjunto com os dados ambientais. Os táxons com frequência de ocorrência menores que 10% não foram considerados nesta análise, uma vez que provocariam resultados sem sentido ecológico. O cálculo de similaridade utilizado foi o de Bray e Curtis (1957). Na construção do dendrograma a classificação utilizada foi a aglomerativa hierárquica do “peso proporcional” (Weighted Pair Group Method Average Arithmetics – WPGMA). Foi feita uma análise cofenética para medir o bom ajuste dos dados, cujo valor  $> 0,8$  está bem ajustado (ROHF e FISHER, 1968) e para a Análise dos Componentes Principais (ACP) utilizou-se os táxons do fitoplâncton total. Todos estes cálculos foram realizados utilizando-se o programa computacional NTSYS 2,1t (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System) da Metagraphics Software Corporation, Califórnia – USA.

#### **5.8 Tratamento estatístico dos dados**

Para o tratamento estatístico dos dados aplicou-se a Análise de Variância dois critérios (Testes de ANOVA) tendo sido realizados para comparar as densidades médias do fitoplâncton e do microfitoplâncton entre os dias e os grupos e, entre a hora/maré e os grupos, tanto para o período seco como para o período chuvoso.

O teste LSD-t (Least Significant Difference) foi executado para apontar as diferenças entre as médias dos tratamentos utilizados na ANOVA (ZAR, 1996).

Os testes de ANOVA e LSD-t foram feitos ao nível de significância de 0,05 (ZAR, 1996).

### **5.9 Normalização do texto**

Para normalização do texto, citações e referências bibliográficas utilizou-se as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), referentes aos anos de 2002a, b e c.

Para as tabelas e gráficos foram adotadas as normas sugeridas pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1993).

## **6 RESULTADOS**

### **6.1 Série temporal dos parâmetros climatológicos**

#### **6.1.1 Precipitação pluviométrica**

Os resultados das médias mensais de precipitação pluviométrica registrados para o ano de estudo, indicaram que o índice pluviométrico mais baixo foi de 32,10 mm em nov./01 e o mais elevado de 432,40 mm em jun./01. Pode-se constatar um ciclo sazonal definido (exceto no mês de maio): um período chuvoso, de março a agosto, com valores acima de 100mm, sendo registrados três picos de precipitação pluviométrica com valores acima de 300 mm em abril, junho e julho, e um período seco de setembro a fevereiro, com valores abaixo de 100mm.

No período seco (jan./01), a precipitação pluviométrica total foi de 58,70 mm, enquanto que, a precipitação pluviométrica temporal (período compreendido entre 09 a 15/ 01/01), variou de um valor mínimo de 0,00 a um valor máximo 15,70 mm, perfazendo um total de 26,00 mm.

No período chuvoso (jul./01), a precipitação pluviométrica total foi de 355,50 mm, e a precipitação pluviométrica temporal (período compreendido entre 04 a 10/07/01) variou de um mínimo de 2,80 a 26,60 mm, perfazendo um total de 61,30 mm.

Os dados climatológicos são apresentados nas Tabelas 1 a 3 e Figuras 2 a 4.

#### **6.1.2 Temperatura do ar**

A temperatura média mensal do ar no ano de estudo, registrou um valor mínimo de 24,50 °C em jul./01 e máximo de 27,40 °C em dez./01, podendo-se constatar uma nítida variação sazonal, característica para a área, apresentando valores mais elevados no período seco, com temperaturas acima de 26 °C e mais baixos no período chuvoso, com temperaturas em torno de 24 a 25 °C (exceto nos meses de março, abril e maio).

No período seco (jan./01), a temperatura média mensal foi de 26,60 °C com valores variando entre 25,70 a 27,6 °C. A variação temporal apresentou valores semelhantes aos encontrados no período mensal, ou seja, entre 25 a 27 °C.

No período chuvoso (jul./01) a temperatura média mensal total foi de 24,50 °C e na variação temporal os valores foram também semelhantes ao período mensal, variando entre 23 a 25 °C.

### **6.1.3 Umidade relativa do ar**

Os resultados médios mensais de umidade relativa do ar para o ano de 2001 variaram de um mínimo de 72 % em fev./01 a um máximo de 85 % em jun. e jul./01, respectivamente.

No período seco, (jan./01) a umidade relativa do ar mensal e a variação temporal apresentaram valores variando de 67 a 82 %.

No período chuvoso, (jul./01) a umidade relativa do ar mensal apresentou valores entre 68 a 93 %, enquanto que na variação temporal, os valores oscilaram entre 80 a 87 %. De maneira geral, a umidade relativa do ar apresentou valores relativamente mais elevados neste período.

### **6.1.4 Evaporação**

No ano de 2001, os valores mensais de evaporação apresentaram um valor mínimo de 85,40 mm e máximo de 226,60 mm, respectivamente em jun. e jan./01.

No período seco (jan./01) a evaporação apresentou valor mensal e variação temporal mais elevados, variando entre 4,00 e 10,00 mm.

No período chuvoso, apresentou valores no período mensal entre 0,50 a 4,20 mm e na variação temporal, os valores oscilaram entre 1,70 a 4,20 mm.

### **6.1.5 Velocidade e direção dos ventos**

No ano de estudo, a velocidade média dos ventos foi mínima (2,40 m.s<sup>-1</sup>) nos meses de maio e jun./01 e máxima de 3,70 m.s<sup>-1</sup> em set./01.

No período seco, a velocidade mensal (jan./01) dos ventos e temporal apresentaram valores de 1 a 5 m.s<sup>-1</sup>.

No período chuvoso, a velocidade mensal (jul./01) dos ventos apresentou valores de 0,90 a 4,60 m.s<sup>-1</sup> e no período temporal esses valores oscilaram entre 1 a 4,50 m.s<sup>-1</sup>.

No que se refere a direção dos ventos predominaram na área os ventos de sul (S) e em menor escala o de sudeste (SE) para os dois períodos sazonais.

Tabela 1 – Dados climatológicos mensais e médios no estuário de Barra das Jangadas durante o ano de 2001.

Parâmetro	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Precipitação	58,70	56,50	133,70	327,70	59,50	432,40	355,50	210,80	106,30	103,60	32,10	108,30
Temperatura	26,60	27,30	27,10	26,20	26,30	24,60	24,50	24,60	25,40	26,00	26,80	27,40
Umidade	73,00	72,00	79,00	82,00	78,00	85,00	85,00	78,00	77,00	79,00	74,00	78,00
Evaporação	226,60	193,30	160,90	101,10	113,10	85,40	90,60	140,00	143,40	175,40	199,50	188,20
Velocidade	3,20	3,30	2,80	2,60	2,40	2,40	2,70	3,50	3,70	3,10	3,20	3,63
Direção	SE/S	SE/E	SE/E	SE/S	SE/E	SE/SW	S/SE	S/SE	SE/S	SE/E	E/SE	SE/E

Tabela 2 – Dados climatológicos diários no estuário de Barra das Jangadas no período seco (jan./01).

Dias	Precipitação	Temperatura	Umidade	Evaporação	Velocidade	Direção
01/01/01	0,50	26,50	71,00	4,90	3,00	S
02/01/01	0,00	26,30	72,00	5,10	3,10	S
03/01/01	0,00	26,40	75,00	7,40	2,20	S
04/01/01	5,60	26,60	76,00	5,60	2,30	S
05/01/01	2,60	26,20	81,00	5,70	2,60	SE
06/01/01	10,50	26,70	76,00	5,60	4,00	S
07/01/01	0,00	26,70	71,00	7,40	3,40	SE
08/01/01	0,00	25,90	69,00	7,60	1,50	S
*09/01/01	0,00	25,80	80,00	6,00	3,90	SE
*10/01/01	2,30	25,70	68,00	6,80	3,30	S
*11/01/01	3,60	26,20	82,00	10,20	1,70	S
*12/01/01	15,70	27,00	78,00	4,20	4,20	S
*13/01/01	1,10	27,00	73,00	7,70	4,90	S
*14/01/01	2,30	27,10	70,00	7,20	5,00	S
*15/01/01	1,00	27,20	71,00	7,80	4,20	SE
16/01/01	0,00	26,80	70,00	8,40	3,30	SE
17/01/01	0,00	26,50	67,00	7,00	4,40	SE
18/01/01	0,50	27,00	73,00	8,40	2,80	SE
19/01/01	11,40	26,60	75,00	6,60	4,10	S
20/01/01	0,00	26,40	71,00	10,40	2,70	SE
21/01/01	0,00	26,00	70,00	8,40	2,70	S
22/01/01	0,00	26,40	70,00	8,60	3,50	S
23/01/01	0,00	26,90	72,00	6,90	3,30	S
24/01/01	0,00	26,90	70,00	8,90	3,80	S
25/01/01	0,00	26,60	68,00	8,40	3,20	S
26/01/01	0,00	26,70	70,00	6,60	2,50	S
27/01/01	0,00	26,80	72,00	8,20	2,60	SE
28/01/01	0,00	27,60	72,00	10,10	3,50	S
29/01/01	0,00	26,50	71,00	5,90	2,50	S
30/01/01	0,00	26,70	72,00	7,60	3,50	S
31/01/01	1,60	27,20	72,00	8,00	2,50	S

Legenda: \* Dias de coleta

Fonte: INMET, 2001.

Tabela 3 – Dados climatológicos diários no estuário de Barra das Jangadas no período chuvoso (jul./01).

Dias	Precipitação	Temperatura	Umidade	Evaporação	Velocidade	Direção
01/07/01	52,00	24,50	86,00	0,50	2,60	S
02/07/01	6,70	25,10	79,00	3,10	2,80	S
03/07/01	3,00	24,10	88,00	2,70	2,70	S
*04/07/01	9,00	24,20	85,00	1,70	1,00	S
*05/07/01	2,80	24,10	87,00	3,20	1,60	S
*06/07/01	26,60	24,60	85,00	2,00	1,80	S
*07/07/01	2,40	25,20	80,00	3,70	2,40	SW
*08/07/01	11,00	25,40	82,00	3,20	4,50	S
*09/07/01	4,60	24,80	80,00	4,20	2,40	SE
*10/07/01	4,90	23,70	86,00	3,50	2,60	S
11/07/01	5,40	24,90	84,00	2,50	2,00	S
12/07/01	4,80	24,30	91,00	2,50	1,60	S
13/07/01	24,60	24,70	85,00	1,50	3,00	S
14/07/01	9,00	24,30	79,00	2,60	2,40	S
15/07/01	7,40	23,80	87,00	4,20	2,10	SE
16/07/01	5,60	24,40	86,00	2,60	2,70	SE
17/07/01	18,00	25,50	77,00	3,40	3,90	SE
18/07/01	1,40	25,30	79,00	5,10	3,20	SE
19/07/01	14,70	23,60	93,00	3,70	3,40	S
20/07/01	47,10	24,60	93,00	1,40	2,50	SE
21/07/01	24,20	24,10	91,00	0,80	0,90	E
22/07/01	2,30	24,40	88,00	1,60	1,80	S
23/07/01	3,80	24,70	84,00	2,20	3,60	S
24/07/01	1,40	24,20	83,00	3,60	1,70	S
25/07/01	3,00	24,50	84,00	2,60	2,70	S
26/07/01	4,50	24,20	80,00	3,60	4,40	S
27/07/01	2,20	23,90	84,00	4,70	3,60	SE
28/07/01	38,10	24,00	83,00	3,20	3,10	S
29/07/01	6,70	24,20	83,00	3,50	3,00	S
30/07/01	7,10	25,10	77,00	3,40	4,60	S
31/07/01	1,20	25,10	68,00	4,10	4,40	S

Legenda: \* Dias de coleta

Fonte: INMET, 2001.

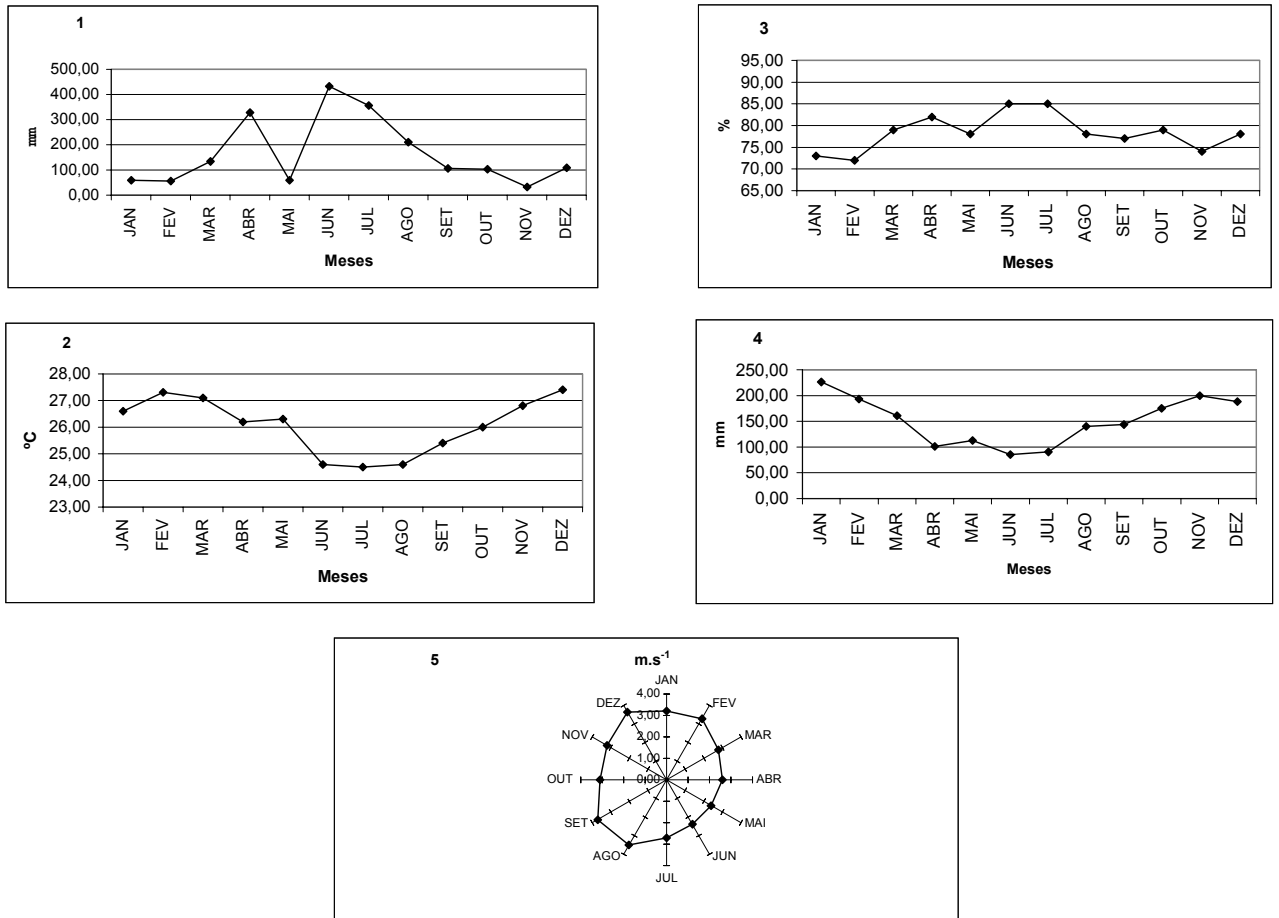


Figura 2 – Variação anual dos valores médios dos parâmetros climatológicos (1- Pluviometria, 2- Temperatura, 3- Umidade relativa do ar, 4- Evaporação e 5- Velocidade do vento) no estuário de Barra das jangadas referentes ao período de 2001.



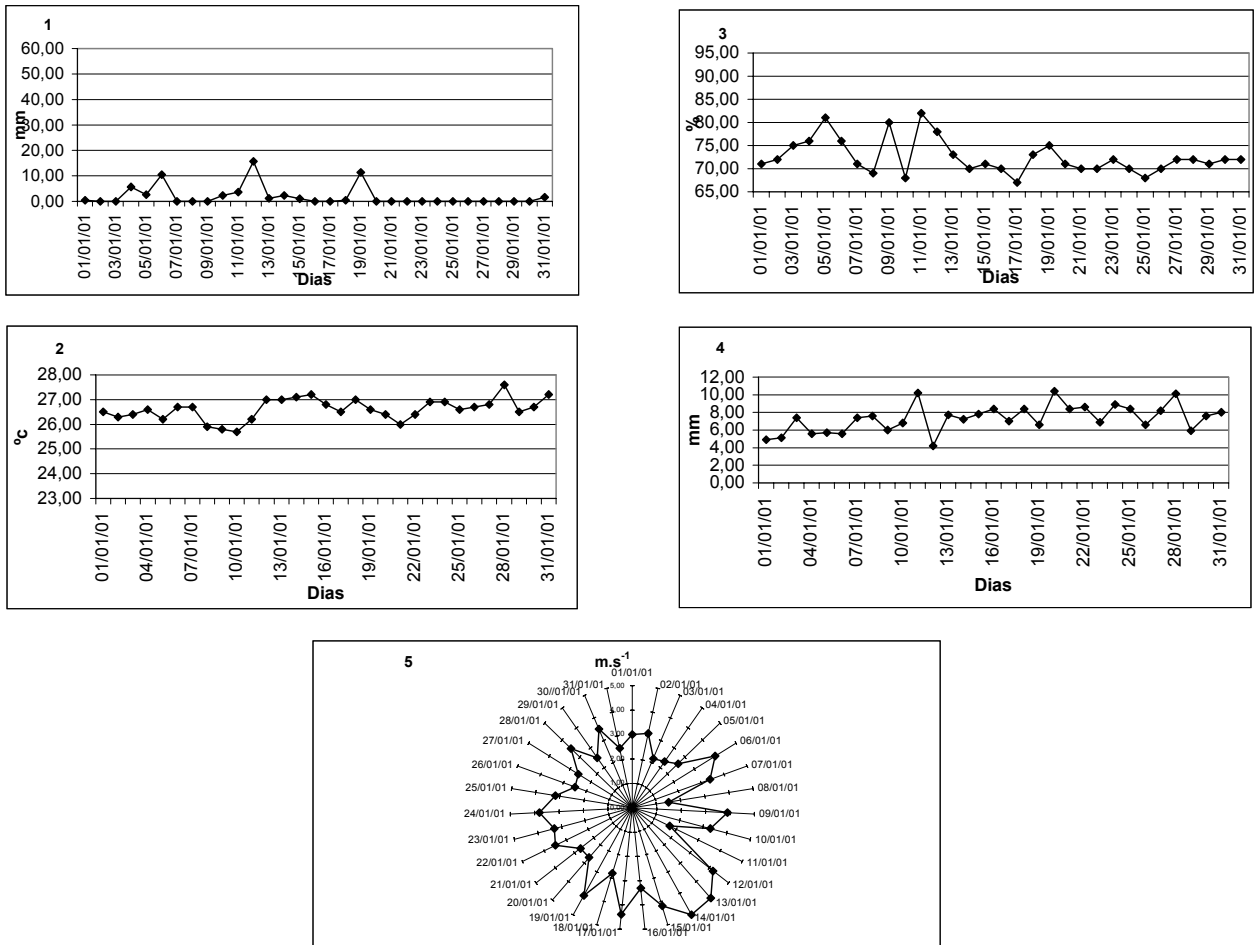


Figura 3 – Variação diária dos parâmetros climatológicos (1- Pluviometria, 2- Temperatura, 3- Umidade relativa do ar, 4- Evaporação e 5- Velocidade do vento) no estuário de Barra das Jangadas no período seco (09 a 15 de jan./01).

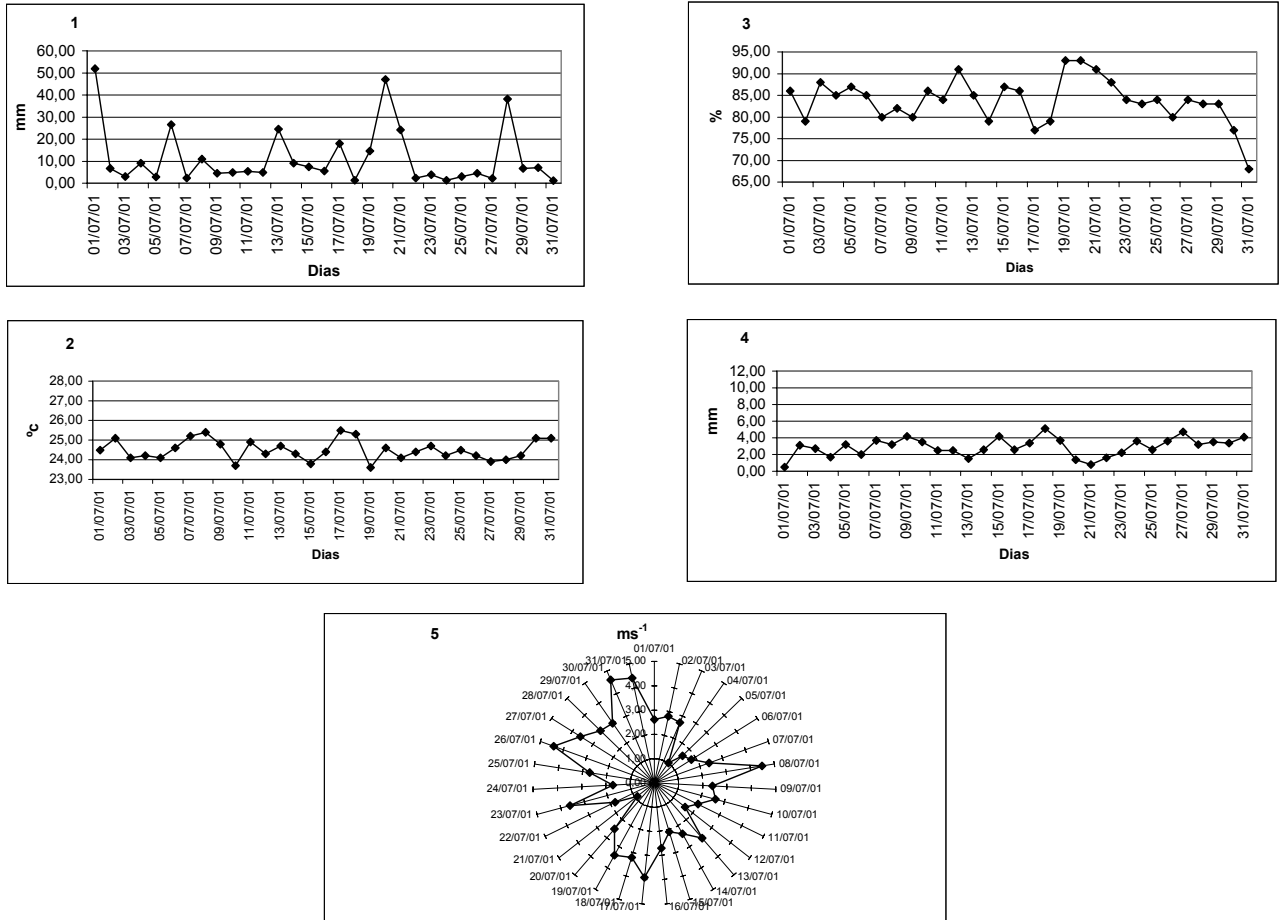


Figura 4 – Variação diária dos parâmetros climatológicos (1- Pluviometria, 2- Temperatura, 3- Umidade relativa do ar, 4- Evaporação e 5- Velocidade do vento) no estuário de Barra das Jangadas no período chuvoso (04 a 10 de jul./01).

## 6.2 Série temporal dos regimes das marés

No período seco, o valor máximo de preamar foi de 2,4 m às 17:13 h (3º dia) e o valor mínimo de baixa-mar foi -0,1 m em várias horas (1º, 2º e 3º dias). A amplitude de marés durante as sizígias foi de 2,5 m (3º dia) e o valor nas quadraturas foi de 2,2 m (7º dia) (Figura 5).

No período chuvoso, o valor máximo de preamar foi de 2,1 m em várias horas (2º, 3º, 4º e 5º dias) e o valor mínimo de baixa-mar foi de 0,2 m em várias horas (2º, 3º e 4º dias). A amplitude de marés durante as sizígias foi de 1,9 m (2º, 3º e 4º dias) e o valor nas quadraturas foi de 1,6 m (6º dia) (Figura 6).

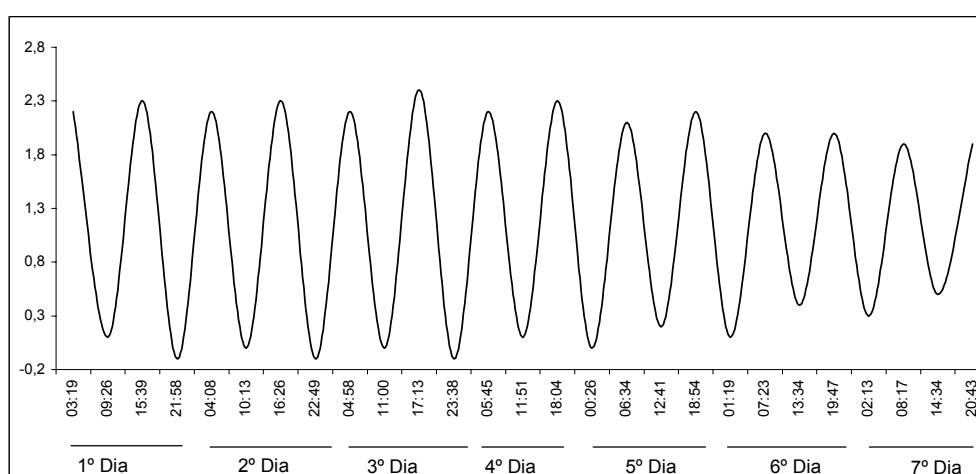


Figura 5 – Estágios de marés no estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (jan./2001).

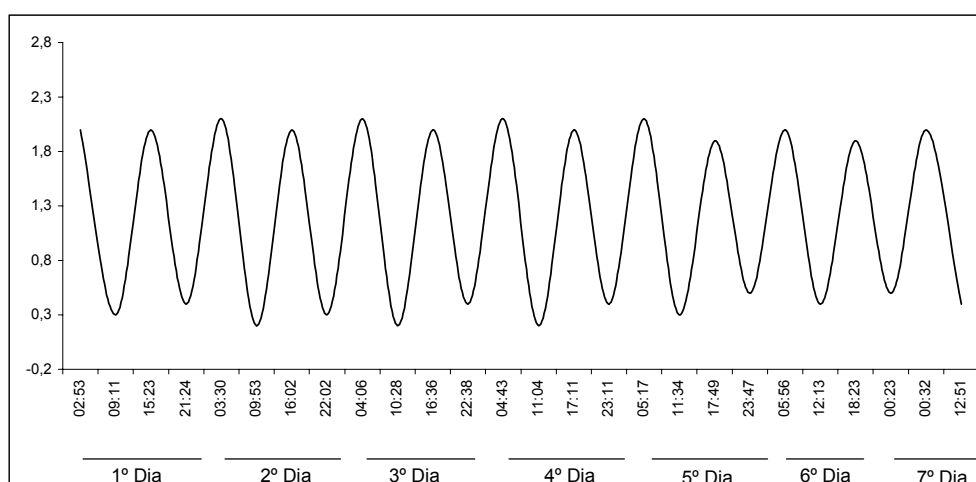


Figura 6 – Estágios de marés no estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso (jul./2001).

Fonte: DHN, 2001.

### 6.3 Série temporal dos parâmetros hidrológicos

#### 6.3.1 Transparência da água

No período seco, a transparência da água apresentou um valor mínimo de 0,50 m às 13:30 h (2º dia) e às 16:00 h (5º dia) durante o regime de enchente (correspondendo a um coeficiente de extinção da luz de 3,40). O valor máximo registrado foi de 1,41 m às 15:47 h (1º dia) na preamar (correspondendo a um coeficiente de extinção da luz de 1,20).

No período chuvoso, foi registrado um valor mínimo de 0,40 m em vários horários (correspondendo a um coeficiente de extinção da luz de 4,2), e o máximo de 1,25 m às 15:35 h (1º dia) durante a preamar (correspondendo a um coeficiente de extinção da luz de 1,40).

Pode-se constatar que a transparência da água apresentou valores mais elevados no período seco durante a preamar, e mínimos no período chuvoso nas baixa-mares e enchentes (Tabelas 4 e 5).

#### 6.3.2 Temperatura

No período seco, foram registrados os valores mais elevados de temperatura da água, mantendo-se acima de 27,00 °C, em todo o período de coleta. O valor mínimo foi de 27,00 °C às 05:00 h na preamar (3º dia) e antes das 04:30 h na maré enchente do 4º, 5º e 6º dias. O máximo de 29,70 °C foi registrado às 16:32 h na preamar (2º dia), verificando-se uma amplitude térmica de 2,70 °C.

No período chuvoso, os valores mais elevados foram registrados durante os regimes de enchente e preamar e mais baixos na baixa-mar e vazante. O valor mínimo da temperatura da água foi de 25,20 °C durante alguns regimes de baixa-mar e enchente (1º, 5º e 7º dias) e o máximo de 28,00 °C em alguns regimes de enchente e preamar (1º, 2º e 3º dias). A amplitude térmica foi de 2,80 °C.

Foi observado durante a série temporal, que tanto no período seco como chuvoso, as oscilações térmicas foram pequenas e a temperatura da água apresentou valores mais baixos, principalmente, nos horários de menor insolação (início do dia e período noturno) e mais elevados nos horários de maior insolação. Deve-se ressaltar ainda, que as maiores temperaturas foram registradas nas

preamares e marés enchentes, no período seco, e no chuvoso nas baixa-mares e enchentes (Tabelas 4 e 5).

### 6.3.3 Salinidade

No período seco, a salinidade apresentou valores mais elevados durante os regimes de preamares, e mais baixos nas baixa-mares e enchentes em todo o período de coleta. O valor mínimo de salinidade foi de 1,99 às 13:40 h (6° dia) durante a baixa-mar e o máximo de 34,76 às 18:10 h (4° dia) na preamar. A área estudada durante esse período, pode ser caracterizada por regimes de salinidade que variam do oligoalino ao eualino.

No período chuvoso, a salinidade apresentou valores mais elevados durante os regimes de preamares e mais baixos nas baixa-mares e enchentes, durante todo o período de coleta. O valor mínimo de salinidade foi de 0,30 às 13:00 h (7° dia) durante o regime de baixa-mar e o máximo de 33,73 às 04:15 h (3° dia) na preamar. A área estudada durante este período pode ser caracterizada por regimes de salinidade variando do limnético ao eualino.

Os valores de salinidade durante a série temporal foram bem definidos e estão na dependência do ciclo de marés e aporte fluvial, mantendo-se mais elevados durante as preamares em ambos os períodos, indicando uma forte influência das águas marinhas na estação estudada e menores, nas marés baixas e enchentes. Da mesma forma que a temperatura, a salinidade apresentou valores mais elevados durante o período seco e mais baixos no período chuvoso (Tabelas 4, 5 e Figuras 7, 8).

### 6.3.4 Oxigênio dissolvido e percentual de saturação

O oxigênio dissolvido manteve-se, no período seco mais elevado durante os regimes de enchentes e preamares, e mais baixos nas baixa-mares e vazantes. O valor mínimo foi de 1,81 mL.L<sup>-1</sup> às 18:10 h (4° dia) na preamar, correspondendo a um percentual de saturação de 40,04 %, e o máximo de 7,96 mL.L<sup>-1</sup> às 13:30 h (2° dia) na enchente, com 160,37 % de saturação. O padrão do percentual de saturação permite caracterizar a área entre uma zona que varia de semi-poluída a supersaturada.

No período chuvoso, manteve-se mais elevado durante o regime de preamares, e mais baixos nas vazantes, baixa-mares e enchentes, durante todo o período de coleta. O oxigênio dissolvido apresentou um valor mínimo de 0,13 ml.L<sup>-1</sup> às 13:00 h (7° dia) na baixa-mar com 2,34 % de saturação e o máximo de 6,79 ml.L<sup>-1</sup> às 05:25 h (5° dia) na preamar, correspondendo a um percentual de saturação de 144,49 %. O padrão do percentual de saturação permite caracterizar a área variando entre uma zona poluída a supersaturada, neste período sazonal.

Em ambos os períodos estudados, constatou-se uma relação direta dos teores de oxigênio dissolvido com os regimes de marés, estando as concentrações mais elevadas associadas às preamares e as mais baixas às baixa-mares (Tabelas 4,5 e Figuras 9, 10).

### **6.3.5 Potencial hidrogeniônico (pH)**

O pH manteve-se alcalino nas preamares em todo o período estudado, e levemente ácido, em algumas coletas nas baixa-mares do período seco, e praticamente em todas as baixa-mares do período chuvoso. O valor mínimo no período seco foi de 6,75 às 02:15 h (7° dia) durante o regime de baixa-mar e o máximo de 8,30 às 15:45h (1° dia) na preamar e no período chuvoso, o valor mínimo foi de 6,12 às 10:45 h (3° dia) durante o regime de baixa-mar e o máximo de 8,76 às 15:35h (1° dia) na preamar.

Nota-se, portanto, que durante a série temporal este parâmetro está influenciado principalmente pelo ciclo das marés e que, quanto menor o pH, menor também o oxigênio dissolvido (Tabelas 4, 5 e Figuras 9, 10).

### **6.3.6 Demanda bioquímica de oxigênio**

No período seco, os valores da demanda bioquímica de oxigênio apresentaram-se baixos com pequena variação e na grande maioria menores que 1 mg.L<sup>-1</sup>. O valor mais elevado foi de 4,20 mg.L<sup>-1</sup> às 12:45 h (5° dia), durante o regime de baixa-mar.

No período chuvoso, os valores se comportaram semelhantes aos do período seco porém, apresentando apenas um valor mais elevado de 10,02 mg.L<sup>-1</sup> às 10:45 h (3° dia), na baixa-mar (Tabelas 4 e 5).

### 6.3.7 Sais nutrientes

No período seco, os sais nutrientes Amônia, Nitrito-N, Nitrato-N, Fosfato-P e Silicato-Si, apresentaram valores mais elevados no regime de baixa-mares e mais baixos nas preamares. Observou-se ainda, ao longo dos sete dias de estudo uma tendência gradual no aumento das suas concentrações.

A amônia variou de valores não detectáveis na maioria das preamares do 3° ao 7° dias a um valor máximo de  $3,03 \mu\text{mol.L}^{-1}$  às 14:30 h (7° dia) na baixa-mar. O Nitrito-N oscilou a um valor mínimo de  $0,05 \mu\text{mol.L}^{-1}$  às 15:47 e 18:10 durante a preamar do 1° e 4° dias a um máximo de  $0,93 \mu\text{mol.L}^{-1}$  às 14:30 h na baixa-mar (7° dia). O Nitrato-N oscilou de um valor mínimo de  $0,76 \mu\text{mol.L}^{-1}$  às 15:47 h (1° dia) na preamar a um máximo de  $9,10 \mu\text{mol.L}^{-1}$  às 02:15 h (7° dia) na baixa-mar. O Fosfato-P variou de um valor mínimo de  $0,01 \mu\text{mol.L}^{-1}$  às 01:20 h na baixa-mar (6° dia) a um máximo de  $0,53 \mu\text{mol.L}^{-1}$  às 23:45 h na baixa-mar (3° dia). O Silicato-Si variou de um valor mínimo de  $12,15 \mu\text{mol.L}^{-1}$  às 05:00 h na preamar (3° dia) a um máximo de  $214,64 \mu\text{mol.L}^{-1}$  às 14:30 h (7° dia) na baixa-mar.

No período chuvoso, os sais nutrientes Amônia, Nitrito-N, Nitrato-N, Fosfato-P e Silicato-Si, também apresentaram valores mais elevados no regime de baixa-mares e mais baixos nas preamares. Constatou-se ainda que ao longo dos sete dias uma tendência gradual foi observada no aumento das concentrações apenas de nitrato e nitrito.

A amônia variou de um valor mínimo de  $0,30 \mu\text{mol.L}^{-1}$  às 04:15 h (3° dia) na preamar a um máximo de  $8,75 \mu\text{mol.L}^{-1}$  às 23:25 h (4° dia) na baixa-mar. O Nitrito-N oscilou de um valor mínimo de  $0,13 \mu\text{mol.L}^{-1}$  às 11:15 h (4° dia) a um máximo de  $1,41 \mu\text{mol.L}^{-1}$  às 22:15 h (2° dia) ambos durante a baixa-mar. O Nitrato-N oscilou de um valor mínimo de  $0,33 \mu\text{mol.L}^{-1}$  às 13:00 h (7° dia) a um máximo de  $12,55 \mu\text{mol.L}^{-1}$  às 10:06 h (2° dia), ambos na baixa-mar. O Fosfato-P variou de um valor mínimo de  $0,35 \mu\text{mol.L}^{-1}$  às 04:15 h na preamar (3° dia) a um máximo de  $2,94 \mu\text{mol.L}^{-1}$  às 21:37 h na baixa-mar (1° dia). O Silicato-Si variou de um valor mínimo de  $20,78 \mu\text{mol.L}^{-1}$  às 04:55 h (4° dia) na preamar a um máximo de  $476,04 \mu\text{mol.L}^{-1}$  em algumas horas (1°, 2° e 4° dias) na baixa-mar (Tabelas 4,5 e Figuras 11 a 16).

De uma maneira geral, as concentrações de sais nutrientes foram mais elevadas durante as baixa-mares e período chuvoso, demonstrando a influência da contribuição das descargas dos rios e águas da drenagem terrestre.

#### **6.4 Série temporal da biomassa fitoplanctônica (Clorofila a)**

No período seco, as concentrações de clorofila *a* apresentaram valores mais elevados durante o regime de baixa-mar e enchente. O valor mínimo foi de 8,12 mg.m<sup>-3</sup> às 20:50 h na preamar (7º dia) e o máximo de 158,6 mg.m<sup>-3</sup> às 12:40 h (1º dia) na enchente.

No período chuvoso, os valores mais elevados foram registrados durante o regime de preamares e mais baixos nas baixa-mares. A clorofila *a* variou de um valor mínimo de 7,73 mg.m<sup>-3</sup> às 12:25 h na baixa-mar (6º dia) a um máximo de 50,13 mg.m<sup>-3</sup> às 03:43 h (2º dia) na enchente (Figuras 17 e 18).

Observou-se uma relação direta das concentrações de clorofila *a* com a densidade fitoplanctônica no período seco e uma relação inversa com o período chuvoso.



Tabela 4 - Dados Hidrológicos do estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (jan./01).

Data	Hora	Maré	Prof. m	Transp.	C.E.L.	Temp. °C	Salin.	O.D. ml.L <sup>-1</sup>	O.D. %	D.B.O mg.L <sup>-1</sup>	pH	NH <sub>3</sub> µmol.L <sup>-1</sup>	N-NO <sub>2</sub> µmol.L <sup>-1</sup>	N-NO <sub>3</sub> µmol.L <sup>-1</sup>	P-PO <sub>4</sub> µmol.L <sup>-1</sup>	Si-SiO <sub>2</sub> µmol.L <sup>-1</sup>
09/Jan	09:39	BM	Sup	0,55	3,10	28,00	8,02	3,95	75,40	1,03	7,18	0,47	0,69	5,07	0,35	122,07
	12:40	EN	Sup	0,52	3,30	29,10	10,69	6,68	131,91							
	15:47	PM	Sup.	1,41	1,20	29,60	33,42	5,44	122,81	1,93	8,30	0,02	0,05	0,76	0,12	15,85
	18:50	VZ	Sup	-	-	28,90	30,75	4,76	104,68							
10/Jan	22:00	BM	Sup	-	-	28,50	17,91	3,97	80,77	<1	7,55	0,56	0,32	2,58	0,28	63,88
	01:00	EN	Sup	-	-	28,00	10,96	3,21	62,29	<1	8,18	0,03	0,09	1,91	0,22	15,32
	04:17	PM	Sup	-	-	28,00	34,22	4,49	99,20	<1	8,18	0,03	0,09	1,91	0,22	15,32
	07:30	VZ	Sup	-	-	28,20	31,55	3,85	84,08							
11/Jan	10:24	BM	Sup	1,00	1,70	29,20	17,65	4,15	85,31	<1	7,43	0,20	0,48	2,05	0,28	64,29
	13:30	EN	Sup	0,50	3,40	29,50	13,10	7,96	160,37							
	16:32	PM	Sup	1,20	1,41	29,70	34,49	4,97	113,04	<1	8,15	0,05	0,06	1,02	0,23	12,58
	19:40	VZ	Sup	-	-	28,95	33,69	4,31	96,42							
12/Jan	22:50	BM	Sup	-	-	28,20	15,24	3,74	74,58	<1	7,36	0,35	0,23	2,56	0,23	62,96
	02:00	EN	Sup	-	-	27,50	12,83	3,32	64,54							
	05:00	PM	Sup	-	-	27,00	33,96	4,67	101,33	<1	8,10	ND (0,02)	0,19	1,26	0,18	12,15
	08:00	VZ	Sup	0,90	1,88	28,50	31,82	4,31	94,73							
13/Jan	11:10	BM	Sup	0,60	2,83	28,10	13,64	3,53	69,65	<1	7,37	0,02	0,11	2,68	0,02	110,57
	14:15	EN	Sup	0,54	3,10	28,70	12,03	5,71	112,82							
	17:20	PM	Sup	-	-	28,40	33,96	4,85	107,70	<1	8,26	ND (0,02)	0,36	0,85	0,14	19,07
	20:30	VZ	Sup	-	-	28,00	32,08	3,95	86,23							
14/Jan	23:45	BM	Sup	-	-	28,00	11,76	2,95	57,50	<1	7,14	0,49	0,80	3,65	0,53	142,44
	02:50	EN	Sup	-	-	27,00	12,03	2,74	52,56							
	06:00	PM	Sup	-	-	27,20	34,22	4,71	102,70	<1	8,19	ND (0,02)	0,38	1,01	0,20	17,49
	09:00	VZ	Sup	1,00	1,70	28,50	30,48	4,12	89,88							
15/Jan	12:00	BM	Sup	0,70	2,40	29,30	7,22	3,15	61,23	<1	6,95	0,57	0,47	4,92	0,22	110,35
	15:00	EN	Sup	0,70	2,40	29,50	10,96	4,59	91,39							
	18:10	PM	Sup	-	-	27,90	34,76	1,81	40,04	<1	8,14	ND (0,02)	0,05	1,32	0,10	12,89
	21:15	VZ	Sup	-	-	27,90	31,82	4,18	90,97							
16/Jan	00:32	BM	Sup	-	-	27,10	6,95	2,85	53,23	<1	6,84	1,24	0,49	5,81	0,19	95,23
	03:40	EN	Sup	-	-	27,00	11,23	2,76	52,71							
	06:45	PM	Sup	1,00	1,70	28,00	33,69	4,66	102,65	<1	8,00	0,35	0,23	1,08	0,21	18,94
	09:45	VZ	Sup	0,91	1,90	28,60	26,20	4,28	91,33							
17/Jan	12:45	BM	Sup	0,64	2,60	28,00	3,58	3,35	62,38	4,20	7,04	1,53	0,67	5,32	0,29	123,70
	16:00	EN	Sup	0,50	3,40	28,50	8,82	4,72	91,29							
	19:00	PM	Sup	-	-	27,90	33,38	4,72	103,62	<1	8,25	ND (0,02)	0,10	1,84	0,18	23,00
	22:10	VZ	Sup	-	-	28,00	27,05	4,29	91,07							
18/Jan	01:20	BM	Sup	-	-	27,10	4,58	2,96	54,55	2,14	7,11	1,63	0,61	7,17	0,01	112,61
	04:30	EN	Sup	-	-	27,00	7,27	2,78	51,92							
	07:35	PM	Sup	-	-	28,20	31,36	4,68	102,10	<1	8,11	ND (0,02)	0,28	3,41	0,06	35,90
	10:40	VZ	Sup	0,70	2,40	27,90	17,63	4,27	85,85							
19/Jan	13:40	BM	Sup	0,70	2,40	28,20	1,99	3,30	61,13	<1	6,77	2,34	0,65	7,81	0,48	119,37
	16:45	EN	Sup	-	-	28,50	7,73	4,36	83,82							
	19:55	PM	Sup	-	-	27,90	33,92	4,73	104,15	<1	8,16	0,14	0,40	1,97	0,29	23,19
	23:00	VZ	Sup	-	-	28,00	25,84	4,14	87,29							
20/Jan	02:15	BM	Sup	-	-	27,50	2,31	2,58	47,29	<1	6,75	2,31	0,66	9,10	0,37	176,07
	05:20	EN	Sup	-	-	27,20	6,19	2,82	52,54							
	08:30	PM	Sup	-	-	28,10	30,69	4,97	107,84	<1	8,04	ND (0,02)	0,24	2,38	0,24	34,61
	11:30	VZ	Sup	0,97	1,70	28,20	13,19	3,74	73,74							
21/Jan	14:30	BM	Sup	0,71	2,40	29,00	2,15	3,30	62,05	<1	6,97	3,03	0,93	8,80	0,44	214,64
	17:40	EN	Sup	-	-	28,60	5,92	3,47	66,16							
	20:50	PM	Sup	-	-	27,70	32,30	4,74	103,09	<1	8,17	0,10	0,26	2,91	0,28	37,52
	23:55	VZ	Sup	-	-	27,60	19,38	3,88	78,38							

## Legendas:

C.E.L = Coeficiente de extinção de luz.

- = Parâmetro não realizado.

ND (0,02) = Não detectável.

Tabela 5 - Dados Hidrológicos do estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso

Data	Hora	Maré	Prof. m	Transp. m	C.E.L.	Temp. °C	Salin.	O.D. ml.L <sup>-1</sup>	O.D. %	D.B.O mg.L <sup>-1</sup>	pH	NH <sub>3</sub> µmol.L <sup>-1</sup>	N-NO <sub>2</sub> µmol.L <sup>-1</sup>	N-NO <sub>3</sub> µmol.L <sup>-1</sup>	P-PO <sub>4</sub> µmol.L <sup>-1</sup>	Si-SiO <sub>2</sub> µmol.L <sup>-1</sup>
04/Jul	09:24	BM	Sup	0,50	3,40	26,20	0,53	0,79	14,00	<1	6,90	6,59	1,40	6,31	2,79	49,91
	12:30	EN	Sup	0,40	4,20	27,80	0,97	1,32	24,14							
	15:35	PM	Sup	1,25	1,40	28,00	28,26	4,53	96,81	<1	8,76	1,66	0,47	4,70	0,66	41,43
	18:35	VZ	Sup	-	-	27,10	6,41	2,72	50,65							
	21:37	BM	Sup	-	-	25,20	0,43	0,23	4,00	<1	6,83	4,57	0,67	2,31	2,94	476,04
05/Jul	00:37	EN	Sup	-	-	26,00	1,02	1,67	29,57							
	03:43	PM	Sup	-	-	26,20	32,30	4,46	94,6	<1	8,18	1,36	0,53	3,28	0,76	30,19
	06:45	VZ	Sup	0,45	3,70	26,00	13,46	3,12	59,28							
	10:06	BM	Sup	0,45	3,70	27,00	0,54	2,24	40,28	<1	6,35	3,05	1,02	12,55	1,33	476,04
	13:10	EN	Sup	0,55	3,10	28,00	1,14	1,59	29,21							
	16:15	PM	Sup	1,00	1,70	27,10	29,07	4,48	94,74	<1	8,60	0,99	0,58	4,16	0,75	37,10
	19:15	VZ	Sup	-	-	27,20	9,29	3,14	59,53							
	22:15	BM	Sup	-	-	26,60	0,67	0,81	14,47	<1	6,77	5,91	1,41	5,26	2,80	169,15
06/Jul	01:15	EN	Sup	-	-	26,50	2,20	2,17	39,04							
	04:15	PM	Sup	-	-	26,80	33,73	4,73	102,16	<1	8,11	0,30	0,33	2,47	0,35	24,06
	07:20	VZ	Sup	0,70	2,40	26,50	20,18	4,72	93,97							
	10:45	BM	Sup	0,40	4,20	27,00	0,42	2,28	40,98	10,02	6,12	1,04	1,05	11,88	1,34	126,15
	13:45	EN	Sup	0,60	2,80	28,00	1,05	2,29	42,05							
	16:50	PM	Sup	1,00	1,70	28,00	27,35	5,75	122,26	<1	7,66	1,07	0,59	4,04	0,62	42,08
	19:50	VZ	Sup	-	-	27,00	6,53	2,61	48,55							
	22:50	BM	Sup	-	-	26,00	0,69	0,71	12,55	<1	6,95	7,94	1,11	4,30	1,65	137,87
07/Jul	01:50	EN	Sup	-	-	25,90	1,14	1,14	20,17							
	04:55	PM	Sup	-	-	25,90	32,89	4,97	105,23	<1	7,92	0,32	0,33	2,38	0,48	20,78
	08:00	VZ	Sup	0,50	3,40	26,90	15,24	3,27	63,76							
	11:15	BM	Sup	0,40	4,20	27,00	0,82	0,38	6,84	2,14	7,02	7,63	0,13	1,74	2,15	476,04
	14:17	EN	Sup	0,40	4,20	26,90	1,06	1,15	20,71							
	17:25	PM	Sup	-	-	27,00	28,34	4,71	99,03	<1	7,70	1,39	0,54	4,75	0,68	41,07
	20:15	VZ	Sup	-	-	26,50	18,55	3,42	67,47							
	23:25	BM	Sup	-	-	26,00	0,67	2,02	35,70	<1	6,81	8,75	0,99	5,68	2,52	476,04
08/Jul	02:25	EN	Sup	-	-	25,20	0,81	2,63	45,84							
	05:25	PM	Sup	-	-	27,00	30,48	6,79	144,49	<1	7,83	0,39	0,49	3,29	0,47	44,61
	08:30	VZ	Sup	0,50	3,40	27,90	11,23	3,41	66,15							
	11:50	BM	Sup	0,45	3,70	27,20	0,72	1,24	22,40	5,74	7,02	7,87	1,09	4,19	2,21	214,39
	14:50	EN	Sup	0,45	3,70	27,00	0,91	2,31	41,63							
	18:00	PM	Sup	-	-	27,80	24,86	5,01	104,70	<1	7,78	1,98	0,72	7,16	0,70	51,76
	21:00	VZ	Sup	-	-	27,00	7,75	2,69	50,38							
	00:00	BM	Sup	-	-	26,10	0,35	2,33	41,18	<1	6,82	4,68	1,06	9,47	1,38	155,58
09/Jul	03:00	EN	Sup	-	-	25,90	1,02	1,73	30,58							
	06:10	PM	Sup	-	-	26,00	30,75	4,83	101,21	<1	7,82	0,41	0,46	4,21	0,40	34,45
	09:15	VZ	Sup	0,60	2,80	26,50	17,11	3,35	65,55							
	12:25	BM	Sup	0,45	3,70	26,80	0,33	2,65	47,43	<1	6,89	2,16	1,00	11,28	0,77	198,29
	15:25	EN	Sup	0,60	2,80	27,00	0,89	1,63	29,37							
	18:35	PM	Sup	-	-	26,00	8,02	4,35	80,15	<1	7,43	1,34	1,04	6,21	1,08	138,05
	21:30	VZ	Sup	-	-	26,20	4,49	2,83	51,30							
10/Jul	00:30	BM	Sup	-	-	25,60	0,36	0,20	3,50	<1	6,84	8,23	0,26	2,08	1,19	216,87
	03:40	EN	Sup	-	-	25,20	1,23	2,00	34,94							
	06:45	PM	Sup	-	-	26,10	30,21	4,80	100,44	<1	7,78	0,36	0,51	3,47	0,60	35,39
	09:45	VZ	Sup	0,50	3,40	26,60	9,09	2,83	53,02							
	13:00	BM	Sup	0,40	4,20	27,20	0,30	0,13	2,34	<1	6,97	4,19	0,23	0,33	1,56	146,42
	16:10	EN	Sup	-	-	27,00	0,87	0,86	15,50							
	19:15	PM	Sup	-	-	26,00	8,55	4,48	82,79	<1	7,57	3,68	0,96	6,62	1,16	141,19
	22:15	VZ	Sup	-	-	26,00	2,99	1,38	24,71							

Legendas:

C.E.L = Coeficiente de extinção de luz.

- = Parâmetro não realizado.

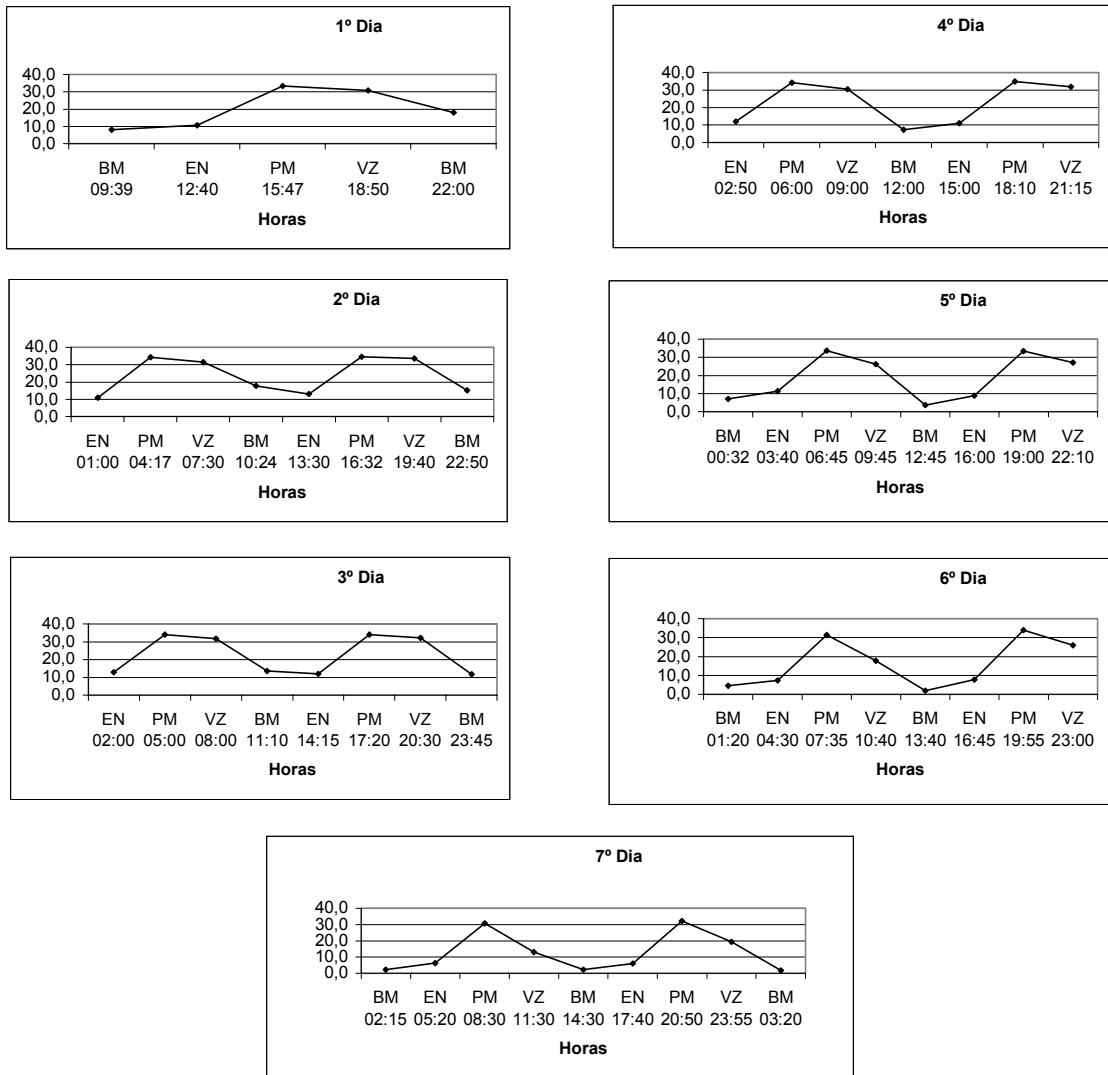


Figura 7 – Salinidade no estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (09 a 15 de jan./01).

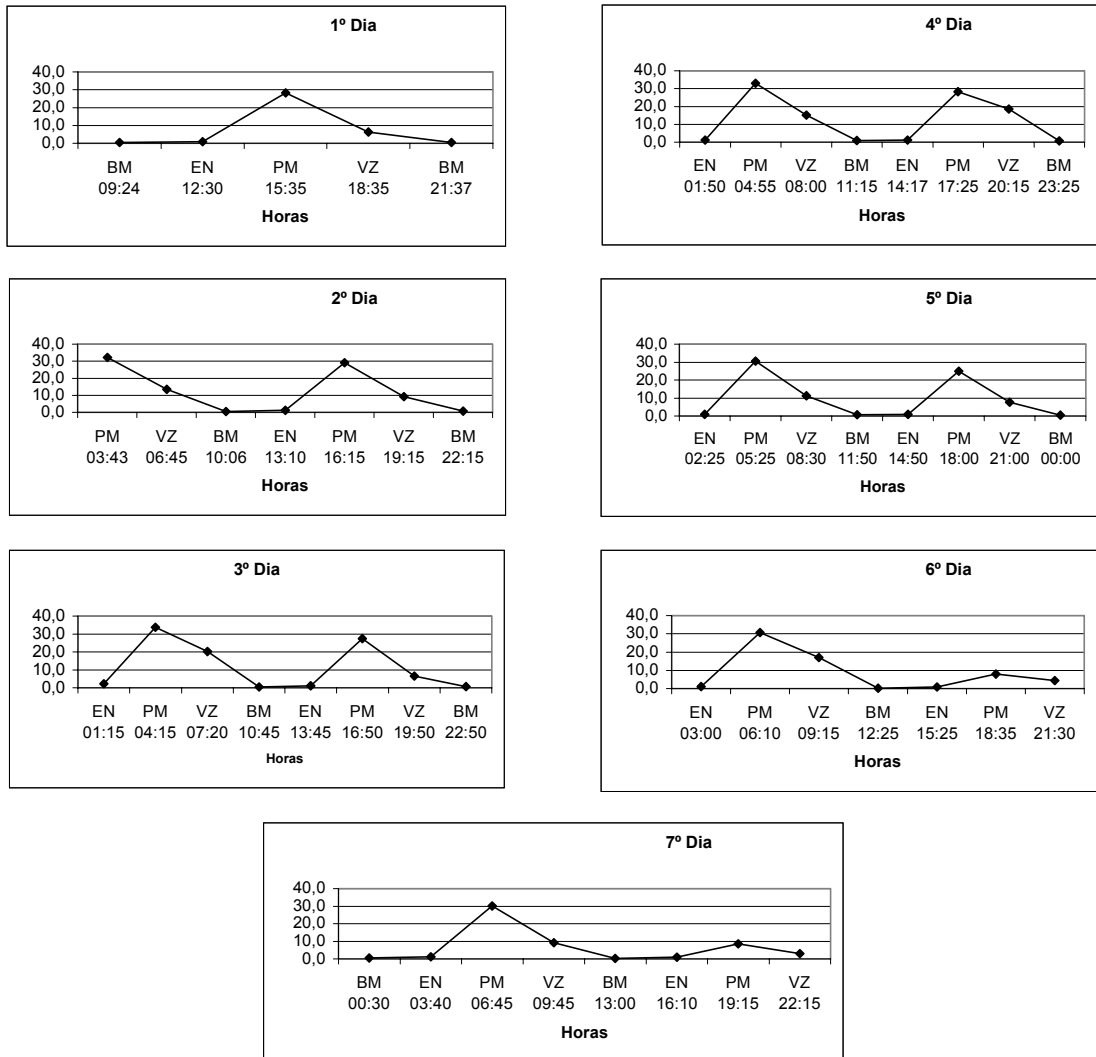


Figura 8 – Salinidade no estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso (04 a 10 de jul./01).

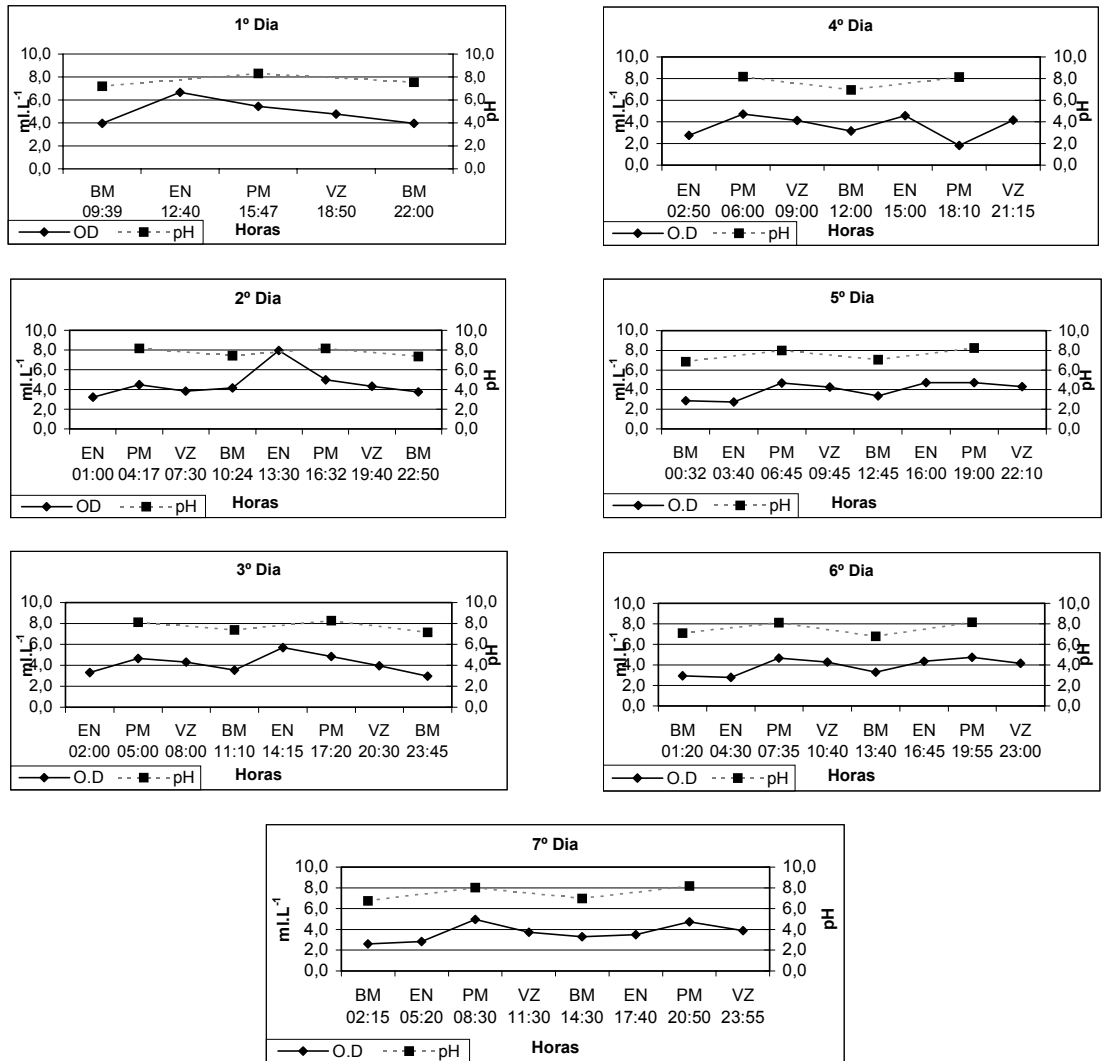


Figura 9 – Oxigênio dissolvido ( $\text{ml.L}^{-1}$ ) e pH no estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (09 a 15 de jan./01).

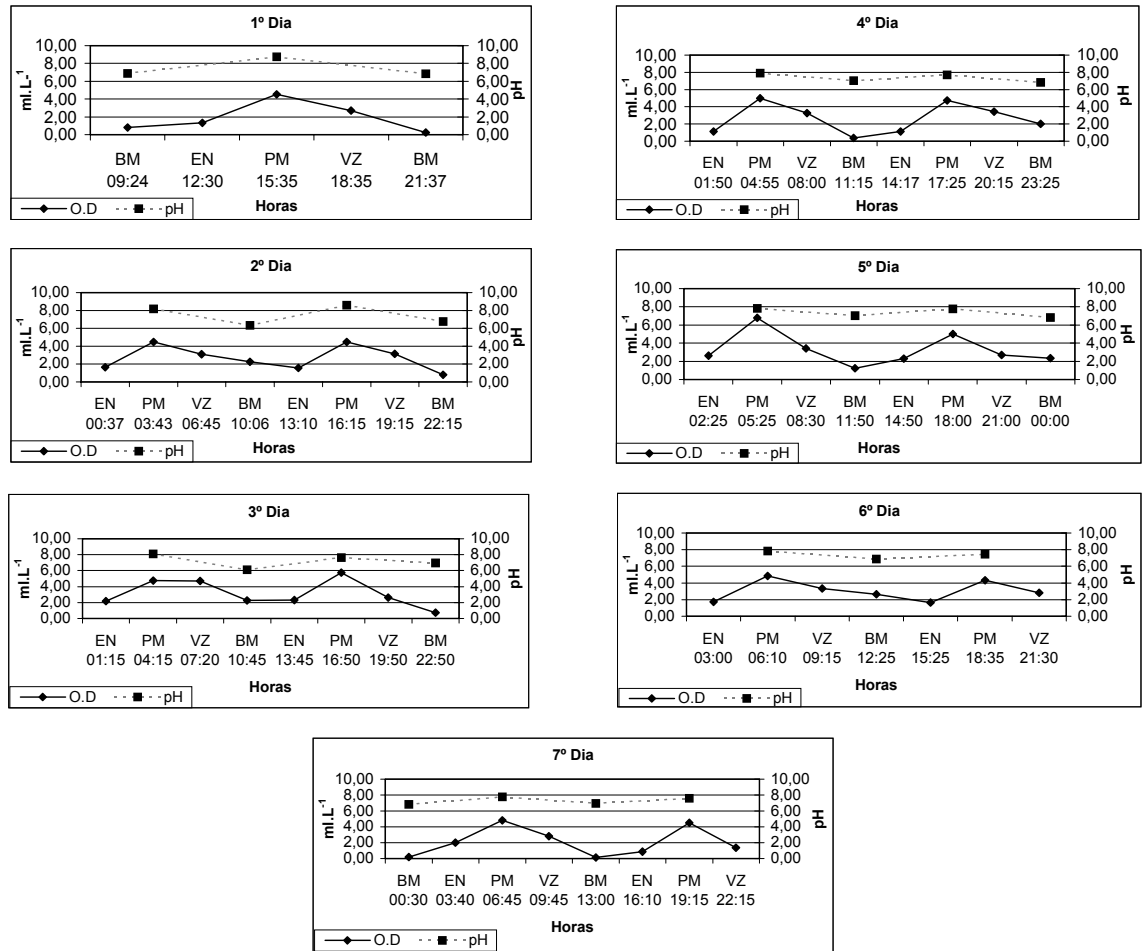


Figura 10 – Oxigênio dissolvido ( $\text{ml.L}^{-1}$ ) e pH no estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso (04 a 10 de jul./01).

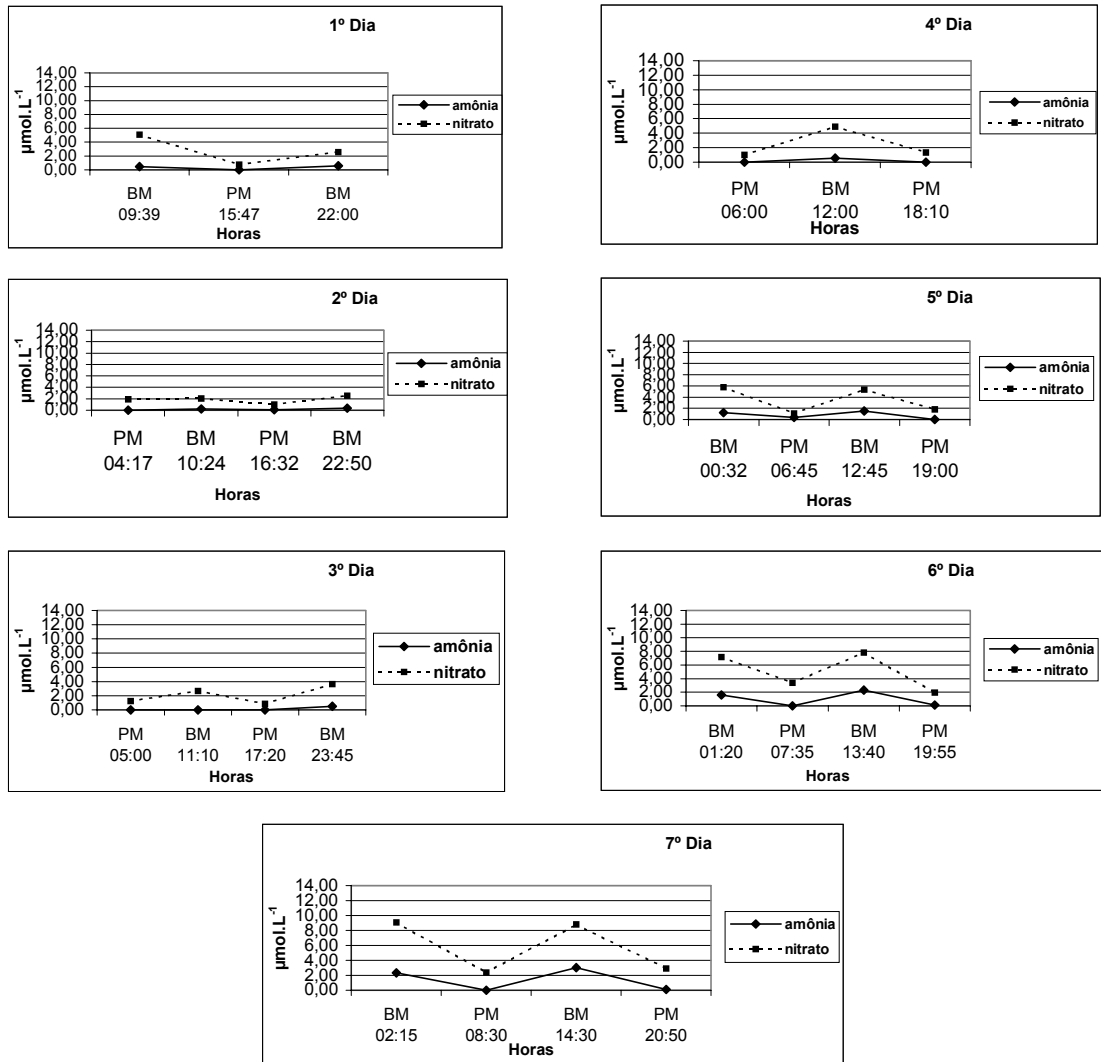


Figura 11 – Sais nutrientes (amônia – nitrato) no estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (09 a 15 de jan./01).

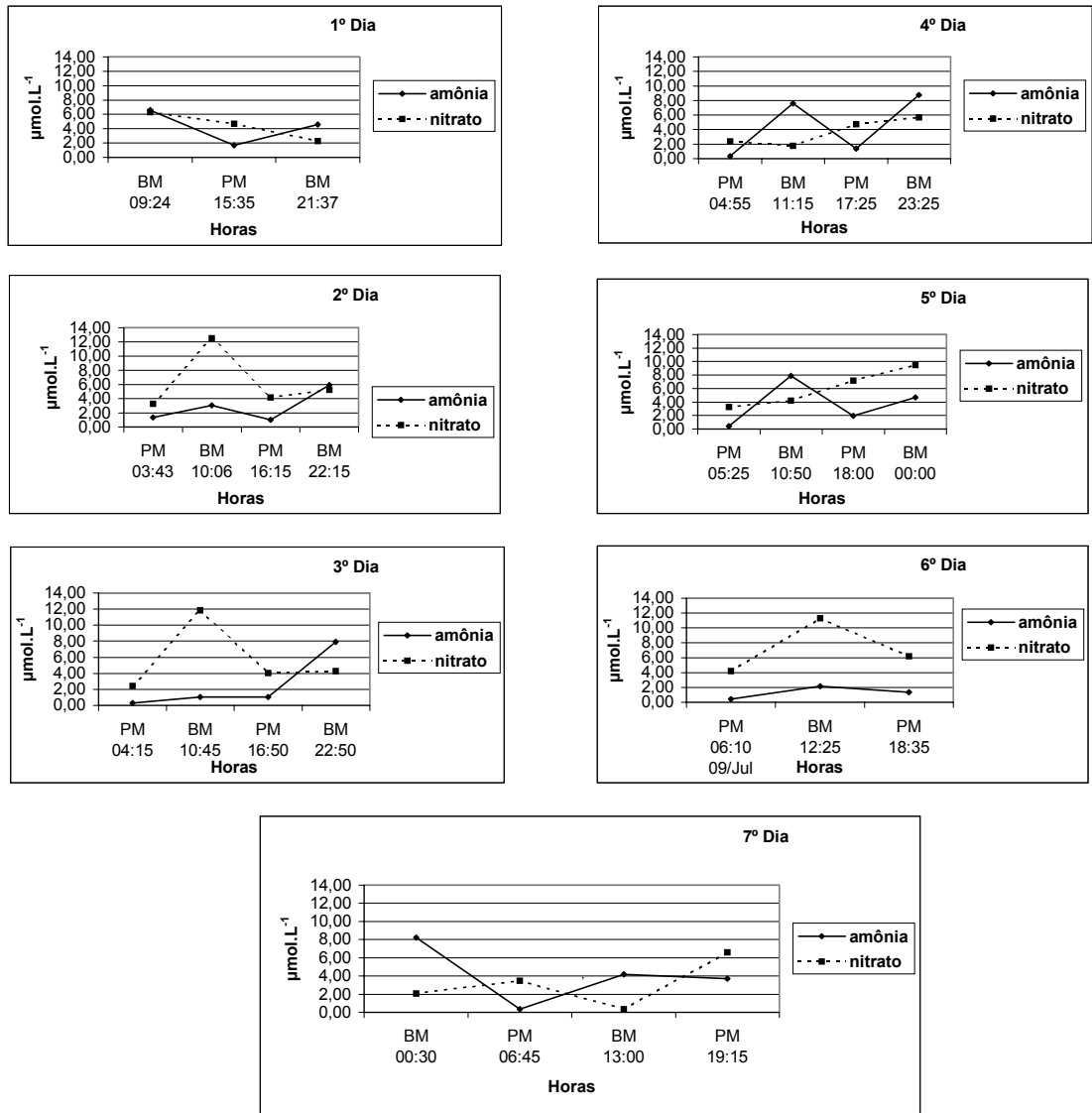


Figura 12 – Sais nutrientes (amônia – nitrate) no estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso (04 a 10 de jul./01).



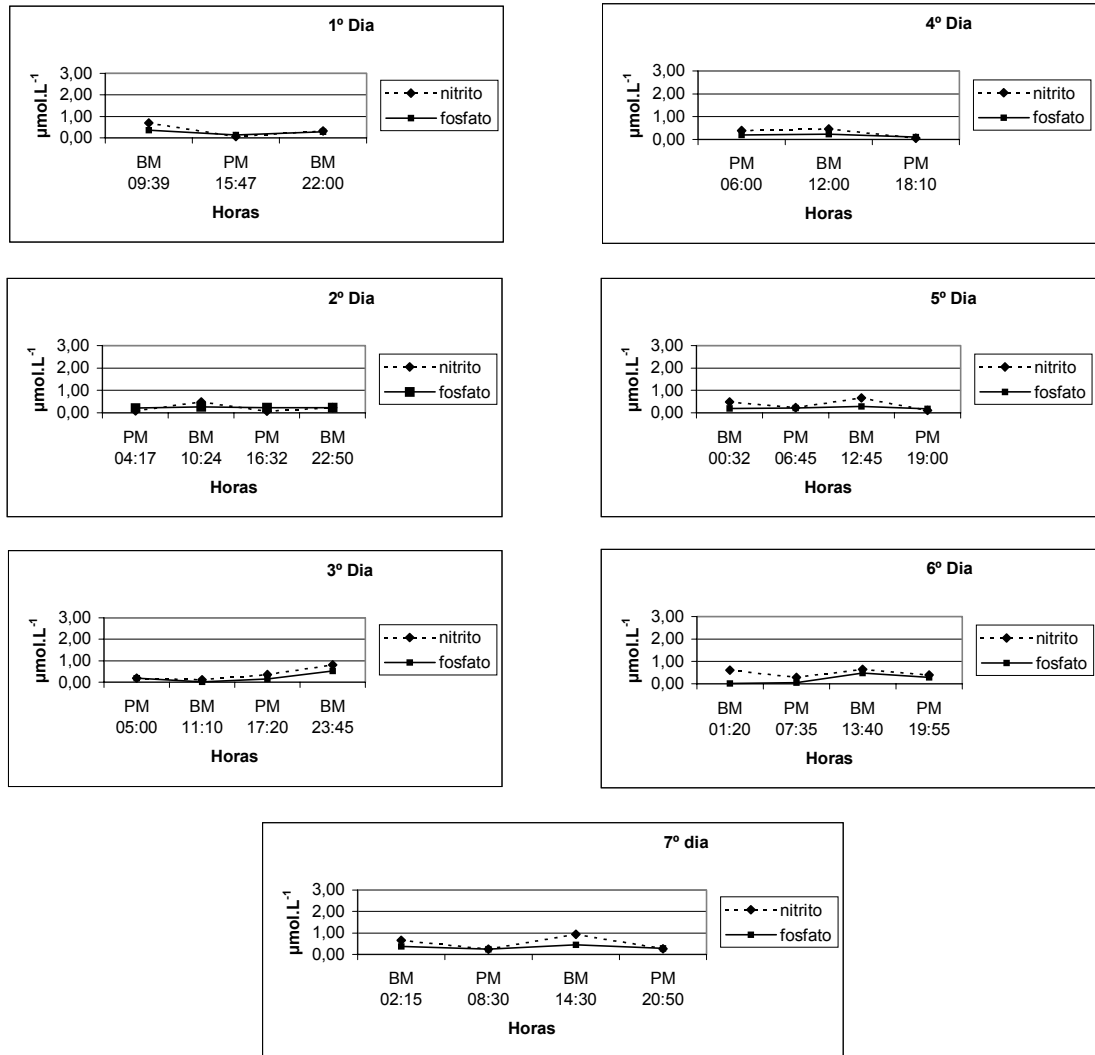


Figura 13 – Sais nutrientes (nitrito – fosfato) no estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (09 a 15 de jan./01).

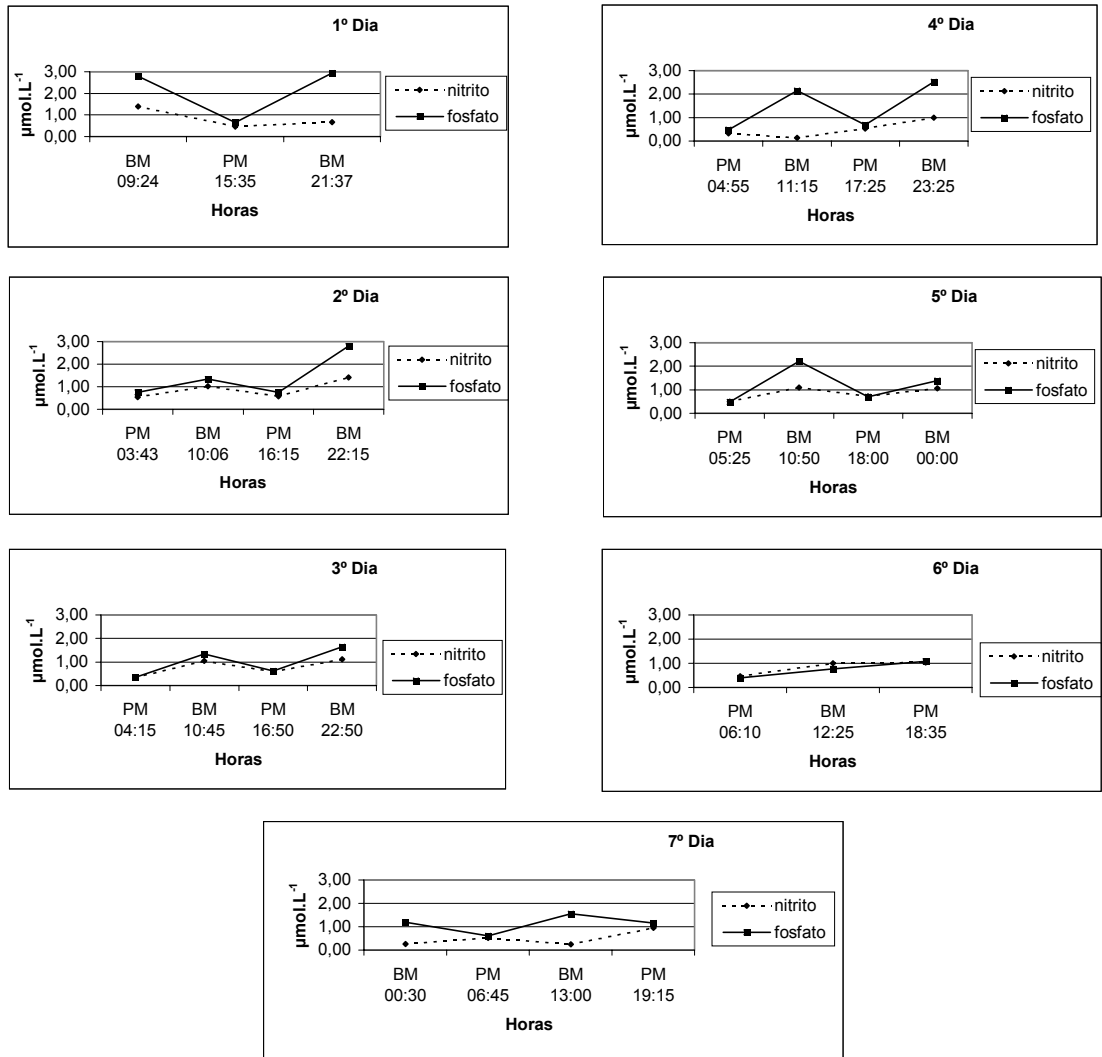


Figura 14 – Sais nutrientes (nitrito – fosfato) no estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso (04 a 10 de jul./01).

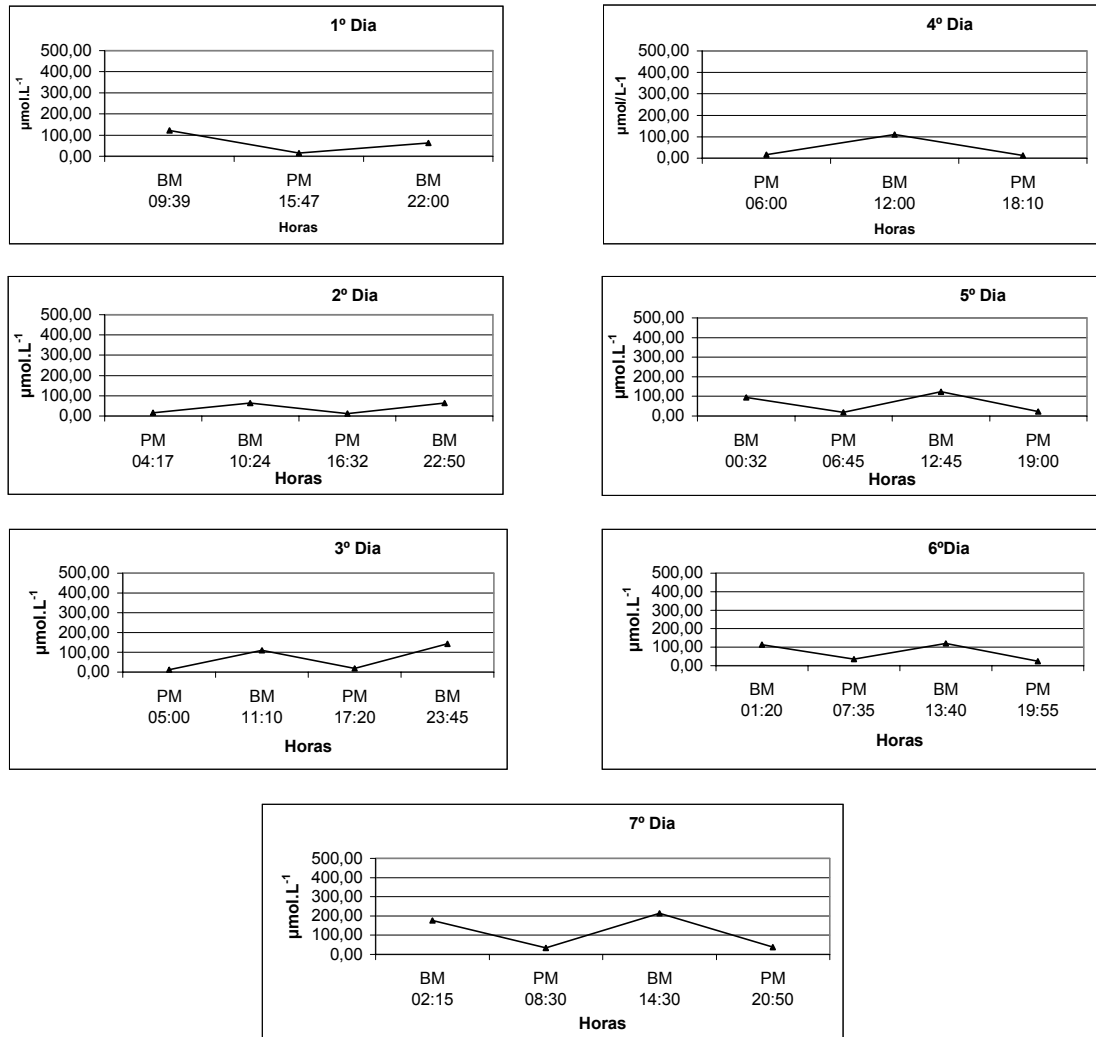


Figura 15 – Silicato no estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (09 a 15 de jan./01).

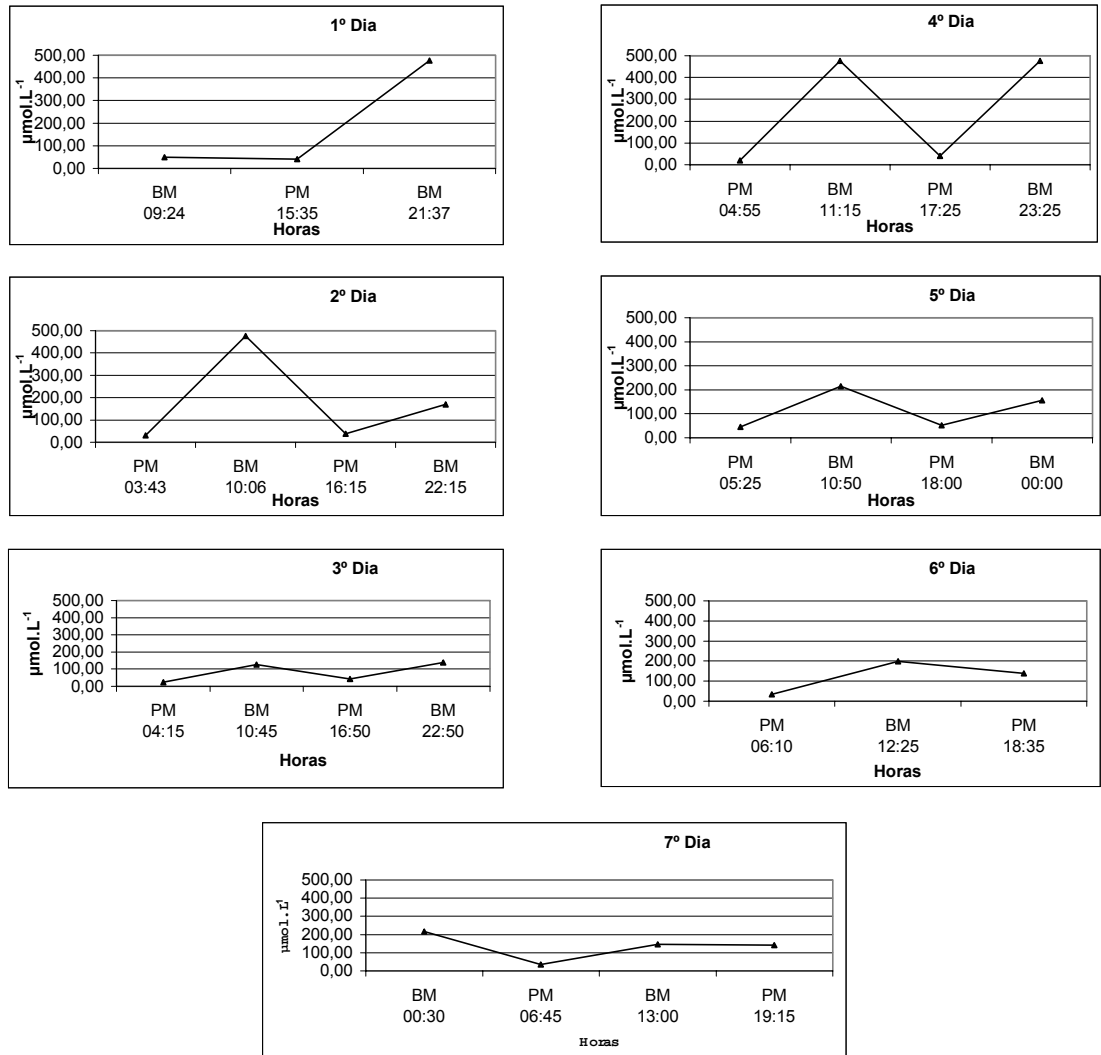


Figura 16 – Silicato no estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso (04 a 10 de jul./01).

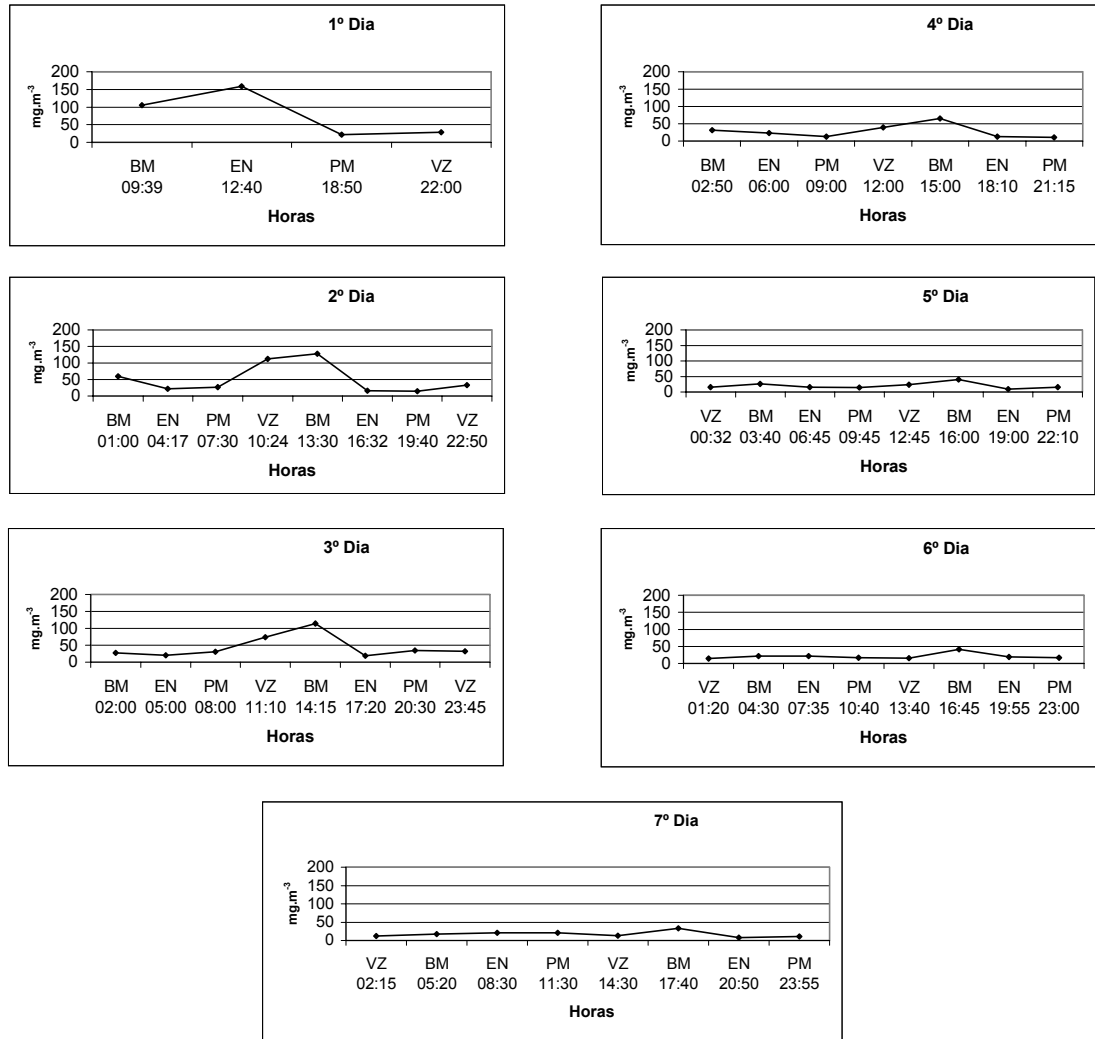


Figura 17 – Clorofila a do fitoplâncton total ( $\text{mg.m}^{-3}$ ) no estuário de Barra das Jangadas no período seco (09 a 15 de jan./01).

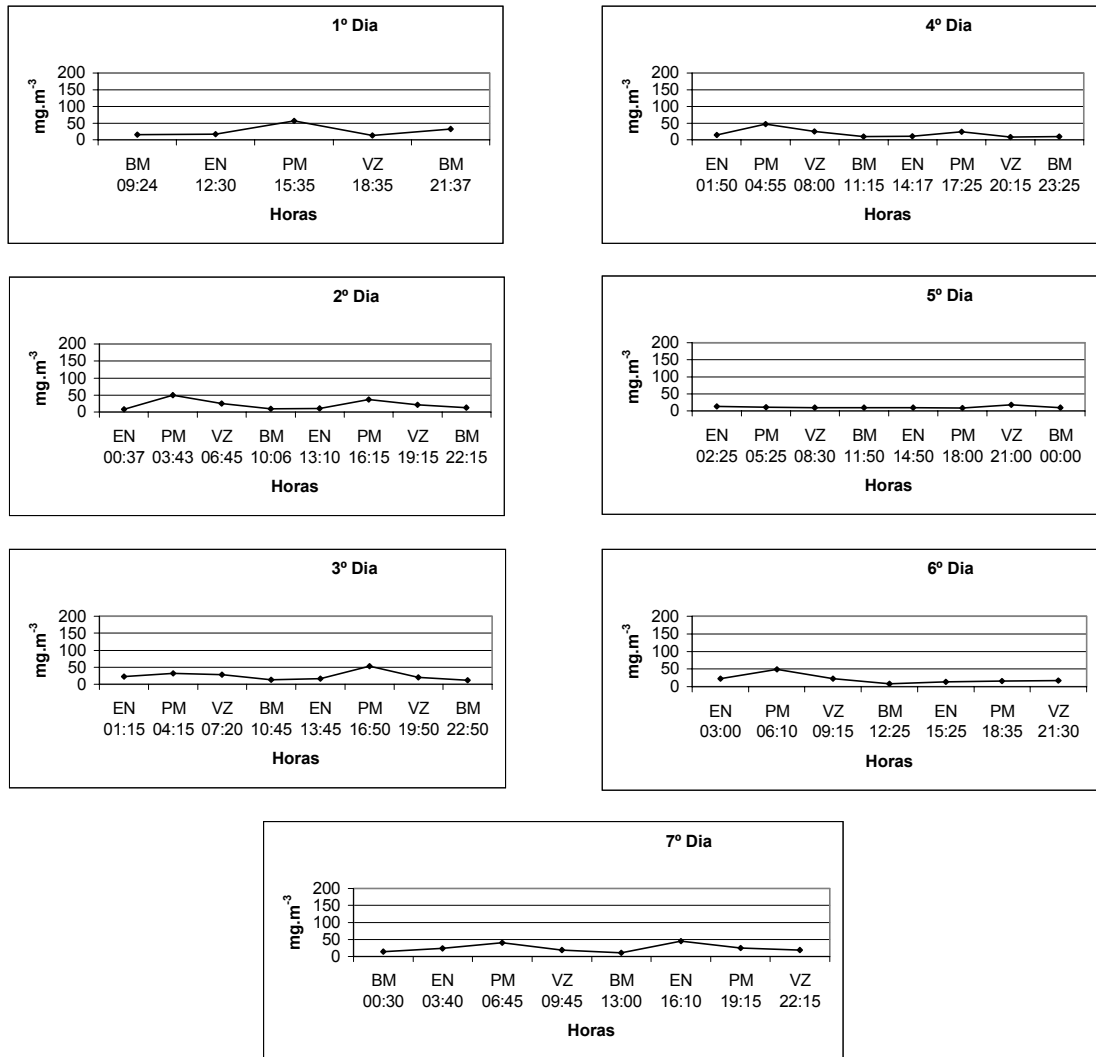


Figura 18 – Clorofila a do fitoplâncton total ( $\text{mg.m}^{-3}$ ) no estuário de Barra das Jangadas no período chuvoso (04 a 10 de jul./01).

## 6.5 Série temporal dos parâmetros biológicos

### 6.5.1 Composição florística no estuário de Barra das Jangadas

A comunidade fitoplanctônica no estuário de Barra das Jangadas esteve representada por 266 táxons infragenéricos (Tabela 6 e Figura 19) distribuídos entre as divisões: Cyanophyta (9,0%), Euglenophyta (9,8%), Dinophyta (2,3%), Chromophyta (0,4%), Bacillariophyta (51,5%) e Chlorophyta (27,0%).

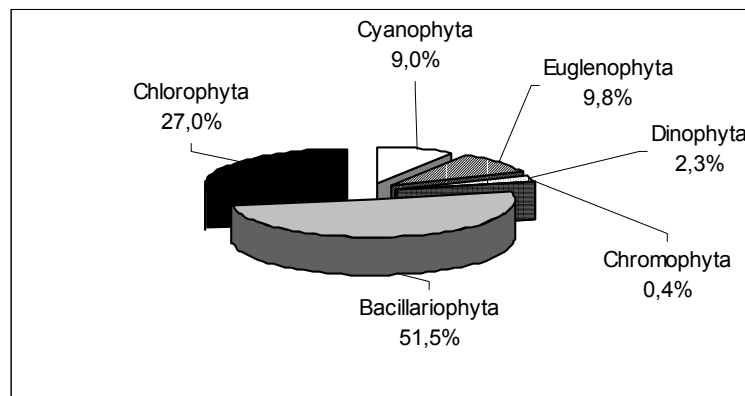


Figura 19 – Distribuição percentual das principais divisões de microalgas identificadas no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-PE).

A divisão Bacillariophyta predominou com o maior número de táxons correspondendo a 138 táxons infragenéricos. Seus representantes estiveram incluídos em três classes: Coscinodiscophyceae, Fragilariophyceae e a Bacillariophyceae. A classe Coscinodiscophyceae foi a mais representativa, apresentando 6 sub-classes, 11 ordens, 18 famílias, 28 gêneros e 67 espécies e 2 formas, destacando-se as famílias Triceratiaceae (12 espécies e 2 formas), Chaetoceraceae (11 espécies), Biddulphiaceae (9 espécies) e Rhizosoleniaceae (8 espécies), sobressaindo-se os gêneros *Chaetoceros* (11 espécies), *Triceratium* (6 espécies), *Biddulphia* e *Rhizosolenia* (5 espécies cada). Na classe Bacillariophyceae foram identificadas 2 sub-classes, 10 ordens, 15 famílias, 25 gêneros e 52 espécies e 1 variedade. Destacou-se nesta classe as famílias Bacillariaceae (16 espécies e 1 variedade) e Surirellaceae (7 espécies) e os gêneros *Nitzschia* (10 espécies) e *Surirella* (5 espécies). A classe Fragilariophyceae menos representativa, esteve distribuída em 1 sub-classe, 7

ordens, 7 famílias, 11 gêneros e 18 espécies destacando-se a família Fragilariaceae (10 espécies) sobressaindo-se o gênero *Fragilaria* (5 espécies).

A divisão Chlorophyta destacou-se como segundo grupo da área estudada e esteve representada por 1 classe, 4 ordens, 15 famílias, 28 gêneros e 57 espécies, 11 variedades e 1 forma. As famílias que mais se destacaram foram: Scenedesmaceae (23 espécies, 5 variedades e 1 forma), Oocystaceae (12 espécies) e Hydrodictyaceae (3 espécies e 5 variedades), sobressaindo-se respectivamente, os gêneros *Scenedesmus* (16 espécies, 5 variedades e 1 forma) e *Pediastrum* (3 espécies e 5 variedades).

A divisão Euglenophyta esteve representada por 1 classe, 1 ordem, 1 família, 5 gêneros, 23 espécies e 4 variedades, destacando-se os gêneros *Phacus* (6 espécies e 2 variedades), *Euglena* (7 espécies), *Lepocinclis* (5 espécies) e *Trachelomonas* (4 espécies e 2 variedades).

A divisão Cyanophyta apresentou 1 classe, 2 ordens, 5 famílias, 11 gêneros, 25 espécies. As famílias que mais destacaram foram Oscillatoriaceae (12 espécies) e Chroococcaceae (10 espécies), sobressaindo-se os gêneros *Oscillatoria* (8 espécies), *Microcystis* (4 espécies) e *Chroococcus* (3 espécies).

A divisão Dinophyta, apresentou 1 classe, 2 ordens, 4 famílias, 4 gêneros, 6 espécies, sobressaindo-se a família Peridiniaceae com um maior número de espécies (3 espécies).

Na divisão Chromophyta, pouco representativa na área estudada, foram identificadas 2 classes, 1 ordem, 1 família, 1 gênero e 1 espécie.

No que se refere à distribuição dos táxons em relação aos períodos sazonais, no período seco foi registrado um número total de 155 táxons, representados por 101 espécies de diatomáceas (65,2%), 33 clorofíceas (21,3%), 13 cianofíceas (8,4%), 5 dinoflagelados (3,2%), 2 euglenofíceas (1,3%) e apenas 1 fitoflagelado (0,6%) (Figura 20).

No período chuvoso um número total de 232 táxons foram identificados, representados por 125 espécies de diatomáceas (53,9%), 51 clorofíceas (22,0%), 27 euglenofíceas (11,6%), 22 cianofíceas (9,5%), 6 dinoflagelados (2,6%) e apenas 1 fitoflagelado (0,4%) (Figura 21).

Foram registradas pela primeira vez para o Estado de Pernambuco 48 novas ocorrências distribuídas entre duas cianofíceas, 12 euglenofíceas, nove diatomáceas e 27 clorofíceas (Tabela 6).



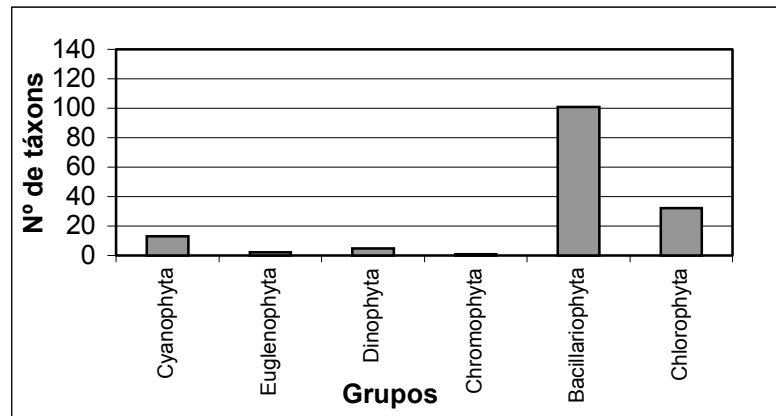


Figura 20 – Principais divisões do fitoplâncton identificadas no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-PE) durante o período seco.

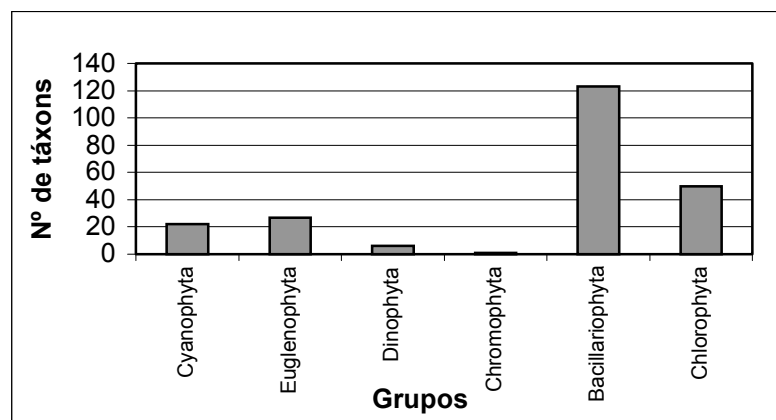


Figura 21 – Principais divisões do fitoplâncton identificadas no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-PE) durante o período chuvoso.

Tabela 6 – Táxons fitoplanctônicos identificados no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-PE) durante o período seco (janeiro, 2001) e chuvoso (julho, 2001). Continua...

TAXA \ PERÍODO	Seco	Chuvoso	TAXA \ PERÍODO	Seco	Chuvoso
Divisão: CYANOPHYTA			<i>Lepocinclis fusiformis</i> * Carter		x
Classe: CYANOPHYCEAE			<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehrenberg)		x
Ordem: CHROOCOCCALES			Lemmermann		
Família: CHROOCOCCACEAE			<i>Lepocinclis salina</i> * Fritsch		x
<i>Chroococcus limneticus</i> Lemmermann		x	<i>Lepocinclis sphagnophila</i> *		x
<i>Chroococcus</i> sp.	x	x	Lemmermann		
<i>Chroococcus turgidus</i> (Kützing)	x		<i>Lepocinclis</i> sp.		x
Naegeli			<i>Phacus caudata</i> var. <i>ovalis</i> *		x
<i>Gloecapsa</i> sp.	x		Drezepolski		
<i>Merismopedia convoluta</i> Kützing	x	x	<i>Phacus curvicauda</i> Swirenko		x
<i>Merismopedia</i> sp.	x	x	<i>Phacus helikoides</i> * Pochmann		x
<i>Microcystis aeruginosa</i> Brébisson		x	<i>Phacus longicauda</i> (Ehrenberg)		x
<i>Microcystis flos-aquae</i> (Wittr.) Kirchner		x	Dujardin		
<i>Microcystis robusta</i> * (Clark ) Nygaard		x	<i>Phacus orbicularis</i> * Hübner		x
<i>Microcystis</i> sp.		x	<i>Phacus orbicularis</i> var. <i>caudatus</i> *	x	x
Família: ENTOPHYSALIDACEAE			Skortzow		
<i>Chlorogloea</i> sp.		x	<i>Phacus pleuronectes</i> (O. F. Müller)		x
Ordem: NOSTOCALES			Dujardin		
Família: OSCILLATORIACEAE			<i>Phacus</i> sp.		x
<i>Arthrospira spirulinoides</i> * Ghose		x	<i>Strombomonas</i> sp.		x
<i>Lyngbya</i> sp.	x	x	<i>Trachelomonas armata</i> * (Ehrenberg)		x
<i>Oscillatoria formosa</i> Bory ex Gomont		x	Stein		
<i>Oscillatoria limosa</i> Agardh ex Gomont		x	<i>Trachelomonas armata</i> var.		x
<i>Oscillatoria princeps</i> Vaucher ex Gomont	x	x	<i>longispina</i> * (Playt.) Deflandre		
<i>Oscillatoria sancta</i> (Kützing) Gomont	x	x	<i>Trachelomonas armata</i> (Ehrenberg)		x
<i>Oscillatoria willei</i> Gardner em. Drouet		x	Stein var. <i>steinii</i> * Lemmermann		
<i>Oscillatoria</i> sp.	x	x	<i>Trachelomonas dastuguei</i> * Balech		x
<i>Oscillatoria</i> sp. <sub>1</sub>	x	x	<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein		x
<i>Oscillatoria</i> sp. <sub>2</sub>		x	<i>Trachelomonas</i> sp.	x	x
<i>Spirulina</i> sp.	x	x	Divisão: DINOPHYTA		
<i>Phormidium</i> sp.	x	x	Classe: DINOPHYCEAE		
Família: NOSTOCACEAE			Ordem: GYMNODINIALES		
<i>Anabaena spiroides</i> Klebahn		x	Família: GYMNODINIACEAE		
Família: RIVULARIACEAE			<i>Gymnodinium</i> sp.		x
<i>Gloetrichia</i> sp.	x		Ordem: PERIDINIALES		
Divisão: EUGLENOPHYTA			Família: CERATIACEAE		
Classe: EUGLENOPHYCEAE			<i>Ceratium furca</i> (Ehrenberg )	x	x
Ordem: EUGLENALES			Claparède & Lachmann		
Família: EUGLENACEAE			Família : GONIODOMATACEAE		
<i>Euglena acus</i> Ehrenberg		x	<i>Goniodoma</i> sp.	x	x
<i>Euglena gracilis</i> Klebs		x	Família: PERIDINIACEAE		
<i>Euglena spirogyra</i> Ehrenberg		x	<i>Protoperidinium</i> sp.	x	x
<i>Euglena tuba</i> * Carter		x	<i>Protoperidinium</i> sp. <sub>1</sub>	x	x
<i>Euglena</i> sp.		x	<i>Protoperidinium</i> sp. <sub>2</sub>	x	x
<i>Euglena</i> sp. <sub>1</sub>		x	Divisão: CHROMOPHYTA		
<i>Euglena</i> sp. <sub>2</sub>		x	Classe: CRYPTOPHYCEAE		
			Ordem: CRYPTOMONADALES		
			Família: CRYPTOMONADACEAE		
			<i>Calycomonas</i> sp.	x	x
			Classe: CHRYSOPHYCEAE		

Tabela 6 – Táxons fitoplanctônicos identificados no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-PE) durante o período seco (janeiro, 2001) e chuvoso (julho, 2001). Continuação...

TAXA \ PERÍODO	Seco	Chuvoso	TAXA \ PERÍODO	Seco	Chuvoso
Divisão: BACILLARIOPHYTA			<i>Odontella mobiliensis</i> (Bailey) Grunow	x	x
Classe: COSCINODISCOPHYCEAE			<i>Pleurosira laevis</i> (Ehrenberg)		x
Sub-classe:			Campère		
THALASSIOSIROPHYCIDAE			<i>Triceratium antediluvianum</i> (Ehr.)	x	x
Ordem: THALASSIOSIRALES			Grunow		
Família: THALASSIOSIRACEAE			<i>Triceratium favus</i> Ehrenberg	x	x
<i>Thalassiosira eccentrica</i> (Ehr.) Cleve	x	x	<i>Triceratium favus f. quadrata</i> Grunow	x	x
<i>Thalassiosira leptopus</i> (Grun.) Hasle & Fryxell	x		<i>Triceratium pentacrinus</i> Ehrenberg	x	x
<i>Thalassiosira sp.</i>	x	x	<i>Triceratium pentacrinus f. quadrata</i>	x	x
Família: STEPHANODISCACEAE			Hustedt		
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	x	x	<i>Triceratium sp.</i>		x
<i>Cyclotella styllorum</i> Brightwell	x	x	Família: PLAGIOGRAMMACEAE		
Sub-classe: OSCINODISCOPHYCIDAE			<i>Dimeregramma fulvum</i> * Gregory		x
Ordem: MELOSIRALES			<i>Dimeregramma marinum</i> * Gregory		x
Família: MELOSIRACEAE			<i>Dimeregramma sp.</i>	x	x
<i>Melchersiella hexagonalis</i> C. Teixeira			Ordem: BIDDULPHIALES		
<i>Melosira dubia</i> Kützing	x	x	Família: BIDDULPHIACEAE		
<i>Melosira moniliformis</i> (O. F. Müller)	x	x	<i>Biddulphia biddulphiana</i> Smith	x	x
Agardh		x	<i>Biddulphia sp.</i>	x	x
<i>Melosira nummuloides</i> Agardh			<i>Biddulphia tridens</i> Ehrenberg		x
<i>Melosira sp.</i>	x		<i>Biddulphiopsis titiana</i> Grunow	x	x
Família: HYALODISCACEAE	x	x	<i>Hydrosera sp.</i>	x	x
<i>Hyalodiscus laevis</i> Ehrenberg			<i>Hydrosera triquetra</i> Wallich	x	x
Ordem: PARALIALES	x	x	<i>Terpsinoe americana</i> (Bailey) Ralfs	x	x
Família: PARALIACEAE			<i>Terpsinoe musica</i> Ehrenberg	x	x
<i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve			Ordem: HEMIAULALES		
Ordem: COSCINODISCALES	x	x	Família: HEMIAULACEAE		
Família: COSCINODISCACEAE			<i>Cerataulina pelagica</i> (Cleve) Hendey	x	
<i>Coscinodiscus centralis</i> Ehrenberg			Família: BELLEROCHEACEAE		
<i>Coscinodiscus excentricus</i> Ehrenberg	x	x	<i>Bellerochea malleus</i> (Brightwell) Van	x	x
var. <i>fasciculata</i> Hustedt		x	Heurk		
<i>Coscinodiscus oculusiridis</i> Ehrenberg			Família: STREPTOTHECACEAE		
<i>Coscinodiscus sp.</i>		x	<i>Helicotheca tamesis</i> (Shrubsole)	x	x
Família: AULACODISCAEAE	x	x	Ricard		
<i>Aulacodiscus kittoni</i> Arnott			Sub-classe:		
Família: HELIOPELTACEAE	x	x	LITHODESMIOPHYCIDAE		
<i>Actinoptychus splendens</i> (Shaldbolt)			Ordem: LITHODESMIALES		
Ralfs	x	x	Família: LITHODESMIACEAE		
<i>Actinoptychus senarius</i> (Ehrenberg)	x	x	<i>Ditylum brightwellii</i> (West.) Grunow	x	x
Ehrenberg			<i>Lithodesmium undulatum</i> Ehrenberg	x	x
Sub-classe: BIDDULPHYCIDAE			Sub-classe:		
Ordem: TRICERATIALES			RHIZOSOLENIOPHYCIDAE		
Família: TRICERATIACEAE			Ordem: RHIZOSOLENIALES		
<i>Cerataulus smithii</i> Ralfs			Família: RHIZOSOLENIACEAE		
<i>Cerataulus turgidus</i> Ehrenberg		x	<i>Guinardia striata</i> (Stolterfoth) Hasle	x	x
<i>Cerataulus sp.</i>	x	x	<i>Proboscia alata</i> (Brightwell)	x	x
<i>Odontella aurita</i> (Lyngbye) Agardh	x	x	Sundström		
<i>Odontella longicuris</i> (Greville) Holan	x	x	<i>Pseudosolenia calcaravis</i> (Schultze)		x
		x	Sundström		

Tabela 6 – Táxons fitoplanctônicos identificados no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-PE) durante o período seco (janeiro, 2001) e chuvoso (julho, 2001). Continuação...

TAXA \ PERÍODO	Seco	Chuvoso	TAXA \ PERÍODO	Seco	Chuvoso
<i>Guinardia delicatula</i> (Cleve) Hasle		x	Ordem: STRIATELLALES		
<i>Rhizosolenia hebetata</i> Bailey		x	Família: STRIATELLACEAE		
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell	x	x	<i>Grammatophora marina</i>	x	x
<i>Rhizosolenia styliformis</i> Brightwell		x	(Lyngbye) Kützing		
<i>Rhizosolenia</i> sp.	x	x	<i>Grammatophora</i> sp.	x	x
Sub-classe:CHAETOCEROTOPHYCIDAE			Ordem:		
Ordem: CHAETOCEROTALES			CLIMACOSPHEANIALES		
Família: CHAETOCEROTACEAE			Família:		
<i>Chaetoceros brevis</i> Schütt		x	CLIMACOSPHENIACEAE		
<i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve	x	x	<i>Climacosphenia moniligera</i>	x	x
<i>Chaetoceros danicus</i> Cleve	x		Ehrenberg		
<i>Chaetoceros decipiens</i> Cleve		x	Classe:		
<i>Chaetoceros diversus</i> Cleve		x	BACILLARIOPHYCEAE		
<i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grunow	x	x	Sub-classe:		
<i>Chaetoceros peruvianus</i> Brightwell		x	EUNOTIOPHYCIDAE		
<i>Chaetoceros teres</i> Cleve		x	Ordem: EUNOTIALES		
<i>Chaetoceros</i> sp.	x	x	Família: EUNOTIACEAE		
<i>Chaetoceros</i> sp. <sub>1</sub>	x	x	<i>Eunotia exigua</i> * (Brébisson)		x
Ordem: LEPTOCYLINDRALES			Rabenhorst		
Família: LEPTOCYLINDRACEAE			<i>Eunotia glacialis</i> Meister	x	x
<i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve		x	<i>Eunotia sarekensis</i> * A <sup>o</sup> Berg	x	
			<i>Eunotia</i> sp.	x	x
Classe: FRAGILARIOPHYCEAE					
Sub-classe: FRAGILARIOPHYCIDAE			Sub-classe:		
Ordem: FRAGILARIALES			BACILLARIOPHYCIDAE		
Família: FRAGILARIACEAE			Ordem: LYRELLALES		
<i>Asterionellopsis glacialis</i> (Castracane) Round		x	Família: LYRELLACEAE		
<i>Bleakeleya notata</i> (Grunow) Round	x	x	<i>Lyrella lyra</i> (Ehrenberg)	x	x
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières		x	<i>Karayeva</i>		
<i>Fragilaria</i> sp.		x	<i>Petroneis humerosa</i> Brébisson	x	
<i>Fragilaria</i> sp. <sub>1</sub>		x	ex Smith		
<i>Fragilaria</i> sp. <sub>2</sub>		x	Ordem: MASTOGLOIALES		
<i>Fragilaria</i> sp. <sub>3</sub>	x	x	Família: MASTOGLOIACEAE		
<i>Podocystis americana</i> Bailey	x	x	<i>Mastogloia binotata</i> (Grunow)		x
<i>Synedra</i> sp.		x	Cleve		
Ordem: LICMOPHORALES			<i>Mastogloia splendida</i> (Greg.)	x	x
Família: LICMOPHORACEAE	x		Cleve		
<i>Licmophora abbreviata</i> Agardh		x	Ordem: CYMBELLALES		
Ordem: RHAPHONEIDALES			Família: CYMBELLACEAE		
Família: RHAPHONEIDACEAE	x		<i>Cymbella</i> sp.	x	
<i>Rhaphoneis nitida</i> Gregory			Ordem: ACHNANTHALES		
Ordem: THALASSIONEMATALES			Família: ACHNANTHACEAE		
Família: THALASSIONEMATAACEAE			<i>Achnanthes longipes</i> Agardh		x
<i>Thalassionema frauenfeldii</i> (Grunow)		x	Família: COCCONEIDACEAE		
<i>Hallegraeff</i>			<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg	x	
<i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grunow)		x	<i>Cocconeis</i> sp.	x	x
Ordem: RHABDONEMATALES			<i>Campyloneis grevillei</i> (Smith)		x
Família: RHABDONEMATAACEAE	x		<i>Grunow</i>		
<i>Rhabdonema adriaticum</i> Kützing		x			

Tabela 6 – Táxons fitoplanctônicos identificados no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-PE) durante o período seco (janeiro, 2001) e chuvoso (julho, 2001). Continuação...

TAXA \ PERÍODO	Seco	Chuvoso	TAXA \ PERÍODO	Seco	Chuvoso
Ordem: NAVICULALES			Família: SURIRELLACEAE		
Família: AMPHIPLEURACEAE			<i>Campylodiscus clypeus</i> Ehrenberg	x	x
<i>Frikea lewisiana</i> (Greville) Heiden	x	x	<i>Campylodiscus</i> sp.	x	x
<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehrenberg) De Toni	x	x	<i>Surirella apiculata</i> * Smith	x	x
<i>Frustulia</i> sp.	x	x	<i>Surirella fastuosa</i> Ehrenberg	x	x
Família: PINNULARIACEAE			<i>Surirella febigerii</i> Lewis	x	x
<i>Pinnularia</i> sp.	x	x	<i>Surirella ovata</i> Kützing	x	x
Família: DIPLONEIDACEAE			<i>Surirella</i> sp.	x	x
<i>Diploneis</i> sp.	x	x			
Família: NAVICULACEAE			Divisão: CHLOROPHYTA		
<i>Navicula</i> sp.	x	x	Classe: CHLOROPHYCEAE		
<i>Navicula</i> sp. <sub>1</sub>	x	x	Ordem: VOLVOCALES		
<i>Navicula</i> sp. <sub>2</sub>	x		Família: VOLVOCEAE		
Família:			<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg		x
PLEUROSIGMATAACEAE			<i>Eudorina</i> sp.		x
<i>Gyrosigma balticum</i> (Ehrenberg) Cleve		x	Ordem: TETRASPORALES		
<i>Pleurosigma/Gyrosigma</i> sp.	x	x	Família: PALMELLACEAE		
<i>Pleurosigma</i> sp.	x	x	<i>Sphaerocystis</i> sp.	x	x
Ordem: THALASSIOPHYSALES					
Família: CATENULACEAE			Família: HYDRODICTYACEAE		
<i>Amphora arenaria</i> Donkin	x	x	<i>Pediastrum boryanum</i> (Turpin)	x	x
<i>Amphora</i> sp.	x	x	<i>Meneghini</i>		
Ordem: BACILLARIALES			<i>Pediastrum boryanum</i> (Turpin)		x
Família: BACILLARIACEAE			<i>Meneghini</i> var. <i>boryanum</i>		
<i>Bacillaria paxillifera</i> (O. F. Müller) Hendey	x	x	<i>Pediastrum duplex</i> Meyen		x
<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg)	x	x	<i>Pediastrum duplex</i> Meyen var. <i>duplex</i> *		x
Reiman & Lewis			<i>Pediastrum duplex</i> var. <i>clathratum</i> * (A. Braun) Lagerheim		x
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grunow	x		<i>Pediastrum duplex</i> var. <i>punctatum</i> * (Krieger) Parra		x
<i>Hantzschia linearis</i> * (O. M.) mh. H.	x	x	<i>Pediastrum duplex</i> var. <i>rugulosum</i> * Raciborski		x
<i>Nitzschia circumscuta</i> (Bailey) Grunow	x	x	<i>Pediastrum</i> sp.	x	x
<i>Nitzschia distans</i> * Gregory		x	Família: COELASTRACEAE		
<i>Nitzschia insignis</i> * W. Smith		x	<i>Coelastrum microsporum Naegeli</i>		x
<i>Tryblionella littoralis</i> Grunow	x		<i>Coelastrum</i> sp.	x	x
<i>Nitzschia panduriformis</i> var. <i>minor</i> Grunow	x		Família: BOTRYOCOCCACEAE		
<i>Nitzschia scalaris</i> (Ehrenberg) Wm. Smith		x	<i>Botryococcus</i> sp.		x
<i>Nitzschia smithii</i> * Ralfs	x	x	Família: OOCYSTACEAE		
<i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) Wm. Smith	x	x	<i>Ankistrodesmus bibrainus</i> * (Reinsch) Korshikov	x	
<i>Nitzschia tryblionella</i> Hantzsch	x	x	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs	x	x
<i>Nitzschia vermicularis</i> (Kützing) Grunow	x	x	<i>Ankistrodesmus</i> sp.		x
<i>Nitzschia</i> sp.	x	x	<i>Chlorella</i> sp.		x
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i> (Grunow ex Cleve) Hasle	x	x	<i>Chlorella vulgaris</i> Beyerinck		x
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.	x		<i>Kirchneriella obesa</i> (W. West) Schmidle	x	
Ordem: RHOPALODIALES					
Família: RHOPALODIACEAE					
<i>Rhopalodia</i> sp.	x	x			
Ordem: SURIRELLALES					
Família: ENTOMONEIDACEAE					
<i>Entomoneis alata</i> Ehrenberg	x	x			
<i>Amphiprora</i> sp.	x	x			

Tabela 6 – Táxons fitoplanctônicos identificados no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-PE) durante o período seco (janeiro, 2001) e chuvoso (julho, 2001). Conclusão.

TAXA \ PERÍODO	Seco	Chuvoso	TAXA \ PERÍODO	Seco	Chuvoso
<i>Monoraphidinium arcuatum</i> * (Korch.) Hindak	x		<i>Scenedesmus obtusus</i> *Meyen	x	
<i>Monoraphidinium convolutum</i> (Corda) Kom.-Legner.	x		<i>Scenedesmus obliquus</i> * (Turpin) Kutzing		x
<i>Monoraphidinium saxatile</i> * Kom.-Legner.	x		<i>Scenedesmus opoliensis</i> Richter		x
<i>Monoraphidinium</i> sp.	x		<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turpin) Brébisson	x	x
<i>Oocystis</i> sp.		x	<i>Scenedesmus quadricauda</i> var. <i>granulatus</i> * W. et G. S. West		x
<i>Selenastrum gracile</i> * Reinsch	x	x	<i>Scenedesmus quadricauda</i> var. <i>longispina</i> * (Chodat) G. M. Smith		x
Família: RADIOCOCCACEAE			<i>Scenedesmus quadricauda</i> var. <i>maximus</i> West & West	x	x
<i>Staurodesmus megacanthus</i> * (Grönbl.) Teiling		x	<i>Scenedesmus quadricauda</i> var. <i>quadricauda</i> * (Turpin) Brébisson		x
Família: ASTEROCOCCACEAE			<i>Scenedesmus quadricauda</i> var. <i>westii</i> * Smith		x
<i>Chlamydocapsa bacillus</i> * (Teiling) Fott		x	<i>Scenedesmus</i> sp.		x
Ordem: CHLOROCOCCALES			<i>Scenedesmus</i> sp. <sub>1</sub>	x	
Família: CHLOROCOCCACEAE			<i>Scenedesmus</i> sp. <sub>2</sub>	x	
<i>Tetraedron regulare</i> * Kutzing		x	<i>Tetrastrum elegans</i> * Playfair	x	
<i>Tetraedron</i> sp.	x		Ordem: ZYGNEMATALES		
Família: CHARACIACEAE			Família: ZYGNEMATAACEAE		
<i>Characium limneticum</i> * Lemmermann		x	<i>Spirogyra</i> sp.	x	x
<i>Characium</i> sp.	x		Família: DESMIDIACEAE		
Família: DICTYOSPHAERIACEAE			<i>Closterium gracile</i> (Brébisson)		x
<i>Dictyosp. haerium</i> sp.		x	<i>Ralfs</i>		
Família: SCENEDESMACEAE			<i>Closterium moniliferum</i> Ralfs	x	
<i>Actinastrum</i> sp.	x		<i>Closterium</i> sp.		x
<i>Crucigenia quadrata</i> Morren	x		<i>Cosmarium formosulum</i> *		x
<i>Crucigenia</i> sp.	x	x	Hoffmann		
<i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirch.) West & West	x		<i>Cosmarium</i> sp.	x	
<i>Crucigeniella apiculata</i> * (Lemmermann) Komárek		x	<i>Staurastrum leptocladum</i>		x
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lag.) Chodat	x	x	Nordst.var. <i>africanum</i> * G. S. West		
<i>Scenedesmus acuminatus</i> f. <i>maximus</i> Uherkovich		x	<i>Xanthidium</i> sp.		x
<i>Scenedesmus arcuatus</i> Lemmermann	x	x			
<i>Scenedesmus armatus</i> Chodat		x			
<i>Scenedesmus brevispina</i> * (G.M. Smith) Chodat	x				
<i>Scenedesmus decorus</i> * Hortobagyi	x	x			
<i>Scenedesmus dispar</i> * Brébisson		x			
<i>Scenedesmus incrassatulus</i> * Bohlin	x				
<i>Scenedesmus intermedius</i> * Chodat		x			
<i>Scenedesmus longispina</i> Chodat		x			

Legenda:

\* = Nova ocorrência

### 6.5.2 Fitoplâncton total

Dos 266 táxons identificados no estuário de Barra das Jangadas, 125 táxons infragenéricos (Figura 22), ocorreram nas amostras coletadas com garrafas, estando distribuídos entre as divisões: Cyanophyta (13,6%), Euglenophyta (4,8%), Dinophyta (3,2%), Chromophyta (0,8%), Bacillariophyta (44,0%) e Chlorophyta (33,6%).

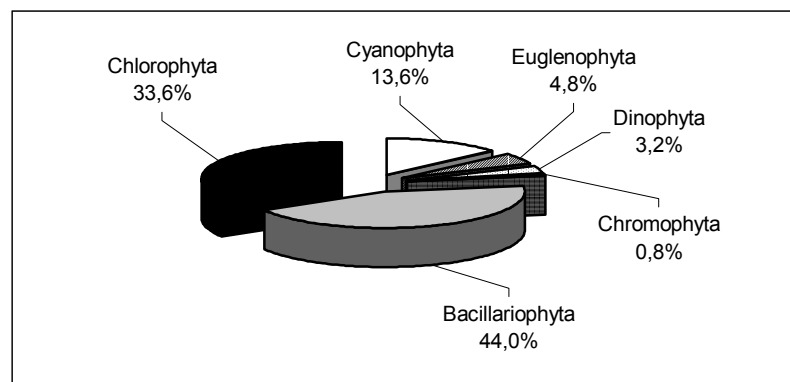


Figura 22 – Distribuição percentual das principais divisões do fitoplâncton total identificadas no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-PE).

A divisão Bacillariophyta predominou com o maior número de táxons com percentual de 44,0%, correspondendo a 55 táxons infragenéricos. Seus representantes estiveram incluídos em três classes: Coscinodiscophyceae, Fragilariophyceae e a Bacillariophyceae. A classe Coscinodiscophyceae foi a mais representativa, apresentando 6 sub-classes, 11 ordens, 13 famílias, 15 gêneros e 26 espécies, destacando-se a família Chaetoceraceae (6 espécies), com o gênero *Chaetoceros* (6 espécies). Na classe Bacillariophyceae foram identificadas 2 sub-classes, 9 ordens, 13 famílias, 18 gêneros e 24 espécies e 1 variedade. Destacou-se nesta classe a família Bacillariaceae (7 espécies e 1 variedade) e o gênero *Nitzschia* (2 espécies e 1 variedade). A classe Fragilariophyceae a menos representativa, esteve distribuída em 1 sub-classe, 4 ordens, 4 famílias, 5 gêneros e 5 espécies.

A divisão Chlorophyta destacou-se como segundo grupo da área estudada, compreendendo 33,6% dos táxons identificados, e representada por 1 classe, 2 ordens, 8 famílias, 17 gêneros, 39 espécies e 3 variedades. As famílias que mais

se destacaram foram: Scenedesmaceae (19 espécies e 3 variedades) e Oocystaceae (10 espécies), sobressaindo-se o gênero *Scenedesmus* (13 espécies e 3 variedades).

A divisão Cyanophyta, com um percentual de 13,6% esteve representada por 1 classe, 2 ordens, 5 famílias, 10 gêneros, 17 espécies. A família que se destacou foi Chroococcaceae (10 espécies), destacando-se os gêneros *Microcystis* (4 espécies) e *Chroococcus* (3 espécies).

A divisão Euglenophyta apresentou-se com 4,8% dos táxons identificados, e representada por 1 classe, 1 ordem, 1 família, 4 gêneros, 6 espécies, destacando-se o gênero *Euglena* (3 espécies).

A divisão Dinophyta, com percentual de 3,2%, apresentou 1 classe, 2 ordens, 2 famílias, 2 gêneros e 4 espécies.

A divisão Chromophyta apresentou um percentual de 0,8%, pouco representativa na área estudada, tendo sido identificada 2 classes, 1 ordem, 1 família, 1 gênero e 1 espécie.

#### 6.5.2.1 Abundância relativa do fitoplâncton total

Das espécies identificadas no estuário de Barra das Jangadas, poucas foram quantitativamente importantes, ocorrendo apenas cinco táxons considerados **dominantes**, representadas por uma diatomácea, duas cianofíceas e duas clorofíceas, respectivamente: *Cyclotella meneghiniana*, na maioria dos horários (períodos seco e chuvoso, nas marés de sizígia e quadratura, principalmente nas baixa-mares e enchentes), *Microcystis flos-aquae* (período chuvoso, nas marés de sizígia e quadratura, principalmente nas enchentes) *Oscillatoria* sp.<sub>1</sub> (período chuvoso, nas marés de quadratura, principalmente nas preamares), *Sphaerocystis* em alguns horários (período chuvoso, nas marés de sizígia, principalmente nas enchentes) e Palmellaceae (período chuvoso).

As espécies **abundantes** foram em número de três, sendo uma diatomácea, uma cianofíceas e uma clorofíceas: *Cyclotella meneghiniana* (períodos seco e chuvoso), *Oscillatoria* sp.<sub>1</sub> e *Sphaerocystis* (período chuvoso), respectivamente.

A maioria das espécies foi considerada **pouco abundantes** e **raras** para área estudada.



### 6.5.2.2 Frequência de ocorrência dos táxons do fitoplâncton total

Dos 125 táxons infragenéricos identificados na área, apenas dois equivalentes a 1,6% do total dos táxons, foram considerados **muito freqüentes** e pertencentes à divisão Bacillariophyta: *Cyclotella meneghiniana* e Bacillariophyceae, representando um percentual reduzido da comunidade fitoplanctônica.

Os táxons considerados **freqüentes** apresentaram também um percentual reduzido. Foram classificados nesta categoria dois táxons equivalentes a 1,6% do total dos táxons, pertencentes à divisão Bacillariophyta e Chromophyta, respectivamente, *Thalassiosira* sp. e Chrysophyceae.

Na categoria **pouco freqüentes** foram enquadradas 7 diatomáceas, duas cianofíceas, uma clorofíceas e um fitoflagelado, com percentual de 8,8%, respectivamente: *Cyclotella styllorum*, *Navicula* sp.<sup>1</sup>, *Amphora* sp., *Chaetoceros* sp., *Coscinodiscus centralis*, *Cylindrotheca closterium*, *Rhizosolenia setigera*, *Chlorogloea* sp., *Oscillatoria* sp.<sup>1</sup>, Palmellaceae e Chryptophyceae.

A maioria dos táxons foi enquadrada como **esporádicos**, totalizando 110 espécies, representando um percentual de 88,0% (Figuras 23 e 24 ).

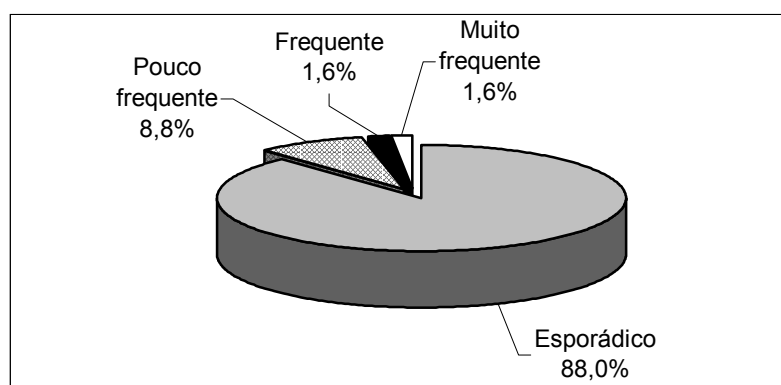


Figura 23 – Distribuição percentual da frequência de ocorrência dos táxons do fitoplâncton total identificados no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-PE).

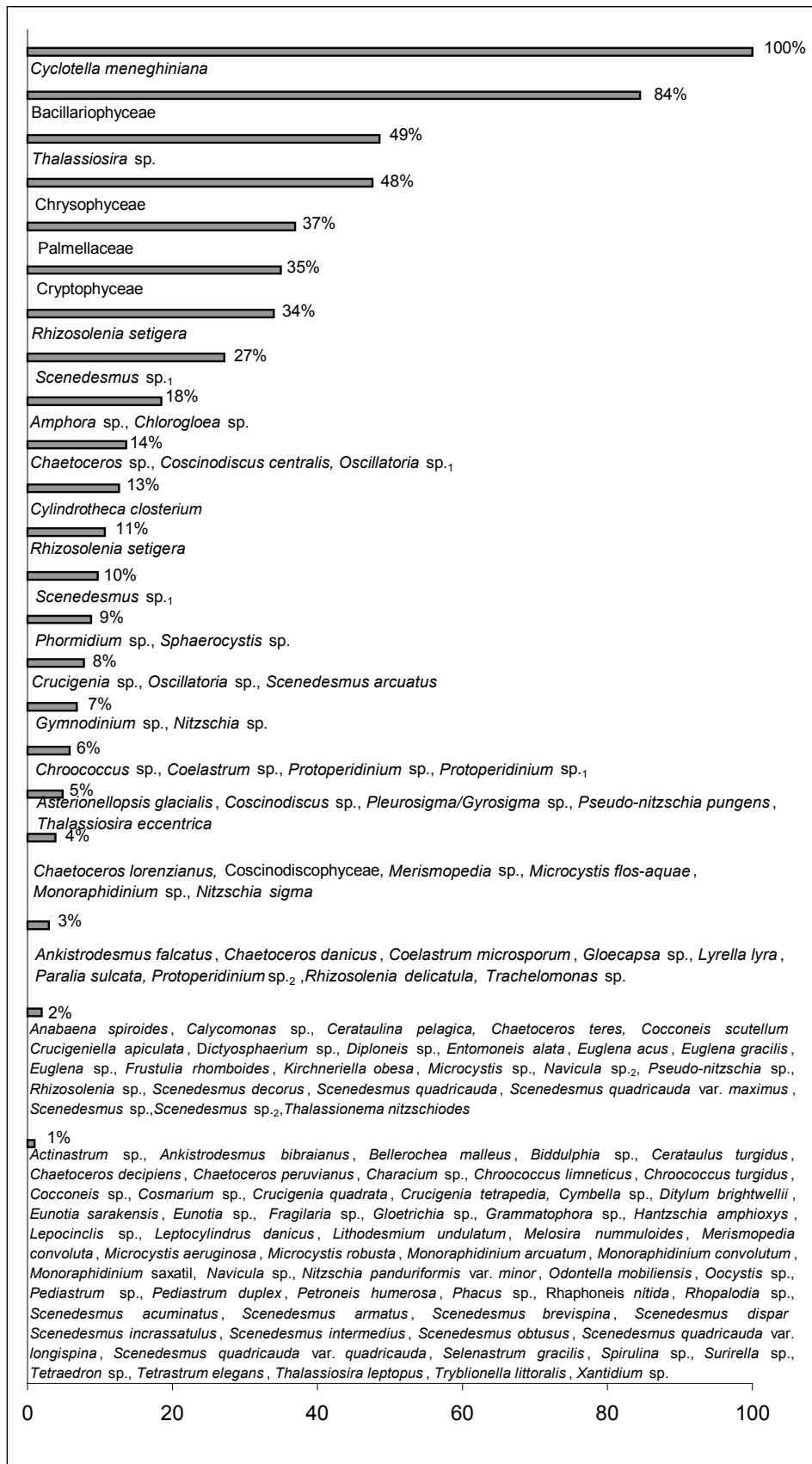


Figura 24 - Frequência de ocorrência do fitoplâncton total no estuário de Barra das Jangadas no período de 2001.

### 6.5.2.3 Densidade fitoplanctônica total

A densidade fitoplanctônica total apresentou variações significativas nos dois períodos estudados (Figuras 25 e 26).

No período seco, a densidade fitoplanctônica total apresentou um valor mínimo de  $95 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 19:00 h (5º dia) na preamar e um máximo de  $7.830 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 10:24 h (2º dia) na baixa-mar, mantendo-se em torno de  $1.000 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup>, tendo sido registradas as mais elevadas densidades neste período e nos regimes de baixa-mares e enchentes.

Já no período chuvoso, a densidade fitoplanctônica total apresentou um valor mínimo de  $35 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 11:15 h (4º dia) na baixa-mar e um máximo de  $8.200 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 16:15 h (2º dia) na preamar, mantendo-se de uma maneira geral em torno de  $100 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup>, sendo os valores máximos observados durante as marés enchentes, exceto o 2º e 7º dias.

### 6.5.2.4 Densidade fitoplanctônica por grupos

No período seco não foi constatada uma série temporal característica, ocorrendo florescimentos dos grupos das diatomáceas e dos fitoflagelados em todos os dias e horários.

O grupo das diatomáceas predominou sobre os demais grupos fitoplanctônicos, apresentando um valor mínimo de  $65 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 14:30 h (7º dia) na baixa-mar. Foram observados florescimentos em vários horários e dias nas baixa-mares e enchentes com um máximo de  $6.910 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 10:24 h (2º dia), destacando-se a espécie *Cyclotella meneghiniana*.

Os fitoflagelados se destacaram em segundo lugar e registraram um valor mínimo de  $5 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 19:00, 20:25 e 06:30 h (5º e 7º dia), ambos na preamar e um máximo de  $1.200 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> a 01:00 h (2º dia) na enchente.

As clorofíceas apresentaram um valor mínimo de  $5 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> em alguns horários, principalmente durante o período noturno, nos regimes de enchente, preamar e vazante e um máximo de  $150 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 12:45 h (5º dia) na baixa-mar.

As euglenofíceas ocorreram apenas no 7º dia com valor mínimo de  $15 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 23:55 h (7º dia) na vazante a um máximo de  $200 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 20:50 h (7º dia) na preamar.

As cianofíceas estiveram melhor representadas principalmente na baixa-mar, com valor mínimo de  $5 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 11:30 h (7º dia) na vazante e um máximo de  $90 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 02:00 h (3º dia) na enchente.

Os dinoflagelados variaram de um valor mínimo de  $5 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 15:47, 18:10 e 19:55 h (1º, 4º e 6º dias) na preamar e um máximo de  $40 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 12:40 h (1º dia) na enchente, e ausente nos demais dias (Figura 27).

De maneira geral, foi verificada uma maior representatividade dos táxons durante as sizígias, nas baixa-mares deste período.

No período chuvoso foi constatada uma série temporal ocorrendo florescimentos dos grupos das diatomáceas no 1º e 3º dias, das clorofíceas no 2º e 5º dias e das cianofíceas no 4º, 6º e 7º dias.

O grupo das diatomáceas apresentou um valor mínimo de  $15 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 11:15 h (4º dia) na baixa-mar e um máximo de  $640 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 12:30 h (1º dia) na enchente, destacando-se a espécie *Cyclotella meneghiniana*.

As clorofíceas apresentaram um valor mínimo de  $5 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> em alguns horários, principalmente durante o período noturno, nos regimes de baixa-mar, enchente e preamar e florescimentos no 2º dia com valores de  $3.810 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 10:06 h na baixa-mar;  $8.120 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 16:15 h na preamar, e no 5º dia com  $1.505 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 02:25 h na maré enchente, ocorrendo o predomínio da espécie *Sphaerocystis* sp..

As cianofíceas variaram de um valor mínimo de  $5 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> em vários horários, principalmente durante o período diurno (1º, 2º, 3º e 6º dias) e em todos os regimes de marés, e um florescimento de  $2.850 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 14:17 h (4º dia),  $1.690 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 03:00 h (6º dia), destacando-se a espécie *Microcystis flos-aquae*, e de  $5.430 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 15:25 h (6º dia) na enchente e  $2.180 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 00:30 h (7º dia) na baixa-mar, com predomínio da espécie *Oscillatoria* sp..

Os fitoflagelados oscilaram de um valor mínimo de  $5 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup>, principalmente durante o período noturno, em todos os regimes de maré e vários dias a um máximo de  $70 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 13:10 h (2º dia) na enchente.

Os dinoflagelados variaram de um valor mínimo de  $5 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> em vários horários (1º, 4º, 5º e 7º dias), principalmente na enchente e preamar a um máximo de  $25 \times 10^3$  Cel.L<sup>-1</sup> às 13:10 h (2º dia) na enchente.

As euglenofíceas variaram de um valor mínimo de  $5 \times 10^3 \text{ Cel.L}^{-1}$  em alguns horários, principalmente no período diurno (1º, 3º, 4º e 6º dias) nos regimes de baixa-mar, enchente e preamar a um máximo de  $20 \times 10^3 \text{ Cel.L}^{-1}$  às 12:30 h (1º dia) na enchente (Figura 28).

De uma maneira geral, o grupo das diatomáceas e fitoflagelados predominaram no período seco e das clorofíceas e cianofíceas, no período chuvoso.

#### 6.5.2.5 Diversidade

No período seco, os índices de diversidade específica indicaram que a comunidade fitoplanctônica está caracterizada por uma baixa diversidade, em torno de 1 a 2 bits.cel<sup>-1</sup> (60% das amostras) e por uma diversidade muito baixa, abaixo de 1 bits.cel<sup>-1</sup> (29% das amostras), decorrente do predomínio da espécie *Cyclotella meneghiniana*, principalmente, nas baixa-mares e enchentes. Uma média diversidade, em torno de 2 a 3 bits.cel<sup>-1</sup> (apenas 11% das amostras), foi observada nas preamares (Figura 29).

No período chuvoso, também foram registrados índices de diversidade específica caracterizados por uma baixa diversidade (em 49% das amostras) e por uma diversidade muito baixa (25,5% das amostras), principalmente, nas baixa-mares, entretanto, este fato deve-se ao predomínio das espécies *Cyclotella meneghiniana*, *Microcystis flos-aquae*, *Oscillatoria* sp. e *Sphaerocystis* sp.. Uma diversidade média (25,5% das amostras) foi registrada, principalmente, nas preamares devido à influência marinha, não havendo predomínio de espécies (Figura 30).

#### 6.5.2.6 Equitabilidade

No período seco, os valores de equitabilidade abaixo de 0,5, demonstraram que não há uma distribuição uniforme da comunidade fitoplanctônica em 60% das amostras. Enquanto que, os valores acima de 0,5 apresentaram uma distribuição uniforme da comunidade fitoplanctônica em 40% das amostras (Figura 31).

No período chuvoso, os valores de equitabilidade acima de 0,5 apresentaram uma distribuição uniforme da comunidade fitoplanctônica em 69% das amostras estudadas, ou seja, houve uma distribuição equitativa entre os táxons. Enquanto que, os valores abaixo de 0,5, demonstraram que não há uma distribuição uniforme da comunidade fitoplanctônica em 31% das amostras estudadas (Figura 32).

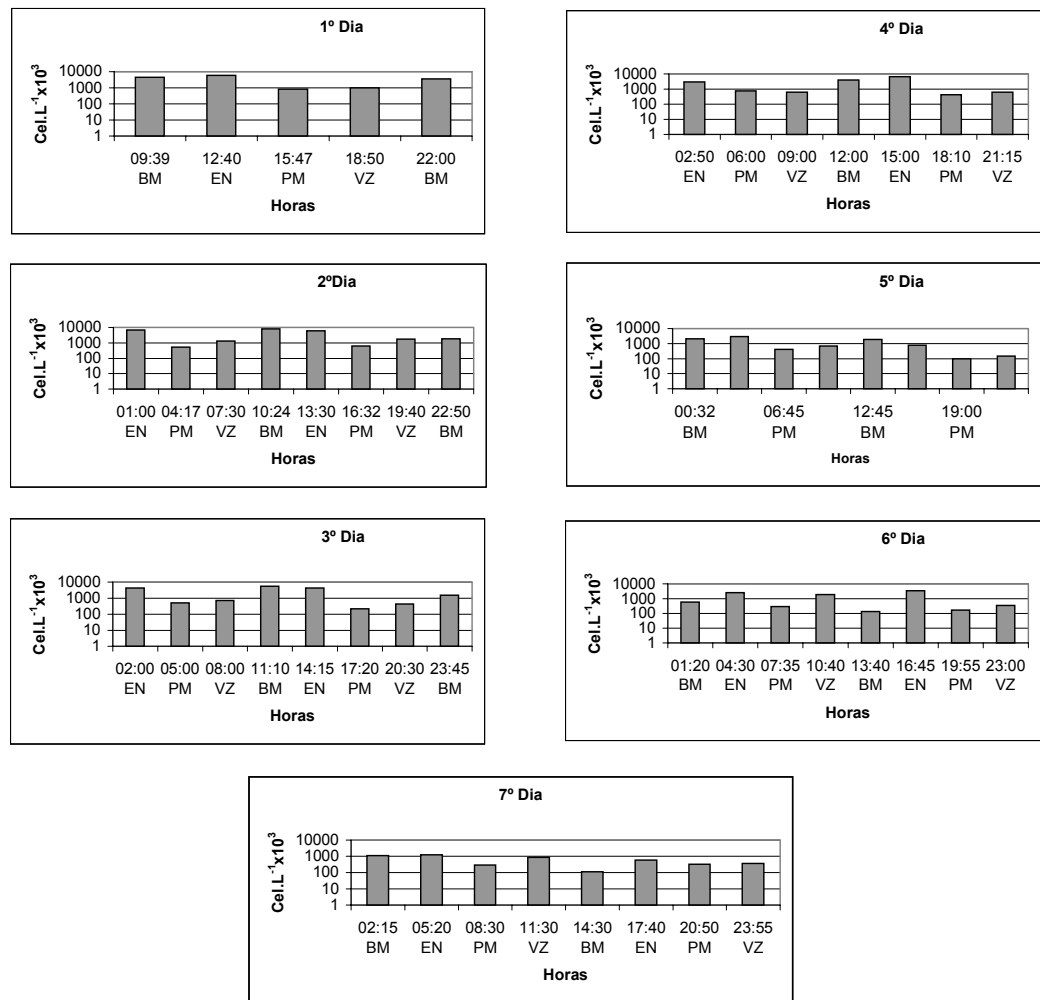


Figura 25 – Densidade fitoplanctônica total ( $\text{Cel.L}^{-1} \times 10^3$ ) no estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (09 a 15 de jan./01).

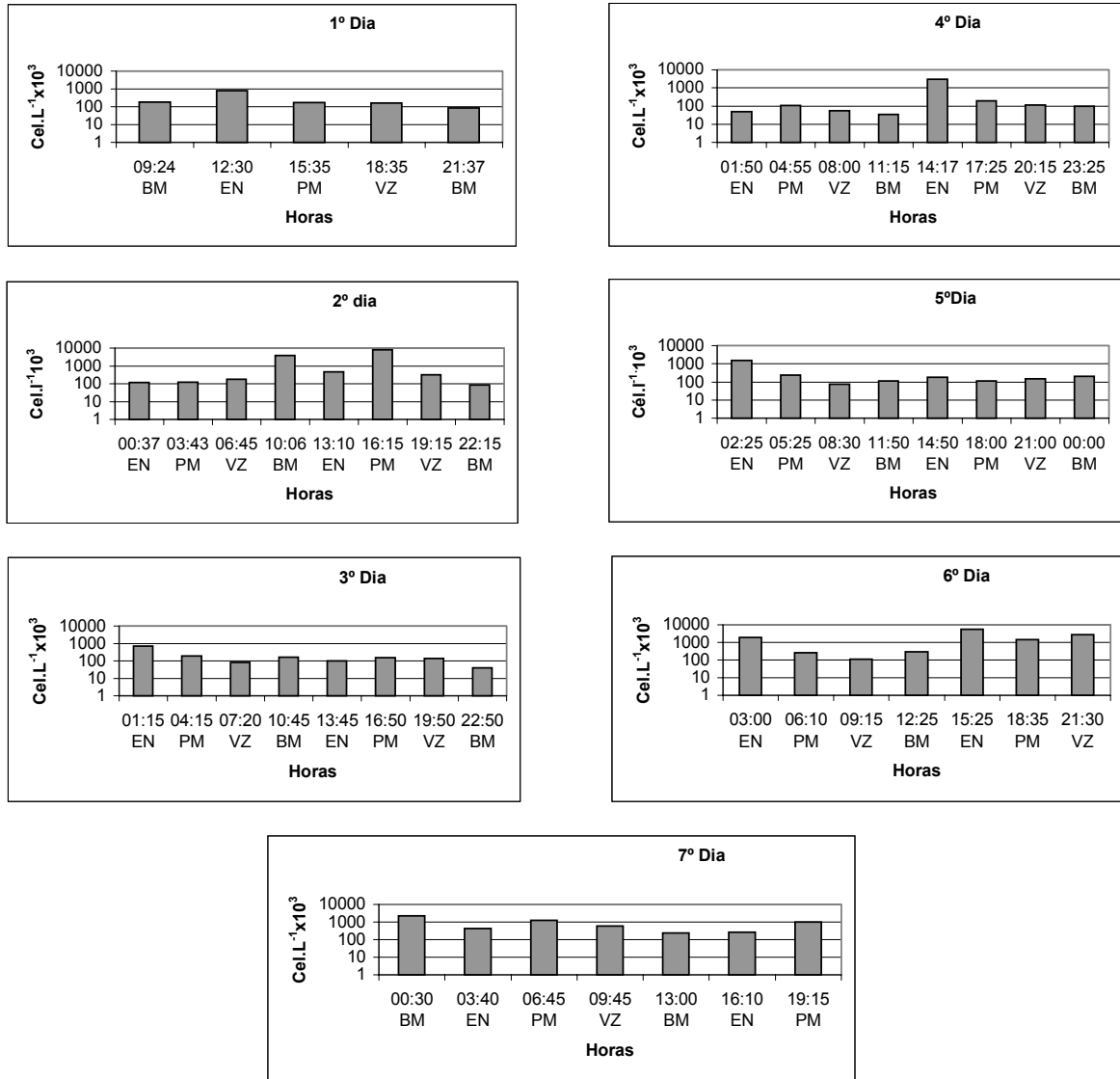


Figura 26 – Densidade fitoplanctônica total (Cel.L<sup>-1</sup> x 10<sup>3</sup>) no estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso (04 a 10 de jul./01).

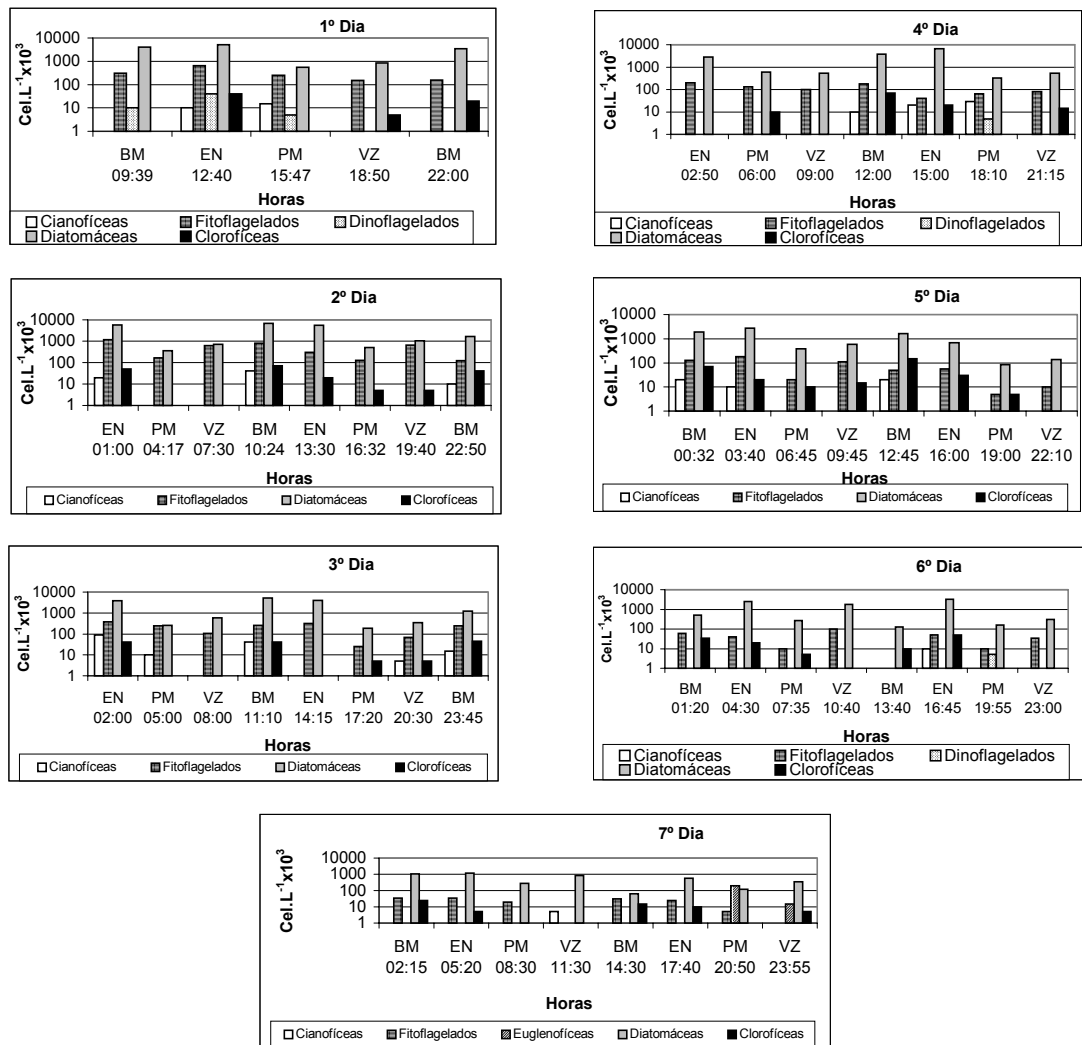


Figura 27 – Densidade fitoplanctônica por grupos ( $\text{Cell.L}^{-1} \times 10^3$ ) no estuário de Barra das Jangadas no período seco (09 a 15 de jan./01).



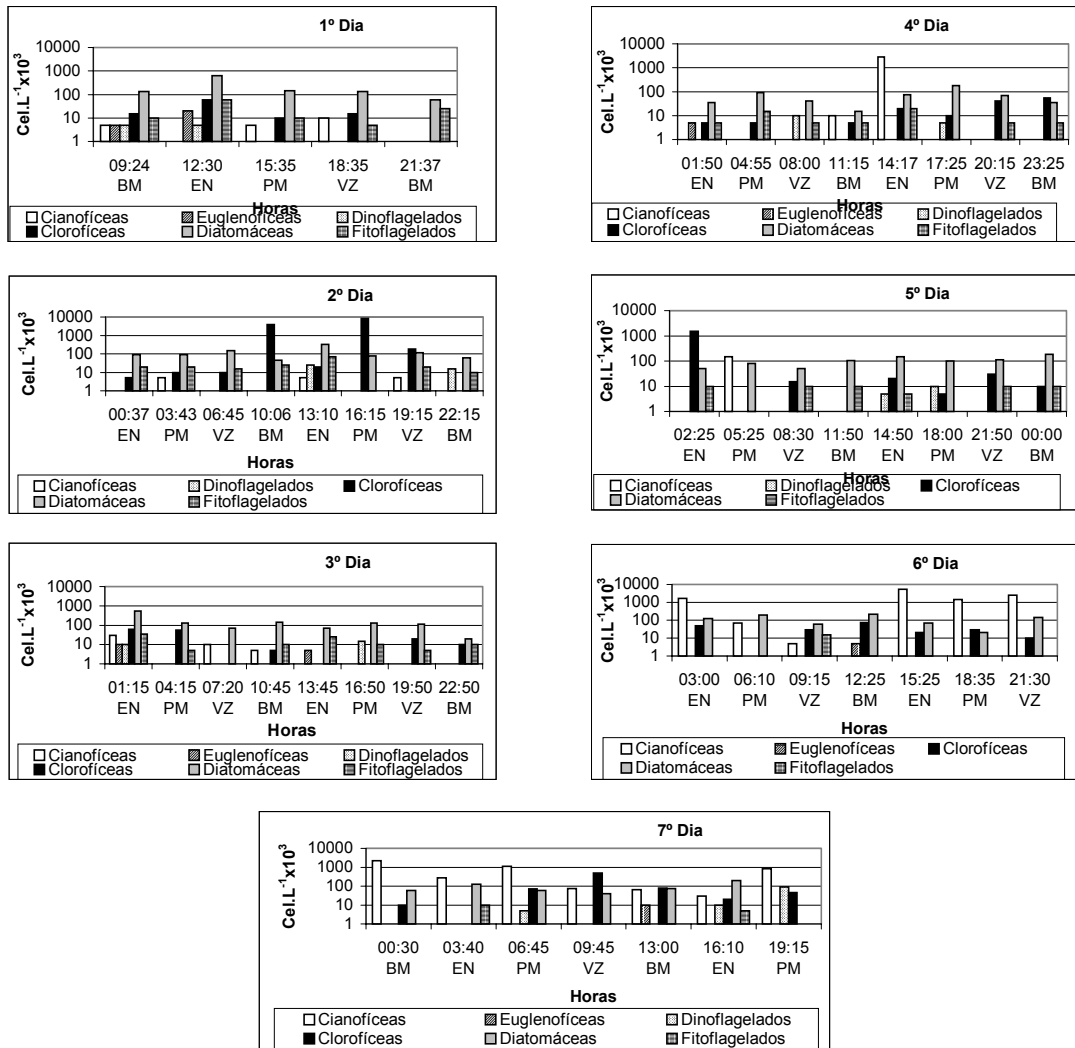


Figura 28 – Densidade fitoplanctônica por grupos ( $\text{Cel.L}^{-1} \times 10^3$ ) no estuário de Barra das Jangadas no período chuvoso (04 a 10 de jul./01).

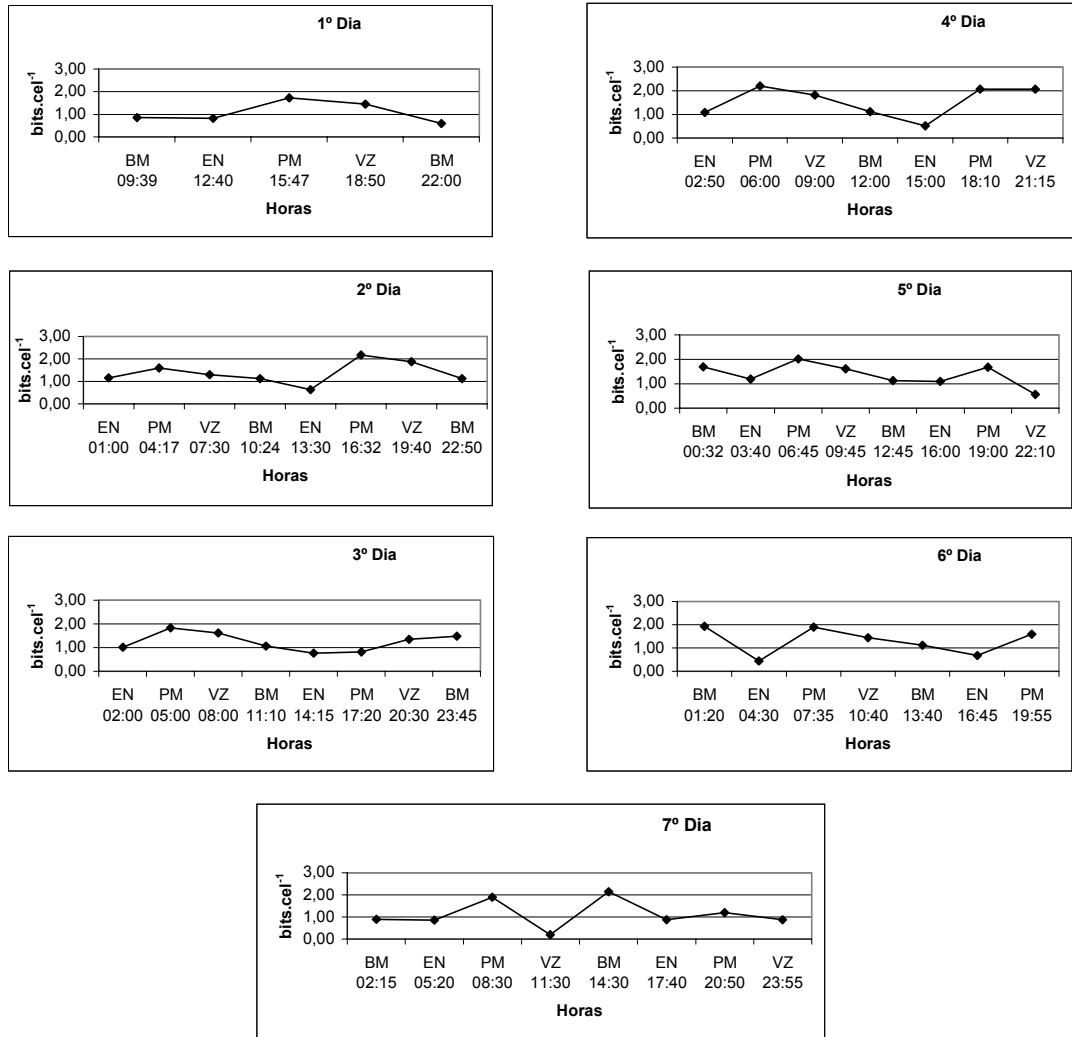


Figura 29 – Diversidade específica do fitoplâncton total (bits.cel<sup>-1</sup>) no estuário de Barra das Jangadas no período seco (09 a 15 de jan./01).

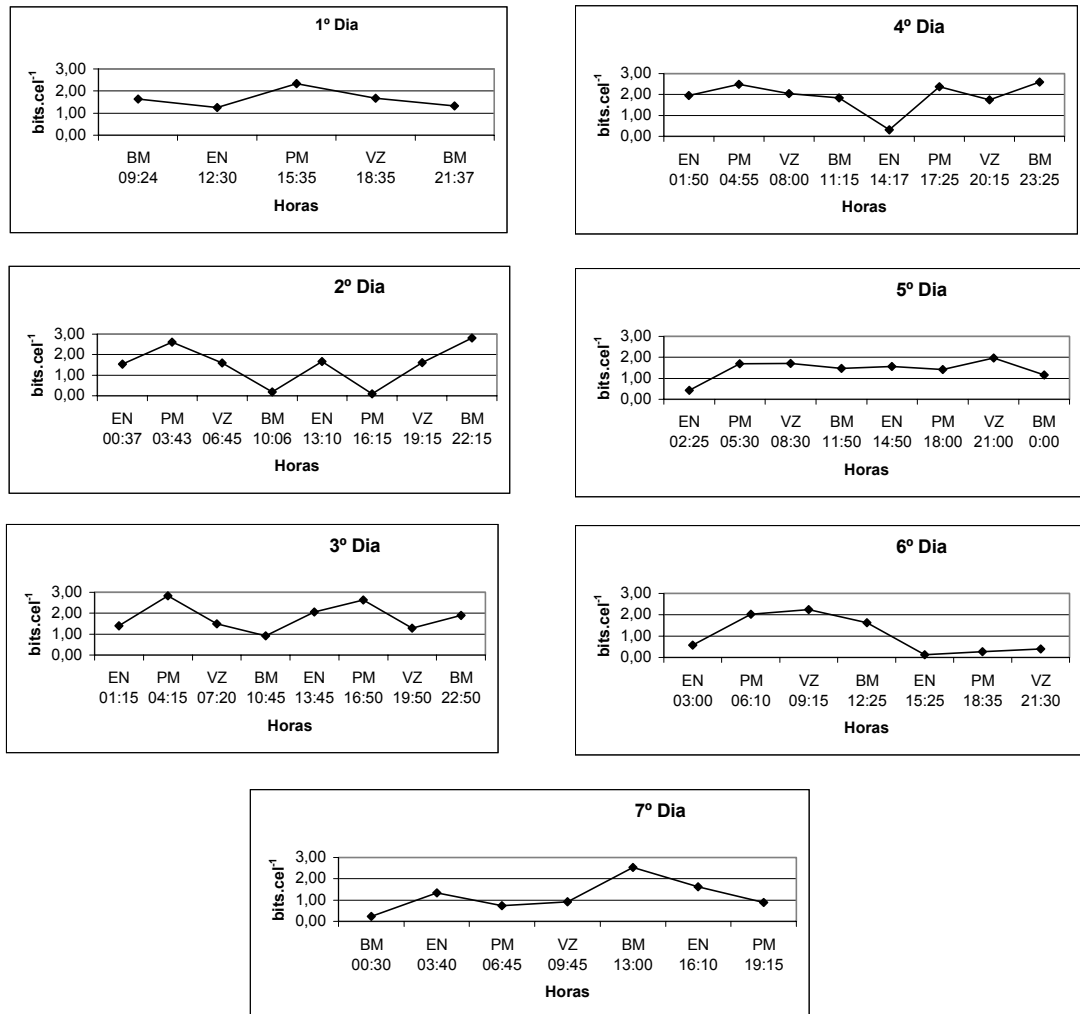


Figura 30 – Diversidade específica do fitoplâncton total (bits.cel<sup>-1</sup>) no estuário de Barra das Jangadas no período chuvoso (04 a 10 de jul./01).

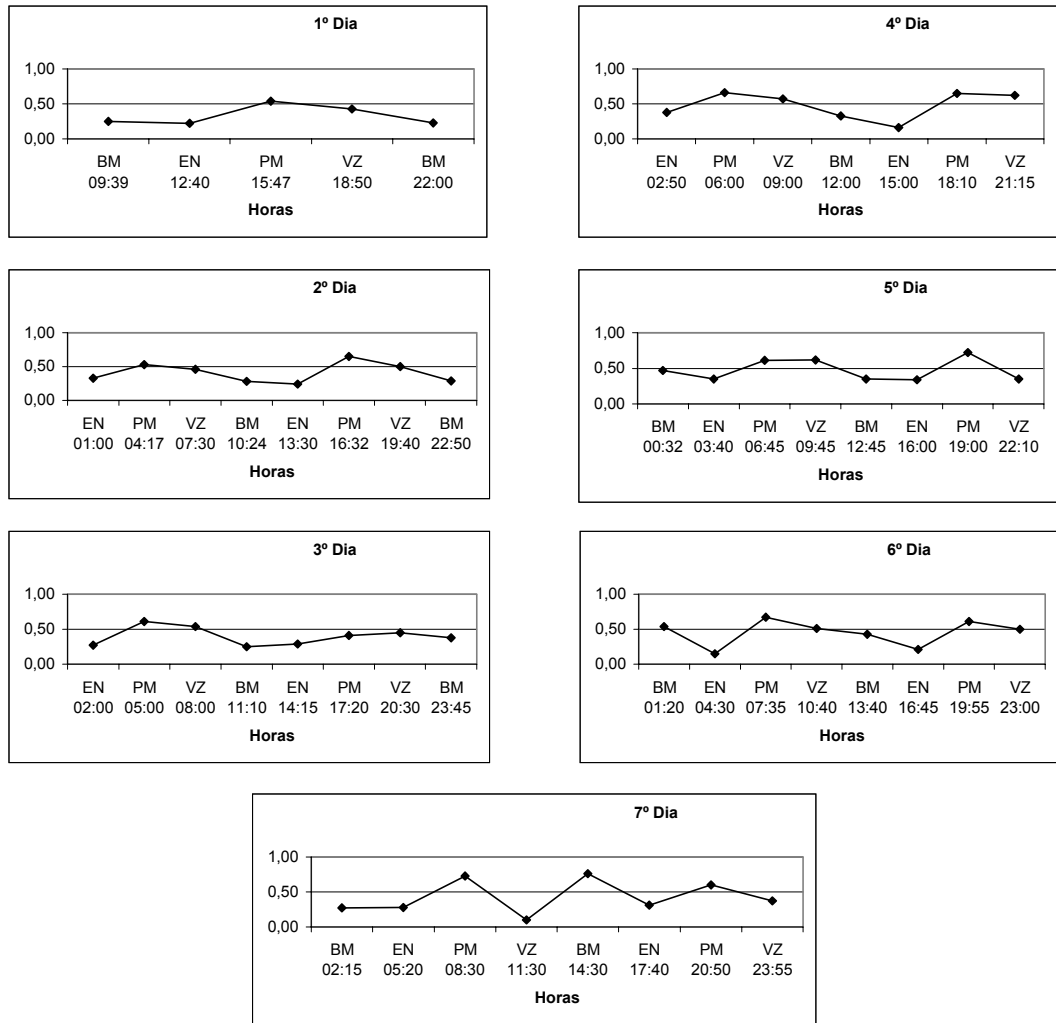


Figura 31 – Equitabilidade do fitoplâncton total no estuário de Barra das Jangadas no período seco (09 a 15 de jan./01).

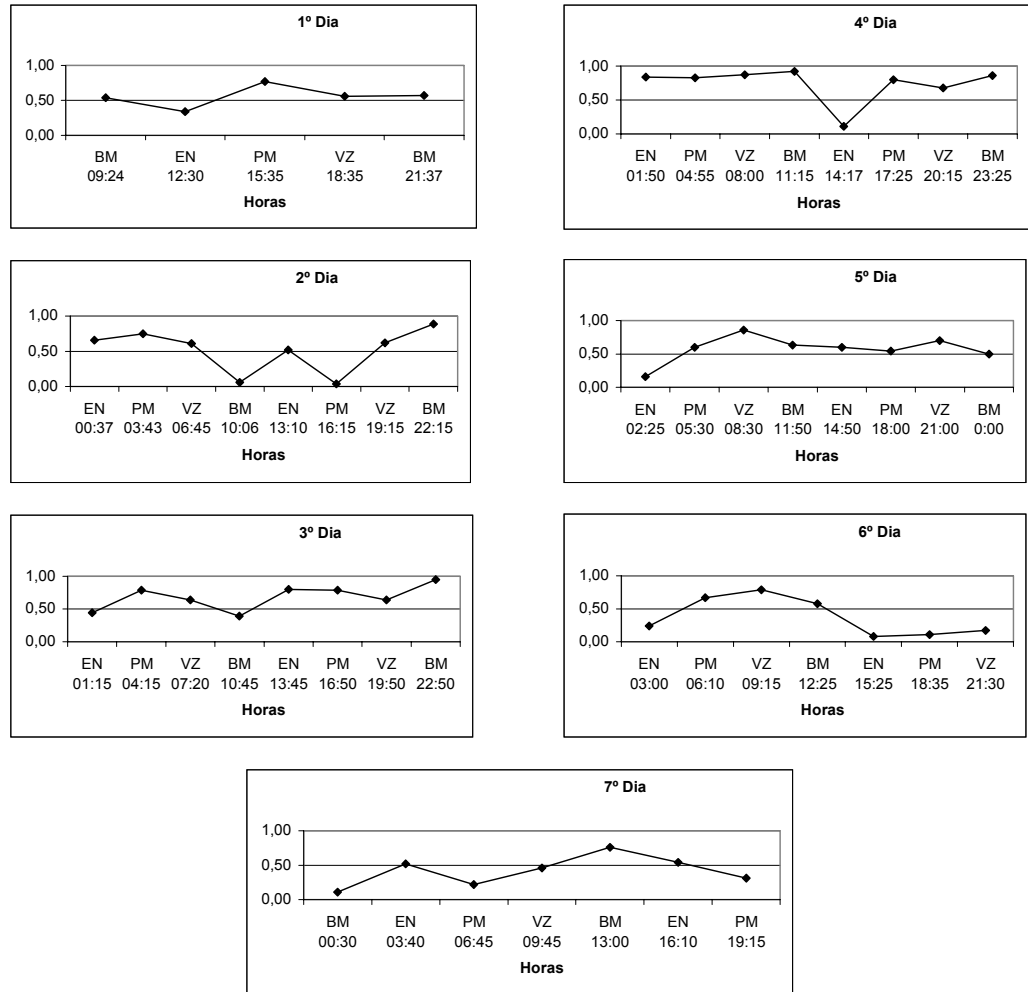


Figura 32 – Equitabilidade do fitoplâncton total no estuário de Barra das Jangadas no período chuvoso (04 a 10 de jul./01).

### 6.5.3 Microfitoplâncton

Dos 266 táxons identificados no estuário de Barra das Jangadas, 204 táxons infragenéricos (Figura 33), ocorreram nas amostras com rede, estando distribuídos entre as divisões: Cyanophyta (8,3%), Euglenophyta (12,3%), Dinophyta (2,5%), Bacillariophyta (57,8%), Chlorophyta (19,1%),.

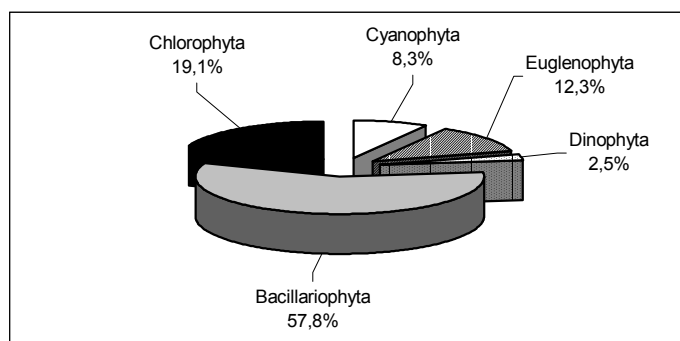


Figura 33 – Distribuição percentual das principais divisões do microfitoplâncton identificadas no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-PE).

A divisão Bacillariophyta predominou com o maior número de táxons com percentual de 57,8%, correspondendo a 118 táxons infragenéricos. Seus representantes estiveram incluídos em três classes: Coscinodiscophyceae, Fragilariophyceae e a Bacillariophyceae. A classe Coscinodiscophyceae foi a mais representativa, apresentando 6 sub-classes, 11 ordens, 17 famílias, 28 gêneros e 57 espécies, 2 formas e 1 variedade, destacando-se as famílias Triceratiaceae (11 espécies e 2 formas), Chaetoceraceae (8 espécies), Biddulphiaceae (8 espécies) e Rhizosoleniaceae (7 espécies), sobressaindo-se os gêneros *Chaetoceros* (8 espécies), *Triceratium* (4 espécies e 2 formas), *Rhizosolenia* (4 espécies) e *Biddulphia* (3 espécies). Na classe Bacillariophyceae foram identificadas 2 sub-classes, 8 ordens, 13 famílias, 22 gêneros e 42 espécies. Destacou-se nesta classe as famílias Bacillariaceae (13 espécies) e Surirellaceae (7 espécies) sobressaindo respectivamente, os gêneros *Nitzschia* (9 espécies) e *Surirella* (5 espécies). A classe Fragilariophyceae a menos representativa, esteve distribuída em 1 sub-classe, 6 ordens, 6 famílias, 10 gêneros e 16 espécies destacando-se a família Fragilariaceae (9 espécies) destacando-se o gênero *Fragilaria* (5 espécies).

Como segundo grupo, destacou-se na área estudada, a divisão Chlorophyta, compreendendo 19,1% dos táxons identificados e estando representada por 1 classe, 4 ordens, 13 famílias, 16 gêneros, 27 espécies, 11 variedades e 1 forma. As famílias que mais se destacaram foram: Scenedesmaceae (6 espécies, 5 variedades e 1 forma) e Hydrodictyaceae (3 espécies e 5 variedades), sobressaindo-se os gêneros *Scenedesmus* (6 espécies, 5 variedades e 1 forma) e *Pediastrum* (3 espécies e 5 variedades).

Euglenophyta apresentou-se com 12,3% dos táxons identificados, e representada por 1 classe, 1 ordem, 1 família, 5 gêneros, 21 espécies e 4 variedades, destacando-se os gêneros *Phacus* (6 espécies e 2 variedades), *Euglena* e *Lepocinclis* (5 espécies cada) e *Trachelomonas* (4 espécies e 2 variedades)

Cyanophyta com um percentual de 8,3% esteve representada por 1 classe, 2 ordens, 2 famílias, 7 gêneros, 17 espécies. A família que mais se destacou foi Oscillatoriaceae (12 espécies) com o gênero *Oscillatoria* (8 espécies).

Dinophyta com percentual de 2,5 %, apresentou 1 classe, 1 ordem, 3 famílias, 3 gêneros, 5 espécies e, sobressaindo-se a família Peridiniaceae com um maior número de espécies (3 espécies).

#### 6.5.3.1 Abundância relativa do microfitoplâncton

Três espécies variaram de **dominantes a abundantes**, representadas por duas diatomáceas e uma cianofícea, respectivamente: *Coscinodiscus centralis* (principalmente no período seco, durante as sizíguas e preamares) *Cyclotella meneghiniana* (principalmente no período chuvoso, durante as sizíguas e enchentes), *Microcystis aeruginosa* (somente no período chuvoso, em quadratura e vazantes).

A maior parte das espécies foi pouco representativa na área estudada, sendo classificadas como **pouco abundantes e raras**.

#### 6.5.3.2 Frequência de ocorrência do microfitoplâncton

Dos 204 táxons identificados na área, três espécies equivalendo a 1,5 % do total dos táxons, foram consideradas **muito freqüentes** e todas pertencentes às diatomáceas: *Coscinodiscus centralis*, *Cyclotella meneghiniana*, *Cerataulus turgidus*.

Os táxons considerados **freqüentes** apresentaram também um percentual reduzido de 4,0% do total dos táxons. Foram enquadrados nesta categoria as diatomáceas: *Bacillariophyceae*, *Bellerochea malleus*, *Surirella* sp., *Pleurosigma/Gyrosigma* sp., *Thalassiosira* sp., *Terpsinoe musica* e a cianofícea *Oscillatoria* sp.<sup>1</sup>.

Na categoria **pouco freqüentes** foram classificados 32 táxons, sendo 23 diatomáceas, 7 clorofíceas, 1 cianofícea e 1 dinoflagelado com percentual de 15,6% do total dos táxons.

A maior parte dos táxons foi enquadrada como **esporádicos**, totalizando 161 espécies representando um percentual de 78,9% da microflora (Figuras 34 e 35).

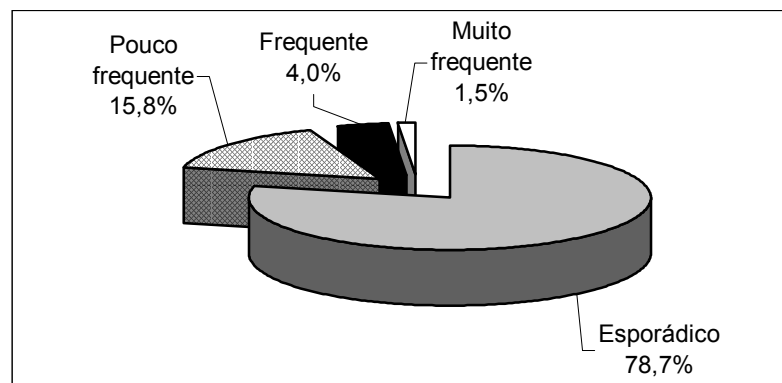


Figura 34 – Distribuição percentual da frequência de ocorrência dos táxons do microfitoplâncton identificados no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes-PE).



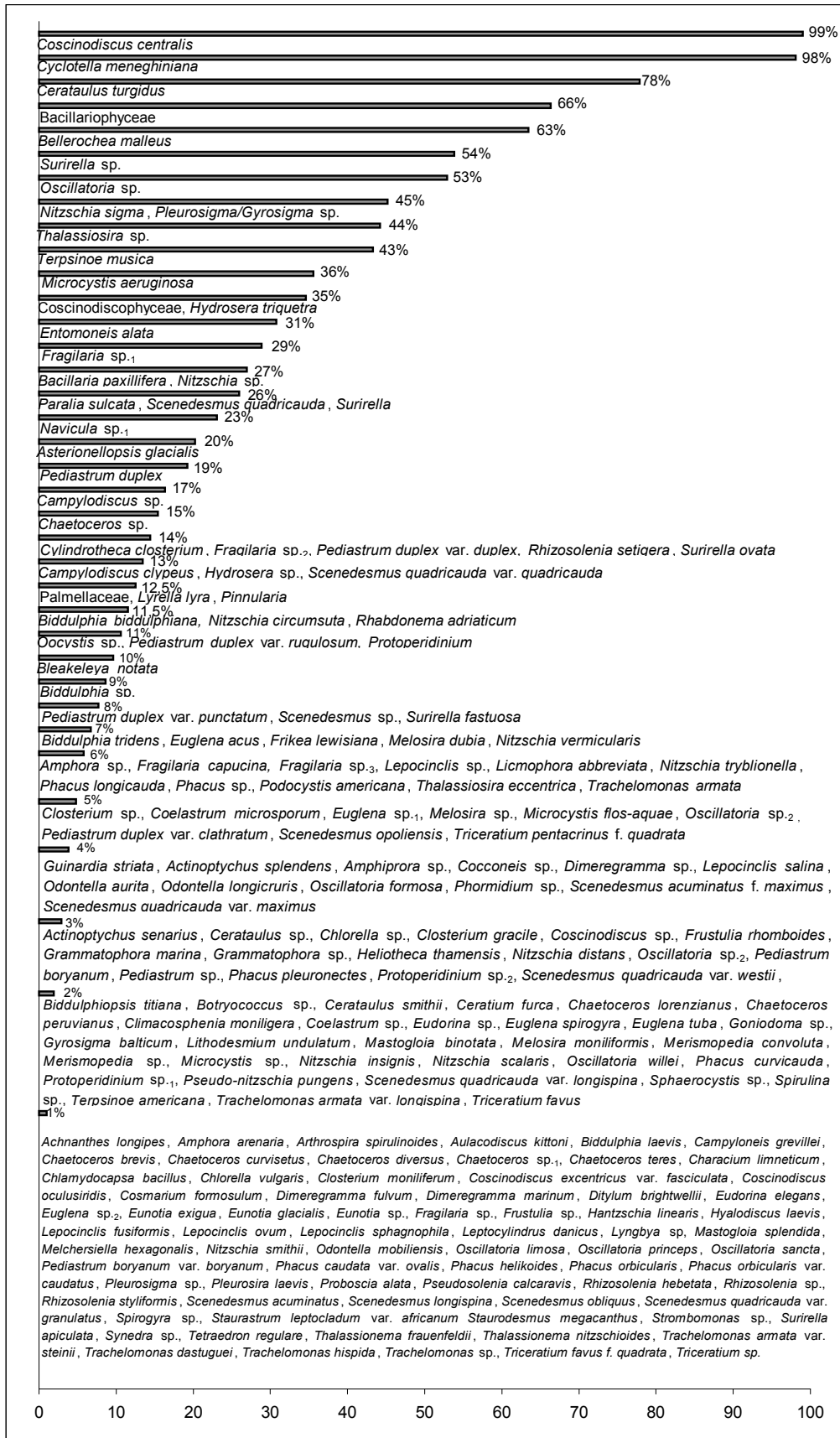


Figura 35 – Frequência de ocorrência do microfitoplâncton total no estuário de Barra das Jangadas no período de 2001.

### 6.5.3.3 Densidade do microfitoplâncton

A densidade microfitoplanctônica total não apresentou variações nos dois períodos estudados.

No período seco, a densidade microfitoplanctônica total apresentou um valor mínimo de 7.613 Cel.L<sup>-1</sup> às 23:45 h (3° dia) na baixa-mar e um máximo de 925.516 Cel.L<sup>-1</sup> às 08:30 h (7° dia) na preamar, mantendo-se em torno de 10.000 Cel.L<sup>-1</sup>, portanto, as mais elevadas densidades foram registradas neste período e nos regimes de preamar e vazante (Figura 36).

Já no período chuvoso, a densidade microfitoplanctônica total apresentou um valor mínimo de 32.727 Cel.L<sup>-1</sup> às 05:25 h (6° dia) na preamar e um máximo de 849.430 Cel.L<sup>-1</sup> às 03:40 h (7° dia) no regime de enchente, mantendo-se de uma maneira geral em torno também de 10.000 Cel.L<sup>-1</sup>, sendo os valores máximos observados durante as marés enchente e vazante (Figura 37).

### 6.5.3.4 Densidade do microfitoplâncton por grupos

No período seco não foi constatada uma série temporal característica, ocorrendo florescimentos do grupo das diatomáceas em todos os dias e horários (Figura 38).

As diatomáceas predominaram sobre os demais grupos, apresentando um valor mínimo de 7.613 Cel.L<sup>-1</sup> às 23:45 h (3° dia) na baixa-mar e com florescimentos em vários horários com um máximo de 925.516 Cel.L<sup>-1</sup> às 08:30 h (7° dia), durante o regime de preamar e vazante, destacando-se a espécie *Coscinodiscus centralis* e durante o regime de enchente, *Cyclotella meneghiniana*.

As cianofíceas estiveram melhor representadas principalmente na baixa-mar e enchente, com valor mínimo de 77 Cel.L<sup>-1</sup> às 12:45 h (5° dia) e um máximo de 1.387 Cel.L<sup>-1</sup> às 13:40 h (6° dia) ambos na baixa-mar.

Os dinoflagelados apresentaram um valor mínimo de 92 Cel.L<sup>-1</sup> às 12:40 e 18:50 h (1° dia) na enchente e vazante a um máximo de 693 Cel.L<sup>-1</sup> às 18:10 h (4° dia) durante a preamar.

As clorofíceas registraram um valor mínimo de 139 Cel.L<sup>-1</sup> às 17:40 h (7° dia) na enchente e um máximo de 185 Cel.L<sup>-1</sup> às 09:39 h (1° dia) na baixa-mar.

As euglenófitas ocorreram apenas no 3º dia com valor de 46 Cel.L<sup>-1</sup> às 14:15 h durante o regime de enchente.

No período chuvoso foi constatada uma série temporal ocorrendo florescimentos dos grupos das diatomáceas do 1º ao 5º dias, e das cianófitas no 6º e 7º dias (Figura 39).

O grupo das diatomáceas apresentaram um valor mínimo de 1.572 Cel.L<sup>-1</sup> às 00:00 h (5º dia) na baixa-mar e um máximo de 172.573 Cel.L<sup>-1</sup> às 18:35 h (1º dia) na vazante, destacando-se a espécie *Cyclotella meneghiniana* nos regimes de enchente e baixa-mar, e *Coscinodiscus centralis* durante a preamar.

As cianófitas variaram de um valor mínimo de 46 Cel.L<sup>-1</sup> em às 22:50 h (3º dia) na baixa-mar, e vários florescimentos no 6º e 7º dias, principalmente no período noturno, com um valor máximo de 698.182 Cel.L<sup>-1</sup> às 03:40 h (7º dia), destacando-se a espécie *Microcystis aeruginosa* durante os regimes de enchente e vazante.

As clorófitas apresentaram um valor mínimo de 31 Cel.L<sup>-1</sup> às 16:50 h (3º dia) na preamar, e valor máximo de 5.300 Cel.L<sup>-1</sup> às 03:40 h (7º dia) na enchente.

As euglenófitas oscilaram de um valor mínimo de 31 Cel.L<sup>-1</sup> às 17:25 h (4º dia) no regime de preamar a um máximo de 924 Cel.L<sup>-1</sup> às 16:10 h (7º dia) na enchente.

Os dinoflagelados variaram de um valor mínimo de 54 Cel.L<sup>-1</sup> às 03:43 h (2º dia) na preamar, a um máximo de 123 Cel.L<sup>-1</sup> às 22:15 e 16:10 h (2º e 7º dias) durante os regimes de baixa-mar e preamar, respectivamente.

De uma maneira geral, o grupo das diatomáceas predominou tanto no período seco como chuvoso e as cianófitas no período chuvoso. Foi verificada também uma maior representatividade dos táxons durante as sizígias, nas baixamares do período chuvoso.

#### **6.5.3.5 Diversidade**

No período seco, os índices de diversidade específica indicaram que a comunidade microfítocoplânctônica está caracterizada por uma baixa diversidade, em torno de 1 a 2 bits.cel<sup>-1</sup> (54% das amostras) nas baixamares e enchentes, e por uma diversidade muito baixa, < 1 bits.cel<sup>-1</sup> (42% das amostras), nas preamares e vazante principalmente, devido ao predomínio das espécies *Coscinodiscus centralis* e *Cyclotella meneghiniana* e por uma média diversidade,

em torno de 2 a 3 bits.cel<sup>-1</sup> (apenas 4% das amostras) na baixa-mar e enchente (Figura 40).

No período chuvoso, também foram registrados índices de diversidade específica caracterizados por uma baixa diversidade (em 50% das amostras) durante as preamares e vazantes, e por uma diversidade muito baixa (23% das amostras) registrada nas enchentes comprovando mais uma vez, o predomínio de espécies dominantes. Uma média diversidade (27% das amostras) foi registrada nas baixa-mares (Figura 41).

#### **6.5.3.6 Eqüitabilidade**

No período seco, os valores de eqüitabilidade abaixo de 0,5, demonstraram que não há uma distribuição uniforme da comunidade fitoplanctônica em 96% das amostras. Enquanto que, os valores iguais a 0,5 apresentaram uma distribuição uniforme da comunidade fitoplanctônica em apenas 4% das amostras (Figura 42).

No período chuvoso, os valores de eqüitabilidade abaixo de 0,5, não se constatando também uma distribuição uniforme da comunidade fitoplanctônica em 79% das amostras. Enquanto que, os valores acima de 0,5 apresentaram uma distribuição uniforme da comunidade fitoplanctônica em 21% das amostras estudadas, ou seja, uma distribuição eqüitativa entre os táxons (Figura 43).

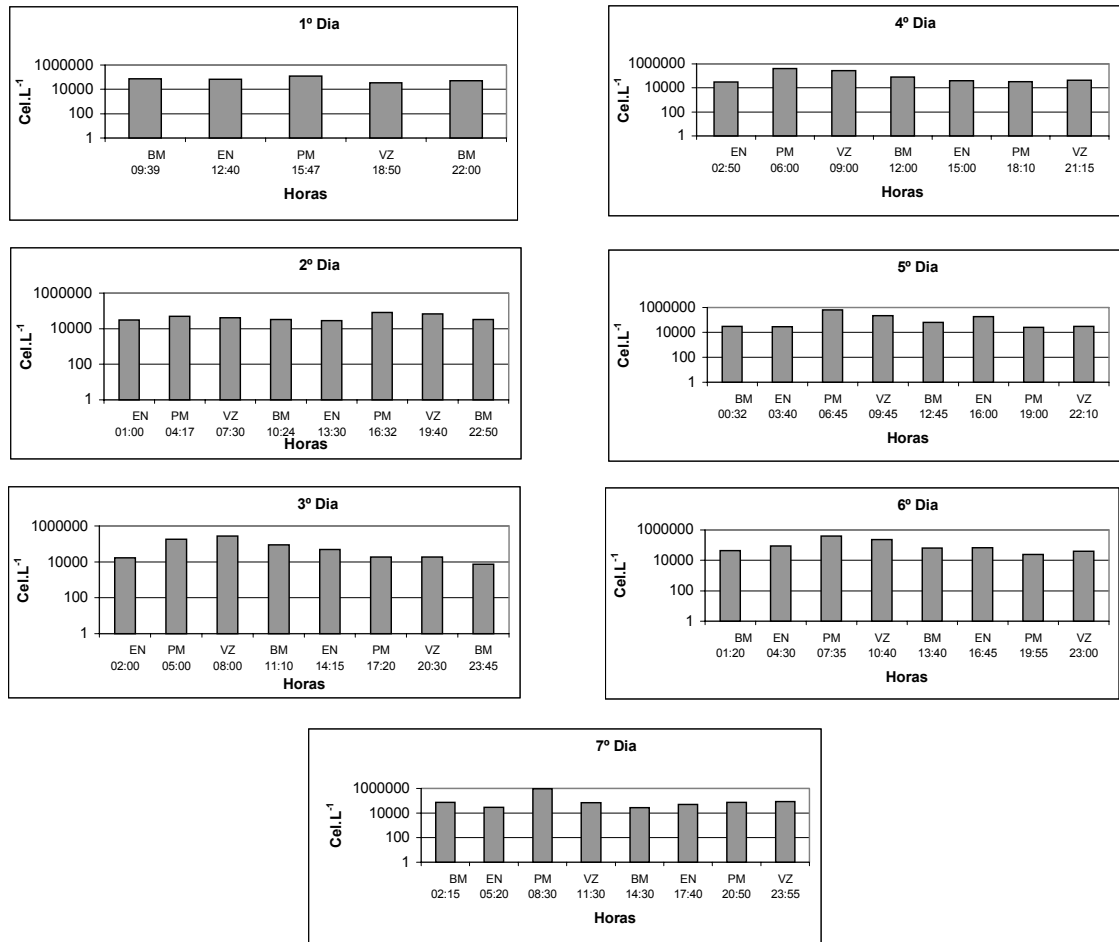


Figura 36 – Densidade do microfitoplâncton (Cell.L<sup>-1</sup>) no estuário de Barra das Jangadas no período seco (09 a 15 de jan./01).

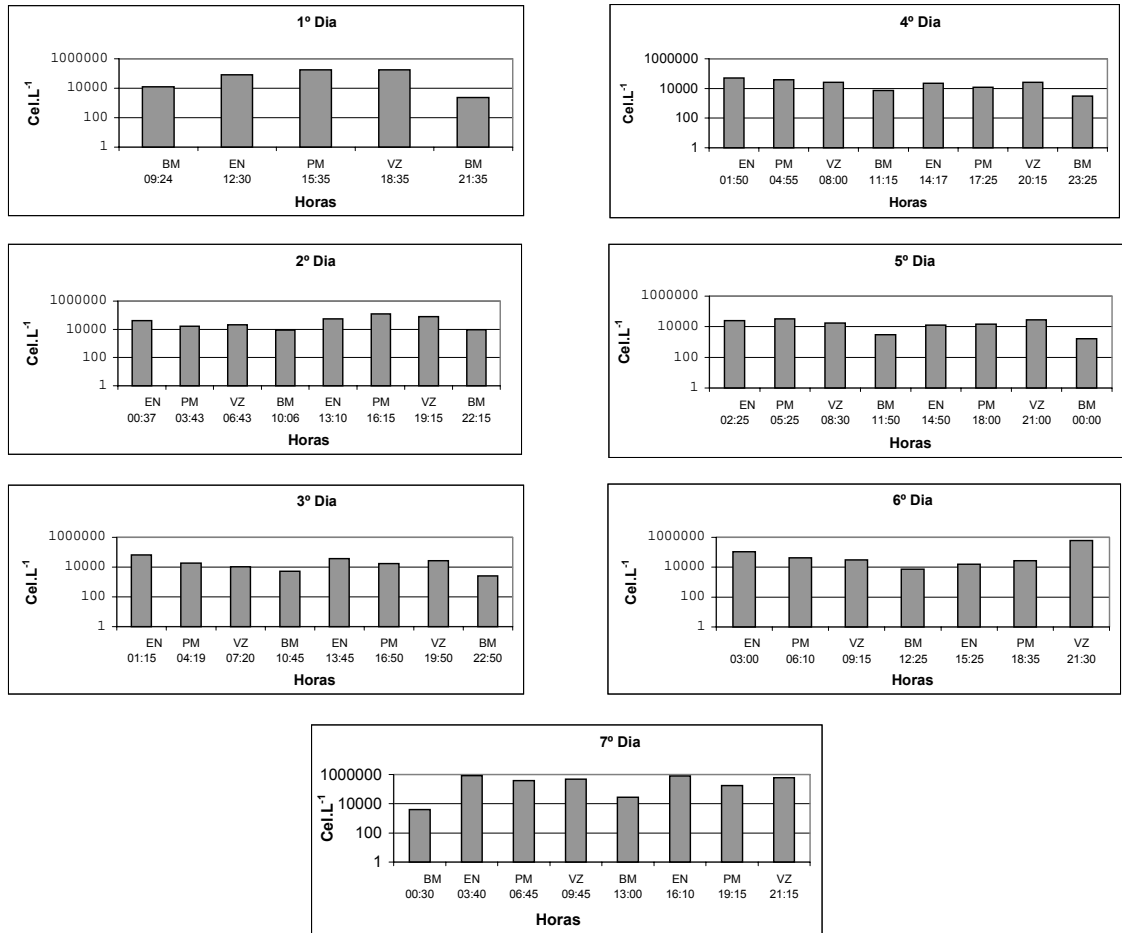


Figura 37– Densidade do microfitoplâncton (Cell.L<sup>-1</sup>) no estuário de Barra das Jangadas no período chuvoso (04 a 10 de jul./01).

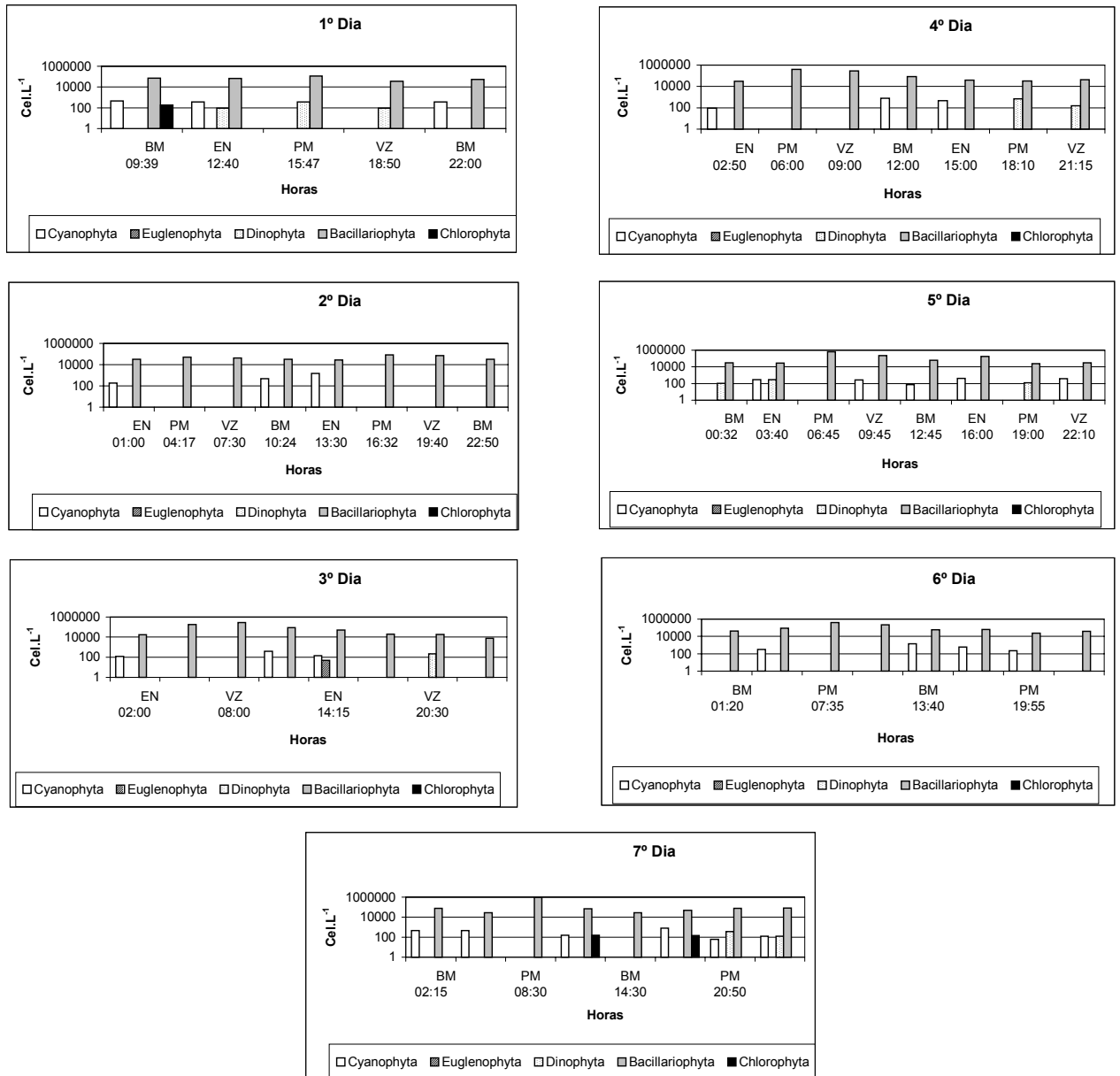


Figura 38 – Densidade do microfitoplâncton por grupos ( $\text{Cell.L}^{-1}$ ) no estuário de Barra das Jangadas no período seco (09 a 15 de jan./01).

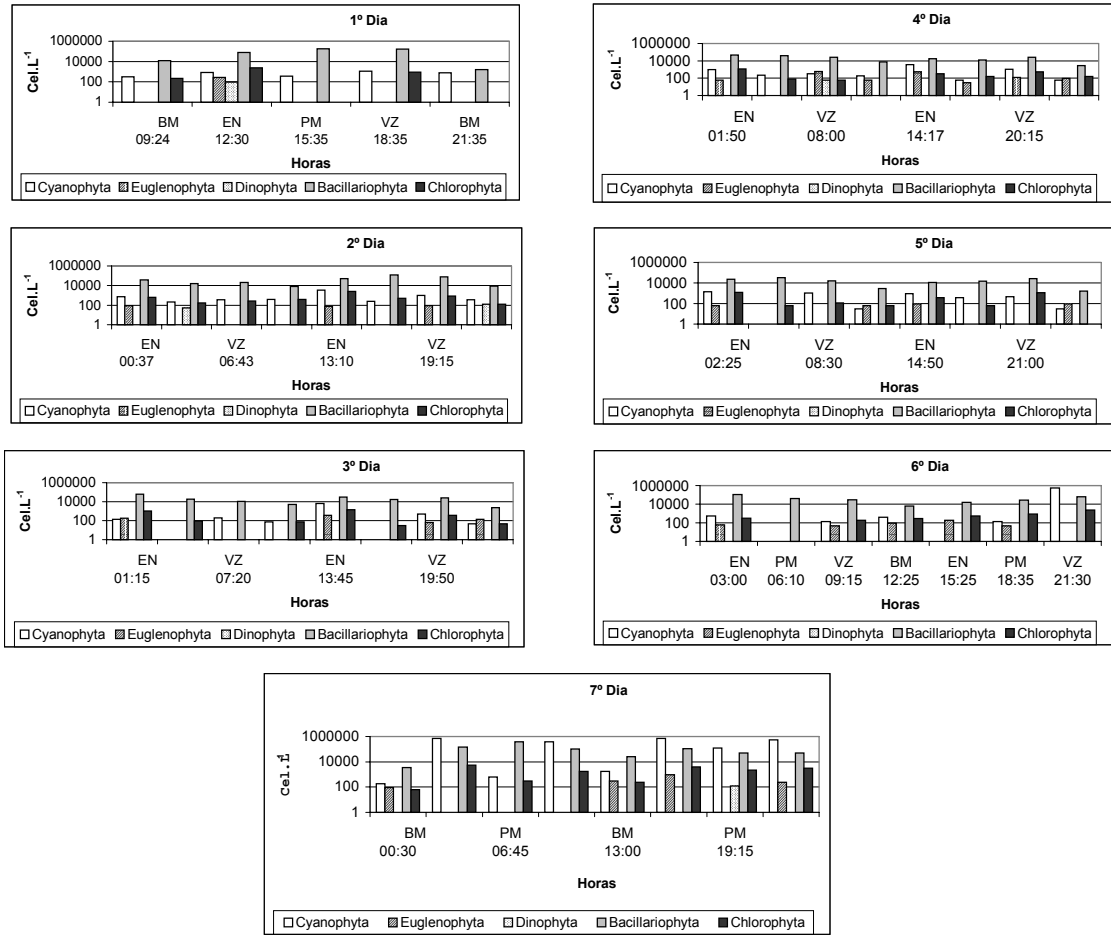


Figura 39 – Densidade do microfitoplâncton por grupos ( $\text{Cell.L}^{-1}$ ) no estuário de Barra das Jangadas no período chuvoso (04 a 10 de jul./01).



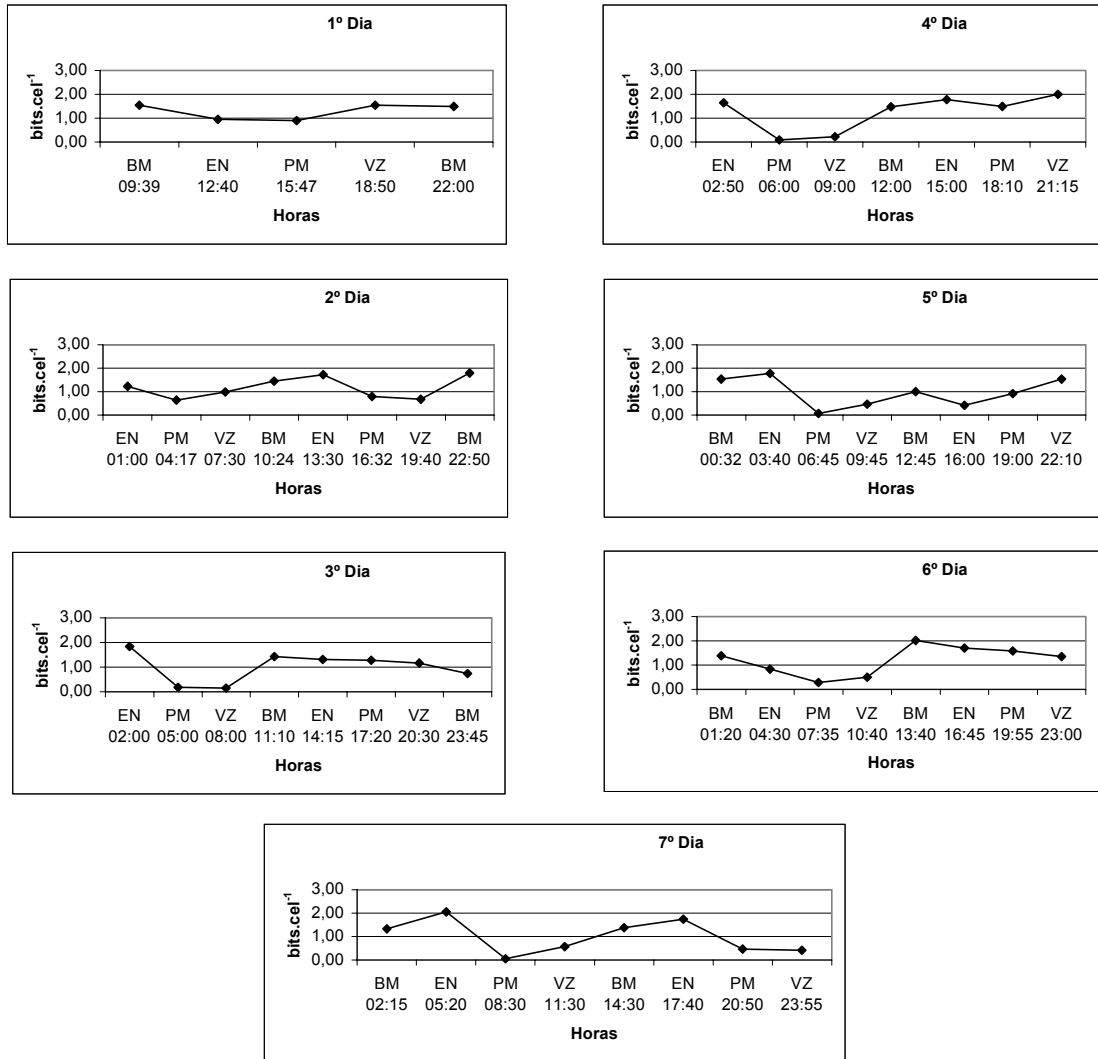


Figura 40 – Diversidade específica do microfitoplâncton (bits.cel<sup>-1</sup>) no estuário de Barra das Jangadas no período seco ( 09 a 15 de jan./ 01).

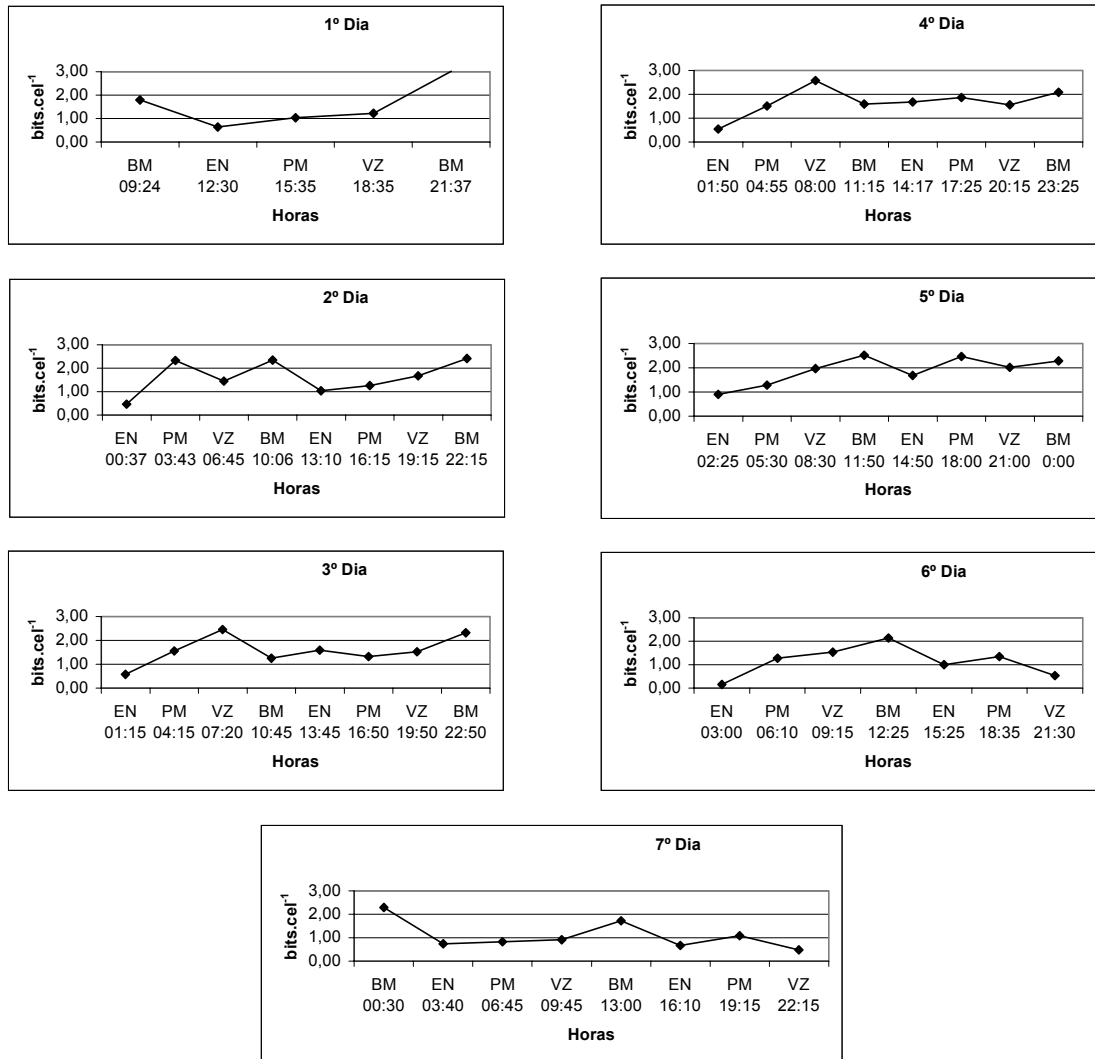


Figura 41– Diversidade específica do microfitoplâncton (bits.cel<sup>-1</sup>) no estuário de Barra das Jangadas no período chuvoso (04 a 10 de jul./ 01).

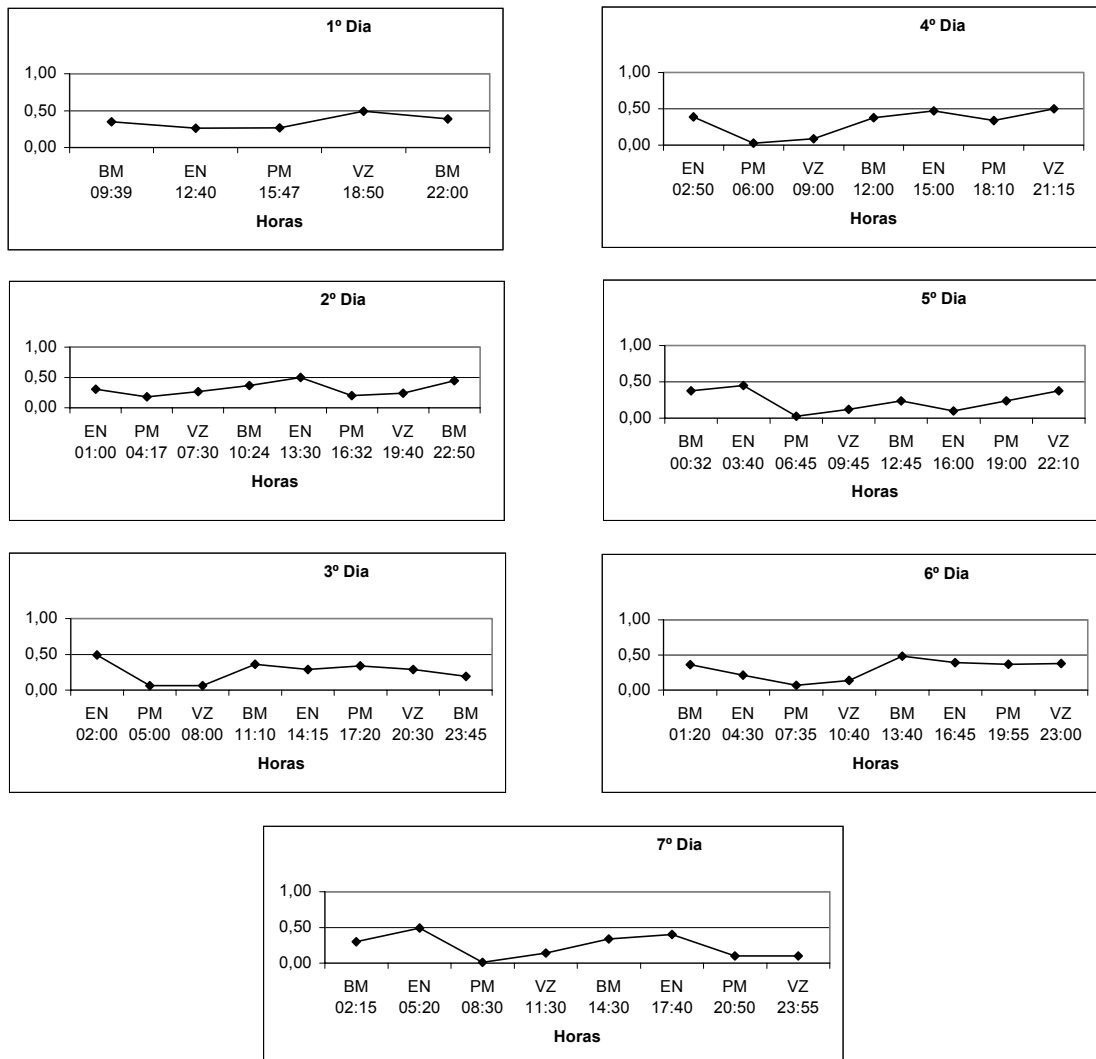


Figura 42 – Equitabilidade do microfitoplâncton no estuário de Barra das Jangadas no período seco (09 a 15 de jan./ 01).

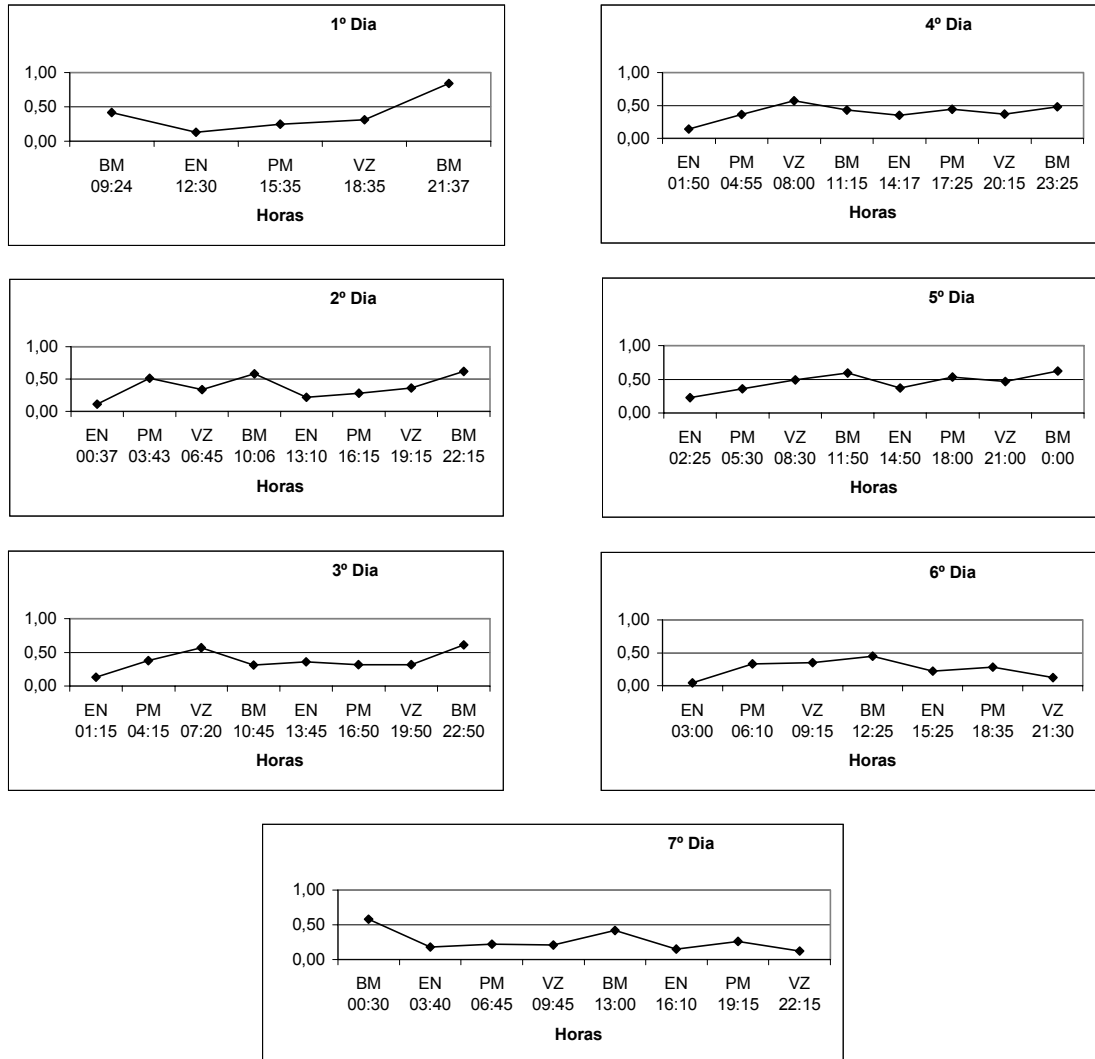


Figura 43 – Eqüitabilidade do microfitoplâncton no estuário de Barra das Jangadas no período chuvoso (04 a 10 de jul./ 01).

## 6.6 Considerações ecológicas da microflora

Os táxons infragenéricos identificados foram enquadrados nas seguintes categorias ecológicas: marinhos planctônicos neríticos (16%), marinhos planctônicos oceânicos (5%), marinhos ticoplanctônicos (27%), estuarinos (3%) e de água doce (49%) (Tabela 7).

Observou-se uma ocorrência quase eqüitativa das espécies de água doce com percentual total de 49%, e das marinhas com 48%, e uma menor representação das estuarinas, com um percentual de 3%.

Das 90 espécies consideradas de água doce, 48 espécies foram representadas pelas clorofíceas, 20 euglenofíceas, 13 cianofíceas e 9 diatomáceas.

Das 89 espécies consideradas marinhas, quase todas foram diatomáceas, enquadrando-se ainda nesta categoria, apenas uma espécie de dinoflagelado.

Das 5 espécies estuarinas, todas foram representadas pelas diatomáceas.

## 6.7 Análise multivariada

### 6.7.1 Associação das espécies

Na associação das espécies mais representativas da área, a análise cofenética das espécies obteve-se um  $r=0,86$ , estando os dados bem ajustados (Figura 44). O dendrograma da associação das espécies evidenciou 2 grupos:

**Grupo 1** – está caracterizado por espécies eurialinas (água doce e marinha), que se desenvolvem densamente em locais com grandes quantidades de nutrientes, ocorrendo nos dois períodos estudados. Neste grupo estiveram associadas quatro espécies: *Microcystis aeruginosa*, *Cyclotella meneghiniana*, *Coscinodiscus centralis* como dominantes e *Bellerochea malleus*.

**Grupo 2** – está composto por dois sub-grupos.

O primeiro sub-grupo (2a), constituído pela maioria de espécies ticoplanctônicas: *Asterionellopsis glacialis*, *Bacillaria paxillifera*, *Biddulphia biddulphiana*, *Campylodiscus clypeus*, *Cerataulus turgidus*, *Entomoneis alata*, *Lyrella lyra*, *Nitschia sigma*, *Paralia sulcata*, *Rhabdonema adriaticum*, *Rhizosolenia setigera*, *Surirella febigerii* e *Terpsinoe musica*, que são trazidas

para o estuário pelo dinamismo das marés. Ocorreram ainda, as seguintes espécies: *Campylodiscus* sp., *Chaetoceros* sp.<sub>1</sub>, *Fragilaria* sp.<sub>1</sub>, *Fragilaria* sp.<sub>2</sub>, *Hydrosera* sp., *Hydrosera triquetra*, *Navicula* sp.<sub>1</sub>, *Nitzschia circumscuta*, *Nitzschia* sp., *Oscillatoria* sp., *Pinullaria* sp., *Pleurosigma* sp., *Protoperidinium* sp., *Surirella* sp., *Surirella ovata*, *Thalassiosira* sp., e as classes Bacillariophyceae e Coscinodiscaceae.

O segundo sub-grupo (2b) caracterizado pela maioria de espécies de água doce: *Pediastrum duplex*, *Pediastrum duplex* var. *duplex*, *Pediastrum duplex* var. *rugulosum*, *Scenedesmus quadricauda*, *Scenedesmus quadricauda* var. *quadricauda*. E ainda foram registradas as espécies: *Cylindrotheca closterium*, *Oocystis* sp. e a classe Palmellaceae.

### 6.7.2 Análise dos componentes principais (ACP)

Os três primeiros fatores explicaram 52,43% da variação total dos dados (Tabela 8 e Figura 45).

O primeiro fator explica 28,38% da variação dos dados, apresentando Chrysophyceae, *Cyclotella meneghiniana*, *Cyclotella styllorum*, *Navicula* sp., *Thalassiosira* sp. diretamente correlacionada com a temperatura da água, do ar, oxigênio dissolvido, evaporação e inversamente correlacionada com amônia, fosfato e umidade.

O segundo fator explica 13,47% da variação, apresentando pH, nitrito, nitrato, silicato diretamente correlacionados.

O terceiro fator explica 10,58% da variação, apresentando *Cyclotella meneghiniana*, *Cyclotella styllorum* diretamente correlacionadas entre si e inversamente correlacionada com a salinidade.

Alguns táxons como *Cyclotella meneghiniana* e *Cyclotella styllorum* têm uma posição próxima aos fatores 1 e 3, indicando que estas espécies são comuns durante o ano. Nota-se uma contribuição da salinidade o que indica que há um elevado grau de covariação com este parâmetro.

Os dois primeiros fatores explicaram 41,85% da variação dos dados e podem ser visualizado na Figura 45, onde se observa no lado direito a influência marinha e o período seco e lado esquerdo a influência liminética e o período chuvoso.

Tabela 7 - Ecologia das espécies encontradas no estuário de Barra das Jangadas.

CATEGORIA	NÚMERO DE TÁXONS	%	Táxons	
MARINHA	NERÍTICA	30	16	<i>Asterionellopsis glacialis</i> , <i>Bellerochea malleus</i> , <i>Biddulphia tridens</i> , <i>Bleakeleya notata</i> , <i>Ceratium furca</i> , <i>Chaetoceros brevis</i> , <i>Chaetoceros curvisetus</i> , <i>Chaetoceros danicus</i> , <i>Chaetoceros decipiens</i> , <i>Chaetoceros diversus</i> , <i>Chaetoceros lorenzianus</i> , <i>Chaetoceros teres</i> , <i>Coscinodiscus centralis</i> , <i>Coscinodiscus excentricus</i> var. <i>fasciculata</i> , <i>Coscinodiscus oculusiridis</i> , <i>Dimeregramma fulvum</i> , <i>Dimeregramma marinum</i> , <i>Ditylum brightwellii</i> , <i>Guinardia delicatula</i> , <i>Helicotheca tamensis</i> , <i>Leptocylindrus danicus</i> , <i>Lithodesmium undulatum</i> , <i>Melchersiella hexagonalis</i> , <i>Odontella longicurris</i> , <i>Odontella mobiliensis</i> , <i>Petronis humerosa</i> , <i>Pseudo-nitzschia pungens</i> , <i>Rhaphoneis nitida</i> , <i>Rhizosolenia setigera</i> , <i>Rhizosolenia styliformis</i> .
				OCEÂNICA
	TICOPLANCTÔNICA	49	27	<i>Achnanthes longipes</i> , <i>Actinopterychus senarius</i> , <i>Actinopterychus splendens</i> , <i>Amphora arenaria</i> , <i>Aulacodiscus kittoni</i> , <i>Bacillaria paxillifera</i> , <i>Biddulphia biddulphiana</i> , <i>Biddulphiopsis titiana</i> , <i>Campylodiscus clypeus</i> , <i>Campyloneis grovillei</i> , <i>Cerataulus smithii</i> , <i>Cerataulus turgidus</i> , <i>Climacosphenia monilifera</i> , <i>Cocconeis scutellum</i> , <i>Cylindrotheca closterium</i> , <i>Cyclotella styllorum</i> , <i>Entomoneis alata</i> , <i>Frikea lewisiana</i> , <i>Grammatophora marina</i> , <i>Hantzschia linearis</i> , <i>Hyalodiscus laevis</i> , <i>Licmophora abbreviata</i> , <i>Lyrella lyra</i> , <i>Mastogloia binotata</i> , <i>Mastogloia splendida</i> , <i>Melosira moniliformis</i> , <i>Melosira dubia</i> , <i>Melosira nummuloides</i> , <i>Nitzschia distans</i> , <i>Nitzschia insignis</i> , <i>Nitzschia scalaris</i> , <i>Nitzschia sigma</i> , <i>Nitzschia smithii</i> , <i>Odontella aurita</i> , <i>Paralia sulcata</i> , <i>Pleurosira laevis</i> , <i>Podocystis americana</i> , <i>Rhabdonema adriaticum</i> , <i>Surirella apiculata</i> , <i>Surirella fastuosa</i> , <i>Surirella febigerii</i> , <i>Terpsinoe americana</i> , <i>Terpsinoe musica</i> , <i>Triceratium antidiluvianum</i> , <i>Triceratium favus</i> , <i>Triceratium favus</i> f. <i>quadrata</i> , <i>Triceratium pentacrinus</i> , <i>Triceratium pentacrinus</i> f. <i>quadrata</i> , <i>Tryblionella littoralis</i> .
ESTUARINA	5	3	<i>Gyrosigma balticum</i> , <i>Hantzschia amphyxus</i> , <i>Nitzschia circumsumata</i> , <i>Pleurosira laevis</i> , <i>Surirella ovata</i> .	
ÁGUA DOCE	90	49	<i>Arthospira spirulinoides</i> , <i>Anabena spiroides</i> , <i>Ankistrodesmus bibrianus</i> , <i>Ankistrodesmus falcatus</i> , <i>Characium limneticum</i> , <i>Chlamydocapsa bacillus</i> , <i>Chlorella vulgaris</i> , <i>Chroococcus limneticus</i> , <i>Chroococcus turgidus</i> , <i>Closterium gracile</i> , <i>Closterium moniliferum</i> , <i>Coelastrum microsporum</i> , <i>Cosmarium formosulum</i> , <i>Crucigeniella apiculata</i> , <i>Crucigenia quadrata</i> , <i>Crucigenia tetrapedia</i> , <i>Cyclotella meneghiniana</i> , <i>Eudorina elegans</i> , <i>Euglena acus</i> , <i>Euglena gracilis</i> , <i>Euglena spirogyra</i> , <i>Euglena tuba</i> , <i>Eunotia exigua</i> , <i>Eunotia glacialis</i> , <i>Eunotia sarekensis</i> , <i>Fragilaria capuccina</i> , <i>Frustulia rhomboides</i> , <i>Hydrosera triquetra</i> , <i>Kirchneriella obesa</i> , <i>Lepocinclis fusiformis</i> , <i>Lepocinclis ovum</i> , <i>Lepocinclis salina</i> , <i>Lepocinclis sphagnophila</i> , <i>Merismopedia convoluta</i> , <i>Microcystis aeruginosa</i> , <i>Microcystis flos-aquae</i> , <i>Microcystis robusta</i> , <i>Monoraphidium arcuatum</i> , <i>Monoraphidium convolutum</i> , <i>Monoraphidium saxatile</i> , <i>Nitzschia tryblionella</i> , <i>Nitzschia vermicularis</i> , <i>Oscillatoria formosa</i> , <i>Oscillatoria limosa</i> , <i>Oscillatoria princeps</i> , <i>Oscillatoria sancta</i> , <i>Oscillatoria willei</i> , <i>Pediastrum boryanum</i> , <i>Pediastrum boryanum</i> var. <i>boryanum</i> , <i>Pediastrum duplex</i> , <i>Pediastrum duplex</i> var. <i>duplex</i> , <i>Pediastrum duplex</i> var. <i>clathratum</i> , <i>Pediastrum duplex</i> var. <i>punctatum</i> , <i>Pediastrum duplex</i> var. <i>rugulosum</i> , <i>Phacus caudata</i> var. <i>ovalis</i> , <i>Phacus curvicauda</i> , <i>Phacus helikoides</i> , <i>Phacus longicauda</i> , <i>Phacus orbicularis</i> , <i>Phacus orbicularis</i> var. <i>caudatus</i> , <i>Phacus pleuronectes</i> , <i>Selenastrum gracile</i> , <i>Scenedesmus acuminatus</i> , <i>Scenedesmus acuminatus</i> f. <i>maximus</i> , <i>Scenedesmus arcuatus</i> , <i>Scenedesmus armatus</i> , <i>Scenedesmus brevispinus</i> , <i>Scenedesmus decorus</i> , <i>Scenedesmus dispar</i> , <i>Scenedesmus incrassatulus</i> , <i>Scenedesmus intermedius</i> , <i>Scenedesmus longispina</i> , <i>Scenedesmus obtusus</i> , <i>Scenedesmus obliquus</i> , <i>Scenedesmus opoliensis</i> , <i>Scenedesmus quadricauda</i> , <i>Scenedesmus quadricauda</i> var. <i>granulatus</i> , <i>Scenedesmus quadricauda</i> var. <i>longispina</i> , <i>Scenedesmus quadricauda</i> var. <i>maximus</i> , <i>Scenedesmus quadricauda</i> var. <i>quadricauda</i> , <i>Scenedesmus</i> var. <i>westii</i> , <i>Staurastrum leptocladum</i> var. <i>africanum</i> , <i>Staurodesmus megacanthus</i> , <i>Tetraedron regulare</i> , <i>Tetrastrum elegans</i> , <i>Trachelomonas armata</i> , <i>Trachelomonas armata</i> var. <i>longispina</i> , <i>Trachelomonas armata</i> var. <i>steinii</i> , <i>Trachelomonas dastuguei</i> , <i>Trachelomonas hispida</i> .	

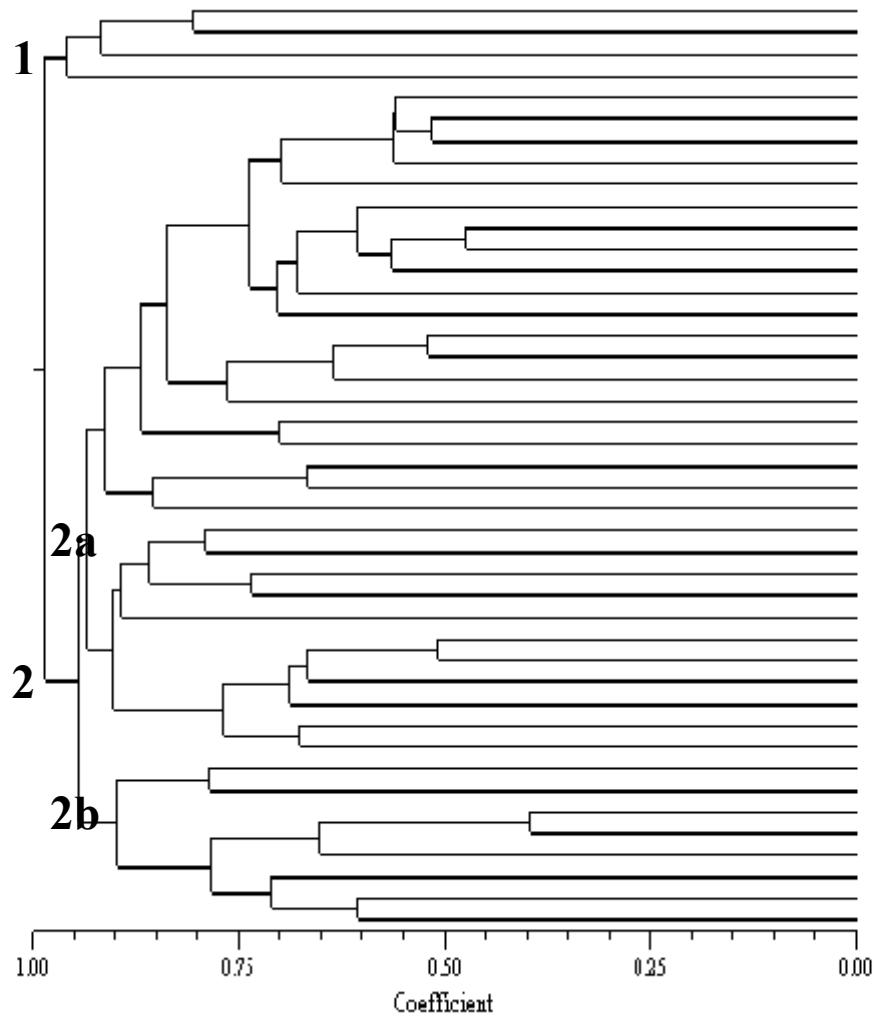


Figura 44 – Dendrograma da associação das espécies do microfitoplâncton no estuário de Barra das angadas no período de 2001 (Coeficiente Bray e Curtis, método de ligação: PGMA).



Tabela 8 – Análise dos componentes principais dos táxons fitoplanctônicos e dos parâmetros ambientais no estuário de Barra das Jangadas no período de 2001.

TÁXONS E PARÂMETROS	TÁXONS E PARÂMETROS ABREVIADOS NA ACP	FATOR 1 28,38%	FATOR 2 13,47%	FATOR 3 10,58%
Bacillariophyceae	Bac	0.0743	0.1187	0.4088
Chrysophyceae	Chry	0.6715	0.2289	0.2548
Cryptophyceae	Cry	-0.4487	-0.1773	0.3079
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	CM	0.6180	0.2530	0.6047
<i>Cyclotella styllorum</i>	CS	0.6462	0.2852	0.4133
<i>Navicula</i> sp <sub>1</sub>	Nsp <sub>1</sub>	0.5507	0.1691	-0.0022
Palmellaceae	Pal	0.1486	0.2912	-0.0039
<i>Thalassiosira</i> sp	Tsp	0.6362	0.2566	-0.0488
Transparência	Trans	0.1369	0.0638	0.0412
Temperatura	Tp	0.7114	0.2014	-0.0984
Salinidade	Sal	0.3909	-0.0802	-0.6446
Oxigênio dissolvido	OD	0.5879	0.0256	-0.3372
pH	pH	-0.2920	0.6673	-0.3455
Amônia	NH <sub>4</sub>	-0.6502	0.5721	0.0808
Nitrito	NO <sub>3</sub>	-0.5547	0.7211	-0.0216
Nitrato	NO <sub>4</sub>	-0.4163	0.7141	-0.0535
Fosfato	PO <sub>4</sub>	-0.7037	0.5694	0.0600
Silicato	SiO <sub>2</sub>	-0.5230	0.6741	0.1291
Clorofila-a	Cl-a	0.4198	0.1117	0.4714
Diversidade	D	-0.2849	-0.0081	-0.5619
Equitabilidade	E	-0.3952	-0.0904	-0.5998
Precipitação	Pre	-0.3421	-0.2343	0.0411
Temperatura do ar	Tpar	0.7416	0.3210	-0.3369
Velocidade	Vel	0.5467	0.2650	-0.3156
Umidade	U	-0.7026	-0.3326	0.2425
Evaporação	Evp	0.7340	0.2965	-0.1602

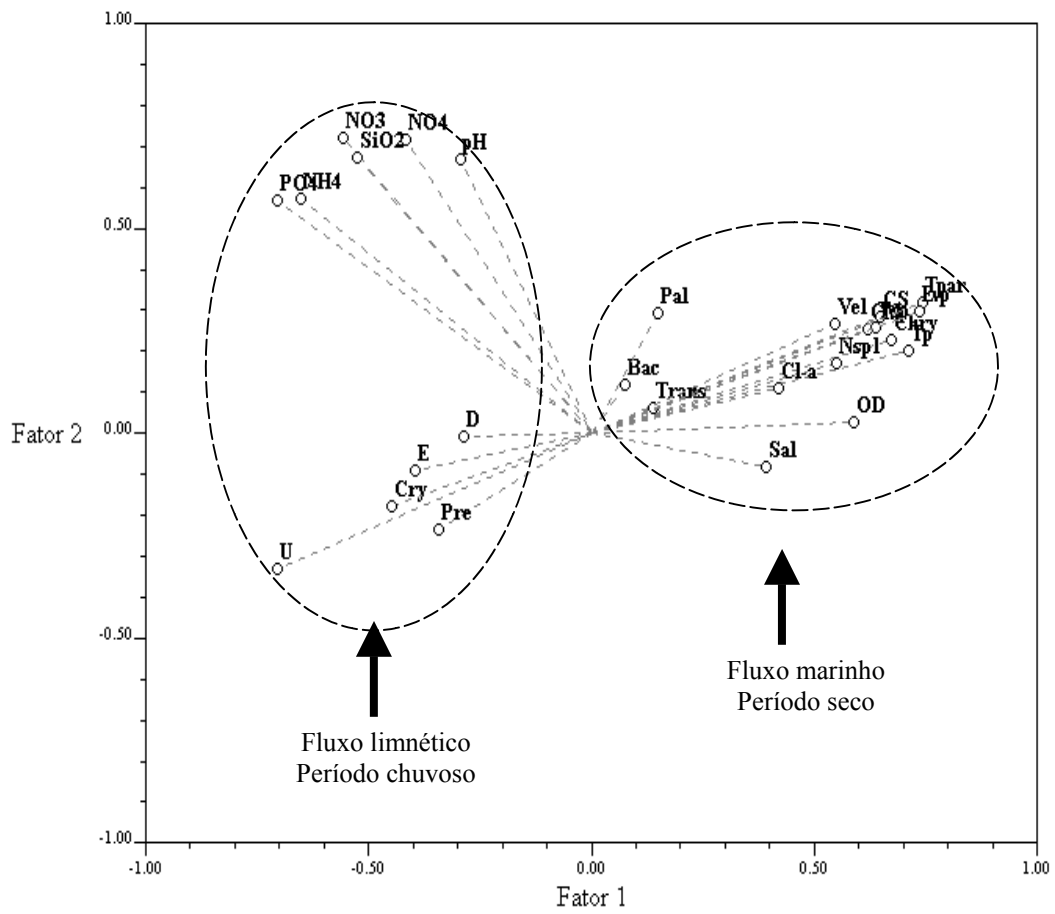


Figura 45 – Análise dos Componentes Principais no sistema estuarino de Barra das Jangadas, no período seco e chuvoso, em 2001(Siglas na Tabela 8).

## 6.8 Tratamento Estatístico

### 6.8.1 Fitoplâncton total

No período seco, a estatística descritiva mostrou que a maior densidade média do fitoplâncton total foi de 1105,0 Cel.L<sup>-1</sup>, durante o regime de enchente, com um intervalo de confiança de 539,7 a 1670,3 Cel.L<sup>-1</sup> e no chuvoso, a maior densidade média do fitoplâncton total foi de 344,4 Cel.L<sup>-1</sup>, durante o regime de preamar, com um intervalo de confiança de 0,0 a 769,7 Cel.L<sup>-1</sup> (Tabela 9 e Figura 46).

Tabela 9 – Estatística descritiva dos dados de densidade fitoplanctônica do estuário de Barra das Jangadas, nos períodos seco e chuvoso de 2001.

PERÍODO	MARÉ	No. de grupos	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão	IC95%INF	IC95%SUP
SECO	BM	5	10	6910	773,1	1538,8	310,8	1235,4
	EN	5	5	6760	1105,0	1859,5	539,7	1670,3
	PM	6	5	610	140,9	168,5	86,3	195,5
CHUVOSO	VZ	5	5	1810	325,3	407,1	181,0	469,7
	BM	6	5	3810	177,9	656,1	0,0	379,8
	EN	6	5	5430	293,3	887,4	43,7	542,9
	PM	5	5	8120	344,4	1312,3	0,0	769,7
	VZ	5	5	2560	123,6	415,0	0,0	260,0

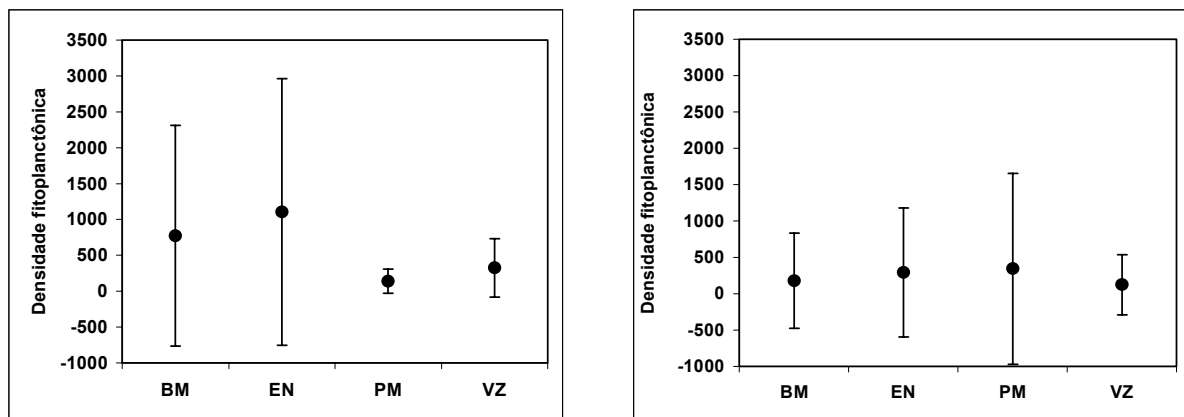


Figura 46 – Média e Intervalo de confiança da densidade fitoplanctônica do estuário de Barra das Jangadas no período seco e chuvoso de 2001.

(I = Intervalo de confiança; • = Média).

A ANOVA dois critérios (dia x grupos) indicou para o período seco haver diferença significativa para o tratamento dia (ANOVA<sub>DIA</sub>:  $P = 0,0181$ ) e para o tratamento grupo (ANOVA<sub>GRUPO</sub>:  $P = 0,0000$ ) (Tabela 10).

Tabela 10 – ANOVA dois critérios comparando a densidade média do fitoplâncton entre os dias e os grupos no período seco.

Fonte Variação	de GL	SQ	QM	F	P
DIA (A)	6	8877727	1479621	2,6	0,0181
GRUPOS (B)	5	1,42 <sup>e+08</sup>	2,84 <sup>e+07</sup>	49,99	0,0000
A*B	30	3,15 <sup>e+07</sup>	1050047	1,85	0,0060
RESÍDUO	270	1,54 <sup>e+08</sup>	568732		
TOTAL	311	3,36 <sup>e+08</sup>			

O resultado do teste LSD-t, para o fator dia, é mostrado na Tabela 11 .

Tabela 11 – Teste LSD-t comparando a densidade média do fitoplâncton nos diferentes dias no período seco.

DIA	MÉDIA*
2º	557,19 <sup>A</sup>
1º	524,50 <sup>A</sup>
4º	389,05 <sup>A,B</sup>
3º	366,04 <sup>A,B</sup>
6º	195,42 <sup>B</sup>
5º	188,02 <sup>B</sup>
7º	100,94 <sup>B</sup>

- Letras diferentes entre as densidades médias de fitoplâncton indicam tratamentos diferentes pelo teste LSD-t ( $P < 0,05$ ).

O teste LSD-t indicou que as maiores densidades médias foram nos dois primeiros dias e que estes foram significativamente diferentes do 5º, 6º e 7º dia.

O resultado do teste LSD-t, para o fator grupo, é mostrado na Tabela 12.

Tabela 12 – Teste LSD-t comparando a densidade média do fitoplâncton entre os diferentes grupos no período seco.

GRUPOS	MÉDIA *
Diatomáceas	1779,2 <sup>A</sup>
Fitoflagelados	178,93 <sup>B</sup>
Clorofíceas	18,579 <sup>B</sup>
Cianofíceas	7,2066 <sup>B</sup>
Euglenofíceas	3,8393 <sup>B</sup>
Dinoflagelados	1,7628 <sup>B</sup>

\* Letras diferentes entre as densidades médias de fitoplâncton indicam tratamentos diferentes pelo teste LSD-t ( $P < 0,05$ ).

O teste LSD-t indicou que a maior densidade média foi do grupo diatomáceas e que, este grupo, é significativamente diferente dos demais grupos.

A ANOVA dois critérios (hora/maré x grupos) indicou haver diferença significativa para o tratamento hora/maré (ANOVA<sub>HORA/MARÉ</sub>:  $P = 0,0424$ ) e para o grupo fitoplanctônico (ANOVA<sub>GRUPO</sub>:  $P = 0,0000$ ) (Tabela 13).

Tabela 13 – ANOVA dois critérios comparando a densidade média do fitoplâncton entre a hora/maré os grupos fitoplanctônicos no período seco.

Fonte	de GL	SQ	QM	F	P
Variação					
HORAMARE (A)	7	8223602	1174800	2,11	0,0424
GRUPOS (B)	5	1,31 <sup>e+08</sup>	2,61 <sup>e+07</sup>	47,06	0,0000
A*B	35	3,71 <sup>e+07</sup>	1059080	1,91	0,0025
RESÍDUO	264	1,47 <sup>e+08</sup>	555497		
TOTAL	311	3,23 <sup>e+08</sup>			

O resultado do teste LSD-t, para o fator hora/maré, é mostrado na Tabela 14.

Tabela 14 – Teste LSD-t comparando a densidade média do fitoplâncton para as diferentes hora/maré no período seco.

<b>HORA/MARÉ</b>	<b>MÉDIA*</b>
13:30 h - EN	578,21 <sup>A</sup>
16:32 h - PM	401,79 <sup>A,B</sup>
04:17 h - PM	400,97 <sup>A,B</sup>
10:24 h - BM	390,24 <sup>A,B</sup>
01:00 h - EN	384,33 <sup>A,B</sup>
22:50 h - BM	175,95 <sup>B</sup>
07:30 h - VZ	125,00 <sup>B</sup>
19:40 h - VZ	100,83 <sup>B</sup>

\* Letras diferentes entre as densidades médias de fitoplâncton indicam tratamentos diferentes pelo teste LSD-t ( $P < 0,05$ ).

O teste LSD-t indicou que as maiores densidades médias de fitoplâncton foi na hora/maré 13:30 h - EN e que esta é significativamente diferente das hora/maré 22:50 h - BM, 07:30 h - VZ e 19:40 h - VZ.

O resultado do teste LSD-t, para o fator grupo fitoplanctônico, é mostrado na Tabela 15.

Tabela 15 – Teste LSD-t comparando a densidade média do fitoplâncton para os diferentes grupos fitoplanctônicos no período seco.

<b>GRUPO</b>	<b>MÉDIA*</b>
Diatomáceas	1707,4 <sup>A</sup>
Fitoflagelados	178,57 <sup>B</sup>
Clorofíceas	19,455 <sup>B</sup>
Cianofíceas	7,5060 <sup>B</sup>
Euglenofíceas	3,9464 <sup>B</sup>
Dinoflagelados	1,1607 <sup>B</sup>

\* Letras diferentes entre as densidades médias de fitoplâncton indicam tratamentos diferentes pelo teste LSD-t ( $P < 0,05$ ).

O teste LSD-t indicou que a maior densidade média foi do grupo das diatomáceas e que, este grupo, é significativamente diferente dos demais grupos.

A ANOVA dois critérios (dia x grupos) para o período chuvoso indicou não haver diferença significativa para o tratamento dia (ANOVA<sub>DIA</sub>:  $P = 0,1570$ ) e indicou haver diferença significativa para o tratamento grupo (ANOVA<sub>GRUPO</sub>:  $P = 0,0022$ ) (Tabela 16).

Tabela 16 – ANOVA dois critérios comparando a densidade média do fitoplâncton entre os dias e os grupos no período chuvoso.

Fonte de Variação	de GL	SQ	QM	F	P
DIA (A)	6	3514414	585736	1,57	0,1570
GRUPOS (B)	5	7179726	1435945	3,84	0,0022
A*B	30	2,82 <sup>e+07</sup>	939543	2,51	0,0001
RESÍDUO	264	9,87 <sup>e+07</sup>	373820		
TOTAL	305	1,38 <sup>e+08</sup>			

Apesar da ANOVA não ter apontado diferenças significativas para o fator dia, o teste LSD-t indica haver a formação de 2 grupos de dias nos quais as médias são significativamente diferentes entre si (Tabela 17).

Tabela 17 – Teste LSD-t comparando a densidade média do fitoplâncton nos diferentes dias no período chuvoso.

DIA	MÉDIA*
6º	290,71 <sup>A</sup>
2º	278,33 <sup>A</sup>
7º	142,50 <sup>A,B</sup>
4º	75,42 <sup>B</sup>
5º	54,89 <sup>A,B</sup>
1º	46,00 <sup>A,B</sup>
3º	32,19 <sup>B</sup>

\* Letras diferentes entre as densidades médias de fitoplâncton indicam tratamentos diferentes pelo teste LSD-t ( $P < 0,05$ ).

O teste LSD-t indicou que as maiores densidades médias foram 2<sup>o</sup> e 6<sup>o</sup> dia e que estes foram significativamente diferentes do 3<sup>o</sup> dia.

O resultado do teste LSD-t, para o fator grupo fitoplanctônico, é mostrado na Tabela 18.

Tabela 18 – Teste LSD-t comparando a densidade média do fitoplâncton para os diferentes grupos fitoplanctônicos no período chuvoso.

GRUPO	MÉDIA*
Cianofíceas	376,72 <sup>A</sup>
Clorofíceas	272,36 <sup>A,B</sup>
Diatomáceas	125,06 <sup>B,C</sup>
Fitoflagelados	10,81 <sup>C</sup>
Dinoflagelados	2,288 <sup>C</sup>
Euglenofíceas	1,37 <sup>C</sup>

\* Letras diferentes entre as densidades médias de fitoplâncton indicam tratamentos diferentes pelo teste LSD-t ( $P < 0,05$ ).

O teste LSD-t indicou que a maior densidade média foi do grupo das Cianofíceas e que, este grupo, é significativamente diferente dos Fitoflagelados, Dinoflagelados e Euglenofíceas.

A ANOVA dois critérios (hora/maré x grupos) indicou não haver diferença significativa para o tratamento hora/maré (ANOVA<sub>HORAMARÉ</sub>:  $P = 0,6083$ ) e indicou haver diferença significativa para o grupo fitoplanctônico (ANOVA<sub>GRUPO</sub>:  $P = 0,0099$ ) (Tabela 19).

Tabela 19 – ANOVA dois critérios comparando a densidade média do fitoplâncton entre a hora/maré os grupos fitoplanctônicos no período chuvoso.

Fonte de Variação	de GL	SQ	QM	F	P
HORAMARÉ (A)	7	2468438	352634	0,78	0,6083
GRUPOS (B)	5	7038846	1407769	3,1	0,0099
A*B	35	8632844	246653	0,54	0,9843
RESÍDUO	258	1,17e+08	454683		
TOTAL	305	1,35e+08			



Apesar da ANOVA não ter apontado diferenças significativas para o fator hora/maré, o teste LSD-t indica haver a formação de 2 grupos de hora/maré nos quais as médias são significativamente diferentes entre si (Tabela 20).

Tabela 20 – Teste LSD-t comparando a densidade média do fitoplâncton para as diferentes hora/maré no período chuvoso.

<b>HORA/MARÉ</b>	<b>MÉDIA*</b>
17:25 h - PM	349,52 <sup>A</sup>
11:15 h - BM	119,88 <sup>A,B</sup>
04:55 h - PM	118,61 <sup>A,B</sup>
14:17 h - EN	117,74 <sup>A,B</sup>
01:50 h - EN	110,17 <sup>A,B</sup>
23:25 h - BM	87,92 <sup>A,B</sup>
20:15 h - VZ	78,45 <sup>A,B</sup>
08:00 h - VZ	56,67 <sup>B</sup>

\* Letras diferentes entre as densidades médias de fitoplâncton indicam tratamentos diferentes pelo teste LSD-t ( $P < 0,05$ ).

O teste LSD-t indicou que a maior densidade média de fitoplâncton foi na hora/maré 17:25 h - PM e que esta foi significativamente diferente da hora/maré 08:00 h - VZ.

O resultado do teste LSD-t, para o fator grupo fitoplanctônico, é mostrado na Tabela 21.

Tabela 21 – Teste LSD-t comparando a densidade média do fitoplâncton para os diferentes grupos fitoplanctônicos no período chuvoso.

<b>GRUPO</b>	<b>MÉDIA*</b>
Cianofíceas	369,60 <sup>A</sup>
Clorofíceas	274,96 <sup>A</sup>
Diatomáceas	120,71 <sup>A,B</sup>
Fitoflagelados	10,47 <sup>B</sup>
Dinoflagelados	2,30 <sup>B</sup>
Euglenofíceas	1,18 <sup>B</sup>

\* Letras diferentes entre as densidades médias de fitoplâncton indicam tratamentos diferentes pelo teste LSD-t ( $P < 0,05$ ).

O teste LSD-t indicou que as maiores densidades médias foram dos grupos das Cianofíceas e Clorofíceas e que, estes grupos, são significativamente diferentes dos grupos Fitoflagelados, Dinoflagelados e Euglenofíceas.

### 6.8.2 Microfitoplâncton

No período seco, a estatística descritiva mostrou que a maior densidade média do microfitoplâncton foi de  $156.572,0 \text{ Cel.L}^{-1}$ , durante o regime de preamar, com um intervalo de confiança de  $33030,0$  a  $280114,0 \text{ Cel.L}^{-1}$  e no chuvoso, a maior densidade média foi de  $47460,0 \text{ Cel.L}^{-1}$ , durante o regime de vazante, com um intervalo de confiança de  $9481,3$  a  $85439,0 \text{ Cel.L}^{-1}$  (Tabela 22 e Figura 47).

Tabela 22 – Estatística descritiva dos dados de densidade microfitoplanctônica do estuário de Barra das Jangadas, nos períodos seco e chuvoso de 2001.

PERÍODO	MARÉ	No. de grupos	Mínimo	Máximo	Média	Desvio padrão	IC95%/INF	IC95%/SUP
SECO	BM	4	77	87180	29016,0	31159,0	15542,0	42490,0
	EN	5	46	180878	23537,0	38656,0	9102,9	37971,0
	PM	3	62	925516	156572,0	256319,0	33030,0	280114,0
	VZ	4	92	272542	64887,0	93015,0	23646,0	106128,0
CHUVOSO	BM	5	31	25809	2119,4	4560,6	749,2	3489,5
	EN	5	62	698182	42614,5	137157,9	4038,1	81191,0
	PM	5	31	388444	29230,0	72228,0	5147,7	53312,0
	VZ	5	46	561233	47460,0	126413,0	9481,3	85439,0

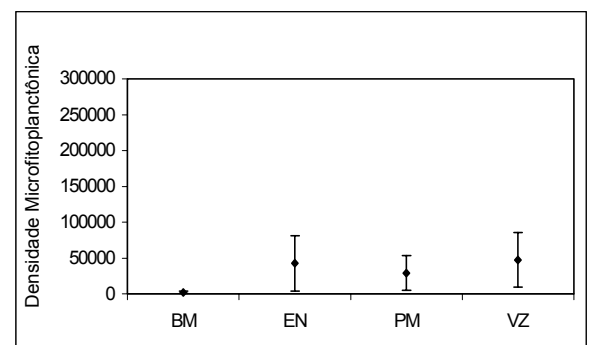
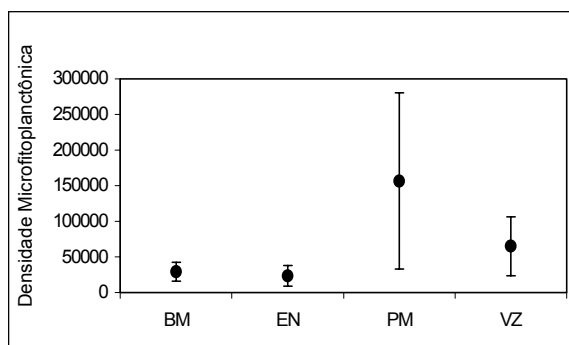


Figura 47 – Média e Intervalo de confiança da densidade microfitoplanctônica do estuário de Barra das Jangadas no período seco e chuvoso de 2001.

(I = Intervalo de confiança; • = Média)

A ANOVA dois critérios (dia x grupos) indicou para o período seco não haver diferença significativa para o tratamento dia (ANOVA<sub>DIA</sub>:  $P = 0,7616$ ) e indicou haver diferença significativa para o tratamento grupo (ANOVA<sub>GRUPO</sub>:  $P = 0,0000$ ) (Tabela 23).

Tabela 23 – ANOVA dois critérios comparando a densidade média do microfitoplâncton entre os dias e os grupos no período seco.

Fonte de Variação	de GL	SQ	QM	F	P
DIA (A)	6	1,933 <sup>e+10</sup>	3,222 <sup>e+09</sup>	0,56	0,7616
GRUPOS (B)	4	5,300 <sup>e+11</sup>	1,325 <sup>e+11</sup>	23,04	0,0000
A*B	24	7,725 <sup>e+10</sup>	3,219 <sup>e+09</sup>	0,56	0,9536
RESÍDUO	225	1,294 <sup>e+12</sup>	5,751 <sup>e+09</sup>		
TOTAL	259	1,920 <sup>e+12</sup>			

O resultado do teste LSD-t, para o fator grupo, é mostrado na Tabela 24.

Tabela 24 – Teste LSD-t comparando a densidade média do microfitoplâncton entre os diferentes grupos no período seco.

GRUPOS	MÉDIA *
Diatomáceas	108839 <sup>A</sup>
Cianofíceas	220,10 <sup>B</sup>
Dinoflagelados	55,400 <sup>B</sup>
Clorofíceas	10,518 <sup>B</sup>
Euglenofíceas	0,8214 <sup>B</sup>

\* Letras diferentes entre as densidades médias de fitoplâncton indicam tratamentos diferentes pelo teste LSD-t ( $P < 0,05$ ).

O teste LSD-t indicou que a maior densidade média foi do grupo das Diatomáceas e que, este grupo, é significativamente diferente dos demais grupos.

A ANOVA dois critérios (hora/maré x grupos) indicou haver diferença significativa para o tratamento hora/maré (ANOVA<sub>HORA/MARÉ</sub>:  $P = 0,0000$ ) e indicou haver diferença significativa para o grupo microfitoplanctônico (ANOVA<sub>GRUPO</sub>:  $P = 0,0000$ ) (Tabela 25).

Tabela 25 – ANOVA dois critérios comparando a densidade média do microfitoplâncton entre a hora/maré e os grupos microfitoplanctônicos no período seco.

Fonte	de GL	SQ	QM	F	P
Variação					
HORAMARE (A)	7	1,878 <sup>e+11</sup>	2,683 <sup>e+10</sup>	10,38	0,0000
GRUPOS (B)	4	5,761 <sup>e+11</sup>	1,440 <sup>e+11</sup>	55,73	0,0000
A*B	28	7,527 <sup>e+11</sup>	2,688 <sup>e+10</sup>	10,40	0,0000
RESÍDUO	220	5,685 <sup>e+11</sup>	2,584 <sup>e+09</sup>		
TOTAL	259	2,085 <sup>e+12</sup>			

O resultado do teste LSD-t, para o fator hora/maré, é mostrado na Tabela 26.

Tabela 26 – Teste LSD-t comparando a densidade média do microfitoplâncton para as diferentes hora/maré no período seco.

HORA/MARÉ	MÉDIA*
07:30 h - VZ	89214 <sup>A</sup>
10:24 h - BM	28189 <sup>B</sup>
16:32 h - PM	15939 <sup>B</sup>
04:17 h - PM	13735 <sup>B</sup>
13:30 h - EN	10753 <sup>B</sup>
22:50 h - BM	8253,6 <sup>B</sup>
19:40 h - VZ	8024,1 <sup>B</sup>
01:00 h - EN	7872,4 <sup>B</sup>

\* Letras diferentes entre as densidades médias de fitoplâncton indicam tratamentos diferentes pelo teste LSD-t ( $P < 0,05$ ).

O teste LSD-t indicou que a maior densidade média de fitoplâncton foi na hora/maré 07:30 h - VZ e que esta é significativamente diferente das demais.

O resultado do teste LSD-t, para o fator grupo fitoplanctônico, é mostrado na Tabela 27.

Tabela 27– Teste LSD-t comparando a densidade média do microfitoplâncton para os diferentes grupos microfitoplanctônicos no período seco.

GRUPO	MÉDIA*
Diatomáceas	113467 <sup>A</sup>
Cianofíceas	212,82 <sup>B</sup>
Dinoflagelados	48,992 <sup>B</sup>
Clorofíceas	8,5357 <sup>B</sup>
Euglenofíceas	0,8214 <sup>B</sup>

- Letras diferentes entre as densidades médias de fitoplâncton indicam tratamentos diferentes pelo teste LSD-t ( $P < 0,05$ ).

O teste LSD-t indicou que a maior densidade média foi do grupo das Diatomáceas e que, este grupo, é significativamente diferente dos demais grupos.

A ANOVA dois critérios (dia x grupos) para o período chuvoso indicou haver diferença significativa para o tratamento dia ( $ANOVA_{DIA}: P = 0,0000$ ) e para o tratamento grupo ( $ANOVA_{GRUPO}: P = 0,0000$ ) (Tabela 28).

Tabela 28 – ANOVA dois critérios comparando a densidade média do microfitoplâncton entre os dias e os grupos no período chuvoso.

Fonte	de GL	SQ	QM	F	P
Variação					
DIA (A)	6	1,951 <sup>e+11</sup>	3,251 <sup>e+10</sup>	6,63	0,0000
GRUPOS (B)	4	1,813 <sup>e+11</sup>	4,532 <sup>e+10</sup>	9,23	0,0000
A*B	24	4,857 <sup>e+11</sup>	2,024 <sup>e+10</sup>	4,12	0,0000
RESÍDUO	225	1,104 <sup>e+12</sup>	4,907 <sup>e+09</sup>		
TOTAL	259	1,966 <sup>e+12</sup>			

O resultado do teste LSD-t, para o fator dia, é mostrado na Tabela 29.

Tabela 29 – Teste LSD-t comparando a densidade média do microfitoplâncton nos diferentes dias no período chuvoso.

<b>DIA</b>	<b>MÉDIA*</b>
7º	83144 <sup>A</sup>
6º	24401 <sup>B</sup>
1º	17817 <sup>B</sup>
2º	8862,9 <sup>B</sup>
4º	4714,2 <sup>B</sup>
3º	4552,4 <sup>B</sup>
5º	3387,8 <sup>B</sup>

\* Letras diferentes entre as densidades médias de fitoplâncton indicam tratamentos diferentes pelo teste LSD-t ( $P < 0,05$ ).

O teste LSD-t indicou que a maior densidade média foi no 7º dia e que este dia foi significativamente diferente dos demais.

O resultado do teste LSD-t, para o fator grupo microfitoplanctônico, é mostrado na Tabela 30.

Tabela 30 – Teste LSD-t comparando a densidade média do microfitoplâncton para os diferentes grupos microfitoplanctônicos no período chuvoso.

<b>GRUPO</b>	<b>MÉDIA*</b>
Cianofíceas	55417 <sup>A</sup>
Diatomáceas	48647 <sup>A</sup>
Clorofíceas	744,570 <sup>B</sup>
Euglenofíceas	95,657 <sup>B</sup>
Dinoflagelados	9,093 <sup>B</sup>

\* Letras diferentes entre as densidades médias de fitoplâncton indicam tratamentos diferentes pelo teste LSD-t ( $P < 0,05$ ).

O teste LSD-t indicou que as maiores densidades médias foram dos grupos das Cianofíceas e Diatomáceas e que, estes grupos, são significativamente diferentes dos demais.

A ANOVA dois critérios (hora/maré x grupos) indicou não haver diferença significativa para o tratamento hora/maré ( $ANOVA_{\text{HORA/MARÉ}} : P = 0,6556$ ) e indicou haver diferença significativa para o grupo microfitoplanctônico ( $ANOVA_{\text{GRUPO}} : P = 0,0001$ ) (Tabela 31).

Tabela 31 – ANOVA dois critérios comparando a densidade média do microfitoplâncton entre a hora/maré e os grupos microfitoplanctônicos no período chuvoso.

Fonte de Variação	de GL	SQ	QM	F	P
HORAMARE (A)	7	3,603 <sup>e+10</sup>	5,148 <sup>e+09</sup>	0,72	0,6556
GRUPOS (B)	4	1,789 <sup>e+11</sup>	4,473 <sup>e+10</sup>	6,25	0,0001
A*B	28	1,749 <sup>e+11</sup>	6,245 <sup>e+09</sup>	0,87	0,6539
RESÍDUO	220	1,574 <sup>e+12</sup>	7,155 <sup>e+09</sup>		
TOTAL	259	1,964 <sup>e+12</sup>			

O resultado do teste LSD-t, para o fator grupo microfitoplanctônico, é mostrado na Tabela 32.

Tabela 32 – Teste LSD-t comparando a densidade média do microfitoplâncton para os diferentes grupos microfitoplanctônicos no período chuvoso.

GRUPO	MÉDIA*
Cianofíceas	56059 <sup>A</sup>
Diatomáceas	47045 <sup>A</sup>
Clorofíceas	745,630 <sup>B</sup>
Euglenofíceas	97,129 <sup>B</sup>
Dinoflagelados	8,452 <sup>B</sup>

\* Letras diferentes entre as densidades médias de fitoplâncton indicam tratamentos diferentes pelo teste LSD-t ( $P < 0,05$ ).

O teste LSD-t indicou que as maiores densidades médias foram dos grupos das Cianofíceas e Diatomáceas e que, estes grupos, são significativamente diferentes dos demais grupos.

## 7 DISCUSSÃO

Nos estuários, os padrões de variabilidade sazonal, espacial e temporal do fitoplâncton são influenciados pelos fatores físicos, químicos e biológicos. Em muitos casos, os impactos de um fator são dependentes de outros fatores. Philips *et al.* (2002) citam, por exemplo, que os efeitos do aporte de nutrientes na abundância fitoplanctônica dependem de outros fatores que conduzem à diminuição ou aumento da biomassa: disponibilidade de luz, sedimentação, morte, fluxo hidráulico e herbivoria.

Segundo Gillanders e Kingsford *et al.* (2002) esta produtividade é influenciada também pelo fluxo de água doce e outros fatores como latitude, estação, irradiação, temperatura, salinidade, transporte e reciclagem de nutrientes e geomorfologia da bacia hidrográfica.

Desta maneira, os estudos sobre séries temporais de um conjunto de dias sucessivos durante determinados e diferentes períodos sazonais permitem não só conhecer a amplitude da variação, mas também determinar os fatores que causam estas mudanças e em que hierarquia atua como fatores limitantes ou controladores.

Em áreas tropicais e sub-tropicais, pode-se inferir, que o regime pluviométrico parece ser o principal fator controlador da distribuição, abundância e dinâmica sazonal do fitoplâncton estuarino, muito embora, as condições sazonais dos ventos, diferenças nos aportes de material em suspensão, disponibilidade de nutrientes dissolvidos e pressão da herbivoria estejam entre os fatores causadores desses efeitos (SMAYDA 1983; SASSI, 1991; ESKINAZI-LEÇA *et al.*, 1997).

No sistema estuarino de Barra das Jangadas, constatou-se um padrão sazonal e temporal definido quanto ao regime pluviométrico. No período chuvoso, na época em que foram realizadas as coletas, observou-se um regime de chuvas aproximadamente quatro vezes maior que no período seco, estando dentro dos padrões da normalidade para a região.

Branco (2001), estudando a mesma área, verificou uma redução de 47% das chuvas no período de coletas. Apesar disto, a autora afirma que as chuvas



foram suficientes para provocar variações sazonais nos parâmetros hidrológicos e biológicos.

Outro fator associado com a precipitação é a salinidade. É bem estabelecido que as variações de salinidade nos ambientes estuarinos afetam o crescimento e a fisiologia algal (SMAYDA, 1980). A mistura de diferentes volumes de água doce e salgada, gerando variações de salinidade, está dentre os principais fatores que governam o crescimento do fitoplâncton. Estes influenciam diretamente a composição das espécies e afeta outras condições ambientais importantes, como turbidez e a disponibilidade de substâncias orgânicas e inorgânicas dissolvidas (SMAYDA, 1983).

Durante o período de grandes precipitações pluviométricas a redução da troca de água pelas marés resulta em baixas salinidades. Segundo Philips *et al.* (2002), o tempo de residência da água é o principal fator controlador da biomassa fitoplanctônica.

No estuário de Barra das Jangadas, o padrão de variabilidade temporal manteve-se instável para os valores de transparência da água, temperatura, salinidade, estando na dependência do ciclo de marés, sendo mais elevados durante as preamares em ambos os períodos, indicando uma forte influência das águas marinhas na estação estudada e menor nas marés baixas e enchentes, decorrentes do maior aporte fluvial. Da mesma forma que a temperatura, a salinidade apresentou valores mais elevados durante o período seco com regimes variando de oligoalino a eualino, e de limnético a eualino no período chuvoso (Sistema de Veneza, 1958). Por esta razão, a salinidade foi a variável que mostrou as flutuações mais significativas condicionando a existência de diversos grupos.

Dentre os principais fatores que controlam o crescimento de todos os organismos do fitoplâncton, está a disponibilidade dos macronutrientes nitrogênio e fósforo. As diatomáceas requerem, além desses, o silicato. A disponibilidade desses nutrientes afeta diretamente a produtividade primária, biomassa e composição taxonômica do fitoplâncton e, conseqüentemente, a teia trófica do sistema pelágico (HARRIS, 1986). Em áreas costeiras como estuários, lagoas e fiordes, onde ocorrem misturas sazonais entre água do mar e continente, podem existir variações temporais

e estacionais quanto à limitação do crescimento do fitoplâncton por diferentes nutrientes (JESUS; ODEBRECHT, 1999).

A disponibilidade de nutrientes resultante tanto do aporte de águas doces ou da ressuspensão de nutrientes regenerados do fundo pela ação das marés, está amplamente reconhecido como um dos fatores controladores da biomassa fitoplanctônica nos estuários (PERISSINOTTO *et al.*, 2002).

Os nutrientes chegam aos estuários através dos rios, da chuva e da infiltração do lençol freático (NIXON *et al.*, 1996). Além disso, a atividade humana ao longo da costa gera a entrada de nutrientes através do lançamento de esgotos domésticos, despejos industriais e da atividade agrícola, resultando freqüentemente numa eutrofização (SMAYDA, 1989; PERSICH *et al.*, 1996; ÖRNÓLFSDÓTTIR *et al.*, 2004).

Macêdo *et al.*, (2000) citam ainda que, os sais nutrientes estão presentes em todos os processos de mistura e circulação de um estuário, e que suas fontes são controladas também por alagados circundantes, regeneração e ressuspensão dos sedimentos dentro do estuário; enquanto que, a distribuição dentro do estuário é controlada pelos processos físicos, topográficos, químicos, biológicos e sedimentológicos.

O aporte de nutrientes pelas vias naturais resulta em uma eutrofização (enriquecimento) lenta do ecossistema, enquanto que o aporte de grande quantidade de nutrientes causado por atividades antropogênicas, gera a eutrofização acelerada dos ambientes aquáticos, denominada eutrofização cultural (KLEPPEL, 1996). O principal efeito da eutrofização acelerada é a alteração da qualidade da água, com conseqüências para toda biota (KENNISH, 1992).

No estuário de Barra das Jangadas, os valores mais elevados das concentrações de sais nutrientes foram registrados durante as baixa-mares do período chuvoso com um aumento gradual das concentrações principalmente de nitrito e nitrato. Este fato demonstra a influência da contribuição das descargas dos rios e águas da drenagem terrestre. O silicato foi bastante elevado no período chuvoso e tem este suprimento provavelmente da drenagem da área. Já os

compostos nitrogenados e fosfatados parecem ter principalmente origem antropogênica: despejos domésticos e industriais.

Branco (2001), estudando o mesmo estuário, verificou que o silicato também se apresentou com teores mais elevados, seguidos do fosfato no período seco, e do nitrato no período chuvoso, sempre na baixa-mar. O nitrito não apresentou um padrão sazonal definido.

Segundo Persich *et al.* (1996), as concentrações geralmente altas de sílica garantem uma grande elasticidade contra os efeitos adversos da eutrofização, pois favorece o crescimento de diatomáceas. Este fato foi também verificado na área estudada, onde além dos *blooms* invernais das cianobactérias, foram também verificados *blooms* de diatomáceas.

Níveis elevados de elementos nutrientes podem ser observados em áreas costeiras do Estado, principalmente nas proximidades de desembocaduras dos pequenos rios e os processos que governam a introdução de substâncias nutrientes no estuário de Barra das Jangadas são, portanto, similares aos de outros estuários como Ipojuca (KOENING e ESKINAZI-LEÇA, 1991), a área do porto do Recife (RESSUREIÇÃO, 1996), rio Congo (FERNANDES, 1997) e no rio Timbó (GREGO, 2004), entre outros.

Por conta destes fatores, e devido à grande dinâmica estuarina, diferenças sazonais foram verificadas na estrutura da comunidade fitoplanctônica no estuário de Barra das Jangadas que se caracterizou pelo domínio quali e quantitativo do grupo das diatomáceas (dos 266 táxons identificados, 138 pertenceram ao grupo das diatomáceas) sendo estas microalgas responsáveis pela riqueza taxonômica da área em ambos os períodos estudados.

A análise estatística mostrou que o grupo das diatomáceas é significativamente diferente dos demais grupos.

As diatomáceas compreendem o maior grupo de formas não-móveis do fitoplâncton. Esta confirmação de acordo com Silva-Cunha (2001) é mundial, chegando na maioria das vezes, a constituírem mais de 80% de todos os elementos presentes no fitoplâncton estuarino. Estão representadas nos vários regimes de marés, em virtude do caráter de eurialidade e são características de regiões

produtivas, apesar de muitas espécies estarem adaptadas a ambientes empobrecidos, presentes em baixos níveis de biomassa. A alta concentração de nutrientes, em geral, favorece o crescimento das diatomáceas, pois possuem grande eficiência na assimilação de nutrientes (SMETACEK, 1988; FRANCOS, 1996).

A estrutura específica das diatomáceas no estuário de Barra das Jangadas esteve definida pela presença de *Cyclotella meneghiniana* e *Coscinodiscus centralis* espécies dominantes e muito freqüentes na área de estudo. Este fato pode ser evidenciado na formação do grupo 1 (análise cofenética), representado por espécies dominantes na área, podendo ser classificadas como r-estrategistas (oportunistas), sendo um grupo chave na área.

Segundo Santander *et al.* (2003) em sistemas altamente dinâmicos, e em breves períodos de tempo, a adaptabilidade das espécies é um fator importante e por esta razão, diferentes conjuntos específicos da comunidade residente alcançam índices elevados de crescimento em momentos também específicos. Assim, os padrões de distribuição temporal não seriam reflexo do conjunto da comunidade fitoplanctônica e sim, de certas populações que respondem a flutuações de determinados fatores ambientais.

*Cyclotella meneghiniana* é uma espécie característica de ambientes de água doce, com hábito ticoplanctônico. É uma espécie mais comum no plâncton que em comunidades bentônicas (STEVENSON, 1996). Esta espécie também foi referida por Lacerda *et al.* (2004), para o estuário do rio Botafogo, como dominante tanto no período seco como chuvoso. Em alguns estuários de Pernambuco, por exemplo, na área de Suape, Canal de Santa Cruz e Paripe, é feito apenas o registro de ocorrência da espécie (KOENING, 1997; ESKINAZI-LEÇA *et al.*, 2000; OLIVEIRA, 2000) e em Alagoas, no complexo estuarino-lagunar Mundaú/Manguaba (MELO MAGALHÃES, 2000).

Branco (2001) no mesmo ambiente identificou várias espécies de diatomáceas, entretanto, a ocorrência de *Cyclotella meneghiniana* não foi referida. Vale ressaltar, no entanto que, Eskinazi (1967) registrou para a mesma área, a ocorrência de espécies de água doce destacando, dentre outras, *Cyclotella meneghiniana*.

Segundo Ismael e Dorgham (2003) a ocorrência dessa espécie no Porto de El-Dekhaila (Egito), está associada a despejos de esgotos domésticos, industriais e da agricultura. Cooper *et al.* (2003), no rio Ohio (Pensilvânia) também assinalaram a ocorrência de *Cyclotella meneghiniana* como a mais abundante dentre outras diatomáceas.

*Coscinodiscus centralis* é uma espécie marinha planctônica nerítica, ocorrendo como dominante, principalmente, nas preamares e vazantes. Esta espécie foi também referida como abundante nos estuários do rio Botafogo, Igarassú, Timbó, Paripe, Goiana, Barra das Jangadas, Formoso, em viveiros de cultivo de peixes, na plataforma continental de Pernambuco (BARROS-FRANCA *et al.*, 1981; ESKINAZI-LEÇA; KOENING, 1981; ESKINAZI-LEÇA *et al.*, 1984; SILVA-CUNHA *et al.* 1987/89; ESKINAZI-LEÇA *et al.*, 1989; LACERDA, 1994; KOENING, 1997; LACERDA *et al.* 1998; FEITOSA *et al.*, 1999; 2000; BRANCO, 2001; HONORATO DA SILVA, 2003; LACERDA *et al.*, 2004; GREGO, 2004) demonstrando ser uma das espécies mais comuns do litoral de Pernambuco.

O crescimento das diatomáceas é considerado um aspecto positivo, pois, as mesmas representam a base de cadeias alimentares economicamente importantes, e do ponto de vista sanitário, são consideradas inofensivas, com exceção de poucas espécies que são resistentes à poluição orgânica e industrial (PERSICH *et al.*, 1996).

As cianofíceas ocorrem nos mais diversos ambientes, preferencialmente em ambientes de água doce, ocorrendo tanto no bentos como no plâncton. De acordo com Paerl (1991), são algas extremamente oportunistas, destacando-se para o seu desenvolvimento e reprodução a estabilidade da coluna d'água, a irradiação adequada e a consistência da temperatura. Santos e Domingos (1997) afirmam que alguns de seus representantes podem produzir substâncias tóxicas ao homem e modificar a coloração da água.

No estuário de Barra das Jangadas, sujeito a impactos constantes, provenientes de descargas de indústrias e esgotos domésticos, foram identificados 25 táxons de cianofíceas. Dentre estes, *blooms* ocasionais de *Microcystis flos-aque*, *Microcystis aeruginosa* e *Oscillatoria* sp.<sub>1</sub> foram numericamente importantes e observados durante toda a série temporal do período chuvoso.

*Microcystis flos-aquae* e *Microcystis aeruginosa* foram registradas por Falcão *et al.* (2002) em 64 reservatórios distribuídos nas zonas fitogeográficas da Mata, Agreste e Sertão de Pernambuco. Os autores comentam que estes organismos são potencialmente tóxicos, podendo ocasionar diversos problemas na água. São espécies planctônicas, que ocorrem em lagos, lagoas e tanques, freqüentemente, ocasionando *blooms*, especialmente, em ambientes com características eutróficas (PRESCOTT, 1975).

Branco (2001), no estuário de Barra das Jangadas, registrou também a ocorrência das espécies *Microcystis aeruginosa* e *Oscillatoria* sp<sub>1</sub>, como dominantes.

*Microcystis aeruginosa* tem sido reportada também para o rio Botafogo, rio Goiana, canal de Santa Cruz e ambientes marinhos de Pernambuco (ESKINAZI-LEÇA *et al.*, 1984; FEITOSA *et al.*, 1999; SILVA-CUNHA, 2001; ESKINAZI-LEÇA *et al.*, 2002); e no complexo estuarino-lagunar Mundaú/Manguaba-AL e lagoa dos Patos-RS (MELO MAGALHÃES, 2000; MINILLO *et al.*, 2000).

No estuário de Barra das Jangadas estes *blooms* fitoplanctônicos invernais são produzidos predominantemente *in situ*. A ocorrência destes *blooms* causou sérias conseqüências para o ecossistema principalmente uma baixa nas concentrações de oxigênio dissolvido. Ottmann *et al.* (1967) já haviam registrado para a área valores de oxigênio dissolvido que variaram de baixos a nulos devido a pouca vazão dos rios e grande derrame de caldas.

Na série temporal o padrão do percentual de saturação permitiu caracterizar a área como uma zona que varia de poluída, semipoluída a supersaturada, respectivamente nos períodos chuvoso e seco, conforme a classificação de Macêdo e Costa (1978). Porém, estes dados indicaram haver atualmente uma renovação em pequena escala temporal destes teores, devido à influência marinha. Em ambos os períodos estudados constatou-se uma relação direta dos teores de oxigênio dissolvido com os regimes de marés, onde os teores mais elevados foram associados às preamares e os mais baixos, às baixa-mares. A demanda bioquímica de oxigênio apresentou-se baixa. O pH manteve-se alcalino e estável na série temporal durante as preamares e levemente ácido, nas baixa-mares de ambos os

períodos estudados sendo influenciado principalmente, pelo ciclo das marés e mantendo uma relação direta com o oxigênio dissolvido.

Para Paerl (1988), em estuários restritos de elevado estado trófico, os *blooms* de algas podem ser comuns e persistentes e algumas vezes conduzem a problemas com hipoxia, toxinas e mudanças na estrutura biológica das comunidades.

No estuário de Barra das Jangadas, além destes grupos acima mencionados, deve-se destacar a ocorrência das clorofíceas representadas por 69 táxons, sobressaindo-se *Sphaerocystis* quantitativamente no período chuvoso.

Falcão *et al.*, (2002) relatam que as clorofíceas têm ampla distribuição, sendo a maioria (cerca de 90%) de seus representantes encontrados em águas continentais, podendo alguns gêneros como *Chlorella*, *Pediastrum* e *Scenedesmus* provocar problemas na água. Estes gêneros foram registrados também na área de estudo. Melo Magalhães (2000) no complexo estuarino-lagunar Mundaú/Manguaba-AL registrou a ocorrência de *Pediastrum* e *Scenedesmus*, Feitosa *et al.* (1999), no rio Goiana assinalaram apenas *Scenedesmus* e Branco (2001), na área registrou a presença de *Pediastrum*.

Embora, não tenham sido numericamente importantes, as euglenofíceas se destacaram qualitativamente com 27 táxons. Dawes (1991) afirma que as euglenofíceas são mais abundantes em águas doces, ocorrendo em águas marinhas e em solos úmidos e gêneros como *Euglena*, *Lepocinclis*, *Phacus* e *Trachelomonas* ocorrem especialmente em águas estuarinas ricas em nutrientes. Falcão *et al.* (2002) relatam que algumas espécies são bioindicadores de poluição orgânica evidenciando a ação antrópica, e podem causar odor e gosto na água. Todos estes gêneros foram registrados para a área no presente estudo.

Nos estuários do rio Ipojuca, Timbó e Barra das Jangadas (PE), Koenig (1997), Grego (2004) e Branco (2001) assinalaram a ocorrência desses gêneros; também registrada por Moura (1992) na Paraíba.

Os dinoflagelados habitam predominantemente águas marinhas, com poucos representantes de água doce, não tendo grande representatividade na área em estudo, ocorrendo os gêneros *Ceratium*, *Goniodoma*, *Gymnodinium* e *Protoberidinium*.

Determinados organismos planctônicos quando em grande número, podem comprometer a aparência e qualidade das águas, deixando-a colorida e turva. Além disso, algumas espécies de algas excretam substâncias tóxicas que dão sabor e odor desagradáveis à água e podem trazer problemas de saúde, como por exemplo, dentre as cianofíceas: *Anabaena*, *Arthrospira*, *Lyngbya*, *Microcystis* e *Merismopedia*; euglenofíceas: *Euglena*, *Lepocinclis*, *Phacus* e *Trachelomonas*; dinoflagelados: *Ceratium*; diatomáceas: *Achnanthes*, *Amphora*, *Asterionella*, *Cocconeis*, *Cyclotella*, *Fragilaria*, *Hantzschia*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Pinnularia*, *Rhizosolenia*, *Surirella*, *Synedra* e clorofíceas: *Coelastrum*, *Cosmarium*, *Chlorella*, *Closterium*, *Crucigenia*, *Eudorina*, *Kirchneriella*, *Oocystis*, *Pediastrum*, *Scenedesmus*, *Selenastrum*, *Sphaerocystis*, *Spirogyra*, *Staurastrum* e *Tetraedron* (BRANCO, 1978; MOREIRA *et al.*, 2001). Todos estes gêneros também foram assinalados para área, dentre outros.

A maioria das espécies fitoplanctônicas foi típica de água doce (49%). Esse predomínio foi uma das causas que mostraram as diferenças significativas dos dois períodos sazonais.

Estudos taxonômicos e ecológicos em geral agrupam vários dados os quais de difícil interpretação sem o auxílio de uma base estatística. Os padrões temporais na composição das espécies do fitoplâncton foram analisados usando-se as técnicas multivariadas, entretanto, uma grande parte da variação permaneceu inexplicável, e este fato pode ser devido à grande quantidade de amostras. Uma grande parte das variações estão relacionadas com as variáveis ambientais, especialmente a salinidade, que por sua vez é também afetada pela chuva e teve um efeito pronunciado sobre a composição das espécies ao longo da série temporal. O padrão observado na ACP evidenciou a influência na estrutura da comunidade fitoplanctônica dos fluxos limnético (com maior quantidade de nutrientes, porém baixos teores de oxigênio dissolvido e alta turbidez) e marinho (com maiores valores de salinidade, oxigênio dissolvido e transparência), tendo o marinho maior atuação no período seco e o limnético no período chuvoso.

Segundo Tundisi (1970) além dos fatores climatológicos e hidrológicos, outros fatores como movimentos das marés, correntes marinhas e a ação dos ventos condicionam a comunidade fitoplanctônica. A velocidade mínima do vento necessária



para afetar a camada superficial e de criar ressuspensão representativa de sedimentos de acordo com Pedersen *et al.* (1995) e Demers *et al.* (1997) é acima de  $4 \text{ m.s}^{-1}$ .

Cloern (1991) relata que os estuários são os únicos ambientes aquáticos que têm uma fonte adicional de aportes do fluxo de água dos rios, além de aportes de energia mecânica das marés. Como consequência desta fundamental distinção física, muitas diferenças nas dinâmicas de *blooms* são observadas nos estuários quando comparadas a lagos e oceanos.

Em Barra das Jangadas, a pequena profundidade do estuário, os processos de mistura vertical e a ressuspensão pelo vento desempenharam um grande papel, afetando diretamente a estrutura da comunidade fitoplanctônica. Este hidrodinamismo local condicionou a presença também de espécies marinhas (48%), principalmente espécies ticoplanctônicas (27%). Este mesmo padrão também foi verificado em estuários de Pernambuco, com percentuais acima de 30%, por Koenig (1997) no rio Ipojuca, Silva-Cunha (2001) no canal de Santa Cruz, Honorato da Silva (2003) no rio Formoso e Grego (2004) no rio Timbó.

A riqueza de espécies no estuário de Barra das Jangadas permitiu registrar 48 novas ocorrências, distribuídas entre as cianofíceas (duas), euglenofíceas (12), diatomáceas (nove) e clorofíceas (27), ainda não mencionadas no Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco (ESKINAZI-LEÇA *et al.*, 2002; FALCÃO *et al.*, 2002) que são citadas pela primeira vez para o Estado de Pernambuco: *Microcystis robusta*, *Arthrospira spirulinoides* dentre as cianofíceas; *Euglena tuba*, *Lepocinclis fusiformis*, *Lepocinclis salina*, *Lepocinclis sphagnophila*, *Phacus caudata* var. *ovalis*, *Phacus helikoides*, *Phacus orbicularis*, *Phacus orbicularis* var. *caudatus*, *Trachelomonas armata*, *Trachelomonas armata* var. *longispina*, *Trachelomonas armata* var. *steinii*, *Trachelomonas dastuguei*, entre as euglenofíceas; *Dimeregramma fulvum*, *Dimeregramma marinum*, *Eunotia exigua*, *Eunotia sarekensis*, *Hantzschia linearis*, *Nitzschia distans*, *Nitzschia insignis*, *Nitzschia smithii*, *Surirella apiculata* entre as diatomáceas e *Pediastrum duplex* var. *duplex*, *Pediastrum duplex* var. *clathratum*, *Pediastrum duplex* var. *punctatum*, *Pediastrum duplex* var. *rugulosum*, *Ankistrodesmus bibraianus*, *Monoraphidium arcuatum*,

*Monoraphidium saxatile*, *Selenastrum gracile*, *Staurodesmus megacanthus*, *Chlamydocapsa bacillus*, *Tetraedron regulare*, *Characium limneticum*, *Crucigeniella apiculata*, *Scenedesmus brevispina*, *Scenedesmus decorus*, *Scenedesmus dispar*, *Scenedesmus incrassatulus*, *Scenedesmus intermedius*, *Scenedesmus obtusus*, *Scenedesmus obliquus*, *Scenedesmus quadricauda* var. *granulatus*, *Scenedesmus quadricauda* var. *longispina*, *Scenedesmus quadricauda* var. *quadricauda*, *Scenedesmus quadricauda* var. *westii*, *Tetrastrum elegans*, *Cosmarium formosulum* e *Staurostrum leptocladum* var. *africanum* entre as clorofíceas.

Omorí e Ikeda (1984) relatam que a diversidade indica o grau de complexidade da estrutura da comunidade, decrescendo quando a comunidade torna-se dominada por uma ou algumas espécies, quando indivíduos de espécies raras são substituídos por indivíduos de espécies mais comuns, ou quando algumas espécies se reproduzem mais rapidamente.

Segundo Harris (1986) períodos intermitentes de misturas de massa d'águas diferentes conduzem a uma alta diversidade devido à heterogeneidade ambiental, decorrente da contribuição dos fluxos marinho, estuarino, mangue e substrato.

A diversidade específica no estuário de Barra das Jangadas apresentou na série temporal valores variando de baixa a muito baixa, principalmente, nos regimes de baixa-mar, indicando que as espécies presentes estão distribuídas muito heterogeneamente e, assim, o valor mínimo corresponde às espécies dominantes geralmente r-estrategistas, que usufruem melhor de um ambiente instável, pois possuem resposta de crescimento mais rápido sendo também denominadas espécies "fugitivas", "colonizadoras" ou "oportunistas". A média da diversidade foi observada apenas nos regimes de baixa-mar e enchente, e em poucas das amostras estudadas. Esta instabilidade ambiental leva a comunidade a apresentar baixas eqüitabilidade.

Apesar de alguns picos de microalgas terem sido registrados no estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso, é provável que a restrita penetração da luz, ocasionada pelo carreamento de grandes quantidades de material em suspensão, contribuiu para uma baixa taxa de crescimento algal e

consequentemente baixa densidade e biomassa fitoplanctônica e por esta razão, os maiores florescimentos foram registrados no período seco.

Nas regiões tropicais, não existe um padrão sazonal definido no que se refere às concentrações de clorofila *a*, podendo ocorrer tanto no período seco como no chuvoso.

No estuário de Barra das Jangadas, durante a série temporal, as concentrações de clorofila *a* foram mais elevadas no período seco, durante os regimes de baixa-mar e enchente, e reduzidas a terça parte durante o período chuvoso. De maneira geral, observou-se uma relação direta das concentrações de clorofila *a* com a densidade fitoplanctônica no período seco, e uma relação inversa com o período chuvoso. Segundo Grego (2004), no rio Timbó, há uma tendência de concentrações mais elevadas de clorofila *a* no período seco e durante a preamar nos ambientes que vem sofrendo ação antrópica. Entretanto, a dificuldade de relacionar a densidade celular do fitoplâncton com a clorofila *a* é bastante conhecida (PARSONS *et al.*, 1984), pois a quantidade de clorofila *a* varia de acordo com o tamanho das células e composição das espécies (MALONE, 1980).

O mesmo padrão de distribuição da clorofila-*a* foi verificado por Feitosa (1988), Feitosa *et al.* (1999), na Bacia do Pina (PE), Moreira (1994), no estuário do rio Cocó (CE), e Moura Júnior, (1997), no estuário do rio Vaza-Barris (SE), onde os autores relatam que as maiores concentrações no período seco ocorreram em função de uma maior transparência da água. Entretanto, Moura (1991), na Baía de Tamandaré (PE), Melo Magalhães (2000), no complexo estuarino-lagunar Múndau/Manguaba (AL), Branco (2001), no estuário de Barra das Jangadas (PE), Bastos (2002), no estuário do rio Una (PE) e Honorato da Silva (2003), associaram as maiores concentrações de clorofila *a* aos maiores índices pluviométricos.

A densidade fitoplanctônica total apresentou variações marcantes na série temporal e sazonal, e os regimes de marés, caracterizaram esta variação. Durante o período seco, nos regimes de enchente e baixa-mar, foram observadas as maiores densidades e no período chuvoso, na preamar e enchente e em relação ao microfítoplâncton, os valores mais elevados foram registrados também durante o período seco, porém, nos regimes de preamar e vazante. No período chuvoso, as

maiores densidades foram registradas nas marés enchentes e vazantes. O que foi confirmado pela análise estatística.

Resultados similares foram encontrados por Paiva e Eskinazi-Leça (1991), no estuário do rio Guajará-PA, Moura (1992), no estuário do rio Paraíba do Norte, Silva (1992) e Lacerda (1994), no estuário do rio Paripe, durante o período seco. Entretanto, Koenig (1997) relacionou também os maiores florescimentos fitoplanctônicos com os regimes de enchente, no estuário do rio Ipojuca e Brandini (1982) na região de Cananéia (SP).

Estes dados são corroborados com o que foi estabelecido por Eskinazi-Leça (1991) e Eskinazi-Leça *et al.* (1997), para áreas com forte influência terrígena e sujeitas a grandes aportes de material em suspensão, onde o fitoplâncton pode apresentar um aumento significativo durante o período seco, em virtude de condições de luminosidade adequadas e disponibilidade de sais nutrientes, que não foram absorvidos durante o período chuvoso.

Porém, variações ligadas ao regime das chuvas foram verificadas nos estuários de Pernambuco por Travassos (1991), no estuário do rio Capibaribe, Koenig e Eskinazi-Leça (1991), Flores-Montes *et al.* (1996,1998) e Silva-Cunha (2001) realizando pesquisas no canal de Santa Cruz, Lacerda *et al.* (2004), no estuário do rio Botafogo. Desta forma, para áreas costeiras e estuarinas de Pernambuco, os vários trabalhos realizados demonstraram que o índice pluviométrico é o principal fator condicionante da variação anual.

Observa-se assim, que não existe um padrão constante no ciclo anual do fitoplâncton em áreas estuarinas, podendo ocorrer ciclos diferentes em locais distintos, de acordo com a maior ou menor influência das descargas fluviais, as quais são diretamente influenciados pelo regime pluviométrico.

O mesmo padrão de variação pode também ser constatado em vários estuários brasileiros: na Paraíba (SASSI *et al.*,1991), em Ubatuba-SP, (TEIXEIRA *et al.*,1965), na baía de Paranaguá-PR (BRANDINI, 1985) e na lagoa dos Patos-RS (ODEBRECHT ; ABREU, 1997).

A densidade fitoplanctônica por grupos apresentou, no período seco, o predomínio das diatomáceas e fitoflagelados, não apresentando neste período uma

variação característica na série temporal. Entretanto, no período chuvoso, foi constatada uma variação na série temporal com florescimento do grupo das diatomáceas, clorofíceas e cianofíceas. Este mesmo padrão de predomínio das diatomáceas e fitoflagelados foi também verificado pelos pesquisadores, Eskinazi-Leça *et al.* (1984), no estuário do rio Botafogo, Sassi *et al.* (1991), na formação do Pontal do Seixas – PB, Flores-Montes *et al.* (1996, 1998), no canal de Santa Cruz, Feitosa *et al.* (1999), no estuário do rio Goiana e Lacerda *et al.* (2004), no estuário do rio Botafogo. O incremento dos grupos de água doce no período chuvoso também foi relatado por Barros-Franca e Batista (1991), no complexo estuarino lagunar de Suape, Lacerda (1994), no estuário do rio Paripe e Branco (2001), no estuário de Barra das Jangadas.

Além disto, as diatomáceas apresentaram alguns picos significativos os quais não foram acompanhados pelo aumento da clorofila *a*, sendo este fato justificado pelo fato de que, os organismos requerem um lapso de tempo entre a mudança ambiental e sua resposta fisiológica. O grau de perfeição irá depender da velocidade da mudança ambiental e da resposta biológica (HARRIS, 1986). Uma possível explicação para o aumento do fitoplâncton no período poderia estar associado aos aumentos das concentrações de nitrato e silicato. De acordo com Souza e Tundisi (2003) após análises da qualidade da água do estuário do rio Jaboatão (PE), a ação antropogênica é bastante acentuada, principalmente no período seco, com maiores concentrações de íons na água neste período; no período chuvoso ocorre o fenômeno inverso, devido a diluição destes elementos pela chuva. Os autores ainda ressaltam que nos dois períodos estudados (chuvoso e seco), as variáveis críticas foram de oxigênio dissolvido, fósforo total e coliformes fecais. Estes fatores podem ter contribuído para um aumento no crescimento fitoplanctônico, uma vez que o estuário de Barra das Jangadas recebe descargas de água deste rio.

A área focalizada está sendo impactada principalmente pela matéria orgânica proveniente de usinas de açúcar, esgotos urbanos e drenagem terrestre (CPRH, 2002). Desta maneira, o grau de eutrofização elevado, está afetando a comunidade fitoplanctônica e em consequência toda teia trófica e a qualidade do ecossistema.

## 8 CONCLUSÕES

1. Na série temporal, a estrutura da comunidade fitoplanctônica esteve representada por um número reduzido de espécies dominantes. *Cyclotella meneghiniana*, *Coscinodiscus centralis*, caracterizaram a área de estudo e *Microcystis flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa*, *Oscillatoria* sp.<sub>1</sub> e *Sphaerocystis* sp. ocorreram principalmente, com florescimentos esporádicos.
2. A estrutura da comunidade fitoplanctônica foi influenciada pelo fluxo limnético, condicionando a presença de espécies de água doce (49%) e pelo fluxo marinho (48%), dentre estas, destacando-se as espécies ticoplanctônicas (27%), resultantes dos processos de ressuspensão dos sedimentos e ventos na área.
3. A variação temporal da comunidade fitoplanctônica no estuário esteve caracterizada pelas diatomáceas em ambos os períodos, porém, no período chuvoso esta variação foi dominada pela presença também das cianofíceas e clorofíceas.
4. A dinâmica estuarina condicionou uma maior riqueza de espécies, com 48 novas ocorrências para Pernambuco, distribuídas entre duas cianofíceas, 12 euglenofíceas, nove diatomáceas e (27) clorofíceas.
5. Os maiores florescimentos fitoplanctônicos foram registrados no período seco, coincidindo com as maiores concentrações de clorofila *a*, durante a série temporal.
6. A diversidade específica foi baixa, confirmada pelo predomínio de algumas espécies, indicando que o ambiente sofre a ação de impactos antrópicos. A equitabilidade apresentou uma distribuição não uniforme da comunidade indicando desequilíbrio ambiental.

7. Foram registradas para a área espécies bioindicadoras de poluição, assim como zonas semipoluídas e poluídas, demonstrando um comprometimento da qualidade ambiental.

8. Apesar dos grandes impactos, o ecossistema se autorenova em um curto período de tempo por conta da influência marinha, maior oxigenação e diluição dos nutrientes, comprovado pela ocorrência dos maiores picos do fitoplâncton nas marés enchentes e preamares.

9. O estuário de Barra das Jangadas é um ambiente eutrófico, devido a impactos antrópicos, influenciado por forçantes meteorológicas (precipitação pluviométrica) e hidrológicas (ciclos das marés e salinidade), conduzindo a mudanças na estrutura da comunidade fitoplanctônica durante os dois períodos anuais.

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES–DA–SILVA, S. M. ; TORRES, J. R. Estudo taxonômico do gênero *Phacus* Duj. ( Euglenaceae) no parque zoológico, Sapucaia do Sul e no Jardim Botânico, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Porto Alegre, v. 44, p. 45 – 83, jun. 1994. (Sér. Bot.).

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Standard methods the examination of water and wastewater**. 16. ed. New York, 1985. 1268 p.

ANAGNOSTIDIS, K; KOMÁREK, J. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 3. Oscillatoriales. **Archives Hydrobiology**, Stuttgart, n. 1-4, p. 327-472, 1988. (Suppl.80).

ANDERSSON, G.; BERGGREN, H.; CRONGER, G.; GELIN, C. Effect of planktivorous and benthivorous fish on organisms and water chemistry in eutrophic lakes. **Hydrobiologia**, v. 59, p. 9-15, 1988.

ARAÚJO, M.; MEDEIROS, C.; RIBEIRO, C. Energy balance and time–scales of mixing and stratification in the Jaboatão estuary, NE – Brazil. **Revista Brasileira de Oceanografia**, n. 47, v. 2, p. 145 – 154, 1999.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Informação e documentação – Referências – Elaboração**. Procedimento NBR-6023, Rio de Janeiro, ago. 2002a. 24 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Informação e documentação – Citações em documentos – Apresentação**. Procedimento NBR-10520, Rio de Janeiro, ago. 2002b. 7 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Informação e documentação – Trabalhos acadêmicos – Apresentação**. Procedimento NBR-14724, Rio de Janeiro, ago. 2002c. 6 p.



BALECH, E. Los **dinoflagelados del Atlantico Sudoccidental**. Madrid: Instituto Español de Oceanografía, 1988. 310 p. (Publicaciones especiales, n. 1).

BARROS-FRANCA, L. M.; BATISTA, R. N. Distribuição e abundância do fitoplâncton do complexo estuário lagunar de Suape. In: ENCONTRO DE PLÂNCTON, 4., 1990, Recife. **Anais...** Recife: EDUFPE, 1991. p. 97-116.

BARROS-FRANCA, L. M.; ESKINAZI-LEÇA, E.; SILVA, M. DA G. G. da. Estudo ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco-Brasil. XIV – Microfitoplâncton do rio Botafogo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 2., 1981, Recife. **Anais...** Recife: SUDENE, 1981. v. 1, p. 207-220.

BASTOS, R. B. **Varição espaço-temporal da biomassa fitoplanctônica relacionada com parâmetros abióticos no estuário do rio Una** (Pernambuco – Brasil). 2002. 56 f. Monografia (Graduação em Biologia)- Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2002.

BOLD, H. C.; WYNNE, M. J. **Introduction to the algae: structure and reproduction**. 2. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1985. 720 p.

BONECKER, A. C. T.; BONECKER, S. L. C.; BASSANI, A. Plâncton marinho. In: PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. (Orgs.). **Biologia marinha**. Rio de Janeiro: Interciência, 2002, cap. 6, p. 103-125.

BRANCO, E. de S. **Aspectos ecológicos da comunidade fitoplanctônica no sistema estuarino de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes–Pernambuco–Brasil)**. 2001. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ciências)– Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2001.

BRANCO, S. M. Hidrobiologia aplicada a engenharia sanitária. 2. ed. São Paulo: CETESB, 1978. 620 p.

BRANDINI, F. P. Variação nictimeral de alguns factores ecológicos na região de Cananéia (SP). **Arquivos de Biologia e tecnologia**, Curitiba, v. 25, n. 3/4, 1982.

BRAY, R. J.; CURTIS, J.T. An ordination of the upland forests communities of Southern Wisconsin. **Ecology monographs**, 1957. p. 325-349.

BUSKEY, E. J. Annual pattern of micro and mesoplankton abundance and biomass in a subtropical estuary. **Journal of Plankton Research**, Oxford, v. 15, n. 8, p. 907-624, 1993.

BUSTILLOS-GUSMÁN, J. J. Fitoplancton en tres ecosistema de manglar de la Bahía de La Paz, B. C. S. (México) I. Diatomeas. **Anales del Instituto de Ciências del Mar y Limnología**, México, v. 13, n. 3, p. 301-306, 1986.

CARNEIRO, O.; COELHO, P. A. Estudo ecológico da Barra das Jangadas. **Trabalhos do Instituto de Biologia Marítima e Oceanografia**, Recife, v. 2, n. 1, p. 237-248, 1960.

CARRILLO, P.; RECHE, I.; SANCHEZ-CASTILLO, P.; CRUZ-PIZARRO, L. Direct and indirect effects of grazing on the phytoplankton seasonal succession in an oligotrophic lake. **Journal of Plankton Research**, Oxford, v. 17, n. 6, p. 1363-1379, 1995.

CHRETIËNNOT-DINET, M. J., BILARD, C., SOURNIA, A. Chlorarachniophycées, Chlorophycées, Chrysophycées, Chryptophycées, Euglénophycées, Eustigmatophycées, Prasinophycées, Prymnesiophycées, Rhodophycées et Tribophycées. In: SOURNIA, A. (Dir.). **Atlas du phytoplancton marin**. Paris : Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, 1990. v. 3, 261 p.

CLEVE-EULER, A. **Die diatomeen von Schweden und Finland**. Stockholm : Almqvist & Wiksells, 1951. 163 p. (Kungl. Svenska vetenskapsademiens handlingar. 4. ser., v. 2, n. 1).

CLEVE-EULER, A. **Die diatomeen von Schweden und Finland**. Stockholm : Almqvist & Wiksells, 1952. 153 p. (Kungl. Svenska vetenskapsademiens handlingar. 4. ser., v. 3, n. 3).

CLEVE-EULER, A. **Die diatomeen von Schweden und Finland.** Stockholm : Almqvist & Wiksells, 1953 a. 158 p. (Kungl. Svenska vetenskapsademiens handlingar. 4. ser., v. 4, n. 1).

CLEVE-EULER, A. **Die diatomeen von Schweden und Finland.** Stockholm : Almqvist & Wiksells, 1953 b. 255 p. (Kungl. Svenska vetenskapsademiens handlingar. 4. ser., v. 4, n. 5).

CLEVE-EULER, A. **Die diatomeen von Schweden und Finland.** Stockholm : Almqvist & Wiksells, 1955. 232 p. (Kungl. Svenska vetenskapsademiens handlingar. 4. ser., v. 4, n. 4).

CLOERN, J. E. Tidal stirring and phytoplankton bloom dynamics in an estuary, **Journal of Marine Research**, v. 49, p. 203-221, 1991.

COELHO, P. A. Distribuição dos crustáceos decápodos na área de Barra de Jangadas. **Trabalhos do Instituto Oceanográfico da Universidade do Recife**, Recife, n.5/6, p.159-173, 1966.

COELHO, P. A; SANTOS, M. A. C. Camarões (Crustacea Decapoda) do litoral de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco – Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**. Recife, v. 26, n. 1, p. 63-83, 1998.

COELHO-SANTOS, M. A. **Crustáceos decápodos do litoral de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco-Brasil.** 1993. 127 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica)– Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1993.

COELHO, P. A. TORRES , M. F. A. Áreas estuarinas de Pernambuco. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**. Recife, v. 17, p. 67-80, 1982.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DO MEIO AMBIENTE. **Relatório de monitoramento de bacias hidrográficas do Estado de Pernambuco**. Recife, 1999. 184 p.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DO MEIO AMBIENTE. **Relatório de monitoramento de bacias hidrográficas do Estado de Pernambuco 2002**. Disponível em: file://A:CPRH Agência Estadual do Meio ambiente e Recursos Hídricos. Acesso em: 23 mar. 2004.

COMPÈRE, P. Algues de la région du lac tchad. V – Chlorophycophytes (1<sup>a</sup> partie). **Série Hydrobiol.**, Cah. O. R. S. T. O. M, v. 10, n. 2, p. 77–118, 1976.

COOPER, J. T.; McCUBBIN, D. K.; STEINITZ-KANNAN, M. **Digital imagery of diatoms from the upper ohio river basin and selected tributaries, a work in progress**. Disponível em: <http://www.nku.edu/~norsci/issue1/2003-8cooper.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2004.

COUTINHO, P. da N.; LIMA, A. T. de O. L.; QUEIROZ, C. de M.; FREIRE, G. S. de S.; ALMEIDA, L. E. S. B. de; MARIA, L. P.; MANSO, V. do A. V.; BORBA, A. L. S.; MARTINS, M .H. de A.; DUARTE, R. X. Estudo de erosão marinha nas praias de Piedade e de candeias e estuário de Barra de Jangadas. Município de Jaboatão dos Guararapes–PE. **Relatório Final**. Recife, 1997. 154 p.

COUTO, L. M. M. R. **Ciclo reprodutivo e influência da salinidade sobre a gametogênese de *Iphigenia brasiliense* (Lamarck, 1818) (Molusca : Bivalvia: Donacidae), no estuário de Barra das Jangadas, Jaboatão, Pernambuco**. 1988. 198 f. Dissertação (Mestrado em Ciências)–Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1988.

CUNHA, A.; VICTOR-CASTRO, F. ; LARRAZABAL, M. E.; FONSECA-GENEVOIS, V. Composição meiofaunística do estuário do rio Jaboatão e restinga do Paiva-PE: Efeito da dinâmica sedimentar. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 4., 1998, Águas de Lindóia. **Anais...** São Paulo: ACIESP, 1998, v. 4, p. 13-16.

CUPP, E. E. Marine plankton diatoms of the of the West coast of North America. **Bulletim of the Scripps institution of Oceanography of the Unversity of California**, La Jolla, v. 5, p. 1-237, 1943.

DAWES, C. J. **Botânica marina**. México: LIMUSA, 1991. 672 p.

DAY JR., J. W., HALL, C. A. S., KEMP, W. M., *et al.* **Estuarine ecology**. New York : J. Wiley, 1989. 556 p.

DEMERS, S.; TERRIALT, J. C.; BOURGET, E.; BAH, A. Ressuspension in the shallow sublittoral zone of a macrotidal estuarine environment wind influence. **Limnol. Oceanogr.**, v. 32, n. 2, p. 327-339, 1987.

DE MOTT, W. R. Discrimination between algae and detritus by freshwater and marine zooplankton. **Bulletin of Marine Science**, v. 43, n. 3, p. 486-499, 1988.

DESIKACHARY, T. V. **Cyanophyta**. New Delhi : Indian Council of Agricultural Research, 1959. 686 p.

DIRETORIA DE HIDROGRAFIA E NAVEGAÇÃO (DHN). **Tábuas das máres**: Porto do Recife (Estado de Pernambuco). Disponível em: <http://www.dhn.mar.mil.br/chm/tabuas/30645jan2001.htm>. Acesso em: 5 ago. 2003.

DODGE, J. D. **Marine dinoflagellates of the British Isles**. London : Hobbs the Printers of Southhampton, 1982. 303 p.

DONAGHAY, P. L. Role of temporal scales of acclimation, food quality and trophic dominance in controlling the evolution of copepod feeding behavior. **Bulletin of Marine Science**, v. 43, n. 3, p. 469-485, 1988.

EDLER, L. Recomendations on methods for marine biological studies in the Baltic Sea : phytoplankton and chlorophyll. **The Baltic Marine Biologists**, Lund, n. 5, p. 1-38, 1979.

ELLIOT, E.T; CASTANARES, L. G.; PEARLMUTTER, D.; PORTER, K. G. Trophic level control of production and nutrient dynamics in an experimental planktonic community. **Oikos**, v. 41, p. 7-16, 1983.

ELLIOTT, M.; MCLUSKY, D. S. The need for definitions in understanding estuaries. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 55, p. 815-827, 2002.

ESKINAZI, E. Estudo da barra das Jangadas. Parte IV. Distribuição das diatomáceas. **Trabalhos do Instituto de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 7/8, p. 17-32, 1967.

ESKINAZI-LEÇA, E. Estudos ecológicos do fitoplâncton na plataforma continental de Pernambuco. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PLÂNCTON, 4., 1990, Recife. **Resumos...** Recife: EDUFPE, 1990. p. 54.

ESKINAZI-LEÇA, E.; BARROS-FRANCA, L. M.; MACEDO, S. J. Estudo ecológico da área de Itamaracá (Pernambuco-Brasil). XXIV "standing stock" do fitoplâncton do estuário do rio Botafogo, durante janeiro a dezembro/75. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 18, p. 153-191, 1984.

ESKINAZI-LEÇA, E.; KOENING, M. L.; Estudo ecológico da região de Itamaracá-Pernambuco, Brasil. XII. Fitoplâncton de viveiros estuarinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 2., 1981, Recife. **Anais...** Recife: SUDENE, 1981. p. 221-229.

ESKINAZI-LEÇA, E.; KOENING, M. L.; SILVA-CUNHA, M. da G. G. Hidrologia e plâncton da plataforma continental de Pernambuco. 3. Fitoplâncton. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE GERENCIAMENTO COSTEIRO, 3., 1985, Fortaleza: UFC, 1989, p. 373-402.

ESKINAZI-LEÇA, E.; KOENING, M. L.; SILVA-CUNHA, M. da G. G. O fitoplâncton: estrutura e produtividade. In: BARROS, H. M., ESKINAZI-LEÇA, MACÊDO, S. J. de, LIMA, T. (Eds.). Gerenciamento participativo de estuários e manguezais. Recife: EDUFPE, 2000. p. 67-74.

ESKINAZI-LEÇA, E.; MOURA, A. do N.; SILVA-CUNHA, M. da G. G.; KOENING, M. L. Microalgas do Estado de Pernambuco. In: TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. da (Orgs.). **Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco**. Recife: Ed. Massangana, 2002. 2v. p. 79-96.

ESKINAZI-LEÇA, E.; SILVA-CUNHA, M. G. G.; KOENING, M. L.; MACEDO, S. J. ; COSTA K. M. P. Variação espacial e temporal do fitoplâncton na plataforma continental de Pernambuco–Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 25, p. 1-16, 1997.

FALCÃO, D.; MOURA, A. do N.; PIRES, A. H. B.; BOUVY, M.; MARINHO, M.; FERRAZ, A. C. N.; SILVA, A. M. da. Diversidade de microalgas planctônicas de mananciais localizados nas zonas fitogeográficas da Mata, Agreste e Sertão do Estado de Pernambuco. In: TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. da (Orgs.). **Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco**. Recife: Ed. Massangana, 2002. 2v. p. 63-77.

FEITOSA, F. A. N. **Produção primária do fitoplâncton correlacionada com parâmetros bióticos e abióticos na bacia do Pina (Recife, Pernambuco, Brasil)**. 1988. 270 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). Departamento de Oceanografia. Centro de Tecnologia e Geociências. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 1988.

FEITOSA, F. A. N.; SILVA-CUNHA, M. G. G.; PASSAVANTE, J. Z. de O.; NEUMANN-LEITÃO, S.; LINS, I. C. Estrutura do microfitoplâncton no sistema estuarino do rio Goiana, Pernambuco, Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 27, p. 17-25, 1999.

FERRARIO, M., SARS, E., SALA, S. Metodologia básica para el estudio de fitoplancton con especial referencia a las diatomáceas. In: ALVEAR, K.; FERRARIO, M.; OLIVEIRA FILHO, E., C., SARS, E. (Eds.). **Manual de métodos ficológicos**. Chile: Universidad de Concépcion, 1995. p. 1-24.

FLORES MONTES, M. J. **Varição nictemeral do fitoplâncton e parâmetros hidrológicos no canal de Santa Cruz, Itamaracá, PE.** 1996. 124 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). Departamento de Oceanografia. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 1996.

FLORES, M. J.; MACÊDO, S. J.; KOENING, M. L.; CORREIA I. L. **Varição nictemeral do fitoplâncton e elementos nutrientes no Canal de Santa Cruz, Itamaracá – PE – Brasil. Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco,** Recife, v. 26 (1), p. 13-26. 1998.

FRANCOS, M. S. **Variações diárias sazonais (verão e inverno) do “standing-stock” do fitoplâncton e da biomassa em termos de clorofila a em duas estações fixas costeiras na região de Ubatuba: Lat. 23°31’w – long. 45°05’w e lat. 23°51’s – long. 44°56’w.** 1996. 123 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica)- Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 1996.

GAMA, A. M. DE F. **Agenda 21:** Bacia do Pirapama plano de Desenvolvimento sustentável. Recife – CPRH / DFID, 1999. 92 p.

GESAMP (Joint group of experts on the scientific aspects of marine environmental protection). Biological indicators and their use in the measurement of the condition of the marine environment. **Reports Studies**, n. 55, 56 p, 1995.

GILLANDERS, B. M.; KINGSFORD, M. J. Impact of changes in flow of freshwater on estuarine and open coastal habitats and the associated organisms. In: GIBSON, C. R. N.; BARNES, M.; ATKINSON, R. J. A. (Eds.). **Oceanography and Marine Biology: an Annual Review.** Aberdeen: Taylor & Francis, 2002. v. 40, p. 233-309.

GRASSHOF, K, EHRHARDT, M., KREMLING, K. **Methods of seawater analysis.** 2. ed. New York : Verlag Chemie, 1983. 419 p.

GREGO, C. K. da S. **Distribuição espacial e sazonal da composição e biomassa fitoplantônica correlacionadas com a hidrologia do estuário do rio Timbó**



(Paulista, Pernambuco). 2004. 117 f. Dissertação (Mestrado em oceanografia)- Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

GROSS, M. G.; GROSS, E. **Oceanography a view of earth**. 7. ed. New Jersey : Prentice Hall , 1996. cap. 11, p. 277-299.

HARRIS, G. P. **Phytoplankton ecology** : structure, function and fluctuation. London : Chapman and Hall, 1986. 384 p.

HASLE, G. R. ; SYVERTSEN, E. E. Marine diatoms. In: TOMAS, C. R. (Ed.). **Identifying marine diatoms and dinoflagellates**. San Diego: Academic Press, 1997. p. 4 – 385. Inclue índice.

HASLE, G.R. The inverted-microscope methods. In: SOURNIA, A. (Ed.). **Phytoplankton manual**. Paris : UNESCO, 1978. p. 88-96.

HONORATO DA SILVA, M. **Fitoplâncton do estuário do rio Formoso ( rio Formoso, Pernambuco, Brasil): biomassa, taxonomia e ecologia**. 2003.131 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica)- Departamento de oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, 2003.

HUSTEDT, F. **Die Kieselalgen** : Deutschlands, Österreichs und der Schweiz unter Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. Leipzig : Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K. G., 1930. 920 p. (L. Rabenhorst Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz; v. 7, pt.1).

HUSTEDT, F. **Die Kieselalgen** : Deutschlands, Österreichs und der Schweiz unter Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. Leipzig : Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K. G., 1959. 920. p. (L. Rabenhorst Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz; v. 7, pt. 2, n. 1-6).

HUSTEDT, F. **Die Kieselalgen** : Deutschlands, Österreichs und der Schweiz unter Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. Leipzig : Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K. G., 1961-1966. 920 p. (L. Rabenhorst Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz; v. 7, pt. 3, n. 1-4).

IBGE. Centro de Documentação e Disseminação de Informações. **Normas de apresentação tabular**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993, 62 p.

ISMAEL, A. A.; DORGHAM, M. M. Ecological indices as a tool for assessing pollution in El-Dekhaila Harbour (Alexandria, Egypt). **Oceanologia**, v. 45, n. 1, p. 121-131, 2003.

JESUS, A. N. S.; ODEBRECHT, C. Fitoplâncton e nutrientes inorgânicos no estuário da lagoa dos Patos: experimentos de enriquecimento em laboratório. **Atlântica**, Rio Grande, v.21, p.59-75, 1999.

KEITH, D. J.; YODER, J. A.; FREEMAN, S. A. Spatial and temporal distribution of coloured dissolved organic matter (CDOM) in Narragansett Bay, Rhode Island: Implications for phytoplankton in coastal waters. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 55, p. 705-717, 2002.

KEMP, W.M.; WETZEL, R. L.; BOYNTON, W. R. Nitrogen cycling and estuarine interfaces: some current concepts and research directions. In: KENNEDY, V. S. (Ed.). **Estuarine Comparisons**. London : Academic Press, 1982. p. 209-226.

KENNISH, M. J. **Ecology of estuaries**: anthropogenic effects. Boca Raton: CRC PRESS, 1992. 494 p.

KEPELLER, E. C. ; LOPES, M. R. M. ; LIMA, C. S. Ficoflórula do lago Amapá um Rio Branco – Acre. I: Euglenophyceae. **Rev. Bras. Biol.**, v. 59, n. 4, p. 679–686, 1999.

KETCHUM, B. H. Estuarine characteristics. In KETCHUM, B. H. (Ed.). **Estuaries and enclosed seas**. New York : Elsevier, 1983. p. 1-14.

KLEPPEL, G. S. The State of Florida's estuaries and future needs in estuarine research. **Technical Paper**, Gainesville, v. 85, p. 43-51, 1996.

KOENING, M. L. **Ecologia e dinâmica do fitoplâncton no estuário do rio Ipojuca, após a implantação do Porto de Suape (PE–Brasil)**. 1997. 263 f. Tese (Doutorado em Ciências)–Departamento de Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1997.

KOENING, M. L.; ESKINAZI-LEÇA, E. Aspectos quantitativos do fitoplâncton na área estuarina de Suape (Pernambuco). In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PLÂNCTON, 4., 1990, Recife. **Anais...** Recife: EDUFPE, 1991. p. 55-60.

KOMÁREK, J. A review of water-bloom forming. In: \_\_\_\_\_. **Microcystis** : species, with regard to populations from Japan. Stuttgart, 1991. P. 115-127. (Algological Studies; 64).

KOMÁREK, J.; ANAGNOSTIDIS, K. Modern approach to the classification system of cyanophytes. 2. Chroococcales. **Arch. Hydrobiol**, Stuttgart, n.2, p.157-226, 1986.

LACERDA, S. R. **Variação diurna e sazonal do fitoplâncton no estuário do rio Paripe (Itamaracá – Pernambuco – Brasil)**. 1994. 146 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica)- Departamento de Oceanografia, Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 1994.

LACERDA, S. R.; ESKINAZI-LEÇA, E.; KOENING, M. L. Composição e variação da flora das diatomáceas no estuário do rio Paripe (Itamaracá-Pernambuco-Brasil). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 26, n. 2, p. 19-30, 1998.

LACERDA, S. R.; KOENING, M. L.; NEUMANN-LEITÃO, S.; FLORES-MONTES, M. J. Phytoplankton nyctemeral variation at a tropical river estuary (Itamaracá – Pernambuco – Brazil). **Brazilian Journal of Biology**, São Paulo, v. 64, n. 1, p. 81-94, 2004.

LANGE, C. B.; HASLE, G. R.; SYVERSTEN, E. E. Seasonal cycle of diatoms in the Skagerrak, North Atlantic, With emphasis on the period 1980. **Sarsia**, Oslo, v. 77, p. 173-187, 1992.

LEE, R. E. **Phycology**. 2. ed. New York: Cambridge University Press, 1989. 645 p.

LEWIS JR., W. M. Analysis of sucession in a tropical phytoplankton community and a new measure of sucession rate. **The American Naturalist** , v. 112, n. 984, p. 401-414, 1978.

LICEA, S.; MORENO, J. L.; SANTOYO, H.; FIGUEROA, G. **Dinoflageladas del Golfo de California**. Coyacán: Promarco,1995. 165 p.

MACÊDO, S. J. de; COSTA, K. M. P. Estudos ecológicos da região de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. Condições hidrológicas do estuário do rio Botafogo. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 30, n. 7, p. 346-368, 1978.

MACÊDO, S. J. de; FLORES MONTES, M. de J.; LINS, I. C. Características abióticas da área. In: BARROS, H. M., ESKINAZI-LEÇA, MACÊDO, S. J. de, LIMA, T. (Eds.). Gerenciamento participativo de estuários e manguezais. Recife: EDUFPE, 2000. p. 7-25.

MALONE, T. C. Algal Size. In: MORRIS, I. (Ed.) **The physiological ecology of phytoplankton**. Berkeley: Univ. of California Press, 1980. p. 433-463.

MARGALEF, R. Ritmos, fluctuaciones y sucesión. In: CASTELLVE, J. (Ed.). **Ecologia marina**. Caracas: Fundación La Salle de Ciências Naturales, 1967. p. 454-492.

MARGALEF, R. Temporal sucession and spatial heterogeneity in phytoplankton . In: BUZZATI-TRAVERSO, A. A. (Ed.). **Perspectives in Marine Biology**. Berkeley: Universidade California Press, 1958. p. 323-349.

McLUCKY, D.S. **The estuarine ecosystem**. 2 ed. New York : Chapman and Hall, 1989. 215 p.

MELO MAGALHÃES, E. M. **Ecologia do fitoplâncton do complexo estuarino-lagunar Mundaú/Manguaba, Alagoas-Brasil**. 2000. 92 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

MELLO, R. de L. S.; MARINHO, I. C. de S. Moluscos comentáveis do litoral sul de Pernambuco. **Anais da Universidade Federal Rural de Pernambuco**, Recife, n. 2/3, p. 209–226, 1977/78.

MENEZES, M. Flora ficológica da Quinta de Boa Vista, Rio de Janeiro, Brasil: *Euglena* um lago artificial com déficit hídrico. **Hoehnea**, v. 24, n. 1, p. 87– 100, 1997.

MINILO, A.; FERREIRA, A. H. F.; YUNES, J. S. Detecção de microcistinas em florações de *Microcystis aeruginosa* no estuário da Lagoa dos Patos, RS, entre 1997 e 1998. **Atlântica**, Rio Grande, v. 22, p. 81-93, 2000.

MIRANDA, B. M.; CASTRO, B. M.; KJERFEVE, B. **Princípios de oceanografia física de estuários**. São Paulo: EDUSP, 2002. 441 p.

MIZUNO, T. **Illustrations of the freshwater plankton of japan**. Osaka: Hoikusha, 1968. 351 p.

MOREIRA, E. G.; AZEVEDO, A. C. G. de; CUTRIM, M. V. J. Microalgas potencialmente tóxicas do estuário do rio Anil, São Luís- MA. **Pesquisa em foco**, São Luís, v. 9, n. 13, p. 187-195, jan. jun. 2001.

MOREIRA, M. O. P. **Produção fitoplanctônica em um ecossistema estuarino tropical (estuário do rio Cocó, Fortaleza, Ceará)**. 1994. 338 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia)- Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1994.

MOREIRA-FILHO, H.; ESKINAZI-LEÇA, E.; VALENTE-MOREIRA, T. M. Avaliação taxonômica e ecologia das diatomáceas (Chrysophyta-Bacillariophyceae) marinhas e estuarinas nos estado de Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão, Pará e Amapá, Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 27, n. 1, p. 55-90, 1999.

MOREIRA-FILHO, H.; ESKINAZI-LEÇA, E.; VALENTE-MOREIRA, T. M. Avaliação taxonômica e ecologia das diatomáceas (Chrysophyta, Bacillariophyceae) marinhas e estuarinas nos estados do Espírito Santo, Bahia, Sergipe e Alagoas, Brasil. **Biológica Brasileira**, Recife, v. 6, n. 1/2, p. 87-110, dez./jan. 1994/95.

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

MOURA, G. F. de. **Comportamento diurno e sazonal de parâmetros fitoplanctônicos e hidrológicos no estuário do rio Paraíba do Norte, Estado da Paraíba, Brasil**. 1992. 206 p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica)- Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 1992.

MOURA JUNIOR, A. M. **Microfitoplâncton no estuário do rio Vaza-Barris, Sergipe**. 1997. 128 f. Dissertação (Mestrado em Botânica)- Departamento de Botânica, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 1997.

MOURA, R. T. **Biomassa, produção primária do fitoplâncton e alguns fatores ambientais na baía de Tamandaré, rio Formoso, Pernambuco, Brasil**. 1991. 290 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). Departamento de Oceanografia. Centro de Tecnologia e Geociências. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 1991.

MÜLLER–MELCHERS, F.C.; FERRANDO, H.J. Técnicas para el estudio de las diatomeas. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo: v. 7, n. 1/ 2, p. 151-160, 1956.

NIXON, S.W.; OVIATT, C. A ; FRITHLSEN, J.; SULLIVAN, B. 1986. Nutrients and the productivity of estuarine and coastal marine ecosystems. **J. Limnol. Soc. Sth. Afr.**, 12: 43-71.

ODEBRECHT, C.; ABREU, P. C. Microalgae: Taxonomic composition and cell abundance. In: SEELIGER, U.; ODEBRECHT, C.; CASTELLO, J.P. (Eds.). **Subtropical convergence environments – the coast and sea in the Southwestern Atlantic**. Berlin : Springer, 1997. p. 34-37.

OKUDA, T.;CAVALCANTI, L. B. Uma nota sobre os elementos nutritivos na água intersticial dos sedimentos na área de mangues de Barra das Jangadas (Brasil). **Trabalhos do Instituto Oceanográfico da Universidade do Recife**, Recife, v. 3/4, p. 27-31, 1963.

OKUDA, T.; NÓBREGA, R. Estudo de Barra das Jangadas. Parte III. Variação de nitrogênio e fosfato durante o ano. **Trabalhos do Instituto de Biologia marítima e oceanografia**, Recife, v.2, n.1, p.175-191, 1960.

OKUDA, T.; CAVALCANTI, L.; BORBA, M. P. Estudo da Barra das Jangadas- Parte II- Variação do pH, oxigênio dissolvido e consumo de permanganato. **Trabalhos do Instituto de Biologia Marítima e Oceanografia da Universidade do Recife**, Recife, n. 1, v. 2, p. 139-205, 1960 a.

OKUDA, T.; CAVALCANTI, L.; BORBA, M. P. Estudo da Barra das Jangadas- Parte Ili- Variação de nitrogênio e fosfato durante o ano. **Trabalhos do Instituto de Biologia Marítima e Oceanografia da Universidade do Recife**, Recife, n. 1, v. 2, p. 207-218, 1960 b.

OLIVEIRA, A. M. E. **Distribuição dos peixes nos estuários do Nordeste Brasileiro de acordo com a salinidade da água**. 1979. 80 f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1979.

OLIVEIRA, G. G. **Colonização de diatomáceas (chrysophyta) perifíticas em substrato artificial no estuário do rio Paripe Itamaracá (Pernambuco-Brasil)**. 2000. 67 f. Dissertação (Mestrado em Botânica)- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2000.

OMORI, M.; IKEDA, T. **Methods in marine zooplankton ecology**. New York : J. Wiley, 1984. 331 p.

ÖRNÓLFSDÓTTIR, E. B.; LUMSDEN, S. E.; PINCKNEY, J. L. Phytoplankton community growth-rate response to nutrient pulses in a shallow turbid estuary, Galveston Bay, Texas. **Journal of Plankton Research**, v. 26, n.3, p. 325-339, 2004.

OTTMANN, F.; OKUDA, T.; CAVALCANTI, L.; SILVA, O. C. de ARAÚJO, J. V. A. de; COELHO, P.A.; PARANÁGUA, M. N.; ESKINAZI, E. Estudo de Barra das Jangadas – Parte V. Efeitos de poluição sobre a ecologia do estuário. **Trabalhos do Instituto de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, n. 7/8, p. 7-16, 1967.

OTTMANN, F.; OTTMANN, J. M. Estudo da Barra de Jangadas. Parte IV- Estudo dos sedimentos. **Trabalhos do Instituto de Biologia Marítima e Oceanografia da Universidade do Recife**, Recife, n. 1, v. 2, p. 219-233, 1960.

PAERL, H.W. Coastal eutrophication in relation to atmospheric nitrogen deposition: current perspectives. **Ophelia**, Denmark, v. 41, p. 237-259, 1995.

PAERL, H.W. Growth and reproductive strategies of freshwater blue-green algae (Cyanobacteria). In: SANDGREN, C.D. (Ed.) **Growth and reproductive strategies of freshwater phytoplankton**. Cambridge: Press Syndicate of the University of Cambridge. 1991.



PAERL, H.W. Nuisance phytoplankton blooms in coastal, estuarine and inland waters. **Limnology and Oceanography**, v. 33, p. 823-847, 1988.

PAIVA, R. S.; ESKINAZI-LEÇA, E. Variação da densidade (células/litros) do fitoplâncton da baía do Guajará (Pará – Brasil). In: ENCONTRO DE PLÂNCTON, 4., 1990, Recife. **Anais...** Recife: EDUFPE, 1991. p. 123-138.

PARANAGUÁ, M. N. Sobre uma nova ocorrência de *Blackfordia virginica* Mayer 1910 e *Ostrumovia inkermanica* Hadzi (1928) (Hydromedusae). **Trabalhos do Instituto Oceanográfico da Universidade do Recife**, Recife, n.5/6, p.141-145, 1966.

PARRA, O. O.; GONZALEZ, M.; DELARROSA, V. **Manual taxonomico del fitoplancton de aguas continentales**: com especial referencia al fitoplancton de Chile. V. Chlorophyceae. Parte I: Vovocales, tetrasporales, chlorococcales y ulotricales. Concepción : Editorial Universidad de concepción, 1983. 151 p.

PARSONS, T. R.; STRICKLAND, J. D. H. Discussion of spectrophometric determination of marine-plant pigments, with revised equations for ascertaining chlorophyll a and caratenoids. **Journal of Marine Research**, New Haven, v. 21, n. 3, p. 155-163, 1963.

PARSONS, T. R.; TAKAHASHI, M. T.; HARGRAVE, B. **Biological oceanographic processes**. 3. ed. Oxford: Pergamon Press, 1984. 330p.

PEDERSEN, O. B., CHRISTIANSEN, C., LAUREN, M. B. Wind induced long term increase and short term flutuations of shallow waters suspended matter and nutrient concentrations, RingKøbing Fjord, Denmark. **Ophelia**, Helsingor, v. 41 p. 273-287, Fev., 1995.

PÉRAGALLO, H., PÉRAGALO, M. **Diatommées marines de France et des districtes maritimes voisins**. Paris : J. Tempere, 1897-1908. 491 p.

PERISSINOTO, R.; NOZAI, C.; KIBIRIGE, I. Spatio-temporal Dynamics of Phytoplankton and Microphytobenthos in a South African Temporarily-open Estuary. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 55, p. 47-58, 2002.

PERSICH, G. R.; ODEBRECHT, C.; BERGESCH, M.; ABREU, P. C. Eutrofização e fitoplâncton: comparação entre duas enseadas rasas no estuário da lagoa dos Patos. **Atlântica**, Rio grande, v. 18, p. 27-41, 1996.

PHLIPS, E. J.; BADYLAK, S. GROSSKOPF, T. Factors affecting the abundance of phytoplankton in a restricted subtropical lagoon, the Indian River Lagoon, Florida, USA. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 55, p. 385-402, 2002.

POOLE, H. H., ATKINS, W. R. G. Photo electric measurements of submarine illumination throughout the year. **Journal Marine Biological Association United Kingdom**, India, v. 16, p. 297-325, 1929.

PORTER, K. G. The plant-animal interface in freshwater ecosystems. **Am. Sci.**, v. 65, p. 159-170, 1977.

PRESCOTT, G. W. **Algae of the western Great lakes area**. 6. ed. Dubuque: WM. C. Brown company publishers, 1975. 962 p.

REDFIELD, G. W. The effect of zooplankton on phytoplankton productivity in the epilimnion of a subalpine lake. **Hydrobiologia**, v. 70, p. 217-224, 1980.

RESURREIÇÃO, M. G.; PASSAVANTE, J. Z. de O.; MACÊDO, S. J. Estudo da plataforma continental na área do Recife (Brasil); variação sazonal da biomassa fitoplanctônica (08°03'38" Lat. S; 34°42'28" a 34°52'00" long. W). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de PE**, Recife, v. 24, p. 39-59. 1996.

REYNOLDS, C. S. Dynamics, selection and composition of phytoplankton in relation to vertical structure in lakes. **Archieve Hydrobiology**, n. 35, p. 13-31, 1992.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. Tradução de Cecília Bueno.; Pedro P. de Lima e Silva. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 470 p.

ROHLF, F. J.; FISHER, D. L. Test for hierarchical structure in random data sets. **Systematic Zool.**, v. 17, p. 407-412, 1968.

ROLLNIC, M. **Hidrologia, clima de onda e transporte advectivo na zona costeira de Boa Viagem, Piedade e Candeias-PE**. 2002. 111 f. Dissertação (Mestrado em Ciências)- Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2002.

ROUND, F. E.; CRAWFORD, R.M.; MANN, D. G. **The diatoms: biology & morphology of the genera**. New York: Cambridge University Press, 1992. 747 p.

SANTANDER, E.; HERRERA, L.; MERINO, C. Fluctuación diaria del fitoplancton en la capa superficial del océano durante la primavera de 1997 en el norte de Chile (20° 18'S): II. Composición específica y abundancia celular. **Revista de Biología Marina y Oceanografía**, Chile, v. 38, n. 1, p. 13-25, jul. 2003.

SANT'ANNA, C. L. **Chlorococcales (chlorophyceae) do Estado de São Paulo, Brasil**. Germany: STAUSS & CRAMER, 1984. 348 p. SANTOS, A. C. A. dos; Domingos, M. D. O plâncton. São Paulo: Ática, 1997. 40 p.

SANTOS, J. P. **Crustacea Amphipoda Gammaridae do litoral de Jaboatão dos Guararapes (Pernambuco-Brasil)**. 1994. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciências)- Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1994.

SANTOS, M. C.; COELHO, P. A. Camarões (Crustacea, Decapoda) do litoral de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco-Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 26, n. 1, p. 63-83, 1998.

SANTOS, M. C.; COELHO, P. A. Diogenidae e Paguridae (Crustacea, Decapoda, Anomura) do litoral de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco-Brasil. **Trabalhos**

**Oceanograficos da Universida Federal de Pernambuco**, Recife, v. 23, p. 163-176, 1994.

SASSI, R. Phytoplankton and environmental factors in the Paraíba do Norte River Estuary, northeastern Brazil: composition, distribution and quantitative remarks. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v.39, n. 2, p. 93-167, 1991.

SHANNON, C. E. A mathematical theory of communication. **Bulletin of System Technology Journal**, v. 27, p. 379-423, 1948.

SILVA, I. G. **Variação sazonal e espacial da produção, biomassa e densidade fitoplanctônica no estuário do Rio Paripe (Itamaracá – Pernambuco – Brasil)**. Recife, 1992. 153 p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1992.

SILVA, M. da G. G. da. **Diatomáceas (Bacillariophyceae) da Plataforma Continental de Pernambuco-Brasil**. Recife, 1982. 345 f. Dissertação (Mestrado em Botânica)–Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1982.

SILVA, O. C.; COELHO, P. A. Estudo ecológico da Barra de Jangadas. Nota Prévia. **Trabalhos do Instituto de Biologia Marítima e Oceanografia da Universidade do Recife**, Recife, v. 2, n. 1, p. 237-248, 1960.

SILVA-CUNHA, M. da G. G. da. **Estrutura e dinâmica da flora planctônica no canal de Santa Cruz – Itamaracá (PE) – Nordeste do Brasil**. 2001. 246 f. Tese (Doutorado em Ciências)– Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2001.

SILVA-CUNHA, M. da G. G. da.; ESKINAZI-LEÇA, E. **Catálogo das diatomáceas (Bacillariophyceae) da Plataforma Continental de Pernambuco**. Recife: SUDENE, 1990. 308 p.

SILVA-CUNHA, M. da G. G. da; ESKINAZI-LEÇA, E.; ALMEIDA, C. D. P. Taxonomia e ecologia do microfitoplâncton do estuário do rio Timbó (Pernambuco-Brasil). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade de Pernambuco**, Recife, v. 20, p. 35-52, 1987/89.

SIQUEIRA, P. M. X.; NEUMANN-LEITÃO, S.; VITÓRIO, U. S. R. Rotíferos como indicadores da qualidade de ambiental do estuário de Barra de Jangadas, Jaboatão dos Guararapes-PE. In: CONGRESSO NORDESTINO DE ECOLOGIA, 2003, Recife. **Resumos...** Recife: SNE. 1 CD-ROM.

SISTEMA DE VENEZA. Symposium on the classification of brackish waters. **Archives Oceanography and Limnology**, v. 11, p. 1-248, 1958.

SMAYDA, T. J. **Phytoplankton species succession**. In: MORRIS, I. (Ed.). Berkeley: University of California Press, 1980. p. 493-570.

SMAYDA, T. J. **Primary production and the global epidemic of phytoplankton blooms in the sea: a linkage?** In: COSPER, E. M., BRICELJ, V. M., CARPENTER, E. J. (Eds.). New York: Springer-Verlag, 1989. p. 449-484.

SMAYDA, T. J. The phytoplankton of estuaries. In: KETCHUM, B. H. (Ed.) **Estuaries and enclosed seas – Ecosystems of the world**. Amsterdam: ELSEVIER, 1983. v. 25, p. 65-102, 1983.

SMETACEK, V. Plankton characteristics. In: POSTMA, H.; ZIJLSTRA, J. J. (Eds.). **Ecosystems of the world: Continental Shelves**. Amsterdam: ELSEVIER, 1988. v. 27, cap. 4, p. 93-130.

SOURNIA, A. Introduction, Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées et Rhaphidophycées. In \_\_\_\_ (Dir.). **Atlas du phytoplancton marin**. Paris : Centre National de la Recherche Scientifique, 1986. v. 1.

SOURNIA, A. Le genre *Ceratium* (Peridinen Planctonique) dans le Canal Mozambique : contribution a une révision mondiale. **Vie et Milieu, Serie A, Biologie Marine**, Paris, n. 2/3, p. 375-499, 1967.

SOUZA, A. D. G. de; TUNDISI, J. G. T. Water quality in watershed of the Jaboatão river (Pernambuco, Brazil): a case study. **Brazilian Archives of Biology and Tecnology**, Paraná, v. 46, n. 4, p. 711-721, dez. 2003.

STEIDINGER, K. A.; TANGEN, K. Dinoflagellates. In: TOMAS, C. R. (Ed.). **Identifying marine diatoms and dinoflagellates**. San Diego: Academic Press, 1997. p. 387-598 .

STERNER, R. W. Resource competition during seasonal succession toward dominance by cyanobacteria. **Ecology**, v. 70, p. 229-245, 1989.

STEVENSON R. J. An introduction to algal ecology in freshwater benthic habitats. In: STEVENSON, R. J.; BOTHWELL, M. L.; LOWE, R. L. (Eds.). **Algal ecology: freshwater benthic ecosystems**. San Diego: Academic Press, 1996. p. 3-30.

STRICKLAND, J. D. H.; PARSONS, T. R. A manual of seawater analysis. **Bulletin Fisheries Research Board of Canada**, Ottawa, v. 125, p. 1-205, 1972.

TEIXEIRA, C. Introdução aos métodos para medir a produção primária do fitoplâncton marinho. **Boletim do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 22, p. 59-92, 1973.

TEIXEIRA, J. G.; TUNDISI, J. G.; KUTNER, M. B. Plankton studies in a mangrove environment. II. The standing stock and some ecological factors. **Boletim Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 14, p. 13-41, 1965.

THURMAN, H. V. **Introductory oceanography**. 8. ed. New Jersey : Prentice Hall, 1997. 544 p.

THRONDSSEN, J. Preservation and storage: Monographs on oceanographic methodology. In: SOURNIA, A. (Ed.). 6. **Phytoplankton manual**. Norwich: Unesco, 1978. p. 69-74.

TENENBAUM, D. R. **O fitoplâncton numa região tropical costeira impactada pelo efluente de uma fábrica de celulose (Espírito Santo, Brasil)**. 1995. 243 f. Tese (Doutorado em Ciências biológicas) Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 1995.

TOMAS, C.R. **Identifying marine phytoplankton**. San Diego: Academic Press, 1997. 858 p.

TOMMASI, L. R.; NAVAS-PEREIRA, D. Nota sobre a ocorrência de florescimentos de diatomáceas na Baía de Santos (SP) e adjacências (Estado de São Paulo). **Ciência e Cultura**, v. 35, n. 4, p. 507-512, 1983.

TRAVASSOS, P. E. P. F. **Hidrologia e biomassa primária do fitoplâncton do estuário do rio Capibaribe, Recife-Pernambuco**. Recife, 1991. 288 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica)- Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, 1991.

TUNDISI, J. G. O plâncton estuarino. **Contribuições avulsas do Instituto Oceanográfico de São Paulo**, São Paulo, n. 19, p. 1-22, 1970. (Série Oceanografia Biológica).

UMEZAKI, L. The marine blue-green algae of Japan. **Memories of the College of Agriculture**, Kyoto University, Japan, n. 83. ,149 p., 1961. (Fisheries series n. 8).

UNESCO. **International oceanographic tables**. Wormley: v. 2, 1973. 141 p.

VALENTIN, J. L. **Ecologia numérica**: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos. Rio de Janeiro: Interciência, 2000. 117 p.

VALENTIN, J. L.; MACEDO-SAIDAH, F. E.; TENENBAUM, D. R.; SILVA, N. M. L. da. A diversidade específica para a análise das sucessões fitoplanctônicas, aplicação ao ecossistema da ressurgência de Cabo Frio (RJ). **Nerítica**, Curitiba, v. 1-2, n. 6, p. 7-26, 1991.

VALENTIN, J. L.; SILVA, N. M. L. ; BASTOS, C. T. B. Les diatomées dan upwelling de Cabo Frio (Bresil): liste d'especies et étude écologique. **Journal Plankton Research**, Oxford, v. 7, n. 3, p. 313-337, 1985.

VALIELA, I. **Marine Ecological Processes**. New York, Springer Verlag, 1984, 546 p.

VANLANDINGHAM, S. L. **Catologue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms**. Lehre : J. Cramer, 1967-1979. 8 v.

VICTOR-CASTRO, J. F. **Impacto dos processos morfodinâmicos sobre a meiofauna da restinga do Paiva-PE, Brasil**. 1998. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciências)- Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 1998.

VILLAFANE, V. E.; REID, F. M. H. Metodos de microscopia para la cuantificacion del fitoplancton. In: ALVEAL, K.; FERRARIO, M. E.; OLIVEIRA, E. C.; SAR, E. (Eds.) **Manual de metodos ficocologicos**, 1995.

WOOD, E. J. F. **Dinoflagellates of the Caribbean Sea and adjecents areas**. Miami: University of Miami Press, 1968. 143 p.

XAVIER, M. B. Criptógamas do Parque Estadual das fontes do Ipiranga, São Paulo, SP. Algas, 5: Euglenophyceae (Euglenaceae pigmentadas). **Hoehnea**, v. 21, n. 1/2, p. 47-73, 1994.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice – Hall, 1996. 662 p.



# APÊNDICES

APÊNDICE A - Níveis de marés diários do estuário de Barra das Jangadas no período seco (jan./01).

Data	Amplitude	Máximo	Mínimo	Marés
09/01/01	2,4	2,3	-0,1	Sizígia
10/01/01	2,4	2,3	-0,1	Sizígia
11/01/01	2,5	2,4	-0,1	Sizígia
12/01/01	2,2	2,3	0,1	Sizígia
13/01/01	2,3	2,3	0,0	Sizígia
14/01/01	2	2,1	0,1	Quadratura
15/01/01	2,2	1,9	-0,3	Quadratura

APÊNDICE B - Níveis de marés diários do estuário de Barra das Jangadas no período chuvoso (jul./01).

Data	Amplitude	Máximo	Mínimo	Marés
04/07/01	1,7	2,0	0,3	Sizígia
05/07/01	1,9	2,1	0,2	Sizígia
06/07/01	1,9	2,1	0,2	Sizígia
07/07/01	1,9	2,1	0,2	Sizígia
08/07/01	1,8	2,1	0,3	Sizígia
09/07/01	1,6	2,0	0,4	Quadratura
10/07/01	1,5	2,0	0,5	Quadratura

APÊNDICE C - Dados de clorofila a (mg.m-3) do estuário de Barra das Jangadas no período seco.

<b>Data</b>	<b>Hora</b>	<b>Maré</b>	<b>Clorofila a</b>
1º Dia 09/01/01	09:39	S BM	105,04
	12:40	EN	158,6
	18:50	PM	21,8
	22:00	VZ	28,52
2º Dia 10/01/01	01:00	S BM	59,4
	04:17	EN	22,18
	07:30	PM	26,3
	10:24	VZ	111,96
	13:30	BM	128,28
	16:32	EN	16,34
	19:40	PM	15,24
	22:50	VZ	33,32
3º Dia 11/01/01	02:00	S BM	27,16
	05:00	EN	20,78
	08:00	PM	30,36
	11:10	VZ	73,52
	14:15	BM	114,24
	17:20	EN	19,4
	20:30	PM	34,88
	23:45	VZ	32
4º Dia 12/01/01	02:50	S BM	31,32
	06:00	EN	22,68
	09:00	PM	12,68
	12:00	VZ	39,22
	15:00	BM	64,89
	18:10	EN	12,72
	21:15	PM	11,02
5º Dia 13/01/01	00:32	S VZ	15,13
	03:40	BM	25,92
	06:45	EN	16,08
	09:45	PM	14,88
	12:45	VZ	23,34
	16:00	BM	40,88
	19:00	EN	9,54
	22:10	PM	15,6
6º Dia 14/01/01	01:20	Q VZ	13,84
	04:30	BM	21,76
	07:35	EN	21,75
	10:40	PM	16,56
	13:40	VZ	14,84
	16:45	BM	41,08
	19:55	EN	18,52
	23:00	PM	16,4
7º Dia 15/01/01	02:15	Q VZ	12,56
	05:20	BM	17,84
	08:30	EN	20,84
	11:30	PM	20,4
	14:30	VZ	12,92
	17:40	BM	33,08
	20:50	EN	8,12
	23:55	PM	10,56

APÊNDICE D - Dados de clorofila a ( $\text{mg.m}^{-3}$ ) do estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso.

Data	Hora	Maré		Clorofila a
1º Dia 04/07/01	09:24	S	BM	15,58
	12:30		EN	16,34
	15:35		PM	56,7
	18:35		VZ	13,26
	21:37		BM	32,00
2º Dia 05/07/01	00:37	S	EN	8,03
	03:43		PM	50,13
	06:45		VZ	24,5
	10:06		BM	9,6
	13:10		EN	10,33
	16:15		PM	36,59
	19:15		VZ	20,92
22:15	BM	12,93		
3º Dia 06/07/01	01:15	S	EN	23,03
	04:15		PM	31,71
	07:20		VZ	28,65
	10:45		BM	13,06
	13:45		EN	16,9
	16:50		PM	53
	19:50		VZ	20,26
	22:50		BM	11,52
4º Dia 07/07/01	01:50	S	EN	14
	04:55		PM	47
	08:00		VZ	24,76
	11:15		BM	9,55
	14:17		EN	10,81
	17:25		PM	24,41
	20:15		VZ	8,01
	23:25		BM	9,12
5º Dia 08/07/01	02:25	S	EN	12,43
	05:25		PM	10,23
	08:30		VZ	9,42
	10:50		BM	9,62
	14:50		EN	9,14
	18:00		PM	8,26
	21:00		VZ	18,29
00:00	BM	10,05		
6º Dia 09/07/01	03:00	Q	EN	22,77
	06:10		PM	48,84
	09:15		VZ	22,51
	12:25		BM	7,73
	15:25		EN	13,38
	18:35		PM	16,01
21:30	VZ	16,59		
7º Dia 10/07/01	00:30	Q	BM	13,89
	03:40		EN	23,53
	06:45		PM	40,15
	09:45		VZ	18,51
	13:00		BM	11,11
	16:10		EN	45,45
	19:15		PM	24,86
22:15	VZ	18,86		

APÊNDICE E – Sinopse dos táxons do fitoplâncton total identificados no estuário de Barra das Jangadas, durante o ano de 2001.

Divisão: CYANOPHYTA  
Classe: CYANOPHYCEAE  
Ordem: CHROOCOCCALES  
Família: CHROOCOCCACEAE  
*Chroococcus limneticus* Lemmermann  
*Chroococcus* sp.  
*Chroococcus turgidus* (Kützing) Naegeli  
*Gloecapsa* sp.  
*Merismopedia convoluta* Kützing  
*Merismopedia* sp.  
*Microcystis aeruginosa* Brébisson  
*Microcystis flos-aquae* (Wittr.) Kirchner  
*Microcystis robusta* (Clark ) Nygaard  
*Microcystis* sp.  
Família: ENTOPHYSALIDACEAE  
*Chlorogloea* sp.  
Ordem: NOSTOCALES  
Família: OSCILLATORIACEAE  
*Oscillatoria* sp.  
*Oscillatoria* sp.<sub>1</sub>  
*Phormidium* sp.  
*Spirulina* sp.  
Família: NOSTOCACEAE  
*Anabaena spiroides* Klebahn  
Família: RIVULARIACEAE  
*Gloetrichia* sp.

Divisão: EUGLENOPHYTA  
Classe: EUGLENOPHYCEAE  
Ordem: EUGLENALES  
Família: EUGLENACEAE  
*Euglena acus* Ehrenberg  
*Euglena gracilis* Klebs  
*Euglena* sp.  
*Lepocinclis* sp.  
*Phacus* sp.  
*Trachelomonas* sp.

Divisão: DINOPHYTA  
Classe: DINOPHYCEAE  
Ordem: GYMNODINIALES  
Família: GYMNODINIACEAE  
*Gymnodinium* sp.  
Ordem: PERIDINIALES  
Família: PROTOPERIDINIACEAE  
*Protoperidinium* sp.  
*Protoperidinium* sp.<sub>1</sub>  
*Protoperidinium* sp.<sub>2</sub>

Divisão: CHROMOPHYTA  
Classe: CRYPTOPHYCEAE  
Ordem: CRYPTOMONADALES

Família:CRYPTOMONADACEAE  
*Calycomonas* sp.  
Classe: CHRYSOPHYCEAE

Divisão: BACILLARIOPHYTA  
Classe: COSCINODISCOPHYCEAE  
Sub-classe: THALASSIOSIROPHYCIDAE  
Ordem: THALASSIOSIRALES  
Família: THALASSIOSIRACEAE  
*Thalassiosira eccentrica* (Ehr.) Cleve  
*Thalassiosira leptopus* (Grun.) Hasle & Fryxell  
*Thalassiosira* sp.  
Família: STEPHANODISCACEAE  
*Cyclotella meneghiniana* (Kützing) Grunow  
*Cyclotella styllorum* Brightwell

Sub-classe: COSCINODISCOPHYCIDAE  
Ordem: MELOSIRALES  
Família: MELOSIRACEAE  
*Melosira numunuloides* Bory  
Ordem: PARALIALES  
Família: PARALIACEAE  
*Paralia sulcata* (Ehrenberg) Cleve  
Ordem: COSCINODISCALES  
Família: COSCINODISCACEAE  
*Coscinodiscus centralis* Ehrenberg  
*Coscinodiscus* sp.

Sub-classe: BIDDULPHYCIDAE  
Ordem: TRICERATIALES  
Família: TRICERATIACEAE  
*Cerataulus smithii* Ralfs  
*Odontella mobiliensis* (Bailey) Grunow  
Ordem: BIDDULPHIALES  
Família: BIDDULPHIACEAE  
*Biddulphia* sp.  
Ordem: HEMIAULALES  
Família: HEMIAULACEAE  
*Cerataulina pelagica* (Cleve) Hendey  
Família: BELLEROCHEACEAE  
*Bellerochea malleus* (Brightwell) Van Heurk

Sub-classe: LITHODESMIOPHYCIDAE  
Ordem: LITHODESMIALES  
Família: LITHODESMIACEAE  
*Ditylum brightwellii* (West.) Grunow  
*Lithodesmium undulatum* Ehrenberg

Sub-classe: RHIZOLENIOPHYCIDAE  
Ordem: RHIZOLENIALES  
Família: RHIZOLENIACEAE  
*Guinardia delicatula* (Cleve) Hasle  
*Rhizolenia setigera* Brightwell  
*Rhizolenia* sp.

Sub-classe: CHAETOCEROTOPHYCIDAE

Ordem: CHAETOCEROTALES

Família: CHAETOCEROTACEAE

*Chaetoceros danicus* Cleve

*Chaetoceros decipiens* Cleve

*Chaetoceros diversus* Cleve

*Chaetoceros lorenzianus* Grunow

*Chaetoceros peruvianus* Brightwell

*Chaetoceros* sp.

Ordem: LEPTOCYLINDRALES

Família: LEPTOCYLINDRACEAE

*Leptocylindrus danicus* Cleve

Classe: FRAGILARIOPHYCEAE

Sub-classe: FRAGILARIOPHYCIDAE

Ordem: FRAGILARIALES

Família: FRAGILARIACEAE

*Asterionellopsis glacialis* (Castracane) Round

*Fragilaria* sp.

Ordem: RHAPHONEIDALES

Família: RHAPHONEIDACEAE

*Rhaphoneis nitida* Gregory

Ordem: THALASSIONEMATALES

Família: THALASSIONEMATAACEAE

*Thalassionema nitzschioides* (Grunow) Mereschkousky

Ordem: STRIATELLALES

Família: STRIATELLACEAE

*Grammatophora* sp.

Classe: BACILLARIOPHYCEAE

Sub-classe: EUNOTIOPHYCIDAE

Ordem: EUNOTIALES

Família: EUNOTIACEAE

*Eunotia sarekensis* A° Berg

*Eunotia* sp.

Sub-classe: BACILLARIOPHYCIDAE

Ordem: LYRELLALES

Família: LYRELLACEAE

*Lyrella lyra* (Ehrenberg) Karayeva

*Petroneis humerosa* Brébisson ex Smith

Ordem: CYMBELLALES

Família: CYMBELLACEAE

*Cymbella* sp.

Ordem: ACHNANTHALES

Família: COCCONEIDACEAE

*Cocconeis scutellum* Ehrenberg

*Cocconeis* sp.

Ordem: NAVICULALES

Família: AMPHIPLEURACEAE

*Frustulia rhomboides* (Ehrenberg) De Toni

Família: DIPLONEIDACEAE

*Diploneis* sp.

Família: NAVICULACEAE

*Navicula* sp.

*Navicula* sp.<sub>1</sub>

*Navicula* sp.<sub>2</sub>

Família: PLEUROSIGMATACEAE

*Pleurosigma*/*Gyrosigma* sp.

Ordem: THALASSIOPHYSALES

Família: CATENULACEAE

*Amphora* sp.

Ordem: BACILLARIALES

Família: BACILLARIACEAE

*Cylindrotheca closterium* (Ehrenberg) Reiman & Lewis

*Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grunow

*Nitzschia panduriformis* var. *minor* Grunow

*Nitzschia sigma* (Kutzing) Wm. Smith

*Nitzschia* sp.

*Pseudo-nitzschia pungens* (Grunow ex Cleve) Hasle

*Pseudo-nitzschia* sp.

*Tryblionella litoralis* Grunow

Ordem: RHOPALODIALES

Família: RHOPALODIACEAE

*Rhopalodia* sp.

Ordem: SURIRELLALES

Família: ENTOMONEIDACEAE

*Entomoneis alata* Ehrenberg

Família: SURIRELLACEAE

*Surirella* sp.

Divisão: CHLOROPHYTA

Classe: CHLOROPHYCEAE

Ordem: CHLOROCOCCALES

Família: CHLOROCOCCACEAE

*Tetraedron* sp.

Família: CHARACIACEAE

*Characium* sp.

*Dictyoshaerium* sp.

Família: HYDRODICTYACEAE

*Pediastrum duplex*

*Pediastrum* sp.

Família: OOCYSTACEAE

*Ankistrodesmus bibraianus* (Reinsch) Korshikov

*Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs

*Ankistrodesmus* sp.

*Kirchneriella obesa* (W. West) Schmidle

*Monoraphidinium arcuatum* (Korch.) Hindak

*Monoraphidinium convolutum* (Corda) Kom.-Legner.

*Monoraphidinium saxatile* Kom.-Legner.

*Monoraphidinium* sp.

*Oocystis* sp.

*Selenastrum gracile* Reinsch

Família: COELASTRACEAE

*Coelastrum microsporum* *Naegeli*

*Coelastrum* sp.

Família: PALMELLACEAE

*Sphaerocystis* sp.



Família: SCENEDESMACEAE

*Actinastrum* sp.

*Crucigenia quadrata* Morren

*Crucigenia* sp.

*Crucigenia tetrapedia* (Kirch.) West & West

*Crucigeniella apiculata* (Lemmermann) Komárek

*Scenedesmus acuminatus* (Lag.) Chodat

*Scenedesmus arcuatus* Lemmermann

*Scenedesmus armatus* Chodat

*Scenedesmus brevispina* (G.M. Smith) Chodat

*Scenedesmus decorus* Hortobagyi

*Scenedesmus dispar* Brébisson

*Scenedesmus incrassatulus* Bohlin

*Scenedesmus intermedius* Chodat

*Scenedesmus obtusus* meyen

*Scenedesmus quadricauda* (Turpin) Brébisson

*Scenedesmus quadricauda* var. *longispina* (Chodat) G. M. Smith

*Scenedesmus quadricauda* var. *maximus* West & West

*Scenedesmus quadricauda* var. *quadricauda* (Turpin) Brébisson

*Scenedesmus* sp.

*Scenedesmus* sp.<sub>1</sub>

*Scenedesmus* sp.<sub>2</sub>

*Tetrastrum elegans* Playfair

Ordem: ZYGNEMATALES

Família: DESMIDIACEAE

*Closterium* sp.

*Xanthidium* sp.

APÊNDICE F - Densidade fitoplanctônica (x10<sup>3</sup>) no estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (jan./01).

TAXA	PERÍODO SECO													
	1º DIA 09/jan					2º DIA 10/jan								
	09:39 BM	12:40 EN	15:47 PM	18:50 VZ	22:00 BM	01:00 EN	04:17 PM	07:30 VZ	10:24 BM	13:30 EN	16:32 PM	19:40 VZ	22:50 BM	
<b>CYANOPHYTA</b>														
<i>Chroococcus</i> sp.														
<i>Chroococcus turgidus</i>													5	
<i>Gloecapsa</i> sp.														
<i>Gloetrichia</i> sp.														
<i>Merismopedia convoluta</i>														
<i>Merismopedia</i> sp.														
<i>Oscillatoria</i> sp.														
<i>Uscillatoria</i> sp. <sub>1</sub>			10	15										
<i>Phormidium</i> sp.							20			40			5	
<i>spirulina</i> sp.														
<b>EUGLENOPHYTA</b>														
<i>Trachelomonas</i> sp.														
<b>DINOPHYTA</b>														
<i>Protoperidinium</i> sp. <sub>1</sub>				5										
<i>Protoperidinium</i> sp. <sub>2</sub>		10	40											
<b>CHROMOPHYTA</b>														
<i>Calycomonas</i> sp.														
Cryptophyceae										380				
Chrysophyceae	310	640	250	150	160	1200	170	630	430	300	130	665	125	
<b>BACILLARIOPHYTA</b>														
<i>Amphora</i> sp.				10								40		
Bacillariophyceae	70	40	5	10	40	100	5	15	100	30	5	200	5	
<i>Biddulphia</i> sp.														
<i>Cerataulina pelagica</i>										10				
<i>Cerataulus turgidus</i>														
<i>Chaetoceros danicus</i>	20	20	5											
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	10	10		10										
<i>Chaetoceros</i> sp.			55	35			5					5	15	
<i>Cocconeis scutellum</i>														
<i>Cocconeis</i> sp.										20				
<i>Coscinodiscus centralis</i>										10				
<i>Coscinodiscus</i> sp.											5		5	
Coscinodiscophyceae	30	10	35											
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	3760	5060	450	730	3340	5250	305	645	6490	5330	325	745	1535	
<i>Cyclotella styllorum</i>				15	100	220	15	20	160	140	15	25	60	
<i>Cylindrotheca closterium</i>										10				
<i>Cymbella</i> sp.														
<i>Diploneis</i> sp.													5	
<i>Ditylum brightwellii</i>								10						
<i>Entomoneis alata</i>														
<i>Eunotia</i> sp.														
<i>Eunotia sarekensis</i>														
<i>Frustulia rhomboides</i>			10										5	
<i>Grammatophora</i> sp.														
<i>Hantzschia amphioxys</i>														
<i>Lithodesmium undulatum</i>						10								
<i>Lyrella lyra</i>														
<i>Melosira nummuloides</i>											15			
<i>Navicula</i> sp. <sub>1</sub>	60	10		20			20					10		
<i>Navicula</i> sp. <sub>2</sub>														
<i>Nitzschia panduriformis</i> var. <i>minor</i>														
<i>Nitzschia sigma</i>														
<i>Nitzschia</i> sp.				15							65	10		
<i>Odontella mobiliensis</i>	20													
<i>Paralia sulcata</i>														
<i>Petroneis humerosa</i>														
<i>Pleurosigma/Gyrosigma</i> sp.							20							
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.														
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>														
<i>Rhaphoneis nitida</i>														
<i>Rhizosolenia setigera</i>								5			15	10		
<i>Rhizosolenia</i> sp.									5					
<i>Rhopalodia</i> sp.														
<i>Surirella</i> sp.														
<i>Surirella</i> sp.														
<i>Thalassiosira eccentrica</i>				5			20	5						
<i>Thalassiosira leptopus</i>							10							
<i>Thalassiosira</i> sp.	40	20					20		110	90	65		60	
<i>Tryblionella littoralis</i>														
<b>CHLOROPHYTA</b>														
<i>Actinastrum</i> sp.										10				
<i>Ankistrodesmus bibraianus</i>														
<i>Ankistrodesmus falcatulus</i>														
<i>Characium</i> sp.														
<i>Coelastrum</i> sp.													5	
<i>Cosmarium</i> sp.														
<i>Crucigenia quadrata</i>													10	
<i>Crucigenia</i> sp.					5					20				
<i>Crucigenia tetrapedia</i>														
<i>Kirchneriella obesa</i>														
<i>Monoraphidium arcuatum</i>														
<i>Monoraphidium convolutum</i>										10				





APÊNDICE F - Densidade fitoplanctônica (x103 ) no estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (jan./01).

TAXA	3º DIA 11/jan								4º DIA 12/jan						
	02:00	05:00	08:00	11:10	14:15	17:20	20:30	23:45	02:50	06:00	09:00	12:00	15:00	18:10	21:15
	EN	PM	VZ	BM	EN	PM	VZ	BM	EN	PM	VZ	BM	EN	PM	VZ
<i>Monoraphidium saxatil</i>															
<i>Monoraphidium sp.</i>				10								10			5
Palmellaceae							5	15		5		40			10
<i>Pediastrum sp.</i>															
<i>S. acuminatus</i>															
<i>S. arcuatus</i>				10				5							
<i>S. brevispina</i>															
<i>S. decorus</i>								5							
<i>S. incrassatulus</i>															
<i>S. obtusus</i>	10														
<i>S. quadricauda</i>	10										5				
<i>S. q. var. quadricauda</i>															
<i>Scenedesmus sp. 1</i>	10			10				5							
<i>Scenedesmus sp. 2</i>				10											
<i>Selenastrum gracilis</i>															
<i>sphaerocystis sp.</i>															
<i>Tetraedron sp.</i>	10														
<i>Tetrastrum elegans</i>													10		

















APÊNDICE G - Densidade fitoplanctônica (x103) no estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso (jul./01).

**TAXA**

	7º DIA		10/jul				
	00:35 BM	03:40 EN	06:45 PM	09:45 VZ	13:00 BM	16:10 EN	19:15 PM
<b>CYANOPHYTA</b>							
<i>Anabaena spiroides</i>							
<i>Chlorogloea</i> sp.							
<i>Chroococcus limneticus</i>							
<i>Chroococcus</i> sp.							
<i>Merismopedia</i> sp.							
<i>Microcystis aeruginosa</i>							
<i>Microcystis flos-aquae</i>		10					15
<i>Microcystis robusta</i>		5					
<i>Microcystis</i> sp.						5	
<i>Oscillatoria</i> sp.							
<i>Oscillatoria</i> sp. <sub>1</sub>	2180	265	1105	75	65	25	840
<b>EUGLENOPHYTA</b>							
<i>Euglena acus</i>					10		
<i>Euglena gracilis</i>							
<i>Euglena</i> sp.							
<i>Lepocinclis</i> sp.							
<i>Phacus</i> sp.							
<i>Trachelomonas</i> sp.							
<b>DINOPHYTA</b>							
<i>Gymnodinium</i> sp.							
<i>Protoperidinium</i> sp.							
<i>Protoperidinium</i> sp. <sub>1</sub>			5				
<b>CHROMOPHYTA</b>							
<i>Calycomonas</i> sp.							
Chrysophyceae		10				5	
<b>BACILLARIOPHYTA</b>							
<i>Amphora</i> sp.			5				
<i>Asterionellopsis glacialis</i>							
Bacillariophyceae	10	5	10	5	15	15	5
<i>Bellerochea malleus</i>							
<i>Chaetoceros decipiens</i>							
<i>Chaetoceros peruvianus</i>			5				
<i>Chaetoceros</i> sp.							
<i>Coscinodiscus centralis</i>							
Coscinodiscophyceae							
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	50	120	20	35	40	175	80
<i>Cyclotella styllorum</i>							
<i>Cylindrotheca closterium</i>			5			5	5
<i>Diploneis</i> sp.							
<i>Entomoneis alata</i>					5		
<i>Fragilaria</i> sp.							
<i>Guinardia delicatula</i>					5		
<i>Leptocylindrus danicus</i>							
<i>Lyrella lyra</i>							
<i>Navicula</i> sp.							
<i>Nitzschia sigma</i>							
<i>Nitzschia</i> sp.					5		
<i>Paralia sulcata</i>							
<i>Pleurosigma/Gyrosigma</i> sp.			5				
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>							
<i>Rhizosolenia setigera</i>			10				
<i>Rhopalodia</i> sp.					5		
<i>Thalassiosira eccentrica</i>							
<i>Thalassionema nitzschiodes</i>							
<i>Thalassiosira</i> sp.							
<b>CHLOROPHYTA</b>							
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>							
<i>Ankistrodesmus</i> sp.							
<i>Coelastrum microsporum</i>						15	5
<i>Coelastrum</i> sp.							
<i>Crucigenia</i> sp.							
<i>Crucigeniella apiculata</i>							
<i>Dictyosphaerium</i> sp.					5		
<i>Oocystis</i> sp.							
Palmellaceae	10		70	485	75		40
<i>Pediastrum duplex</i>							
<i>Scenedesmus arcuatus</i>							
<i>Scenedesmus armatus</i>							
<i>Scenedesmus decorus</i>							
<i>Scenedesmus dispar</i>							
<i>Scenedesmus intermedius</i>							
<i>S. quadricauda</i> var. <i>longispina</i>						5	
<i>S. quadricauda</i> var. <i>maximus</i>							
<i>Scenedesmus</i> sp.							
<i>Selenastrum gracilis</i>							
<i>sphaerocystis</i> sp.							
<i>Xantidium</i> sp.			10	4	10		

APÊNDICE H - Abundância relativa do fitoplâncton total do estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (jan./01).

TAXA	PERÍODO SECO													
	1º DIA 09/jan					2º DIA 10/jan								
	09:39 BM	12:40 EN	15:47 PM	18:50 VZ	22:00 BM	01:00 EN	04:17 PM	07:30 VZ	10:24 BM	13:30 EN	16:32 PM	19:40 VZ	22:50 BM	
CYANOPHYTA														
<i>Chroococcus</i> sp.														
<i>Chroococcus turgidus</i>													0,3	
<i>Gloecapsa</i> sp.														
<i>Gloetrichia</i> sp.														
<i>Merismopedia convoluta</i>														
<i>Merismopedia</i> sp.														
<i>Oscillatoria</i> sp.														
<i>Oscillatoria</i> sp. <sub>1</sub>			0,2	1,8										
<i>Phormidium</i> sp.						0,3				0,5			0,3	
<i>spirulina</i> sp.														
EUGLENOPHYTA														
<i>Trachelomonas</i> sp.														
DINOPHYTA														
<i>Protoperdinium</i> sp. <sub>1</sub>				0,6										
<i>Protoperdinium</i> sp. <sub>2</sub>		0,2	0,7											
CHROMOPHYTA														
<i>Calycomonas</i> sp.														
Cryptophyceae										4,9				
Chrysophyceae	7,2	10,8	30,3	15,0	4,4	17,4	31,8	47,4	5,5	5,1	20,2	38,4	6,8	
BACILLARIOPHYTA														
<i>Amphora</i> sp.				1,0									2,3	
Bacillariophyceae	1,6	0,7	0,6	1,0	1,1	1,4	0,9	1,1	1,3	0,5	0,8	11,6	0,3	
<i>Bidulphia</i> sp.														
<i>Cerataulina pelagica</i>									0,1					
<i>Cerataulus turgidus</i>														
<i>Chaetoceros danicus</i>	0,5	0,3	0,6											
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	0,2	0,2		1,0										
<i>Chaetoceros</i> sp.			6,7	3,5			0,9					0,3	0,8	
<i>Cocconeis scutellum</i>														
<i>Cocconeis</i> sp.									0,3					
<i>Coscinodiscus centralis</i>									0,1			0,3		
<i>Coscinodiscus</i> sp.								0,8			0,8			
<i>Coscinodiscophyceae</i>	0,7	0,2	4,2											
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	86,8	85,6	54,5	73,0	91,0	76,0	57,0	48,5	82,9	90,2	50,4	43,1	83,0	
<i>Cyclotella styllorum</i>				1,5	2,7	3,2	2,8	1,5	2,0	2,4	2,3	1,4	3,2	
<i>Cylindrotheca closterium</i>									0,1					
<i>Cymbella</i> sp.														
<i>Diploneis</i> sp.												0,3		
<i>Ditylum brightwellii</i>							1,9							
<i>Entomoneis alata</i>														
<i>Eunotia</i> sp.														
<i>Eunotia sarekensis</i>														
<i>Frustulia rhomboides</i>			0,2									0,3		
<i>Grammatophora</i> sp.														
<i>Hantzschia amphioxys</i>														
<i>Lithodesmium undulatum</i>					0,3									
<i>Lyrella lyra</i>														
<i>Melosira nummuloides</i>											2,3			
<i>Navicula</i> sp. <sub>1</sub>	1,4	0,2		2,0		0,3						0,6		
<i>Navicula</i> sp. <sub>2</sub>														
<i>Nitzschia panduriformis</i> var. <i>minor</i>														
<i>Nitzschia sigma</i>														
<i>Nitzschia</i> sp.				1,5							10,1	0,6		
<i>Odontella mobiliensis</i>	0,5													
<i>Paralia sulcata</i>														
<i>Petronia humerosa</i>														
<i>Pleurosigma/Gyrosigma</i> sp.						0,3								
<i>Pseudo-nitzschia</i> sp.														
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>														
<i>Rhaphoneis nitida</i>														
<i>Rhizosolenia setigera</i>								0,9			2,3	0,6		
<i>Rhizosolenia</i> sp.									0,4					
<i>Rhopalodia</i> sp.														
<i>Surrella</i> sp.														
<i>Thalassiosira eccentrica</i>			0,6				3,7	0,4						
<i>Thalassiosira leptopus</i>						0,1								
<i>Thalassiosira</i> sp.	0,9	0,3					0,3		1,4	1,5	10,1		3,2	
<i>Tryblionella littoralis</i>														
CHLOROPHYTA														
<i>Actinastrum</i> sp.									0,1					
<i>Ankistrodesmus bibraianus</i>														
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>														
<i>Characium</i> sp.														
<i>Coelastrum</i> sp.													0,3	
<i>Cosmarium</i> sp.														
<i>Crucigenia quadrata</i>													0,5	
<i>Crucigenia</i> sp.				0,5					0,3					
<i>Crucigenia tetrapedia</i>														
<i>Kirchneriella obesa</i>														
<i>Monoraphidium arcuatum</i>														
<i>Monoraphidium convolutum</i>									0,1					
<i>Monoraphidium saxatil</i>														
<i>Monoraphidium</i> sp.														
Palmellaceae							0,3		0,3	0,3	0,8	0,3	0,3	
<i>Pediastrum</i> sp.			0,5											
<i>Scenedesmus acuminatus</i>									0,1					
<i>Scenedesmus arcuatus</i>														
<i>Scenedesmus brevispina</i>														
<i>Scenedesmus decorus</i>														
<i>Scenedesmus incrassatulus</i>														
<i>Scenedesmus obtusus</i>														
<i>Scenedesmus quadricauda</i>														
<i>S. quadricauda</i> var. <i>quadricauda</i>														
<i>Scenedesmus</i> sp. <sub>1</sub>			0,2			0,5	0,4						0,8	
<i>Scenedesmus</i> sp. <sub>2</sub>													0,3	
<i>Selenastrum gracilis</i>														
<i>sphaerocystis</i> sp.														
<i>Tetraedron</i> sp.														
<i>Tetrastrum elegans</i>														
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Riqueza de espécies	10	13	9	11	6	11	8	7	16	6	10	13	14	
Diversidade	0,85	0,82	1,73	1,44	0,59	1,15	1,60	1,29	1,12	0,63	2,17	1,87	1,12	
Equitabilidade	0,25	0,22	0,54	0,43	0,23	0,33	0,53	0,46	0,28	0,24	0,65	0,50	0,29	

APÊNDICE H - Abundância relativa do fitoplâncton total do estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (jan./01).

TAXA	3º DIA								4º DIA											
	11/jan		11:10		14:15		17:20		20:30		12/jan		12:00		15:00		18:10		21:15	
	02:00 EN	05:00 PM	08:00 VZ	BM	EN	PM	VZ	BM	02:50 EN	06:00 PM	09:00 VZ	BM	EN	PM	VZ	BM	EN	PM	VZ	
CYANOPHYTA																				
Chroococcus sp.	0,5																			0,3
Chroococcus turgidus																				
Gloecapsa sp.	0,2	2,0		0,2																
Gloetrichia sp.																				1,6
Merismopedia convoluta																				
Merismopedia sp.																				0,3
Oscillatoria sp.													0,2	0,1						
Oscillatoria sp. <sub>1</sub>				0,5																
Phormidium sp.	1,2																0,1	6,5		
spirulina sp.	0,2																			
EUGLENOPHYTA																				
Trachelomonas sp.																				
DINOPHYTA																				
Protoperidinium sp. <sub>1</sub>																				
Protoperidinium sp. <sub>2</sub>																				1,1
CHROMOPHYTA																				
Calycomonas sp.				0,2																
Cryptophyceae																				
Chrysophyceae	8,9	47,5	15,3	4,5	7,4	11,9	16,3	15,9	6,6	17,9	15,7	4,4	0,6	14,1	12,9					
BACILLARIOPHYTA																				
Amphora sp.	0,2				0,2								0,7	1,3						
Bacillariophyceae	0,5	5,0		1,1				2,3	1,0	0,7	4,0	0,8	2,2	0,1	9,8	2,4				
Biddulphia sp.																				1,1
Cerataulina pelagica																				0,8
Cerataulus turgidus				0,2																
Chaetoceros danicus																				
Chaetoceros lorenzianus		1,0																		
Chaetoceros sp.			0,7	0,2				2,3												
Cocconeis scutellum							2,4													
Cocconeis sp.																				
Coscinodiscus centralis		3,0	2,2	0,2							9,9	0,8								
Coscinodiscus sp.			0,7									0,8								
Coscinodiscophyceae																				
Cyclotella meneghiniana	83,6	36,6	62,8	84,3	87,0	85,7	73,3	72,4	80,1	45,7	47,2	81,2	92,8	55,4	54,0					
Cyclotella stylum	2,6		1,5	5,5	3,5		2,3	2,3	2,3	2,3	1,6	8,4	4,2	1,1	2,4					
Cylindrotheca closterium																				
Cymbella sp.											0,3									
Diploneis sp.												0,3								
Ditylum brightwellii																				
Entomoneis alata																				
Eunotia sp.																				
Eunotia sarekensis				0,2																
Frustulia rhomboides																				
Grammatophora sp.																				1,1
Hantzschia amphioxys																				
Lithodesmium undulatum																				
Lyrella lyra																				
Melosira nummuloides																				
Navicula sp. <sub>1</sub>		1,0		0,2	0,5							0,7	0,8	0,4	4,0					
Navicula sp. <sub>2</sub>				0,2																
Nitzschia panduriformis var. minor																				
Nitzschia sigma																				
Nitzschia sp.																				
Odontella mobiliensis																				
Paralia sulcata			0,7																	
Petronis humerosa				0,2																
Pleurosigma/Gyrosigma sp.																				
Pseudo-nitzschia sp.																				
Pseudo-nitzschia pungens																				1,6
Rhaphoneis nitida																				
Rhizosolenia setigera								1,2	0,6											
Rhizosolenia sp.		4,0																		
Rhopalodia sp.																				
Surirella sp.												0,8								
Thalassiosira eccentrica																				
Thalassiosira leptopus																				
Thalassiosira sp.	1,2		16,1	1,8	1,4				2,9	9,3	18,5	31,5	1,7	1,2	9,8	19,4				
Tryblionella littoralis																				
CHLOROPHYTA																				
Actinastrum sp.																				
Ankistrodesmus bibrarianus																				0,3
Ankistrodesmus falcatus																				
Characium sp.																				
Coelastrum sp.																				
Cosmarium sp.																				
Crucigenia quadrata																				
Crucigenia sp.													0,2							
Crucigenia tetrapedia																				
Kirchneriella obesa																				
Monoraphidium arcuatum																				
Monoraphidium convolutum																				
Monoraphidium saxatil																				
Monoraphidium sp.				0,2									0,2		0,8					
Palmellaceae								1,2	1,0		0,7		1,0							1,6
Pediastrum sp.																				
Scenedesmus acuminatus																				
Scenedesmus arcuatus																				
Scenedesmus brevispina				0,2																
Scenedesmus decorus																				0,3
Scenedesmus incrassatulus																				
Scenedesmus obtusus	0,2																			
Scenedesmus quadricauda	0,2												0,7							
S. quadricauda var. quadricauda																				
Scenedesmus sp. <sub>1</sub>	0,2			0,2																
Scenedesmus sp. <sub>2</sub>				0,2																
Selenastrum gracilis																				
sphaerocystis sp.																				
Tetraedron sp.	0,2																			
Tetrastrum elegans													0,2							
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Riqueza de espécies	14	8	8	19	6	3	8	15	7	10	9	10	9	9	10					
Diversidade	1,02	1,83	1,62	1,06	0,76	0,82	1,35	1,49	1,08	2,20	1,82	1,11	0,51	2,06	2,07					
Equitabilidade	0,27	0,61	0,54	0,25	0,29	0,41	0,45	0,38	0,38	0,66	0,57	0,33	0,16	0,65	0,62					

APÊNDICE H - Abundância relativa do fitoplâncton total do estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (jan./01).

TAXA	5º DIA 13/jan								6º DIA 14/jan							
	00:32	03:40	06:45	09:45	12:45	16:00	19:00	22:10	01:20	04:30	07:35	10:40	13:40	16:45	19:55	
	BM	EN	PM	VZ	BM	EN	PM	VZ	BM	EN	PM	VZ	BM	EN	PM	
CYANOPHYTA																
Chroococcus sp.																
Chroococcus turgidus																
Gloecapsa sp.																
Gloetrichia sp.																
Merismopedia convoluta														0,3		
Merismopedia sp.																
Oscillatoria sp.	0,9															
Oscillatoria sp. <sub>1</sub>																
Phormidium sp.		0,3			1,1											
spirulina sp.																
EUGLENOPHYTA																
Trachelomonas sp.																
DINOPHYTA																
Protoperdinium sp. <sub>1</sub>															2,9	
Protoperdinium sp. <sub>2</sub>																
CHROMOPHYTA																
Calycomonas sp.																
Cryptophyceae																
Chrysophyceae	6,2	6,1	4,9	15,6	2,7	7,1	5,3	6,7	9,9	1,6	3,5	5,2		1,5	5,7	
BACILLARIOPHYTA																
Amphora sp.	0,5	1,0					5,3					1,0		0,3		
Bacillariophyceae	0,9	0,3	2,4		1,1	1,9			4,1	0,4		2,1		0,6	5,7	
Biddulphia sp.																
Cerataulina pelagica																
Cerataulus turgidus																
Chaetoceros danicus																
Chaetoceros lorenzianus																
Chaetoceros sp.																
Cocconeis scutellum				1,2												
Cocconeis sp.																
Coscinodiscus centralis			9,8						0,8		8,8					
Coscinodiscus sp.											1,8					
Coscinodiscophyceae																
Cyclotella meneghiniana	69,2	79,6	53,7	54,6	82,1	82,6	52,6	90,0	66,1	94,1	52,6	66,5	81,5	89,9	65,7	
Cyclotella stylum	8,1	3,7			2,7	1,3			6,6	2,7		2,1		5,6		
Cylindrotheca closterium	0,5															
Cymbella sp.																
Diploneis sp.																
Ditylum brightwellii																
Entomoneis alata													3,7			
Eunotia sp.																
Eunotia sarekensis																
Frustulia rhomboides																
Grammatophora sp.																
Hantzschia amphioxys						0,6										
Lithodesmium undulatum																
Lyrella lyra									1,7							
Melosira nummuloides																
Navicula sp. <sub>1</sub>		0,3	1,2	1,4					2,5	0,4		0,5	3,7			
Navicula sp. <sub>2</sub>											5,3					
Nitzschia panduriformis var. minor																
Nitzschia sigma																
Nitzschia sp.								3,3							2,9	
Odontella mobiliensis																
Paralia sulcata	0,9															
Petronis humerosa																
Pleurosigma/Gyrosigma sp.																
Pseudo-nitzschia sp.			1,2													
Pseudo-nitzschia pungens																
Rhaphoneis nitida																
Rhizosolenia setigera																
Rhizosolenia sp.																
Rhopalodia sp.																
Surirella sp.																
Thalassiosira eccentrica																
Thalassiosira leptopus																
Thalassiosira sp.	9,5	7,5	23,2	26,2	2,2	2,6	31,6		2,5		26,3	22,5	3,7	0,3	17,1	
Tryblionella littoralis		0,3														
CHLOROPHYTA																
Actinastrum sp.																
Ankistrodesmus bibrarianus																
Ankistrodesmus falcatus	0,5															
Characium sp.					7,1											
Coelastrum sp.																
Cosmarium sp.			1,2													
Crucigenia quadrata																
Crucigenia sp.				0,7									3,7			
Crucigenia tetrapedia									0,8	0,4						
Kirchneriella obesa									0,8					0,6		
Monoraphidium arcuatum						0,6										
Monoraphidium convolutum																
Monoraphidium saxatilis									1,7							
Monoraphidium sp.	1,9															
Palmellaceae	0,9	0,7	1,2	1,4	0,5	2,6				1,8				0,9		
Pediastrum sp.																
Scenedesmus acuminatus																
Scenedesmus arcuatus						0,6			2,5	0,4			3,7			
Scenedesmus brevispina					0,5											
Scenedesmus decorus																
Scenedesmus incrassatulus																
Scenedesmus obtusus																
Scenedesmus quadricauda																
S. quadricauda var. quadricauda																
Scenedesmus sp. <sub>1</sub>							5,3									
Scenedesmus sp. <sub>2</sub>																
Selenastrum gracilis																
sphaerocystis sp.																
Tetraedron sp.																
Tetrastrum elegans																
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Riqueza de espécies	12	10	10	6	9	9	5	3	12	7	7	7	6	9	6	
Diversidade	1,70	1,19	2,02	1,62	1,13	1,10	1,68	0,56	1,93	0,44	1,90	1,44	1,12	0,68	1,59	
Equitabilidade	0,47	0,35	0,61	0,62	0,35	0,34	0,72	0,35	0,54	0,15	0,67	0,51	0,43	0,21	0,61	



APÊNDICE H - Abundância relativa do fitoplâncton total do estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (jan./01).

TAXA	7º DIA 15/jan							
	02:15	05:20	08:30	11:30	14:30	17:40	20:50	23:55
	BM	EN	PM	VZ	BM	EN	PM	VZ
CYANOPHYTA								
Chroococcus sp.								
Chroococcus turgidus								
Gloecapsa sp.								
Gloetrichia sp.								
Merismopedia convoluta								
Merismopedia sp.				0,6				
Oscillatoria sp.								
Oscillatoria sp. <sub>1</sub>								
Phormidium sp.								
spirulina sp.								
EUGLENOPHYTA								
Trachelomonas sp.						61,5		4,0
DINOPHYTA								
Protoperidinium sp. <sub>1</sub>								
Protoperidinium sp. <sub>2</sub>								
CHROMOPHYTA								
Calycomonas sp.								
Cryptophyceae								
Chrysophyceae	3,2	2,9	6,8		27,3	4,2	1,5	
BACILLARIOPHYTA								
Amphora sp.			1,7					
Bacillariophyceae	2,7	1,2			4,5	0,8		2,7
Biddulphia sp.								
Cerataulina pelagica								
Cerataulus turgidus								
Chaetoceros danicus								
Chaetoceros lorenzianus								
Chaetoceros sp.								
Cocconeis scutellum								
Cocconeis sp.								
Coscinodiscus centralis			16,9					
Coscinodiscus sp.								
Coscinodiscophyceae								
Cyclotella meneghiniana	87,4	86,8	49,2	97,6	45,5	85,6	33,8	84,0
Cyclotella stlorum	0,9	5,3		0,6		6,8		
Cylindrotheca closterium								
Cymbella sp.								
Diploneis sp.								
Ditylum brightwellii								
Entomoneis alata								
Eunotia sp.								
Eunotia sarekensis								
Frustulia rhomboides								
Grammatophora sp.								
Hantzschia amphioxys								
Lithodesmium undulatum								
Lyrella lyra					4,5			
Melosira nummuloides								
Navicula sp. <sub>1</sub>		0,8	1,7			0,8	3,1	
Navicula sp. <sub>2</sub>								
Nitzschia panduriformis var. minor								1,3
Nitzschia sigma		0,4						
Nitzschia sp.					4,5			
Odontella mobiliensis								
Paralia sulcata								
Petronella humerosa								
Pleurosigma/Gyrosigma sp.	0,5							
Pseudo-nitzschia sp.								
Pseudo-nitzschia pungens								
Rhaphoneis nitida	0,9							
Rhizosolenia setigera								
Rhizosolenia sp.								
Rhopalodia sp.								
Surirella sp.								
Thalassiosira eccentrica								
Thalassiosira leptopus								
Thalassiosira sp.	2,3	2,1	23,7	1,2				6,7
Tryblionella littoralis								
CHLOROPHYTA								
Actinastrum sp.								
Ankistrodesmus bibrainus								
Ankistrodesmus falcatus								
Characium sp.								
Coelastrum sp.								
Cosmarium sp.								
Crucigenia quadrata						4,5		
Crucigenia sp.								
Crucigenia tetrapedia								
Kirchneriella obesa								
Monoraphidium arcuatum								
Monoraphidium convolutum								
Monoraphidium saxatil								
Monoraphidium sp.								
Palmellaceae	0,9				9,1	0,8		1,3
Pediastrum sp.								
Scenedesmus acuminatus								
Scenedesmus arcuatus								
Scenedesmus brevispina								
Scenedesmus decorus								
Scenedesmus incrassatulus			0,4					
Scenedesmus obtusus								
Scenedesmus quadricauda								
S. quadricauda var. quadricauda	0,5							
Scenedesmus sp. <sub>1</sub>	0,9							
Scenedesmus sp. <sub>2</sub>								
Selenastrum gracilis								
sphaerocystis sp.						0,8		
Tetraedron sp.								
Tetrastrum elegans								
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Riqueza de espécies	10	8	6	4	7	7	4	6
Diversidade	0,86	0,90	1,89	0,20	2,15	0,88	1,20	0,87
Equitabilidade	0,28	0,27	0,73	0,10	0,76	0,31	0,60	0,37

APÊNDICE I - Abundância relativa do fitoplâncton total do estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso (jul./01).

TAXA	PERÍODO CHUVOSO												
	1º DIA					2º DIA							
	09:24 BM	12:30 EN	15:35 PM	18:35 VZ	21:35 BM	00:37 EN	03:43 PM	06:43 VZ	10:06 BM	13:10 EN	16:15 PM	19:15 VZ	22:15 BM
CYANOPHYTA													
<i>Anabaena spiroides</i>													
<i>Chlorogloea</i> sp.	2,9												
<i>Chroococcus limneticus</i>				3,0									
<i>Chroococcus</i> sp.				3,0					0,1			1,5	
<i>Merismopedia</i> sp.													
<i>Microcystis aeruginosa</i>										1,1			
<i>Microcystis flos-aquae</i>													
<i>Microcystis robusta</i>													
<i>Microcystis</i> sp.													
<i>Oscillatoria</i> sp.	2,9		2,9	6,1			4,0						
<i>Oscillatoria</i> sp. <sub>1</sub>													
EUGLENOPHYTA													
<i>Euglena acus</i>													
<i>Euglena gracilis</i>	2,9												
<i>Euglena</i> sp.													
<i>Lepocincis</i> sp.		0,6											
<i>Phacus</i> sp.		1,9											
<i>Trachelomonas</i> sp.													
DINOPHYTA													
<i>Gymnodinium</i> sp.											3,3		11,8
<i>Protoperidinium</i> sp.	2,9	0,6									1,1		5,9
<i>Protoperidinium</i> sp. <sub>1</sub>											1,1		
CHROMOPHYTA							4,3						
<i>Calycomonas</i> sp.							17,4	16,0	8,6	0,6	15,4		
Chrysophyceae	5,7	7,7	5,9	3,0	4,5							6,2	11,8
BACILLARIOPHYTA													
<i>Amphora</i> sp.								4,0					
<i>Asterionellopsis glacialis</i>								4,0					
Bacillariophyceae	5,7		5,9	9,1	13,6	8,7	4,0	8,6	0,4	5,5	0,1	4,6	5,9
<i>Bellerophonella malleus</i>													
<i>Chaetoceros decipiens</i>													
<i>Chaetoceros peruvianus</i>													
<i>Chaetoceros</i> sp.							4,0						
<i>Coscinodiscus centralis</i>			11,8										
Coscinodiscophyceae													
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	71,4	80,8	47,1	69,7	72,7	65,2	48,0	68,6	0,5	68,1	0,5	29,2	35,3
<i>Cyclotella stylorum</i>				3,0				2,9					
<i>Cylindrotheca closterium</i>													
<i>Diploneis</i> sp.													
<i>Entomoneis alata</i>													
<i>Fragilaria</i> sp.													
<i>Guinardia delicatula</i>			2,9										
<i>Leptocylindrus danicus</i>							4,0						
<i>Lyrella lyra</i>													
<i>Navicula</i> sp.													
<i>Nitzschia sigma</i>		0,6							0,3				11,8
<i>Nitzschia</i> sp.													
<i>Paralia sulcata</i>													5,9
<i>Pleurosigma/Gyrosigma</i> sp.													
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>		0,6											
<i>Rhizosolenia setigera</i>													
<i>Rhopalodia</i> sp.													
<i>Thalassiosira eccentrica</i>													
<i>Thalassionema nitzschiodes</i>													5,9
<i>Thalassiosira</i> sp.													5,9
CHLOROPHYTA			17,6				4,0	5,7			0,4	1,5	
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>													
<i>Ankistrodesmus</i> sp.					4,5								
<i>Coelastrum microsporum</i>		1,3	5,9			4,3							
<i>Coelastrum</i> sp.		4,5					4,0						
<i>Crucigenia</i> sp.								5,7					
<i>Crucigeniella apiculata</i>					4,5								
<i>Dictyosphaerium</i> sp.													
<i>Oocystis</i> sp.													
Palmellaceae													
<i>Pediastrum duplex</i>													
<i>Scenedesmus arcuatus</i>													
<i>Scenedesmus armatus</i>													
<i>Scenedesmus decorus</i>		0,6											
<i>Scenedesmus dispar</i>													
<i>Scenedesmus intermedius</i>													
<i>S. quadricauda</i> var. <i>longispina</i>													
<i>S. quadricauda</i> var. <i>maximus</i>													
<i>Scenedesmus</i> sp.		0,6		3,0									
<i>Selenastrum gracilis</i>	5,7												
<i>sphaerocystis</i> sp.							4,0		98,1	4,4	99,0	56,9	
<i>Xantidium</i> sp.													
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Riqueza de espécies	8	11	8	8	5	5	11	6	6	8	4	6	9
Diversidade	1,64	1,25	2,33	1,68	1,33	1,54	2,60	1,59	0,19	1,66	0,09	1,61	2,82
Equitabilidade	0,54	0,34	0,77	0,56	0,57	0,66	0,75	0,61	0,06	0,52	0,04	0,62	0,89

APÊNDICE I - Abundância relativa do fitoplâncton total do estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso (jul./01).

TAXA	3º DIA								4º DIA							
	06/jul				07/jul				07/jul				07/jul			
	01:15 EN	04:19 PM	07:20 VZ	10:45 BM	13:45 EN	16:50 PM	19:50 VZ	22:50 BM	01:50 EN	04:55 PM	08:00 VZ	11:15 BM	14:17 EN	17:25 PM	20:15 VZ	
CYANOPHYTA																
Anabaena spiroides		3,6		6,3												
Chroococcus sp.																
Chroococcus limneticus																
Chroococcus sp.		0,7														
Merismopedia sp.																
Microcystis aeruginosa																
Microcystis flos-aquae														96,1		
Microcystis robusta																
Microcystis sp.																
Oscillatoria sp.			6,3									28,6				
Oscillatoria sp. <sub>1</sub>					3,1											
EUGLENOPHYTA																
Euglena acus																
Euglena gracilis																
Euglena sp.		1,5							10,0							
Lepocinclis sp.																
Phacus sp.																
Trachelomonas sp.					5,0											
DINOPHYTA																
Gymnodinium sp.		1,5					9,7				18,2			2,6		
Protoperidinium sp.																
Protoperidinium sp. <sub>1</sub>																
CHROMOPHYTA																
Calycomonas sp.																
Chrysophyceae		5,1	2,6		6,3	25,0	6,5	3,7	25,0	10,0	13,6	9,1	14,3	0,7	4,3	
BACILLARIOPHYTA																
Amphora sp.																
Asterionellopsis glacialis			2,6								18,2					
Bacillariophyceae		2,2	10,5		3,1	15,0	6,5	11,1	12,5	20,0	4,5	18,2	0,0	0,3	7,7	4,3
Bellerochea malleus																
Chaetoceros decipiens							3,2									
Chaetoceros peruvianus																
Chaetoceros sp.			2,6				3,2				4,5				2,6	
Coscinodiscus centralis							6,5								2,6	
Coscinodiscophyceae																
Cyclotella meneghiniana			6,3													
Cyclotella styllorum		75,9	31,6	68,8	84,4	45,0	45,2	70,4	37,5	50,0	40,9	45,5	42,9	2,2	56,4	56,5
Cylindrotheca closterium		0,7	2,6				3,2									
Diploneis sp.											4,5					
Entomoneis alata																
Fragilaria sp.																
Guinardia delicatula							12,9								7,7	
Leptocylindrus danicus																
Lyrella lyra															2,6	
Navicula sp.																
Nitzschia sigma																
Nitzschia sp.											9,1					
Paralia sulcata																
Pleurosigma/Gyrosigma sp.																
Pseudo-nitzschia pungens			2,6			5,0										
Rhizosolenia setigera															5,1	
Rhopalodia sp.															5,1	
Thalassiosira eccentrica			2,6													
Thalassionema nitzschoides																
Thalassiosira sp.						5,0										
CHLOROPHYTA																
Ankistrodesmus falcatus			13,2	12,5			3,2				9,1				2,6	
Ankistrodesmus sp.																
Coelastrum microsporum			23,7		3,1					25,0	10,0	4,5	14,3	0,3		26,1
Coelastrum sp.																
Crucigenia sp.															0,2	
Crucigeniella apiculata																
Dictyosphaerium sp.																
Oocystis sp.																
Palmellaceae															5,1	
Pediastrum duplex																4,3
Scenedesmus arcuatus																
Scenedesmus armatus														0,2		
Scenedesmus decorus																
Scenedesmus dispar			2,6													
Scenedesmus intermedius																
S. quadricauda var. longispina																4,3
S. quadricauda var. maximus																
Scenedesmus sp.																
Selenastrum gracilis																
sphaerocystis sp.		8,8						14,8								
Xantidium sp.			2,6													
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Riqueza de espécies	9	12	5	5	6	10	4	4	5	8	5	4	7	11	6	
Diversidade	1,40	2,84	1,49	0,92	2,07	2,63	1,29	1,90	1,96	2,49	2,04	1,84	0,31	2,37	1,75	
Equitabilidade	0,44	0,79	0,64	0,39	0,80	0,79	0,64	0,95	0,84	0,83	0,87	0,92	0,11	0,80	0,68	

APÊNDICE I - Abundância relativa do fitoplâncton total do estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso (jul./01).

TAXA	5º DIA								6º DIA																				
	02:25		05:25		08:30		11:50		14:50		18:00		21:00		00:00		03:00		06:10		09:15		12:25		15:25		18:35		
	EN	PM	VZ	BM	EN	PM	VZ	BM	EN	PM	VZ	BM	EN	PM	VZ	BM	EN	PM	VZ	BM	EN	PM	VZ	BM	EN	PM	VZ	BM	
CYANOPHYTA																													
Anabaena spiroides																													
Chroococcus sp.																													
Chroococcus limneticus																													
Chroococcus sp.																													
Merismopedia sp.																													
Microcystis aeruginosa																													
Microcystis flos-aquae																													
Microcystis robusta																													
Microcystis sp.																													
Oscillatoria sp.																													
Oscillatoria sp. <sub>1</sub>																													
EUGLENOPHYTA																													
Euglena acus																													
Euglena gracilis																													
Euglena sp.																													
Leptocinlis sp.																													
Phacus sp.																													
Trachelomonas sp.																													
DINOPHYTA																													
Gymnodinium sp.																													
Protoperidinium sp.																													
Protoperidinium sp. <sub>1</sub>																													
CHROMOPHYTA																													
Calycomonas sp.																													
Chrysophyceae																													
BACILLARIOPHYTA																													
Amphora sp.																													
Asterionellopsis glacialis																													
Bacillariophyceae																													
Bellerochea malleus																													
Chaetoceros decipiens																													
Chaetoceros peruvianus																													
Chaetoceros sp.																													
Coscinodiscus centralis																													
Coscinodiscophyceae																													
Cyclotella meneghiniana																													
Cyclotella stylorum																													
Cylindrotheca closterium																													
Diploneis sp.																													
Entomoneis alata																													
Fragilaria sp.																													
Guinardia delicatula																													
Leptocylindrus danicus																													
Lyrella lyra																													
Navicula sp.																													
Nitzschia sigma																													
Nitzschia sp.																													
Paralia sulcata																													
Pleurosigma/Gyrosigma sp.																													
Pseudo-nitzschia pungens																													
Rhizosolenia setigera																													
Rhopalodia sp.																													
Thalassiosira eccentrica																													
Thalassionema nitzschiodes																													
Thalassiosira sp.																													
CHLOROPHYTA																													
Ankistrodesmus falcatus																													
Ankistrodesmus sp.																													
Coelastrum microsporum																													
Coelastrum sp.																													
Crucigenia sp.																													
Crucigeniella apiculata																													
Dictyosphaerium sp.																													
Oocystis sp.																													
Palmellaceae																													
Pediastrum duplex																													
Scenedesmus arcuatus																													
Scenedesmus armatus																													
Scenedesmus decorus																													
Scenedesmus dispar																													
Scenedesmus intermedius																													
S. quadricauda var. longispina																													
S. quadricauda var. maximus																													
Scenedesmus sp.																													
Selenastrum gracilis																													
sphaerocystis sp.																													
Xanthidium sp.																													
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Riqueza de espécies	6	7	4	5	6	6	7	5	5	8	6	7	3	5															
Diversidade	0,42	1,69	1,72	1,48	1,56	1,41	1,97	1,16	0,57	2,02	2,24	1,63	0,13	0,27															
Equitabilidade	0,16	0,60	0,86	0,63	0,60	0,54	0,70	0,50	0,24	0,67	0,79	0,58	0,08	0,11															

APÊNDICE I - Abundância relativa do fitoplâncton total do estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso (jul./01).

TAXA	7º DIA		10/jul				
	00:30	03:40	06:45	09:45	13:00	16:10	19:15
	BM	EN	PM	VZ	BM	EN	PM
<b>CYANOPHYTA</b>							
Anabaena spiroides							
Chroococcus sp.							
Chroococcus limneticus							
Chroococcus sp.							
Merismopedia sp.							
Microcystis aeruginosa							
Microcystis flos-aquae			2,4				1,5
Microcystis robusta			1,2				
Microcystis sp.						2,0	
Oscillatoria sp.							
Oscillatoria sp. <sub>1</sub>	96,9	63,9	89,1	12,5	28,3	10,0	84,8
<b>EUGLENOPHYTA</b>							
Euglena acus					4,3		
Euglena gracilis							
Euglena sp.							
Lepocinclis sp.							
Phacus sp.							
Trachelomonas sp.							
<b>DINOPHYTA</b>							
Gymnodinium sp.							
Protoperdinium sp.							
Protoperdinium sp. <sub>1</sub>			0,4				
<b>CHROMOPHYTA</b>							
Calycomonas sp.							
Chrysophyceae		2,4				2,0	
<b>BACILLARIOPHYTA</b>							
Ampthora sp.			0,4				
Asterionellopsis glacialis							
Bacillariophyceae	0,4	1,2	0,8	0,8	6,5	6,0	0,5
Bellerochea malleus							
Chaetoceros decipiens							
Chaetoceros peruvianus			0,4				
Chaetoceros sp.							
Coscinodiscus centralis							
Coscinodiscophyceae							
Cyclotella meneghiniana	2,2	28,9	1,6	5,8	17,4	70,0	8,1
Cyclotella stylorum							
Cylindrotheca closterium			0,4			2,0	0,5
Diploneis sp.							
Entomoneis alata					2,2		
Fragilaria sp.							
Guinardia delicatula					2,2		
Leptocylindrus danicus							
Lyrella lyra							
Navicula sp.							
Nitzschia sigma					2,2		
Nitzschia sp.							
Paralia sulcata							
Pleurosigma/Gyrosigma sp.			0,4				
Pseudo-nitzschia pungens							
Rhizosolenia setigera			0,8				
Rhopalodia sp.					2,2		
Thalassiosira eccentrica							
Thalassionema nitzschiodes							
Thalassiosira sp.							
<b>CHLOROPHYTA</b>							
Ankistrodesmus falcatus							
Ankistrodesmus sp.							
Coelastrum microsporum						6,0	0,5
Coelastrum sp.							
Crucigenia sp.							
Crucigeniella apiculata							
Dictyosphaerium sp.					2,2		
Oocystis sp.							
Palmellaceae	0,4		5,6	80,8	32,6		4,0
Pediastrum duplex							
Scenedesmus arcuatus							
Scenedesmus armatus							
Scenedesmus decorus							
Scenedesmus dispar							
Scenedesmus intermedius							
S. quadricauda var. longispina						2,0	
S. quadricauda var. maximus							
Scenedesmus sp.							
Selenastrum gracilis							
sphaerocystis sp.							
Xanthidium sp.							
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>Riqueza de espécies</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>7</b>
<b>Diversidade</b>	<b>0,23</b>	<b>1,34</b>	<b>0,75</b>	<b>0,92</b>	<b>2,53</b>	<b>1,63</b>	<b>0,88</b>
<b>Equitabilidade</b>	<b>0,11</b>	<b>0,52</b>	<b>0,22</b>	<b>0,46</b>	<b>0,76</b>	<b>0,54</b>	<b>0,31</b>

APÊNDICE J - Densidade fitoplanctônica (x10<sup>3</sup>) no estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (jan./01).

Data	Horas	Maré	Cyanophyta	Euglenophyta	Dinophyta	Chromophyta	Bacillariophyta	Chlorophyta	Total
1º Dia 09/01/01	09:39	S BM	0	0	10	310	4010	0	4330
	12:40	EN	10	0	40	640	5180	40	5910
	15:47	PM	15	0	5	250	555	0	825
	18:50	VZ	0	0	0	150	845	5	1000
	22:00	BM	0	0	0	160	3490	20	3670
2º Dia 10/01/01	01:00	S EN	20	0	0	1200	5640	50	6910
	04:17	PM	0	0	0	170	365	0	535
	07:30	VZ	0	0	0	630	700	0	1330
	10:24	BM	40	0	0	810	6910	70	7830
	13:30	EN	0	0	0	300	5590	20	5910
	16:32	PM	0	0	0	130	510	5	645
	19:40	VZ	0	0	0	665	1060	5	1730
	22:50	BM	10	0	0	125	1675	40	1850
3º Dia 11/01/01	02:00	S EN	90	0	0	380	3770	40	4280
	05:00	PM	10	0	0	240	255	0	505
	08:00	VZ	0	0	0	105	580	0	685
	11:10	BM	40	0	0	260	5270	40	5610
	14:15	EN	0	0	0	320	3990	0	4310
	17:20	PM	0	0	0	25	185		210
	20:30	VZ	5	0	0	70	350	5	430
	23:45	BM	35	0	0	245	1230	30	1540
4º Dia 12/01/01	02:50	S EN	0	0	0	200	2810	0	3010
	06:00	PM	0	0	0	135	610	10	755
	09:00	VZ	0	0	0	100	535	0	635
	12:00	BM	10	0	0	180	3790	70	4050
	15:00	EN	20	0	0	40	6760	20	6840
	18:10	PM	30	0	5	65	360	0	460
	21:15	VZ	0	0	0	80	525	15	620
5º Dia 13/01/01	00:32	S BM	20	0	0	130	1890	70	2110
	03:40	EN	10	0	0	180	2730	20	2940
	06:45	PM	0	0	0	20	380	10	410
	09:45	VZ	0	0	0	110	580	15	705
	12:45	BM	20	0	0	50	1620	150	1840
	16:00	EN	0	0	0	55	690	30	775
	19:00	PM	0	0	0	5	85	5	95
	22:10	VZ	0	0	0	10	140	0	150
6º Dia 14/01/01	01:20	Q BM	0	0	0	60	510	35	605
	04:30	EN	0	0	0	40	2500	20	2560
	07:35	PM	0	0	0	10	270	5	285
	10:40	VZ	0	0	0	100	1810	0	1910
	13:40	BM	0	0	0	0	125	10	135
	16:45	EN	10	0	0	50	3260	50	3370
	19:55	PM	0	0	5	10	160	0	175
	23:00	VZ	0	0	0	35	305	0	340
7º Dia 15/01/01	02:15	Q BM	0	0	0	35	1050	25	1110
	05:20	EN	0	0	0	35	1175	5	1215
	08:30	PM	0	0	0	20	275	0	295
	11:30	VZ	5	0	0	0	825	0	830
	14:30	BM	0	0	0	30	65	15	110
	17:40	EN	0	0	0	25	555	10	590
	20:50	PM	0	200	0	5	120	0	325
	23:55	VZ	0	15	0	0	355	5	375

S = Sizígia

Q = Quadratura

APÊNDICE K - Densidade fitoplanctônica (x10<sup>3</sup>) no estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso (jul./01).

Data	Horas	Maré	Cyanophyta	Euglenophyta	Dinophyta	Chromophyta	Bacillariophyta	Chlorophyta	Total
1º Dia 04/07/03	09:24	S BM	5	5	5	10	135	15	175
	12:30	EN	0	20	5	60	640	55	780
	15:35	PM	5	0	0	10	145	10	170
	18:35	VZ	10	0	0	5	135	15	165
	21:35	BM	0	0	0	5	95	10	110
2º Dia 05/07/01	00:37	S EN	0	0	0	20	90	5	115
	03:43	PM	5	0	0	20	90	10	125
	06:45	VZ	0	0	0	15	150	10	175
	10:06	BM	5	0	0	25	45	3800	3875
	13:10	EN	5	0	25	70	335	20	455
	16:15	PM	0	0	0	0	80	8120	8200
	19:15	VZ	5	0	0	20	115	185	325
22:15	BM	0	0	15	10	60	0	85	
3º Dia 06/07/01	01:15	S EN	30	10	10	35	540	60	685
	04:15	PM	0	0	0	5	130	55	190
	07:20	VZ	10	0	0	0	70	0	80
	10:45	BM	5	0	0	10	140	5	160
	13:45	EN	0	5	0	25	70	0	100
	16:50	PM	0	0	15	10	130	0	155
	19:50	VZ	0	0	0	5	110	20	135
22:50	BM	0	0	0	10	20	10	40	
4º Dia 07/07/01	01:50	S EN	0	5	0	5	35	5	50
	04:55	PM	0	0	0	15	90	5	110
	08:00	VZ	0	0	10	5	40	0	55
	11:15	BM	10	0	0	5	15	5	35
	14:17	EN	2850	0	0	20	75	20	2965
	17:25	PM	0	0	5	0	180	10	195
	20:15	VZ	0	0	0	5	70	40	115
23:25	BM	0	0	0	5	35	55	95	
5º Dia 08/07/01	02:25	S EN	0	0	0	10	50	1505	1565
	05:25	PM	150	0	0	0	80	0	230
	08:30	VZ	0	0	0	10	50	15	75
	11:50	BM	0	0	0	10	105	0	115
	14:50	EN	0	0	5	5	150	20	180
	18:00	PM	0	0	10	0	100	5	115
	21:00	VZ	0	0	0	10	110	30	150
00:00	BM	0	0	0	10	185	10	205	
6º Dia 09/07/01	03:00	Q EN	1690	0	0	0	125	50	1865
	06:10	PM	70	0	0	0	190	0	260
	09:15	VZ	0	0	0	15	60	30	105
	12:25	BM	0	5	0	0	215	75	295
	15:25	EN	5430	0	0	0	70	20	5520
	18:35	PM	1400	0	0	0	20	30	1450
21:30	VZ	2560	0	0	0	140	10	2710	
7º Dia 10/07/01	00:30	Q BM	2180	0	0	0	60	10	2250
	03:40	EN	280	0	0	10	125	0	415
	06:45	PM	1105	0	5	0	60	70	1240
	09:45	VZ	75	0	0	0	40	485	600
	13:00	BM	65	10	0	0	75	80	230
	16:10	EN	30	0	0	5	195	20	250
19:15	PM	855	0	0	0	90	45	990	

S = Sизigia  
Q = Quadratura

APÊNDICE L - Valores de diversidade ( $\text{bits.cel}^{-1}$ ) e equitabilidade do fitoplâncton total do estuário de Barra das Jangadas durante o período seco.

Data	Horas	Maré		Divers.	Equit.
1º Dia 09/01/01	09:39	S	BM	0,85	0,25
	12:40		EN	0,82	0,22
	15:47		PM	1,73	0,54
	18:50		VZ	1,44	0,43
	22:00		BM	0,59	0,23
2º Dia 10/01/01	01:00	S	EN	1,15	0,33
	04:17		PM	1,60	0,53
	07:30		VZ	1,29	0,46
	10:24		BM	1,12	0,28
	13:30		EN	0,63	0,24
	16:32		PM	2,17	0,65
	19:40		VZ	1,87	0,50
22:50		BM	1,12	0,29	
3º Dia 11/01/01	02:00	S	EN	1,02	0,27
	05:00		PM	1,83	0,61
	08:00		VZ	1,62	0,54
	11:10		BM	1,06	0,25
	14:15		EN	0,76	0,29
	17:20		PM	0,82	0,41
	20:30		VZ	1,35	0,45
	23:45		BM	1,49	0,38
4º Dia 12/01/01	02:50	S	EN	1,08	0,38
	06:00		PM	2,20	0,66
	09:00		VZ	1,82	0,57
	12:00		BM	1,11	0,33
	15:00		EN	0,51	0,16
	18:10		PM	2,06	0,65
	21:15		VZ	2,07	0,62
5º Dia 13/01/01	00:32	S	BM	1,70	0,47
	03:40		EN	1,19	0,35
	06:45		PM	2,02	0,61
	09:45		VZ	1,62	0,62
	12:45		BM	1,13	0,35
	16:00		EN	1,10	0,34
	19:00		PM	1,68	0,72
22:10		VZ	0,56	0,35	
6º Dia 14/01/01	01:20	Q	BM	1,93	0,54
	04:30		EN	0,44	0,15
	07:35		PM	1,90	0,67
	10:40		VZ	1,44	0,51
	13:40		BM	1,12	0,43
	16:45		EN	0,68	0,21
	19:55		PM	1,59	0,61
23:00		VZ	1,18	0,50	
7º Dia 15/01/01	02:15	Q	BM	0,90	0,27
	05:20		EN	0,86	0,28
	08:30		PM	1,89	0,73
	11:30		VZ	0,20	0,10
	14:30		BM	2,15	0,76
	17:40		EN	0,88	0,31
	20:50		PM	1,20	0,60
23:55		VZ	0,87	0,37	



APÊNDICE M - Valores de diversidade ( $\text{bits.cel}^{-1}$ ) e equitabilidade do fitoplâncton total do estuário de Barra das jangadas durante o período chuvoso.

Data	Horas	Maré	Divers.	Equit.
1° DIA 04/07/01	09:24	S BM	1,64	0,54
	12:30	EN	1,25	0,34
	15:35	PM	2,33	0,77
	18:35	VZ	1,68	0,56
	21:37	BM	1,33	0,57
2° DIA 05/07/01	00:37	S EN	1,54	0,66
	03:43	PM	2,60	0,75
	06:45	VZ	1,59	0,61
	10:06	BM	0,19	0,06
	13:10	EN	1,66	0,52
	16:15	PM	0,09	0,04
	19:15	VZ	1,61	0,62
22:15	BM	2,82	0,89	
3° DIA 06/07/01	01:15	S EN	1,40	0,44
	04:15	PM	2,84	0,79
	07:20	VZ	1,49	0,64
	10:45	BM	0,92	0,39
	13:45	EN	2,07	0,80
	16:50	PM	2,63	0,79
	19:50	VZ	1,29	0,64
	22:50	BM	1,90	0,95
4° DIA 07/07/01	01:50	S EN	1,96	0,84
	04:55	PM	2,49	0,83
	08:00	VZ	2,04	0,87
	11:15	BM	1,84	0,92
	14:17	EN	0,31	0,11
	17:25	PM	2,37	0,80
	20:15	VZ	1,75	0,68
	23:25	BM	2,60	0,86
5° DIA 08/07/01	02:25	S EN	0,42	0,16
	05:30	PM	1,69	0,60
	08:30	VZ	1,72	0,86
	11:50	BM	1,48	0,63
	14:50	EN	1,56	0,60
	18:00	PM	1,41	0,54
	21:00	VZ	1,97	0,70
0:00	BM	1,16	0,50	
6° DIA 09/07/01	03:00	Q EN	0,57	0,24
	06:10	PM	2,02	0,67
	09:15	VZ	2,24	0,79
	12:25	BM	1,63	0,58
	15:25	EN	0,13	0,08
	18:35	PM	0,27	0,11
	21:30	VZ	0,39	0,17
7° DIA 10/07/01	00:30	Q BM	0,23	0,11
	03:40	EN	1,34	0,52
	06:45	PM	0,75	0,22
	09:45	VZ	0,92	0,46
	13:00	BM	2,53	0,76
	16:10	EN	1,63	0,54
19:15	PM	0,88	0,31	

APÊNDICE N – Sinopse dos táxons do microfítotoplâncton identificados no estuário de Barra das Jangadas, durante o ano de 2001.

Divisão: CYANOPHYTA  
Classe: CYANOPHYCEAE  
Ordem: CHROOCOCCALES  
Família: CHROOCOCCACEAE  
*Merismopedia convoluta* Kützing  
*Merismopedia* sp.  
*Microcystis aeruginosa* Brébisson  
*Microcystis flos-aquae* (Wittr.) Kirchner  
*Microcystis* sp.  
Ordem: NOSTOCALES  
Família: OSCILLATORIACEAE  
*Arthrospira spirulinoides* Ghose  
*Lyngbya* sp.  
*Oscillatoria formosa* Bory ex Gomont  
*Oscillatoria limosa* Agardh ex Gomont  
*Oscillatoria princeps* Vaucher ex Gomont  
*Oscillatoria sancta* (Kützing) Gomont  
*Oscillatoria willei* Gardner em. Drouet  
*Oscillatoria* sp.  
*Oscillatoria* sp.<sub>1</sub>  
*Oscillatoria* sp.<sub>2</sub>  
*Spirulina* sp.  
*Phormidium* sp.

Divisão: EUGLENOPHYTA  
Classe: EUGLENOPHYCEAE  
Ordem: EUGLENALES  
Família: EUGLENACEAE  
*Euglena acus* Ehrenberg  
*Euglena spirogyra* Ehrenberg  
*Euglena* sp.<sub>1</sub>  
*Euglena* sp.<sub>2</sub>  
*Euglena tuba* Carter  
*Lepocinclis fusiformis* Carter  
*Lepocinclis ovum* (Ehrenberg) Lemmermann  
*Lepocinclis salina* Fritsch  
*Lepocinclis sphagnophila* Lemmermann  
*Lepocinclis* sp.  
*Phacus caudata* var. *ovalis* Drezepolski  
*Phacus curvicauda* Swirenko  
*Phacus helikoides* Pochmann  
*Phacus longicauda* (Ehrenberg) Dujardin  
*Phacus orbicularis* Hübner  
*Phacus orbicularis* var. *caudatus* Skzortzow  
*Phacus pleuronectes* (O. F. Müller) Dujardin  
*Phacus* sp.  
*Strombomonas* sp.  
*Trachelomonas armata* (Ehrenberg) Stein  
*Trachelomonas armata* var. *longispina* (Playt.) Deflandre  
*Trachelomonas armata* (Ehrenberg) Stein var. *steinii* Lemmermann  
*Trachelomonas dastuguei* Balech  
*Trachelomonas hispida* (Perty) Stein  
*Trachelomonas* sp.

Divisão: PYRROPHYTA  
Classe: DINOPHYCEAE  
Ordem: PERIDINIALES

Família: CERATIACEAE  
*Ceratium furca* (Ehrenberg ) Claparède & Lachmann  
Família : GONIODOMATACEAE  
*Goniodoma* sp.  
Família: PERIDINIACEAE  
*Protoberidinium* sp.  
*Protoberidinium* sp.<sub>1</sub>  
*Protoberidinium* sp.<sub>2</sub>

Divisão: BACILLARIOPHYTA  
Classe: COSCINODISCOPHYCEAE  
Sub-classe: THALASSIOSIROPHYCIDAE  
Ordem: THALASSIOSIRALES  
Família: THALASSIOSIRACEAE  
*Thalassiosira eccentrica* (Ehr.) Cleve  
*Thalassiosira* sp.  
Família: STEPHANODISCACEAE  
*Cyclotella meneghiniana* (Kützing) Grunow

Sub-classe: COSCINODISCOPHYCIDAE  
Ordem: MELOSIRALES  
Família: MELOSIRACEAE  
*Melchersiella hexagonalis* C. Teixeira  
*Melosira dubia* Kützing  
*Melosira moniliformis* (O. F. Müller) Agardh  
*Melosira* sp.  
Família: HYALODISCACEAE  
*Hyalodiscus laevis* Ehrenberg  
Ordem: PARALIALES  
Família: PARALIACEAE  
*Paralia sulcata* (Ehrenberg) Cleve  
Ordem: COSCINODISCALES  
Família: COSCINODISCACEAE  
*Coscinodiscus centralis* Ehrenberg  
*Coscinodiscus excentricus* Ehr. var. *fasciculata* Hustedt  
*Coscinodiscus oculsiridis* Ehrenberg  
*Coscinodiscus* sp.

Família: AULACODISCAEAE  
*Aulacodiscus kittoni* Arnott  
Família: HELIOPELTACEAE  
*Actinoptychus senarius* (Ehrenberg) Ehrenberg  
*Actinoptychus splendens* (Shaldbolt) Ralfs

Sub-classe: BIDDULPHYCIDAE  
Ordem: TRICERATIALES  
Família: TRICERATIACEAE  
*Cerataulus smithii* Ralph in Pritchard  
*Cerataulus* sp.  
*Cerataulus turgidus* Ehrenberg  
*Triceratium antediluvianum* (Ehrenberg) Grunow  
*Triceratium favus* Ehrenberg  
*Triceratium favus* f. *quadrata* Grunow  
*Triceratium pentacrinus* Ehrenberg  
*Triceratium pentacrinus* f. *quadrata* Hustedt  
*Triceratium* sp.  
*Odontella aurita* (Lyngbye) Agardh  
*Odontella longicuris* (Greville) Holan  
*Odontella mobiliensis* (Bailey) Grunow  
*Pleurosira laevis* (Ehrenberg) Campère

Família: PLAGIOGRAMMACEAE

*Dimeregramma fulvum* Gregory

*Dimeregramma marinum* Gregory

*Dimeregramma* sp.

Ordem: BIDDULPHIALES

Família: BIDDULPHIACEAE

*Biddulphia biddulphiana* Smith

*Biddulphia* sp.

*Biddulphia tridens* Ehrenberg

*Biddulphiosis titiana* Grunow

*Hydrosera* sp.

*Hydrosera triquetra* Wallich

*Terpsinoe americana* (Bailey) Ralfs

*Terpsinoe musica* Ehrenberg

Ordem: HEMIAULALES

Família: BELLEROCHEACEAE

*Bellerochea malleus* (*Brightwell*) Van Heurk

Família: STREPTOTHECACEAE

*Heliotheca thamensis* Shrubsole (Ricard)

Sub-classe: LITHODESMIOPHYCIDAE

Ordem: LITHODESMIALES

Família: LITHODESMIACEAE

*Ditylum brightwellii* (West.) Grunow

*Lithodesmium undulatum* Ehrenberg

Sub-classe: RHIZOSOLENIOPHYCIDAE

Ordem: RHIZOSOLENIALES

Família: RHIZOSOLENIACEAE

*Guinardia striata* (Stolterfoth) Hasle

*Proboscia alata* (Brightwell) Sundström

*Pseudosolenia calcaravis* (Schultze) Sundström

*Rhizosolenia hebetata* Bailey

*Rhizosolenia setigera* Brightwell

*Rhizosolenia styliformis* Brightwell

*Rhizosolenia* sp.

Sub-classe: CHAETOCEROTOPHYCIDAE

Ordem: CHAETOCEROTALES

Família: CHAETOCEROTACEAE

*Chaetoceros brevis* Schütt

*Chaetoceros curvisetus* Cleve

*Chaetoceros diversus* Cleve

*Chaetoceros lorenzianus* Grunow

*Chaetoceros peruvianus* Brightwell

*Chaetoceros teres* Cleve

*Chaetoceros* sp.

*Chaetoceros* sp.<sub>1</sub>

Ordem: LEPTOCYLINDRALES

Família: LEPTOCYLINDRACEAE

*Leptocylindrus danicus* Cleve

Classe: FRAGILARIOPHYCEAE

Sub-classe: FRAGILARIOPHYCIDAE

Ordem: FRAGILARIALES

Família: FRAGILARIACEAE

*Asterionellopsis glacialis* (Castracane) Round

*Bleakeleya notata* (Grunow) Round

*Fragilaria capucina* Desmazières

*Fragilaria* sp.

*Fragilaria* sp.<sub>1</sub>

*Fragilaria* sp.<sub>2</sub>  
*Fragilaria* sp.<sub>3</sub>  
*Podocystis americana* Bailey  
*Synedra* sp.  
Ordem: LICMOPHORALES  
Família: LICMOPHORACEAE  
*Licmophora abbreviata* Agardh  
Ordem: THALASSIONEMATALES  
Família: THALASSIONEMATACEAE  
*Thalassionema frauenfeldii* (Grunow) Hallegraeff  
*Thalassionema nitzschioides* Grunow  
Ordem: RHABDONEMATALES  
Família: RHABDONEMATACEAE  
*Rhabdonema adriaticum* Kützing  
Ordem: STRIATELLALES  
Família: STRIATELLACEAE  
*Grammatophora marina* (Lyngbye) Kützing  
*Grammatophora* sp.  
Ordem: CLIMACOSPHEINIALES  
Família: CLIMACOSPHEINIACEAE  
*Climacosphenia moniligera* Ehrenberg

Classe: BACYLLARIOPHYCEAE  
Sub-classe: EUNOTIOPHYCIDAE  
Ordem: EUNOTIALES  
Família: EUNOTIACEAE  
*Eunotia exigua* (Brébisson) Rabenhorst  
*Eunotia glacialis* Meister  
*Eunotia* sp.

Sub-classe: BACYLLARIOPHYCIDAE  
Ordem: LYRELLALES  
Família: LYRELLACEAE  
*Lyrella lyra* (Ehrenberg) Karayeva  
Ordem: MASTOGLOIALES  
Família: MASTOGLOIACEAE  
*Mastogloia binotata* (Grunow) Cleve  
*Mastogloia splendida* (Greg.) Cleve  
Ordem: ACHNANTHALES  
Família: ACHNANTHACEAE  
*Achnanthes longipes* Agardh  
Família: COCCONEIDACEAE  
*Cocconeis* sp.  
*Campyloneis grevillei*  
Ordem: NAVICULALES  
Família: AMPHIPLEURACEAE  
*Frieka lewisiana* (Greville) Heiden  
*Frustulia rhomboides* (Ehrenberg) De Toni  
*Frustulia* sp.  
Família: PINNULARIACEAE  
*Pinnularia* sp.  
Família: NAVICULACEAE  
*Navicula* sp.  
*Navicula* sp.<sub>1</sub>  
Família: PLEUROSIGMATACEAE  
*Gyrosigma balticum* (Ehrenberg) Cleve  
*Pleurosigma* sp.  
*Pleurosigma/Gyrosigma* sp.  
Ordem: THALASSIOPHYSALES

Família: CATENULACEAE

*Amphora arenaria* Donkin

*Amphora* sp.

Ordem: BACILLARIALES

Família: BACILLARIACEAE

*Bacillaria paxillifera* ( O. F. Müller) Hendey

*Cylindrotheca closterium* (Ehrenberg) Reiman & Lewis

*Hantzschia linearis* (O. M.) mh. H.

*Nitzschia circumscuta* (Bailey) Grunow

*Nitzschia distans* Gregory

*Nitzschia insignis* W. Smith

*Nitzschia scalaris* (Ehrenberg) Wm. Smith

*Nitzschia smithii* Ralfs

*Nitzschia sigma* (Kützing) Wm. Smith

*Nitzschia tryblionella* Hanitzsch in Rabenhorst

*Nitzschia vermicularis* (Kützing) Grunow

*Nitzschia* sp.

*Pseudo-nitzschia pungens* (Grunow ex Cleve) Hasle

Ordem: SURIRELLALES

Família: ENTOMONEIDACEAE

*Entomoneis alata* Ehrenberg

*Amphiprora* sp.

Família: SURIRELLACEAE

*Campylodiscus clypeus* Ehrenberg

*Campylodiscus* sp.

*Surirella apiculata* Smith

*Surirella fastuosa* Ehrenberg

*Surirella febigerii* Lewis

*Surirella ovata* Kützing

*Surirella* sp.

Divisão: CHLOROPHYTA

Classe: CHLOROPHYCEAE

Ordem: VOLVOCALES

Família: VOLVOCAEAE

*Eudorina elegans* Ehrenberg

*Eudorina* sp.

Ordem: TETRASPORALES

Família: PALMELLACEAE

*Sphaerocystis* sp.

Família: ASTEROCOCCACEAE

*Chlamydocapsa bacillus* (Teiling) Fott

Ordem: CHLOROCOCCALES

Família CHLOROCOCCACEAE

*Tetraedron regulare*

Família: CHARACIACEAE

*Characium limneticum* Lemmermann

Família: HYDRODICTYACEAE

*Pediastrum boryanum* (Turpin) Meneghini

*Pediastrum boryanum* (Turpin) Meneghini var. *boryanum*

*Pediastrum duplex* Meyen

*Pediastrum duplex* Meyen var. *duplex*

*Pediastrum duplex* var. *clathratum* (A. Braun) Lagerheim

*Pediastrum duplex* var. *punctatum* (Krieger) Parra

*Pediastrum duplex* var. *rugulosum* Raciborski

*Pediastrum* sp.

Família: COELASTRACEAE

*Coelastrum microsporum* *Naegeli*  
*Coelastrum* sp.  
Familia: BOTRYOCOCCACEAE  
*Botryococcus* sp.  
Familia: OOCYSTACEAE  
*Chlorella* sp.  
*Chlorella vulgaris* *Beyerinck*  
*Oocystis* sp.  
Familia: RADIOCOCCACEAE  
*Staurodesmus megacanthus* (*Grönbl.*) *Teiling*  
Familia: SCENEDESMACEAE  
*Scenedesmus acuminatus* (*Lag.*) *Chodat*  
*Scenedesmus acuminatus* f. *maximus* *Uherkovich*  
*Scenedesmus longispina* *Chodat*  
*Scenedesmus obliquus* (*Turpin*) *Kutzing*  
*Scenedesmus opoliensis* *Richter*  
*Scenedesmus quadricauda* (*Turpin*) *de Brébisson* in the *Brébisson & Godey*  
*Scenedesmus quadricauda* var. *longispina* (*Chodat*) *G. M. Smith*  
*Scenedesmus quadricauda* var. *granulatus* *W. et G. S. West*  
*Scenedesmus quadricauda* var. *maximus* *West & West*  
*Scenedesmus quadricauda* var. *quadricauda* (*Turpin*) *Brébisson*  
*Scenedesmus quadricauda* var. *westii* *Smith*  
*Scenedesmus* sp.  
Ordem: ZYGNEMATALES  
Familia: ZYGNEMATAACEAE  
*Spirogyra* sp.  
Familia: DESMIDIACEAE  
*Cosmarium formosulum* *Hoffmann*  
*Closterium gracile* (*Brébisson*) *Ralfs*  
*Closterium moniliferum* *Ralfs*  
*Closterium* sp.  
*Staurastrum leptocladum* *Nordst.* var. *africanum* *G. S. West*

APENDICE O - Microfitoplâncton do estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (jan./01).

Taxa	1º DIA 09/jan					2º DIA 10/jan							
	09:39 BM	12:40 EN	15:47 PM	18:50 VZ	22:00 BM	01:00 EN	04:17 PM	07:30 VZ	10:24 BM	13:30 EN	16:32 PM	19:40 VZ	22:50 BM
Divisão: CYANOPHYTA													
<i>Lyngbya sp.</i>													
<i>Merismopedia convoluta</i>													
<i>Merismopedia sp.</i>													
<i>Oscillatoria princeps</i>													
<i>Oscillatoria sancta</i>													
<i>Oscillatoria sp.</i>	462	370			370	185			462	1510			
<i>Oscillatoria sp. 1</i>													
<i>Phormidium sp.</i>													
Divisão: EUGLENOPHYTA													
<i>Phacus orbicularis var. caudatus</i>													
Divisão: DINOPHYTA													
<i>Ceratium furca</i>													
<i>Goniodoma sp.</i>			277	92									
<i>Protoperdinium sp.</i>		92	92										
<i>Protoperdinium sp. 1</i>													
<i>Protoperdinium sp. 2</i>													
Divisão: BACILLARIOPHYTA													
<i>Actinocyclus senarius</i>								77					
<i>Actinocyclus splendens</i>									92				
<i>Amphiprora sp.</i>						92							
<i>Amphora arenaria</i>					92		77			92			
<i>Amphora sp.</i>	92												
<i>Aulacodiscus kittoni</i>													
<i>Bacillaria paxillifera</i>	185								92		108		108
<i>Bacillariophyceae</i>	277	370	555	277	370	740	231	308	555	755	647		324
<i>Bellerochea malleus</i>			832				1002	77	92		647	755	216
<i>Biddulphia biddulphiana</i>							77	77			216		
<i>Biddulphia sp.</i>						92							
<i>Biddulphiopsis titiana</i>													
<i>Campylodiscus clypeus</i>											108		
<i>Campylodiscus sp.</i>		92										108	
<i>Cerataulus sp.</i>													
<i>Cerataulus turgidus</i>	370	370	555	92		92	462	308	92	108	2481	1186	216
<i>Chaetoceros curvisetus</i>													
<i>Chaetoceros sp.</i>													
<i>Climacosphenia moniligera</i>								77					
<i>Cocconeis sp.</i>	92					370							
<i>Coscinodiscus centralis</i>	38089	5455	95963	19414	17565	3606	44838	33667	19877	11325	72049	61587	18228
<i>Coscinodiscophyceae</i>	2034	3236		1572	185	92		231	185				2265
<i>Coscinodiscus sp.</i>													
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	27827	55193	20709	12296	31433	24777	2388	5393	11002	13374	2804	5932	9707
<i>Cylindrotheca closterium</i>													
<i>Dimeregramma sp.</i>												108	108
<i>Ditylum brightwellii</i>													
<i>Entomoneis alata</i>													
<i>Eunotia glacialis</i>					924								
<i>Fragilaria capucina</i>											216		
<i>Fragilaria sp.</i>	92												
<i>Frikea lewisiana</i>													
<i>Frustulia rhomboides</i>													
<i>Frustulia sp.</i>													
<i>Grammatophora marina</i>													
<i>Grammatophora sp.</i>													
<i>Guinardia striata</i>													
<i>Hantzschia linearis</i>			92										
<i>Heliotheca thamensis</i>													
<i>Hyalodiscus laevis</i>	185												
<i>Hydrosera sp.</i>													
<i>Hydrosera triquetra</i>	92												
<i>Licmophora abbreviata</i>		92	92				77						
<i>Lithodesmium undulatum</i>											324		
<i>Lyrella lyra</i>				185		92							
<i>Mastogloia splendida</i>													
<i>Melchersiella hexagonalis</i>							77						
<i>Melosira dubia</i>													
<i>Melosira sp.</i>													
<i>Navicula sp.</i>					185				92		216		
<i>Nitzschia circumscuta</i>													
<i>Nitzschia circumscuta</i>													
<i>Nitzschia sigma</i>	277	92			277	92		154		324			216
<i>Nitzschia smithii</i>									92				
<i>Nitzschia sp.</i>	92	185	647	462	555		77	77			216		
<i>Nitzschia tryblionella</i>													
<i>Nitzschia vermicularis</i>													
<i>Odontella aurita</i>											108		
<i>Paralia sulcata</i>	92												108
<i>Pinnularia sp.</i>	92												216
<i>Pleurosigma/Gyrosigma sp.</i>		92			185			231	92	216			
<i>Podocystis americana</i>													
<i>Proboscia alata</i>													
<i>Rhabdonema adriaticum</i>											216	108	108
<i>Rhizosolenia setigera</i>													
<i>Rhizosolenia sp.</i>	185												
<i>Surirella apiculata</i>													
<i>Surirella fastuosa</i>													
<i>Surirella febigerii</i>	185				185	92							
<i>Surirella ovata</i>	185									108			216
<i>Surirella sp.</i>	92	92			92	92			185	539	216		216





APENDICE O - Microfitoplâncton do estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (jan./01).

Taxa	3º DIA				11/jan				4º DIA				12/jan			
	02:00 EN	05:00 PM	08:00 VZ	11:10 BM	14:15 EN	17:20 PM	20:30 VZ	23:45 BM	02:50 EN	06:00 PM	09:00 VZ	12:00 BM	15:00 EN	18:10 PM	21:15 VZ	
Divisão: CYANOPHYTA																
<i>Lyngbya</i> sp.																
<i>Merismopedia convoluta</i>																
<i>Merismopedia</i> sp.										92						
<i>Oscillatoria princeps</i>																
<i>Oscillatoria sancta</i>																
<i>Oscillatoria</i> sp.	123			370	139							770	462			
<i>Oscillatoria</i> sp. <sub>1</sub>																
<i>Phormidium</i> sp.																
Divisão: EUGLENOPHYTA																
<i>Phacus orbicularis</i> var. <i>caudatus</i>						46										
Divisão: DINOPHYTA																
<i>Ceratium furca</i>															555	
<i>Goniodoma</i> sp.																
<i>Protoperdinium</i> sp.								216							154	
<i>Protoperdinium</i> sp. <sub>1</sub>																
<i>Protoperdinium</i> sp. <sub>2</sub>														139		
Divisão: BACILLARIOPHYTA																
<i>Actinocyclus senarius</i>																
<i>Actinocyclus splendens</i>																
<i>Amphiprora</i> sp.																
<i>Amphora arenaria</i>																
<i>Amphora</i> sp.						92										
<i>Aulacodiscus kittoni</i>																
<i>Bacillaria paxillifera</i>																
Bacillariophyceae	370	123		1664	462	324	123	123	370			1233	308	277	616	
<i>Bellerophon malleus</i>		863	616			92	62			555	308		154	416	462	
<i>Biddulphia biddulphiana</i>								31	92							
<i>Biddulphia</i> sp.						46										
<i>Biddulphiopsis titiana</i>																
<i>Campylodiscus clypeus</i>	123	123			46	46								139	308	
<i>Campylodiscus</i> sp.								92	31					139		
<i>Cerataulus</i> sp.																
<i>Cerataulus turgidus</i>	370	986	493	647	185	462	555		462	1479	616	770	308	2635	1387	
<i>Chaetoceros curvisetus</i>																
<i>Chaetoceros</i> sp.							46	31						277		
<i>Climacomenia monilifera</i>																
<i>Cocconeis</i> sp.																
<i>Coscinodiscus centralis</i>	10601	182188	267858	48906	9245	14515	14545	6934	15162	397350	260709	52696	12943	26348	20493	
Coscinodiscophyceae	247					92	62	31	92	185				308		
<i>Coscinodiscus</i> sp.																
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	3821	1479	3328	33374	35824	2542	2558	1	13128		6780	22188	20955	1109	14792	
<i>Cylindrotheca closterium</i>						46										
<i>Dimeregramma</i> sp.																
<i>Ditylum brightwellii</i>										92						
<i>Entomoneis alata</i>					92	92				92						
<i>Eunotia glacialis</i>																
<i>Fragilaria capucina</i>																
<i>Fragilaria</i> sp.																
<i>Frikea lewisiana</i>																
<i>Frustulia rhomboides</i>										92						
<i>Frustulia</i> sp.												154				
<i>Grammatophora marina</i>															139	
<i>Grammatophora</i> sp.																
<i>Guinardia striata</i>															277	
<i>Hantzschia linearis</i>																
<i>Heliotheca thamensis</i>																
<i>Hyalodiscus laevis</i>																
<i>Hydrosera</i> sp.								31		185						
<i>Hydrosera triquetra</i>	247			370	231		62	62	92	185		308	308			
<i>Licmophora abbreviata</i>																
<i>Lithodesmium undulatum</i>															308	
<i>Lyrella lyra</i>						139				92						
<i>Mastogloia splendida</i>																
<i>Melchersiella hexagonalis</i>																
<i>Melosira dubia</i>																
<i>Melosira</i> sp.														139	154	
<i>Navicula</i> sp.		123						31		185			3698	277		
<i>Nitzschia circumscuta</i>	247			92	46	46		62								
<i>Nitzschia sigma</i>	247		123	92	139			31	31	92		308	154		154	
<i>Nitzschia smithii</i>																
<i>Nitzschia</i> sp.	123			92	139	139						154			154	
<i>Nitzschia tryblionella</i>																
<i>Nitzschia vermicularis</i>									92			770	154		308	
<i>Odontella aurita</i>																
<i>Paralia sulcata</i>								31						154		
<i>Pinnularia</i> sp.																
<i>Pleurosigma/Gyrosigma</i> sp.				92	92				31	185		308	154		154	
<i>Podocystis americana</i>							46								154	
<i>Proboscia alata</i>																
<i>Rhabdonema adriaticum</i>															139	
<i>Rhizosolenia setigera</i>																
<i>Rhizosolenia</i> sp.																
<i>Surirella apiculata</i>									31							
<i>Surirella fastuosa</i>																
<i>Surirella febigerii</i>																
<i>Surirella ovata</i>					46				31			154	154			
<i>Surirella</i> sp.	370			370	416	46	31	154	370	185		616	154	139		



APENDICE O - Microfitoplâncton do estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (jan./01).

Taxa	5º DIA 13/jan								6º DIA 14/jan							
	00:32 BM	03:40 EN	06:45 PM	09:45 VZ	12:45 BM	16:00 EN	19:00 PM	22:10 VZ	01:20 BM	04:30 EN	07:35 PM	10:40 VZ	13:40 BM	16:45 EN	19:55 PM	23:00 VZ
Divisão: CYANOPHYTA																
<i>Lyngbya</i> sp.																
<i>Merismopedia convoluta</i>			154												108	
<i>Merismopedia</i> sp.																
<i>Oscillatoria princeps</i>							108									
<i>Oscillatoria sancta</i>																
<i>Oscillatoria</i> sp.			154		277	77	324		154		308		1079	616	108	
<i>Oscillatoria</i> sp. 1													308			
<i>Phormidium</i> sp.								231								
Divisão: EUGLENOPHYTA																
<i>Phacus orbicularis</i> var. <i>caudatus</i>																
Divisão: DINOPHYTA																
<i>Ceratium furca</i>																
<i>Goniadoma</i> sp.																
<i>Protoperdinium</i> sp.								123								
<i>Protoperdinium</i> sp. 1																
<i>Protoperdinium</i> sp. 2	108	308														
Divisão: BACILLARIOPHYTA																
<i>Actinocyclus senarius</i>													154			
<i>Actinocyclus splendens</i>																
<i>Amphiprora</i> sp.							216									
<i>Amphora arenaria</i>																
<i>Amphora</i> sp.																
<i>Aulacodiscus kittoni</i>														154		
<i>Bacillaria paxillifera</i>											154		1541			
<i>Bacillariophyceae</i>	431	154	924	277	693	755	62	616	277	770	924	616	770	1387	216	308
<i>Bellerophon malleus</i>			1233	1664							2465	616	308		108	
<i>Biddulphia biddulphiana</i>							216								462	
<i>Biddulphia</i> sp.							108									
<i>Biddulphiopsis titiana</i>																
<i>Campylodiscus clypeus</i>					555			123							216	
<i>Campylodiscus</i> sp.								62	77			308		154		154
<i>Cerataulus</i> sp.		154				77										
<i>Cerataulus turgidus</i>	431	308	924	832	77			801	847	370	308	924	1387	616	1079	1726
<i>Chaetoceros curvisetus</i>								62								
<i>Chaetoceros</i> sp.									77							108
<i>Climacosphenia moniligera</i>						77										
<i>Cocconeis</i> sp.																108
<i>Coscinodiscus centralis</i>	20385	16949	632357	213282	9322	5393	21695	21572	9985	7088	388598	211402	27581	15562	17473	29276
<i>Coscinodiscophyceae</i>			154	555		216		77	92	154	616	154		462	108	
<i>Coscinodiscus</i> sp.																
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	7982	8166		8043	51233	172034	1849	5932	29492	77196	4006	13251	25270	42989	2157	3852
<i>Cylindrotheca closterium</i>						108									108	
<i>Dimeregramma</i> sp.																
<i>Ditylum brightwellii</i>																
<i>Entomoneis alata</i>	108				77						462	308		308		154
<i>Eunotia glacialis</i>																
<i>Fragilaria capucina</i>				924	277				77							
<i>Fragilaria</i> sp.																154
<i>Frikea lewisiana</i>																
<i>Frustulia rhomboides</i>						77										
<i>Frustulia</i> sp.																
<i>Grammatophora marina</i>																
<i>Grammatophora</i> sp.		154									308					
<i>Guinardia striata</i>																
<i>Hantzschia linearis</i>																
<i>Heliotheca thamensis</i>				277												
<i>Hyalodiscus laevis</i>																
<i>Hydrosera</i> sp.										370					108	154
<i>Hydrosera triquetra</i>	108	308			154	216				154			924	770		
<i>Licmophora abbreviata</i>												154				
<i>Lithodesmium undulatum</i>																
<i>Lyrella lyra</i>	108												154	462		
<i>Mastogloia splendida</i>																
<i>Melchersiella hexagonalis</i>																
<i>Melosira dubia</i>			308													
<i>Melosira</i> sp.															154	
<i>Navicula</i> sp.				277	154	108		77	92	154				154	108	
<i>Nitzschia circumscuta</i>				277	77		62									
<i>Nitzschia sigma</i>	324					216			185	308	308	154	308	308		
<i>Nitzschia smithii</i>																
<i>Nitzschia</i> sp.	108									92	462		616	154		
<i>Nitzschia tryblionella</i>										92						
<i>Nitzschia vermicularis</i>	324	154			385											
<i>Odontella aurita</i>								77						154	108	
<i>Paralia sulcata</i>					154		123		92							
<i>Pinnularia</i> sp.							62									
<i>Pleurosigma/Gyrosigma</i> sp.				277		539	62		92	154		154	308			154
<i>Podocystis americana</i>	108										308				324	
<i>Proboscia alata</i>																
<i>Rhabdonema adriaticum</i>											308				108	154
<i>Rhizosolenia setigera</i>																
<i>Rhizosolenia</i> sp.																
<i>Surirella apiculata</i>																
<i>Surirella fastuosa</i>													154	154		
<i>Surirella febigerii</i>	108				154			154					616	154		
<i>Surirella ovata</i>	108	154							185	308						
<i>Surirella</i> sp.	216	1387			385	647	62	77	1109	154			462	616		



APENDICE O - Microfitoplâncton do estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (jan./01).

Taxa	7º DIA		15/jan						
	02:15 BM	05:20 EN	08:30 PM	11:30 VZ	14:30 BM	17:40 EN	20:50 PM	23:55 VZ	
Divisão: CYANOPHYTA									
<i>Lyngbya sp.</i>				154					
<i>Merismopedia convoluta</i>									
<i>Merismopedia sp.</i>									
<i>Oscillatoria princeps</i>									
<i>Oscillatoria sancta</i>									
<i>Oscillatoria sp.</i>	462	308				832	62	62	
<i>Oscillatoria sp.</i> <sub>1</sub>								62	
<i>Phormidium sp.</i>		154							
Divisão: EUGLENOPHYTA									
<i>Phacus orbicularis var. caudatus</i>									
Divisão: DINOPHYTA									
<i>Ceratium furca</i>							62		
<i>Goniodoma sp.</i>									
<i>Protoperdinium sp.</i>							123		
<i>Protoperdinium sp.</i> <sub>1</sub>							185	123	
<i>Protoperdinium sp.</i> <sub>2</sub>									
Divisão: BACILLARIOPHYTA									
<i>Actinocyclus senarius</i>				154					
<i>Actinocyclus splendens</i>	154								
<i>Amphiprora sp.</i>					92				
<i>Amphora arenaria</i>					46				
<i>Amphora sp.</i>					46				
<i>Aulacodiscus kittoni</i>									
<i>Bacillaria paxillifera</i>	308	308			46	416			
Bacillariophyceae	616	154		770	231	139	62	123	
<i>Bellerophon malleus</i>	154			462		277	308	308	
<i>Biddulphia biddulphiana</i>				154					
<i>Biddulphiopsis titiana</i>	154	154							
<i>Campylodiscus clypeus</i>							62		
<i>Campylodiscus sp.</i>				154					
<i>Cerataulus sp.</i>						139			
<i>Cerataulus turgidus</i>	616	462	1387		139	693	493	247	
<i>Chaetoceros curvisetus</i>							62	62	
<i>Chaetoceros sp.</i>									
<i>Climacosphenia moniligera</i>									
<i>Cocconeis sp.</i>							62		
<i>Coscinodiscus centralis</i>	13867	14176	921911	119	7442	10955	71002	78706	
Coscinodiscophyceae		308			46	416	123		
<i>Coscinodiscus sp.</i>									
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	55316	9861	832	65948	17982	33421	1664	2280	
<i>Cylindrotheca closterium</i>									
<i>Dimeregramma sp.</i>									
<i>Ditylum brightwellii</i>									
<i>Entomoneis alata</i>	154	154		154	139	139	123	62	
<i>Eunotia glacialis</i>									
<i>Fragilaria capucina</i>			277						
<i>Fragilaria sp.</i>									
<i>Frikea lewisiana</i>	154				46	139			
<i>Frustulia rhomboides</i>									
<i>Frustulia sp.</i>									
<i>Grammatophora marina</i>									
<i>Grammatophora sp.</i>									
<i>Guinardia striata</i>									
<i>Hantzschia linearis</i>									
<i>Heliotheca thamensis</i>									
<i>Hyalodiscus laevis</i>									
<i>Hydrosera sp.</i>			277			139	123		
<i>Hydrosera triquetra</i>	308	308							
<i>Licmophora abbreviata</i>					46				
<i>Lithodesmium undulatum</i>									
<i>Lyrella lyra</i>	154					139			
<i>Mastogloia splendida</i>							62		
<i>Melchersiella hexagonalis</i>									
<i>Melosira dubia</i>									
<i>Melosira sp.</i>							12	62	
<i>Navicula sp.</i>									
<i>Nitzschia circumscuta</i>									
<i>Nitzschia sigma</i>	62	462		308	185	416		185	
<i>Nitzschia smithii</i>									
<i>Nitzschia sp.</i>					277				
<i>Nitzschia tryblionella</i>	154								
<i>Nitzschia vermicularis</i>									
<i>Odontella aurita</i>									
<i>Paralia sulcata</i>							62		
<i>Pinnularia sp.</i>	308								
<i>Pleurosigma/Gyrosigma sp.</i>	308	154	277	462	46	555	62	62	
<i>Podocystis americana</i>							62		
<i>Proboscia alata</i>									
<i>Rhabdonema adriaticum</i>	154						62	62	
<i>Rhizosolenia setigera</i>				154					
<i>Rhizosolenia sp.</i>									
<i>Surirella apiculata</i>									
<i>Surirella fastuosa</i>								62	
<i>Surirella febigerii</i>				462		139		62	
<i>Surirella ovata</i>	154	308				416			
<i>Surirella sp.</i>	462	462			277	1109	123		



APÊNDICE P - Microfitoplâncton do estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso (jul./01).

TAXA	1º DIA 04/jul					2º DIA 05/jul							
	09:24 BM	12:30 EN	15:35 PM	18:35 VZ	21:35 BM	00:37 EN	03:43 PM	06:43 VZ	10:06 BM	13:10 EN	16:15 PM	19:15 VZ	22:15 BM
Divisão: CYANOPHYTA													
<i>Arthrospira spirulinoides</i>		108											
<i>Lyngbya</i> sp.													
<i>Merismopedia convoluta</i>													
<i>Merismopedia</i> sp.													
<i>Microcystis aeruginosa</i>		462		1079				324		347	247	647	123
<i>Microcystis flos-aquae</i>						416				2273		185	
<i>Microcystis</i> sp.		185					162						
<i>Oscillatoria formosa</i>													
<i>Oscillatoria limosa</i>													
<i>Oscillatoria princeps</i>													
<i>Oscillatoria sancta</i>													
<i>Oscillatoria</i> sp.	108	185			139	92	54		385	385		185	
<i>Oscillatoria</i> sp. 1										154			
<i>Oscillatoria</i> sp. 2			370		624	231		46					247
<i>Oscillatoria willei</i>										193			
<i>Phormidium</i> sp.													
<i>spirulina</i> sp.		108											
Divisão: EUGLENOPHYTA													
<i>Euglena acus</i>		92											
<i>Euglena</i> sp. 1													
<i>Euglena</i> sp. 2													
<i>Euglena spirogyra</i>													
<i>Euglena tuba</i>													
<i>Lepocinclis fusiformis</i>													
<i>Lepocinclis ovum</i>													
<i>Lepocinclis salina</i>													
<i>Lepocinclis</i> sp.													
<i>Lepocinclis sphagnophila</i>													
<i>Phacus caudata</i> var. <i>ovalis</i>												92	
<i>Phacus curvicauda</i>													
<i>Phacus helikooides</i>													
<i>Phacus longicauda</i>							46						
<i>Phacus orbicularis</i>													
<i>Phacus orbicularis</i> var. <i>caudatus</i>													
<i>Phacus pleuronectes</i>													
<i>Phacus</i> sp.		92					46						
<i>Strombomonas</i> sp.													
<i>Trachelomonas armata</i>										77			
<i>T. armata</i> var. <i>steinii</i>													
<i>T. armata</i> var. <i>longispina</i>													
<i>Trachelomonas dastuguei</i>													
<i>Trachelomonas hispida</i>													
<i>Trachelomonas</i> sp.		92											
Divisão: DINOPHYTA													
<i>Ceratium furca</i>													
<i>Goniodoma</i> sp.													
<i>Protoperdinium</i> sp.		92						54					123
<i>Protoperdinium</i> sp. 1													
<i>Protoperdinium</i> sp. 2													
Divisão: BACILLARIOPHYTA													
<i>Achnanthes longipes</i>													
<i>Actinocyclus senarius</i>													
<i>Actinocyclus splendens</i>													
<i>Amphiprora</i> sp.							92						
<i>Amphora arenaria</i>													
<i>Amphora</i> sp.													
<i>Asterionellopsis glacialis</i>				462				108	231		616	1202	
<i>Aulacodiscus kittoni</i>													
<i>Bacillaria paxillifera</i>		92											
<i>Bacillariophyceae</i>	324	370		770	69	92	216		308	193		277	
<i>Bellerochea malleus</i>		185	28105	1849			2319	601	231	231	27242	2219	370
<i>Biddulphia biddulphiana</i>							54				123	370	
<i>Biddulphia</i> sp.					69								
<i>Biddulphiopsis titiana</i>													
<i>Biddulphia tridens</i>			123										
<i>Bleakeleya notata</i>													
<i>Campylodiscus clypeus</i>			123										
<i>Campyloneis grevillei</i>											39		
<i>Campylodiscus</i> sp.			123										
<i>Cerataulus smithii</i>											123		
<i>Cerataulus</i> sp.													
<i>Cerataulus turgidus</i>	108		740	154			216	92	77	39	863		247
<i>Chaetoceros brevis</i>													
<i>Chaetoceros curvisetus</i>													
<i>Chaetoceros diversus</i>													
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>													
<i>Chaetoceros peruvianus</i>													
<i>Chaetoceros</i> sp.													
<i>Chaetoceros</i> sp. 1													
<i>Chaetoceros teres</i>													
<i>Climacosphenia moniligera</i>													
<i>Cocconeis</i> sp.													
<i>Coscinodiscus centralis</i>	431	462	137319	113713	347		3290	2450	1156	616	89368	20894	5054
<i>Coscinodiscophyceae</i>	216		616		139		108						
<i>C. excentricus</i> var. <i>fasciculata</i>													
<i>Coscinodiscus oculusiridis</i>													
<i>Coscinodiscus</i> sp.		92			69								
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	9492	76179	5177	54391	555	38505	8737	15716	5085	48921	1356	48814	1849
<i>Cylindrotheca closterium</i>	431	92			69			92		77			
<i>Dimeregramma fulvum</i>													
<i>Dimeregramma marinum</i>													
<i>Dimeregramma</i> sp.							54						
<i>Ditylum brightwellii</i>													
<i>Entomoneis alata</i>		185					92			39			123
<i>Eunotia exigua</i>													
<i>Eunotia glacialis</i>													
<i>Eunotia</i> sp.	108												
<i>Fragilaria capucina</i>					154								
<i>Fragilaria</i> sp. 1	108		616	154			539	92		1356		92	
<i>Fragilaria</i> sp. 2			370	308				185			370	185	
<i>Fragilaria</i> sp. 3			123									92	
<i>Frikea lewisiana</i>		92											
<i>Frustulia rhomboides</i>													
<i>Frustulia</i> sp.													
<i>Grammatophora marina</i>											123		
<i>Grammatophora</i> sp.													
<i>Gyrosigma balticum</i>							46						

















APÊNDICE Q - Abundância relativa do microfitoplâncton do estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (jan./01).

TAXA	PERÍODO SECO												
	1º DIA 09/jan					2º DIA 10/jan							
	09:39 BM	12:40 EN	15:47 PM	18:50 VZ	22:00 BM	01:00 EN	04:17 PM	07:30 VZ	10:24 BM	13:30 EN	16:32 PM	19:40 VZ	22:50 BM
Divisão: CYANOPHYTA													
<i>Lyngbya</i> sp.													
<i>Merismopedia convoluta</i>													
<i>Merismopedia</i> sp.													
<i>Oscillatoria princeps</i>													
<i>Oscillatoria sancta</i>													
<i>Oscillatoria</i> sp.													
<i>Oscillatoria</i> sp. 1													
<i>Phormidium</i> sp.													
Divisão: EUGLENOPHYTA													
<i>Phacus orbicularis</i> var. <i>caudatus</i>													
Divisão: DINOPHYTA													
<i>Ceratium furca</i>													
<i>Goniodoma</i> sp.													
<i>Protoperidinium</i> sp.													
<i>Protoperidinium</i> sp. 1													
<i>Protoperidinium</i> sp. 2													
Divisão: BACILLARIOPHYTA													
<i>Actinocyclus senarius</i>													
<i>Actinocyclus splendens</i>													
<i>Amphiprora</i> sp.													
<i>Amphora arenaria</i>													
<i>Amphora</i> sp.													
<i>Aulacodiscus kittoni</i>													
<i>Bacillaria paxillifera</i>													
Bacillariophyceae													
<i>Bellerophon malleus</i>													
<i>Biddulphia biddulphiana</i>													
<i>Biddulphia</i> sp.													
<i>Biddulphiopsis titiana</i>													
<i>Campylodiscus clypeus</i>													
<i>Campylodiscus</i> sp.													
<i>Cerataulus</i> sp.													
<i>Cerataulus turgidus</i>													
<i>Chaetoceros curvisetus</i>													
<i>Chaetoceros</i> sp.													
<i>Climacosphenia moniligera</i>													
<i>Cocconeis</i> sp.													
<i>Coscinodiscus centralis</i>													
Coscinodiscophyceae													
<i>Coscinodiscus</i> sp.													
<i>Cyclotella meneghiniana</i>													
<i>Cylindrotheca closterium</i>													
<i>Dimeregramma</i> sp.													
<i>Ditylum brightwellii</i>													
<i>Entomoneis alata</i>													
<i>Eunotia glacialis</i>													
<i>Fragilaria capucina</i>													
<i>Fragilaria</i> sp.													
<i>Frikea lewisiana</i>													
<i>Frustulia rhomboides</i>													
<i>Frustulia</i> sp.													
<i>Grammatophora marina</i>													
<i>Grammatophora</i> sp.													
<i>Guinardia striata</i>													
<i>Hantzschia linearis</i>													
<i>Heliotheca thamensis</i>													
<i>Hyalodiscus laevis</i>													
<i>Hydrosera</i> sp.													
<i>Hydrosera triquetra</i>													
<i>Licmophora abbreviata</i>													
<i>Lithodesmium undulatum</i>													
<i>Lyrella lyra</i>													
<i>Mastogloia splendida</i>													
<i>Melchersiella hexagonalis</i>													
<i>Melosira dubia</i>													
<i>Melosira</i> sp.													
<i>Navicula</i> sp.													
<i>Nitzschia circumscuta</i>													
<i>Nitzschia sigma</i>													
<i>Nitzschia smithii</i>													
<i>Nitzschia</i> sp.													
<i>Nitzschia tryblionella</i>													
<i>Nitzschia vermicularis</i>													
<i>Odontella aurita</i>													
<i>Paralia sulcata</i>													
<i>Pinnularia</i> sp.													
<i>Pleurosigma/Gyrosigma</i> sp.													
<i>Podocystis americana</i>													
<i>Proboscia alata</i>													
<i>Rhabdonema adriaticum</i>													
<i>Rhizosolenia setigera</i>													
<i>Rhizosolenia</i> sp.													
<i>Surirella apiculata</i>													
<i>Surirella fastuosa</i>													
<i>Surirella febigerii</i>													
<i>Surirella ovata</i>													
<i>Surirella</i> sp.													
<i>Synedra</i> sp.													
<i>Terpsinoe americana</i>													
<i>Terpsinoe musica</i>													
<i>Thalassiosira eccentrica</i>													
<i>Thalassiosira</i> sp.													
<i>Triceratium antediluvianum</i>													
<i>Triceratium favus</i>													
<i>Triceratium favus</i> f. <i>quadrata</i>													
<i>Triceratium pentacrinus</i>													
<i>T. pentacrinus</i> f. <i>quadrata</i>													
Divisão: CHLOROPHYTA													
<i>Closterium moniliferum</i>													
<i>Pediastrum boryanum</i>													
<i>Scenedesmus quadricauda</i>													
<i>spirogyra</i> sp.													
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100,0
Riqueza de espécies	21	13	10	9	14	14	11	12	15	10	16	7	16
Diversidade	1,54	0,95	0,90	1,54	1,50	1,22	0,64	0,98	1,45	1,73	0,80	0,67	1,79
Equitabilidade	0,35	0,26	0,27	0,49	0,39	0,31	0,18	0,27	0,37	0,5	0,20	0,24	0,45



APÊNDICE Q - Abundância relativa do microfitoplâncton do estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (jan./01).

TAXA	3º DIA 11/jan								4º DIA 12/jan							
	02:00 EN	05:00 PM	08:00 VZ	11:10 BM	14:15 EN	17:20 PM	20:30 VZ	23:45 BM	02:50 EN	06:00 PM	09:00 VZ	12:00 BM	15:00 EN	18:10 PM	21:15 VZ	
Divisão: CYANOPHYTA																
<i>Lyngbya</i> sp.																
<i>Merismopedia convoluta</i>																
<i>Merismopedia</i> sp.									0,3							
<i>Oscillatoria princeps</i>																
<i>Oscillatoria sancta</i>																
<i>Oscillatoria</i> sp.	0,7			0,4	0,3							0,9	1,2			
<i>Oscillatoria</i> sp. 1																
<i>Phormidium</i> sp.																
Divisão: EUGLENOPHYTA																
<i>Phacus orbicularis</i> var. <i>caudatus</i>					0,1											
Divisão: DINOPHYTA																
<i>Ceratium furca</i>														1,6		
<i>Goniodoma</i> sp.																
<i>Protoperdinium</i> sp.							1,2								0,4	
<i>Protoperdinium</i> sp. 1																
<i>Protoperdinium</i> sp. 2														0,4		
Divisão: BACILLARIOPHYTA																
<i>Actinoptychus senarius</i>																
<i>Actinoptychus splendens</i>																
<i>Amphipora</i> sp.																
<i>Amphora arenaria</i>																
<i>Amphora</i> sp.					0,2											
<i>Aulacodiscus kittoni</i>												0,9	0,8	0,4		
<i>Bacillaria paxillifera</i>				0,2	0,5							1,5		0,8	1,4	
Bacillariophyceae	2,2	0,1		1,9	1,0	1,7	0,7	1,6	1,2					0,8		
<i>Bellerophon malleus</i>	0,0	0,5	0,2			0,5	0,3			0,1	0,1		0,4	1,2	1,1	
<i>Biddulphia biddulphiana</i>								0,4	0,3							
<i>Biddulphia</i> sp.					0,1											
<i>Biddulphiopsis titiana</i>																
<i>Campylodiscus clypeus</i>	0,7	0,1			0,1	0,2								0,4	0,7	
<i>Campylodiscus</i> sp.							0,5	0,4						0,4		
<i>Cerataulus</i> sp.																
<i>Cerataulus turgidus</i>	2,2	0,5	0,2	0,7	0,4	2,5	3,0		1,5	0,4	0,2	0,9	0,8	7,8	3,2	
<i>Chaetoceros curvisetus</i>																
<i>Chaetoceros</i> sp.						0,2	0,2							0,8		
<i>Climacosphenia moniligera</i>																
<i>Cocconeis</i> sp.																
<i>Coscinodiscus centralis</i>	62,3	98,0	98,3	55,9	19,1	77,0	78,7	91,1	49,1	99,3	97,0	64,8	32,3	78,2	47,8	
Coscinodiscophyceae	1,4					0,5	0,3	0,4	0,3						0,7	
<i>Coscinodiscus</i> sp.																
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	22,5	0,8	1,2	38,1	74,1	13,5	13,8		42,5		2,5	27,3	52,3	3,3	34,5	
<i>Cylindrotheca closterium</i>					0,1											
<i>Dimeregramma</i> sp.																
<i>Ditylum brightwellii</i>														0,3		
<i>Entomoneis alata</i>				0,1	0,2									0,3		
<i>Eunotia glacialis</i>																
<i>Fragilaria capucina</i>																
<i>Fragilaria</i> sp.																
<i>Frikea lewisiana</i>																
<i>Frustulia rhomboides</i>										0,3						
<i>Frustulia</i> sp.												0,2				
<i>Grammatophora marina</i>														0,4		
<i>Grammatophora</i> sp.																
<i>Guinardia striata</i>														0,8		
<i>Hantzschia linearis</i>																
<i>Heliotheca thamensis</i>																
<i>Hyalodiscus laevis</i>																
<i>Hydrosera</i> sp.								0,2								
<i>Hydrosera triquetra</i>	1,4			0,4	0,5		0,3	0,8	0,3			0,4	0,8			
<i>Licmophora abbreviata</i>																
<i>Lithodesmium undulatum</i>															0,7	
<i>Lyrella lyra</i>					0,3					0,3						
<i>Mastogloia splendida</i>																
<i>Melchersiella hexagonalis</i>																
<i>Melosira dubia</i>																
<i>Melosira</i> sp.														0,4	0,4	
<i>Navicula</i> sp.		0,1											9,2	0,8		
<i>Nitzschia circumscuta</i>	1,4			0,1	0,1	0,2		0,8								
<i>Nitzschia sigma</i>	1,4			0,1	0,3		0,2	0,4	0,3			0,4	0,4		0,4	
<i>Nitzschia smithii</i>																
<i>Nitzschia</i> sp.	0,7			0,1	0,3	0,7						0,2			0,4	
<i>Nitzschia tryblionella</i>																
<i>Nitzschia vermicularis</i>										0,3		0,9	0,4		0,7	
<i>Odontella aurita</i>																
<i>Paralia sulcata</i>							0,2						0,4			
<i>Pinnularia</i> sp.																
<i>Pleurosigma/Gyrosigma</i> sp.				0,1	0,2			0,4	0,6		0,1	0,2			0,4	
<i>Podocystis americana</i>						0,2									0,4	
<i>Proboscia alata</i>																
<i>Rhabdonema adriaticum</i>														0,4		
<i>Rhizosolenia setigera</i>																
<i>Rhizosolenia</i> sp.									0,4							
<i>Sunirella apiculata</i>																
<i>Sunirella fastuosa</i>																
<i>Sunirella febigerii</i>																
<i>Sunirella ovata</i>					0,1			0,4				0,2	0,4			
<i>Sunirella</i> sp.	2,2			0,4	0,9	0,2	0,2	2,0	1,2			0,8	0,4	0,4	0,4	
<i>Synedra</i> sp.																
<i>Terpsinoe americana</i>				0,1												
<i>Terpsinoe musica</i>					0,2			0,4	0,3			0,4	0,4			
<i>Thalassiosira eccentrica</i>	0,7															
<i>Thalassiosira</i> sp.				1,2	1,1	2,5	0,2	0,4	0,6					0,4	6,8	
<i>Triceratium antediluvianum</i>																
<i>Triceratium fавus</i>																
<i>Triceratium fавus</i> f. <i>quadrata</i>																
<i>Triceratium pentacrinus</i>				0,1											0,4	
<i>T. pentacrinus</i> f. <i>quadrata</i>					0,1											
Divisão: CHLOROPHYTA																
<i>Closterium moniliferum</i>																
<i>Pediastrum boryanum</i>																
<i>Scenedesmus quadricauda</i>																
<i>spirogyra</i> sp.																
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Riqueza de espécies	13	7	6	16	23	13	16	15	18	8	5	15	14	20	16	
Diversidade	1,83	0,18	0,15	1,43	1,31	1,28	1,17	0,74	1,64	0,08	0,22	1,48	1,78	1,49	2,00	
Equitabilidade	0,49	0,06	0,06	0,36	0,29	0,34	0,29	0,19	0,39	0,03	0,09	0,38	0,47	0,34	0,50	

APÊNDICE Q - Abundância relativa do microfitoplâncton do estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (jan./01).

TAXA	5º DIA 13/jan								6º DIA 14/jan						
	00:32 BM	03:40 EN	06:45 PM	09:45 VZ	12:45 BM	16:00 EN	19:00 PM	22:10 VZ	01:20 BM	04:30 EN	07:35 PM	10:40 VZ	13:40 BM	16:45 EN	19:55 PM
Divisão: CYANOPHYTA															
<i>Lyngbya</i> sp.															
<i>Merismopedia convoluta</i>			0,5												0,5
<i>Merismopedia</i> sp.															
<i>Oscillatoria princeps</i>							0,1								
<i>Oscillatoria sancta</i>															
<i>Oscillatoria</i> sp.			0,5		0,1	0,1	0,2				0,3		1,7	0,9	0,5
<i>Oscillatoria</i> sp. 1													0,5		
<i>Phormidium</i> sp.									0,7						
Divisão: EUGLENOPHYTA															
<i>Phacus orbicularis</i> var. <i>caudatus</i>															
Divisão: DINOPHYTA															
<i>Ceratium furca</i>															
<i>Goniodoma</i> sp.															
<i>Protoperdinium</i> sp.								0,5							
<i>Protoperdinium</i> sp. 1															
<i>Protoperdinium</i> sp. 2		0,3	1,1												
Divisão: BACILLARIOPHYTA															
<i>Actinoptychus senarius</i>													0,2		
<i>Actinoptychus splendens</i>															
<i>Amphiprora</i> sp.							0,1								
<i>Amphora arenaria</i>															
<i>Amphora</i> sp.															
<i>Aulacodiscus kittoni</i>														0,2	
<i>Bacillaria paxillifera</i>											0,2		2,5		
Bacillariophyceae	1,4	0,5	0,1	0,1	1,1	0,4	0,2	2,0	0,6	0,9	0,2	0,3	1,2	2,1	0,9
<i>Bellerophon malleus</i>			0,2	0,7							0,6	0,3	0,5		0,5
<i>Biddulphia biddulphiana</i>															0,7
<i>Biddulphia</i> sp.							0,1								
<i>Biddulphiopsis titiana</i>							0,1								
<i>Campylodiscus clypeus</i>				0,2				0,5							0,9
<i>Campylodiscus</i> sp.								0,2	0,2			0,1		0,2	
<i>Cerataulus</i> sp.			0,5			0,1									
<i>Cerataulus turgidus</i>	1,4	1,1	0,1	0,4	0,1			3,2	2,7	0,9	0,3	0,2	0,6	1,0	1,6
<i>Chaetoceros curvisetus</i>								0,2							7,3
<i>Chaetoceros</i> sp.									0,2						0,5
<i>Climacosphenia moniligera</i>						0,1									
<i>Cocconeis</i> sp.															0,5
<i>Coscinodiscus centralis</i>	65,5	58,5	99,3	94,0	14,7	3,0	85,9	69,3	23,3	8,0	97,1	92,4	44,4	23,5	74,3
Coscinodiscophyceae		0,5		0,2		0,1		0,2	0,2	0,2	0,2	0,1		0,7	0,5
<i>Coscinodiscus</i> sp.															
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	25,6	28,2		3,5	80,9	94,9	7,3	19,1	68,9	87,3	1,0	5,8	40,7	64,9	9,2
<i>Cylindrotheca closterium</i>						0,1									0,5
<i>Dimeregramma</i> sp.															
<i>Ditylum brightwellii</i>															
<i>Entomoneis alata</i>	0,3					0,1					0,5	0,1		0,5	
<i>Eunotia glacialis</i>															
<i>Fragilaria capucina</i>			0,1	0,1					0,2						
<i>Fragilaria</i> sp.															
<i>Frikea lewisiana</i>															
<i>Frustulia rhomboides</i>						0,1									
<i>Frustulia</i> sp.															
<i>Grammatophora marina</i>															
<i>Grammatophora</i> sp.			0,5									0,1			
<i>Guinardia striata</i>															
<i>Hantzschia linearis</i>															
<i>Heliotheca thamensis</i>				0,1											
<i>Hyalodiscus laevis</i>															
<i>Hydrosera</i> sp.										0,9					0,5
<i>Hydrosera triquetra</i>	0,3	1,1			0,2	0,1				0,2			1,5	1,2	
<i>Licmophora abbreviata</i>												0,1			
<i>Lithodesmium undulatum</i>															
<i>Lyrella lyra</i>	0,3												0,2	0,7	
<i>Mastogloia splendida</i>															
<i>Melchersiella hexagonalis</i>															
<i>Melosira dubia</i>															
<i>Melosira</i> sp.															0,2
<i>Navicula</i> sp.				0,1	0,2	0,1			0,2	0,2	0,2	0,2		0,2	0,5
<i>Nitzschia circumscuta</i>				0,1	0,1										
<i>Nitzschia sigma</i>	1,0									0,4	0,3	0,1	0,1	0,5	0,5
<i>Nitzschia smithii</i>															
<i>Nitzschia</i> sp.	0,3									0,2	0,5		1,0	0,2	
<i>Nitzschia tryblionella</i>										0,2					
<i>Nitzschia vermicularis</i>	1,0	0,5			0,6										
<i>Odontella aurita</i>									0,2					0,2	0,5
<i>Paralia sulcata</i>					0,2			0,5		0,2					
<i>Pinnularia</i> sp.								0,2							
<i>Pleurosigma/Gyrosigma</i> sp.				0,1		0,3	0,2			0,2	0,2		0,1	0,5	
<i>Podocystis americana</i>	0,3														1,4
<i>Proboscia alata</i>															
<i>Rhabdonema adriaticum</i>													0,1		0,5
<i>Rhizosolenia setigera</i>															
<i>Rhizosolenia</i> sp.															
<i>Sunirella apiculata</i>														0,2	0,2
<i>Sunirella fastuosa</i>					0,2					0,5			1,0	0,2	
<i>Sunirella febigerii</i>	0,3	0,5								0,4	0,3				
<i>Sunirella ovata</i>	0,7	4,8			0,6	0,4	0,2	0,2	2,6	0,2			0,7	0,9	
<i>Sunirella</i> sp.															
<i>Synedra</i> sp.															
<i>Terpsinoe americana</i>															
<i>Terpsinoe musica</i>					0,2					0,6	0,3	0,1	1,0		0,5
<i>Thalassiosira eccentrica</i>															
<i>Thalassiosira</i> sp.	0,7	1,1				0,1	0,5	3,2			0,2	0,3		0,2	0,5
<i>Triceratium antediluvianum</i>															
<i>Triceratium favus</i>															
<i>Triceratium favus</i> f. <i>quadrata</i>															
<i>Triceratium pentacrinus</i>															
<i>T. pentacrinus</i> f. <i>quadrata</i>															
Divisão: CHLOROPHYTA															
<i>Closterium moniliferum</i>															
<i>Pediastrum boryanum</i>															
<i>Scenedesmus quadricauda</i>															
<i>spirogyra</i> sp.															
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Riqueza de espécies	16	15	6	13	17	16	14	16	15	16	13	11	19	21	19
Diversidade	1,54	1,78	0,07	0,46	1,00	0,42	0,92	1,53	1,39	0,84	0,28	0,50	2,02	1,70	1,58
Equitabilidade	0,38	0,45	0,03	0,12	0,24	0,10	0,24	0,38	0,36	0,21	0,07	0,14	0,48	0,39	0,37

APÊNDICE Q- Abundância relativa do microfitoplâncton do estuário de Barra das Jangadas durante o período seco (jan./01).

TAXA	7º DIA		15/jan					
	02:15 BM	05:20 EN	08:30 PM	11:30 VZ	14:30 BM	17:40 EN	20:50 PM	23:55 VZ
Divisão: CYANOPHYTA								
<i>Lyngbya sp.</i>				0,2				
<i>Merismopedia convoluta</i>								
<i>Merismopedia sp.</i>								
<i>Oscillatoria princeps</i>								
<i>Oscillatoria sancta</i>								
<i>Oscillatoria sp.</i>	0,6	1,1				1,6	0,1	0,1
<i>Oscillatoria sp. 1</i>								0,1
<i>Phormidium sp.</i>		0,5						
Divisão: EUGLENOPHYTA								
<i>Phacus orbicularis var. caudatus</i>								
Divisão: DINOPHYTA								
<i>Ceratium furca</i>							0,1	
<i>Goniadoma sp.</i>								
<i>Protoperdinium sp.</i>							0,2	
<i>Protoperdinium sp. 1</i>							0,2	0,1
<i>Protoperdinium sp. 2</i>								
Divisão: BACILLARIOPHYTA								
<i>Actinocyclus senarius</i>				0,2				
<i>Actinocyclus splendens</i>	0,2							
<i>Amphiprora sp.</i>					0,3			
<i>Amphora arenaria</i>					0,2			
<i>Amphora sp.</i>					0,2			
<i>Aulacodiscus kittoni</i>								
<i>Bacillaria paxillifera</i>	0,4	1,1			0,2	0,8		
<i>Bacillariophyceae</i>	0,8	0,5		1,1	0,9	0,3	0,1	0,1
<i>Bellerochea malleus</i>	0,2			0,7		0,5	0,4	0,4
<i>Biddulphia biddulphiana</i>								
<i>Biddulphia sp.</i>				0,2				
<i>Biddulphiopsis titiana</i>	0,2	0,5						
<i>Campylodiscus clypeus</i>								
<i>Campylodiscus sp.</i>				0,2			0,1	
<i>Cerataulus sp.</i>						0,3		
<i>Cerataulus turgidus</i>	0,8	1,6	0,1		0,5	1,4	0,7	0,3
<i>Chaetoceros curvisetus</i>								
<i>Chaetoceros sp.</i>							0,1	0,1
<i>Climacosphenia moniligera</i>								
<i>Cocconeis sp.</i>							0,1	
<i>Coscinodiscus centralis</i>	18,6	49,7	99,6	0,2	27,4	21,5	94,7	95,1
<i>Coscinodiscophyceae</i>		1,1			0,2	0,8	0,2	
<i>Coscinodiscus sp.</i>								
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	74,3	34,6	0,1	93,7	66,3	65,7	2,2	2,8
<i>Cylindrotheca closterium</i>								
<i>Dimeregramma sp.</i>								
<i>Ditylum brightwellii</i>								
<i>Entomoneis alata</i>	0,2	0,5		0,2	0,5	0,3	0,2	0,1
<i>Eunotia glacialis</i>								
<i>Fragilaria capucina</i>								
<i>Fragilaria sp.</i>								
<i>Frikea lewisiana</i>	0,2				0,2	0,3		
<i>Frustulia rhomboides</i>								
<i>Frustulia sp.</i>								
<i>Grammatophora marina</i>								
<i>Grammatophora sp.</i>								
<i>Guinardia striata</i>								
<i>Hantzschia linearis</i>								
<i>Heliotheca thamensis</i>								
<i>Hyalodiscus laevis</i>								
<i>Hydrosera sp.</i>						0,3	0,2	
<i>Hydrosera triquetra</i>	0,4	1,1						
<i>Licmophora abbreviata</i>					0,2			
<i>Lithodesmium undulatum</i>								
<i>Lyrella lyra</i>	0,2					0,3		
<i>Mastogloia splendida</i>							0,1	
<i>Melchersiella hexagonalis</i>								
<i>Melosira dubia</i>								
<i>Melosira sp.</i>								0,1
<i>Navicula sp.</i>								
<i>Nitzschia circumscuta</i>								
<i>Nitzschia sigma</i>	0,1	1,6		0,4	0,7	0,8		0,2
<i>Nitzschia smithii</i>								
<i>Nitzschia sp.</i>					1,0			
<i>Nitzschia tryblionella</i>	0,2							
<i>Nitzschia vermicularis</i>								
<i>Odontella aurita</i>								
<i>Paralia sulcata</i>							0,1	
<i>Pinnularia sp.</i>	0,4							
<i>Pleurosigma/Gyrosigma sp.</i>	0,4	0,5		0,7	0,2	1,1	0,1	0,1
<i>Podocystis americana</i>							0,1	
<i>Proboscia alata</i>								
<i>Rhabdonema adriaticum</i>	0,2						0,1	0,1
<i>Rhizosolenia setigera</i>				0,2				
<i>Rhizosolenia sp.</i>								
<i>Surirella apiculata</i>								
<i>Surirella fastuosa</i>								0,1
<i>Surirella febigerii</i>	0,4			0,7		0,3		0,1
<i>Surirella ovata</i>	0,2	1,1				0,8		
<i>Surirella sp.</i>	0,6	1,6			1,0	2,2	0,2	
<i>Synedra sp.</i>								
<i>Terpsinoe americana</i>								
<i>Terpsinoe musica</i>	0,2	1,6		0,2		0,5		
<i>Thalassiosira eccentrica</i>								
<i>Thalassiosira sp.</i>				0,7				0,3
<i>Triceratium antediluvianum</i>		0,5			0,2			
<i>Triceratium favus</i>								
<i>Triceratium favus f. quadrata</i>								
<i>Triceratium pentacrinus</i>				0,2				
<i>T. pentacrinus f. quadrata</i>		0,5						
Divisão: CHLOROPHYTA								
<i>Closterium moniliferum</i>								
<i>Pediastrum boryanum</i>								
<i>Scenedesmus quadricauda</i>				0,2				
<i>spirogyra sp.</i>						0,3		
Total	100	100	100	100	100	100	100	100,0
Riqueza de espécies	22	18	8	17	17	20	22	17
Diversidade	1,32	2,05	0,05	0,57	1,38	1,74	0,47	0,41
Equitabilidade	0,30	0,49	0,01	0,14	0,34	0,40	0,10	0,10



TAXA	1º DIA 04/jul					2º DIA 05/jul							
	09:24 BM	12:30 EN	15:35 PM	18:35 VZ	21:35 BM	00:37 EN	03:43 PM	06:43 VZ	10:06 BM	13:10 EN	16:15 PM	19:15 VZ	22:15 BM
<i>Grammatophora marina</i>											0,1		
<i>Grammatophora sp.</i>						0,1							
<i>Gyrosigma balticum</i>													
<i>Guinardia striata</i>													
<i>Hantzschia linearis</i>													
<i>Heliotheca thamensis</i>								0,2					
<i>Hyalodiscus laevis</i>													
<i>Hydrosera sp.</i>								0,6	1,8				1,3
<i>Hydrosera triquetra</i>	1,7							0,4	0,9				
<i>Leptocylindrus danicus</i>										0,1			
<i>Licmophora abbreviata</i>													
<i>Lithodesmium undulatum</i>													
<i>Lyrella lyra</i>				0,1					0,9				
<i>Mastogloia binotata</i>								0,2					
<i>Mastogloia splendida</i>													
<i>Melchersiella hexagonalis</i>													
<i>Melosira dubia</i>	0,9			0,1			0,6						
<i>Melosira moniliformis</i>													
<i>Melosira sp.</i>													
<i>Navicula sp. 1</i>	0,9			0,1		0,1	0,3						
<i>Nitzschia circumscuta</i>									0,9				
<i>Nitzschia distans</i>													
<i>Nitzschia insignis</i>													
<i>Nitzschia scalaris</i>													
<i>Nitzschia sigma</i>	0,9					0,1			3,6	0,1			
<i>Nitzschia smithii</i>													
<i>Nitzschia sp.</i>	0,9	0,1									0,1		
<i>Nitzschia tryblionella</i>								0,3					2,6
<i>Nitzschia vermicularis</i>													
<i>Odontella aurita</i>													
<i>Odontella longicirris</i>								0,3			0,3	0,1	
<i>Odontella mobiliensis</i>				0,1									
<i>Paralia sulcata</i>				0,1				0,6	0,4		0,1	0,2	3,9
<i>Pinnularia sp.</i>								0,3					1,3
<i>Pleurosigma/Gyrosigma sp.</i>					2,9			0,4	0,9	0,1	0,1	0,1	2,6
<i>Pleurosigma sp.</i>													
<i>Pleurosira laevis</i>													
<i>Podocystis americana</i>													
<i>Proboscia alata</i>													
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>													
<i>Pseudosolenia calcaravis</i>													
<i>Rhabdonema adriaticum</i>													
<i>Rhizosolenia hebetata</i>													
<i>Rhizosolenia setigera</i>													
<i>Rhizosolenia styliformis</i>													
<i>Rhizosolenia sp.</i>													
<i>Surirella apiculata</i>													
<i>Surirella fastuosa</i>													
<i>Surirella feibigerii</i>					2,9		0,3				0,1		
<i>Surirella ovata</i>											0,2		
<i>Surirella sp.</i>	0,9	0,1	0,1						1,8	0,1		0,1	
<i>Synedra sp.</i>													
<i>Terpsinoe americana</i>													
<i>Terpsinoe musica</i>	0,9				5,9	0,1		0,2	0,9	0,1		0,2	
<i>Thalassionema frauenfeldii</i>													
<i>Thalassionema nitzschioides</i>						0,1							
<i>Thalassiosira eccentrica</i>													
<i>Thalassiosira sp.</i>			0,1	0,2				0,6	0,2		0,1	2,2	
<i>Triceratium antediluvianum</i>													
<i>Triceratium favus</i>													
<i>Triceratium favus f. quadrata</i>													1,3
<i>Triceratium pentacrinus</i>													
<i>T. pentacrinus f. quadrata</i>											0,1		
<i>Triceratium sp.</i>													
Divisão: CHLOROPHYTA													
<i>Botryococcus sp.</i>													
<i>Closterium gracile</i>											0,1		
<i>Closterium sp.</i>			0,1										
<i>Characium limneticum</i>								0,1					
<i>Chlamydocapsa bacillus</i>													
<i>Chlorella sp.</i>									2,7			0,4	1,3
<i>Chlorella vulgaris</i>													
<i>Coelastrum microsporum</i>												0,1	
<i>Coelastrum sp.</i>								0,2			0,1		
<i>Cosmarium formosulum</i>	0,9												
<i>Eudorina elegans</i>													
<i>Eudorina sp.</i>			0,1										
<i>Oocystis sp.</i>													
Palmellaceae			0,7								0,2		
<i>Pediastrum boryanum</i>			0,2				0,1						
<i>P. boryanum var. boryanum</i>													
<i>Pediastrum duplex</i>			0,1						0,7		0,1		
<i>Pediastrum duplex var. duplex</i>			0,6		0,2		0,3				1,0		0,2
<i>P. duplex var. clathratum</i>													
<i>P. duplex var. punctatum</i>					0,1		0,1	0,6			0,3		
<i>P. duplex var. rugulosum</i>									0,9		0,1		
<i>Pediastrum sp.</i>											1,0		
<i>Scenedesmus acuminatus</i>													
<i>S. acuminatus fma. maximus</i>													
<i>Scenedesmus longisp.ina</i>													
<i>Scenedesmus obliquus</i>			0,1										
<i>Scenedesmus opoliensis</i>													
<i>Scenedesmus quadricauda</i>			0,1	0,3		0,5		0,4	0,9	1,9	0,2	0,1	
<i>S. quadricauda var. granulatus</i>													
<i>S. quadricauda var. longispina</i>													
<i>S. quadricauda var. maximus</i>													
<i>S. quadricauda var. quadricauda</i>	0,9	0,5					0,2					0,1	
<i>S. quadricauda var. westii</i>												0,1	
<i>Scenedesmus sp.</i>			0,1						0,2				
<i>Sphaerocystis sp.</i>			0,1										
<i>Spirogyra sp.</i>													
<i>Staurodesmus megacanthus</i>													
<i>Staurostrum leptocladum var. africanum</i>													
<i>Tetraedron regulare</i>			0,1										
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Riqueza das espécies	20	30	17	16	12	21	24	20	17	27	22	25	15
Diversidade	1,80	0,64	1,04	1,22	3,02	0,47	2,33	1,45	2,35	1,04	1,26	1,68	2,42
Equitabilidade	0,42	0,13	0,25	0,31	0,84	0,11	0,51	0,34	0,58	0,22	0,28	0,36	0,62

TAXA	3º DIA 06/jul					4º DIA 07/jul									
	01:15 EN	04:19 PM	07:20 VZ	10:41 BM	13:41 EN	16:50 PM	19:50 VZ	22:50 BM	01:50 EN	04:55 PM	08:00 VZ	11:15 BM	14:17 EN	17:25 PM	20:25 VZ
Divisão: CYANOPHYTA															
<i>Arthrospira spirulinoides</i>															
<i>Lyngbya sp.</i>															
<i>Merismopedia convoluta</i>															
<i>Merismopedia sp.</i>															
<i>Microcystis aeruginosa</i>															
<i>Microcystis flos-aquae</i>															
<i>Microcystis sp.</i>															
<i>Oscillatoria formosa</i>															
<i>Oscillatoria limosa</i>															
<i>Oscillatoria princeps</i>															
<i>Oscillatoria sancta</i>															
<i>Oscillatoria sp.</i>															
<i>Oscillatoria sp. 1</i>															
<i>Oscillatoria sp. 2</i>															
<i>Oscillatoria willei</i>															
<i>Phormidium sp.</i>															
<i>spirulina sp.</i>															
Divisão: EUGLENOPHYTA															
<i>Euglena acus</i>															
<i>Euglena sp. 1</i>															
<i>Euglena sp. 2</i>															
<i>Euglena spirogyra</i>															
<i>Euglena tuba</i>															
<i>Lepocinclis fusiformis</i>															
<i>Lepocinclis ovum</i>															
<i>Lepocinclis salina</i>															
<i>Lepocinclis sp.</i>															
<i>Lepocinclis sphagnophila</i>															
<i>Phacus caudata var. ovalis</i>															
<i>Phacus curvicauda</i>															
<i>Phacus helikoides</i>															
<i>Phacus longicauda</i>															
<i>Phacus orbicularis</i>															
<i>Phacus orbicularis var. caudatus</i>															
<i>Phacus pleuronectes</i>															
<i>Phacus sp.</i>															
<i>Strombomonas sp.</i>															
<i>Trachelomonas armata</i>															
<i>T. armata var. steinii</i>															
<i>T. armata var. longispina</i>															
<i>Trachelomonas dastuguei</i>															
<i>Trachelomonas hispida</i>															
<i>Trachelomonas sp.</i>															
Divisão: DINOPHYTA															
<i>Ceratium furca</i>															
<i>Goniodoma sp.</i>															
<i>Protoperdinium sp.</i>															
<i>Protoperdinium sp. 1</i>															
<i>Protoperdinium sp. 2</i>															
Divisão: BACILLARIOPHYTA															
<i>Achnanthes longipes</i>															
<i>Actinopterychus senarius</i>															
<i>Actinopterychus splendens</i>															
<i>Amphiprora sp.</i>															
<i>Amphora arenaria</i>															
<i>Amphora sp.</i>															
<i>Asterionellopsis glacialis</i>															
<i>Aulacodiscus kittoni</i>															
<i>Bacillaria paxillifera</i>															
<i>Bacillariophyceae</i>															
<i>Bellerochea malleus</i>															
<i>Biddulphia biddulphiana</i>															
<i>Biddulphia sp.</i>															
<i>Biddulphiopsis titiana</i>															
<i>Biddulphia tridens</i>															
<i>Bleakeleya notata</i>															
<i>Campylodiscus clypeus</i>															
<i>Campyloneis grevillei</i>															
<i>Campylodiscus sp.</i>															
<i>Cerataulus smithii</i>															
<i>Cerataulus sp.</i>															
<i>Cerataulus turgidus</i>															
<i>Chaetoceros brevis</i>															
<i>Chaetoceros curvisetus</i>															
<i>Chaetoceros diversus</i>															
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>															
<i>Chaetoceros peruvianus</i>															
<i>Chaetoceros sp.</i>															
<i>Chaetoceros sp. 1</i>															
<i>Chaetoceros teres</i>															
<i>Climacosphenia moniligera</i>															
<i>Cocconeis sp.</i>															
<i>Coscinodiscus centralis</i>															
<i>Coscinodiscophyceae</i>															
<i>C. excentricus var. fasciculata</i>															
<i>Coscinodiscus oculusiridis</i>															
<i>Coscinodiscus sp.</i>															
<i>Cyclotella meneghiniana</i>															
<i>Cylindrotheca closterium</i>															
<i>Dimeregramma fulvum</i>															
<i>Dimeregramma marinum</i>															
<i>Dimeregramma sp.</i>															
<i>Ditylum brightwellii</i>															
<i>Entomoneis alata</i>															
<i>Eunotia exigua</i>															
<i>Eunotia glacialis</i>															
<i>Eunotia sp.</i>															
<i>Fragilaria capucina</i>															
<i>Fragilaria sp. 1</i>															
<i>Fragilaria sp. 2</i>															
<i>Fragilaria sp. 3</i>															
<i>Frikea lewisiana</i>															
<i>Frustulia rhomboides</i>															
<i>Frustulia sp.</i>															

TAXA	3º DIA 06/jul				4º DIA 07/jul										
	01:15 EN	04:19 PM	07:20 VZ	10:41 BM	13:41 EN	16:50 PM	19:50 VZ	22:50 BM	01:50 EN	04:55 PM	08:00 VZ	11:15 BM	14:17 EN	17:25 PM	20:25 VZ
<i>Grammatophora marina</i>											1,5				
<i>Grammatophora sp.</i>															
<i>Gyrosigma balticum</i>						0,2					1,2				
<i>Guinardia striata</i>															
<i>Hantzschia linearis</i>															
<i>Heliotheca thamensis</i>											0,2				
<i>Hyalodiscus laevis</i>															
<i>Hydrosera sp.</i>			0,4												
<i>Hydrosera triquetra</i>	0,3	0,2		0,7		0,2	0,1			0,2			0,3		
<i>Leptocylindrus danicus</i>															
<i>Licmophora abbreviata</i>															0,2
<i>Lithodesmium undulatum</i>															
<i>Lyrella lyra</i>		0,2													
<i>Mastogloia binotata</i>															
<i>Mastogloia splendida</i>															
<i>Melchersiella hexagonalis</i>															
<i>Melosira dubia</i>															
<i>Melosira moniliformis</i>															
<i>Melosira sp.</i>															
<i>Navicula sp. 1</i>									1,9						
<i>Nitzschia circumscuta</i>									1,9		0,5				
<i>Nitzschia distans</i>					0,7									0,3	
<i>Nitzschia insignis</i>			0,4						1,9						
<i>Nitzschia scalaris</i>								0,1							0,2
<i>Nitzschia sigma</i>	0,1		0,4									0,8	0,3		0,2
<i>Nitzschia smithii</i>															
<i>Nitzschia sp.</i>												1,6			
<i>Nitzschia tryblionella</i>															
<i>Nitzschia vermicularis</i>															
<i>Odontella aurita</i>															
<i>Odontella longicruris</i>															
<i>Odontella mobiliensis</i>															
<i>Paralia sulcata</i>						0,4	0,1			0,2				1,0	
<i>Pinnularia sp.</i>			0,4			0,2									
<i>Pleurosigma/Gyrosigma sp.</i>	0,1	0,2		0,7										0,3	
<i>Pleurosigma sp.</i>															
<i>Pleurosira laevis</i>							0,1							0,3	
<i>Podocystis americana</i>															
<i>Proboscia alata</i>															
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>															
<i>Pseudosolenia calcaravis</i>								0,1							
<i>Rhabdonema adriaticum</i>									0,1						
<i>Rhizosolenia hebetata</i>															
<i>Rhizosolenia setigera</i>						1,3	0,3				1,0	1,2		2,5	0,2
<i>Rhizosolenia styliformis</i>															
<i>Rhizosolenia sp.</i>															
<i>Surirella apiculata</i>															
<i>Surirella fastuosa</i>	0,1										0,5				0,5
<i>Surirella febigerii</i>							0,2		1,9						
<i>Surirella ovata</i>															
<i>Surirella sp.</i>			0,4	0,7	0,2		0,1	3,7				2,5	0,3		
<i>Synedra sp.</i>															
<i>Terpsinoe americana</i>															
<i>Terpsinoe musica</i>	0,3	0,5	0,7	0,7	0,3	0,2	0,3	1,9		0,2	0,5	0,8	0,3		
<i>Thalassionema frauenfeldii</i>															
<i>Thalassionema nitzschioides</i>															
<i>Thalassiosira eccentrica</i>															
<i>Thalassiosira sp.</i>			2,2				0,5	0,8			0,2			0,7	
<i>Triceratium antediluvianum</i>															
<i>Triceratium favus</i>				0,7											
<i>Triceratium favus f. quadrata</i>															
<i>Triceratium pentacrinus</i>															
<i>T. pentacrinus f. quadrata</i>															
<i>Triceratium sp.</i>															0,2
Divisão: CHLOROPHYTA															
<i>Botryococcus sp.</i>															
<i>Closterium gracile</i>			0,2											0,3	
<i>Closterium sp.</i>															
<i>Characium limneticum</i>															
<i>Chlamydocapsa bacillus</i>	0,1														
<i>Chlorella sp.</i>															
<i>Chlorella vulgaris</i>										0,1					
<i>Coelastrum microsporum</i>	0,1									0,1					
<i>Coelastrum sp.</i>															
<i>Cosmarium formosulum</i>															
<i>Eudorina elegans</i>														0,3	
<i>Eudorina sp.</i>															
<i>Oocystis sp.</i>															
Palmellaceae								0,2		0,1	0,2			0,3	1,0
<i>Pediastrum boryanum</i>															
<i>P. boryanum var. boryanum</i>															
<i>Pediastrum duplex</i>	0,7	0,2			0,7		0,5		0,4					0,2	0,2
<i>Pediastrum duplex var. duplex</i>	0,4				0,8										
<i>P. duplex var. clathratum</i>															
<i>P. duplex var. punctatum</i>								0,1		0,1		0,2			
<i>P. duplex var. rugulosum</i>															
<i>Pediastrum sp.</i>				0,7	0,2										
<i>Scenedesmus acuminatus</i>															
<i>S. acuminatus fma. maximus</i>															
<i>Scenedesmus longisp.ina</i>															
<i>Scenedesmus obliquus</i>															
<i>Scenedesmus opoliensis</i>															
<i>Scenedesmus quadricauda</i>					0,2		0,5	1,9	1,6						1,4
<i>S. quadricauda var. granulatus</i>	0,1														
<i>S. quadricauda var. longispina</i>															
<i>S. quadricauda var. maximus</i>						2,0		0,1							
<i>S. quadricauda var. quadricauda</i>													0,6		
<i>S. quadricauda var. westii</i>															
<i>Scenedesmus sp.</i>							0,2								
<i>sphaerocystis sp.</i>															0,5
<i>spirogyra sp.</i>															
<i>Staurodesmus megacanthus</i>															
<i>Staurastrum leptocladum var. africanum</i>					0,2										
<i>Tetraedron regulare</i>															
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Riqueza das espécies	22	17	20	17	22	18	27	14	15	19	23	13	28	19	18
Diversidade	0,58	1,56	2,46	1,26	1,60	1,33	1,53	2,33	0,54	1,51	2,58	1,60	1,67	1,86	1,56
Equitabilidade	0,13	0,38	0,57	0,31	0,36	0,32	0,32	0,61	0,14	0,36	0,57	0,43	0,35	0,44	0,37

TAXA	5º DIA				6º DIA				09/jul						
	08/jul														
	02:25 EN	05:30 PM	08:30 VZ	11:50 BM	14:50 EN	18:00 PM	21:00 VZ	0:00 BM	03:00 EN	06:10 PM	09:15 VZ	12:25 BM	15:25 EN	18:35 PM	21:35 VZ
Divisão: CYANOPHYTA															
<i>Arthrospira spirulinoides</i>															
<i>Lyngbya sp.</i>															
<i>Merismopedia convoluta</i>															
<i>Merismopedia sp.</i>															
<i>Microcystis aeruginosa</i>															
<i>Microcystis flos-aquae</i>															
<i>Microcystis sp.</i>															
<i>Oscillatoria formosa</i>															
<i>Oscillatoria limosa</i>															
<i>Oscillatoria princeps</i>															
<i>Oscillatoria sancta</i>															
<i>Oscillatoria sp.</i>															
<i>Oscillatoria sp. 1</i>															
<i>Oscillatoria sp. 2</i>															
<i>Oscillatoria willei</i>															
<i>Phormidium sp.</i>															
<i>spirulina sp.</i>															
Divisão: EUGLENOPHYTA															
<i>Euglena acus</i>															
<i>Euglena sp. 1</i>															
<i>Euglena sp. 2</i>															
<i>Euglena spirogyra</i>															
<i>Euglena tuba</i>															
<i>Lepocinclis fusiformis</i>															
<i>Lepocinclis ovum</i>															
<i>Lepocinclis salina</i>															
<i>Lepocinclis sp.</i>															
<i>Lepocinclis sphagnophila</i>															
<i>Phacus caudata var. ovalis</i>															
<i>Phacus curvicauda</i>															
<i>Phacus helikoides</i>															
<i>Phacus longicauda</i>															
<i>Phacus orbicularis</i>															
<i>Phacus orbicularis var. caudatus</i>															
<i>Phacus pleuronectes</i>															
<i>Phacus sp.</i>															
<i>Strombomonas sp.</i>															
<i>Trachelomonas armata</i>															
<i>T. armata var. steinii</i>															
<i>T. armata var. longispina</i>															
<i>Trachelomonas dastuguei</i>															
<i>Trachelomonas hispida</i>															
<i>Trachelomonas sp.</i>															
Divisão: DINOPHYTA															
<i>Ceratium furca</i>															
<i>Goniodoma sp.</i>															
<i>Protoperdinium sp.</i>															
<i>Protoperdinium sp. 1</i>															
<i>Protoperdinium sp. 2</i>															
Divisão: BACILLARIOPHYTA															
<i>Achnanthes longipes</i>															
<i>Actinopterychus senarius</i>															
<i>Actinopterychus splendens</i>															
<i>Amphiprora sp.</i>															
<i>Amphora arenaria</i>															
<i>Amphora sp.</i>															
<i>Asterionellopsis glacialis</i>															
<i>Aulacodiscus kittoni</i>															
<i>Bacillaria paxillifera</i>															
<i>Bacillariophyceae</i>															
<i>Bellerochea malleus</i>															
<i>Biddulphia biddulphiana</i>															
<i>Biddulphia sp.</i>															
<i>Biddulphiopsis titiana</i>															
<i>Biddulphia tridens</i>															
<i>Bleakeleya notata</i>															
<i>Campylodiscus clypeus</i>															
<i>Campyloneis grevillei</i>															
<i>Campylodiscus sp.</i>															
<i>Cerataulus smithii</i>															
<i>Cerataulus sp.</i>															
<i>Cerataulus turgidus</i>															
<i>Chaetoceros brevis</i>															
<i>Chaetoceros curvisetus</i>															
<i>Chaetoceros diversus</i>															
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>															
<i>Chaetoceros peruvianus</i>															
<i>Chaetoceros sp.</i>															
<i>Chaetoceros sp. 1</i>															
<i>Chaetoceros teres</i>															
<i>Climacosphenia moniligera</i>															
<i>Cocconeis sp.</i>															
<i>Coscinodiscus centralis</i>															
<i>Coscinodiscophyceae</i>															
<i>C. excentricus var. fasciculata</i>															
<i>Coscinodiscus oculusiridis</i>															
<i>Coscinodiscus sp.</i>															
<i>Cyclotella meneghiniana</i>															
<i>Cylindrotheca closterium</i>															
<i>Dimeregramma fulvum</i>															
<i>Dimeregramma marinum</i>															
<i>Dimeregramma sp.</i>															
<i>Ditylum brightwellii</i>															
<i>Entomoneis alata</i>															
<i>Eunotia exigua</i>															
<i>Eunotia glacialis</i>															
<i>Eunotia sp.</i>															
<i>Fragilaria capucina</i>															
<i>Fragilaria sp. 1</i>															
<i>Fragilaria sp. 2</i>															
<i>Fragilaria sp. 3</i>															
<i>Frikea lewisiana</i>															
<i>Frustulia rhomboides</i>															
<i>Frustulia sp.</i>															



TAXA	5ª DIA				6ª DIA				09/jul						
	02:25 EN	05:30 PM	08:30 VZ	11:50 BM	14:50 EN	18:00 PM	21:00 VZ	0:00 BM	03:00 EN	06:10 PM	09:15 VZ	12:25 BM	15:25 EN	18:35 PM	21:35 VZ
<i>Grammatophora marina</i>															
<i>Grammatophora sp.</i>															
<i>Gyrosigma balticum</i>														0,2	
<i>Guinardia striata</i>						0,4									
<i>Hantzschia linearis</i>															
<i>Heliotheca thamensis</i>															
<i>Hyalodiscus laevis</i>					2,1										
<i>Hydrosera sp.</i>															
<i>Hydrosera triquetra</i>			0,2		0,5			3,6		0,2	0,3				
<i>Leptocylindrus danicus</i>															
<i>Licmophora abbreviata</i>															
<i>Lithodesmium undulatum</i>															
<i>Lyrella lyra</i>															
<i>Mastogloia binotata</i>												0,4			
<i>Mastogloia splendida</i>															
<i>Melchersiella hexagonalis</i>															
<i>Melosira dubia</i>										0,4					
<i>Melosira moniliformis</i>													0,4		
<i>Melosira sp.</i>															
<i>Navicula sp. 1</i>					1,0				0,1						0,2
<i>Nitzschia circumscuta</i>															
<i>Nitzschia distans</i>															
<i>Nitzschia insignis</i>															
<i>Nitzschia scalaris</i>															
<i>Nitzschia sigma</i>					2,1	1,0		1,8				1,3	0,4		
<i>Nitzschia smithii</i>															
<i>Nitzschia sp.</i>					1,0	0,2			0,1						
<i>Nitzschia tryblionella</i>															
<i>Nitzschia vermicularis</i>												0,4			
<i>Odontella aurita</i>															
<i>Odontella longicruris</i>											0,3				
<i>Odontella mobiliensis</i>															
<i>Paralia sulcata</i>		0,4		3,1		6,2	1,1			1,7					0,8
<i>Pinnularia sp.</i>				1,0		0,2	5,6					0,4			
<i>Pleurosigma/Gyrosigma sp.</i>										0,2		0,8			
<i>Pleurosigma sp.</i>										0,2					
<i>Pleurosira laevis</i>															
<i>Podocystis americana</i>															
<i>Proboscia alata</i>															0,2
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>															0,2
<i>Pseudosolenia calcaravis</i>											0,1				
<i>Rhabdonema adriaticum</i>															
<i>Rhizosolenia hebetata</i>			0,6	0,2							0,3				
<i>Rhizosolenia setigera</i>							0,6				0,1				1,3
<i>Rhizosolenia styliformis</i>															0,2
<i>Rhizosolenia sp.</i>															
<i>Surirella apiculata</i>						0,5					0,1				
<i>Surirella fastuosa</i>					1,0	0,5					0,3	0,4	0,4		
<i>Surirella febigerii</i>	0,5							3,6	0,1						
<i>Surirella ovata</i>															
<i>Surirella sp.</i>				0,3	0,5	0,4		1,8				0,4	0,8		
<i>Synedra sp.</i>															
<i>Terpsinoe americana</i>															
<i>Terpsinoe musica</i>		0,2	0,2	1,0				1,8	0,1				0,4		
<i>Thalassionema frauenfeldii</i>															
<i>Thalassionema nitzschooides</i>															
<i>Thalassiosira eccentrica</i>							0,2	0,6	1,8	0,2	0,1				0,3
<i>Thalassiosira sp.</i>											0,3				0,2
<i>Triceratium antediluvianum</i>															
<i>Triceratium favus</i>															
<i>Triceratium favus f. quadrata</i>															
<i>Triceratium pentacrinus</i>															
<i>T. pentacrinus f. quadrata</i>															
<i>Triceratium sp.</i>															
Divisão: CHLOROPHYTA															
<i>Botryococcus sp.</i>						0,2									
<i>Closterium gracile</i>															
<i>Closterium sp.</i>						0,2									
<i>Characium limneticum</i>															
<i>Chlamydocapsa bacillus</i>															
<i>Chlorella sp.</i>															
<i>Chlorella vulgaris</i>															
<i>Coelastrum microsporum</i>													0,4		
<i>Coelastrum sp.</i>															
<i>Cosmarium formosulum</i>															
<i>Eudorina elegans</i>															
<i>Eudorina sp.</i>		0,2													
<i>Oocystis sp.</i>		0,2													
Palmellaceae					1,0		1,7		0,1					1,5	0,1
<i>Pediastrum boryanum</i>															
<i>P. boryanum var. boryanum</i>															
<i>Pediastrum duplex</i>		0,5		2,1	0,7	0,2			0,1		0,3		0,8		
<i>Pediastrum duplex var. duplex</i>		0,5										1,7		0,3	
<i>P. duplex var. clathratum</i>															
<i>P. duplex var. punctatum</i>												0,4			0,5
<i>P. duplex var. rugulosum</i>													0,4		
<i>Pediastrum sp.</i>															
<i>Scenedesmus acuminatus</i>															
<i>S. acuminatus fma. maximus</i>															
<i>Scenedesmus longisp.ina</i>												0,4			
<i>Scenedesmus obliquus</i>															
<i>Scenedesmus opoliensis</i>															
<i>Scenedesmus quadricauda</i>		1,9	0,2	0,7		0,7	0,2		0,1		0,3		0,8		
<i>S. quadricauda var. granulatulus</i>															
<i>S. quadricauda var. longispina</i>								0,6							
<i>S. quadricauda var. maximus</i>															
<i>S. quadricauda var. quadricauda</i>								1,1					0,8	0,7	0,1
<i>S. quadricauda var. westii</i>		0,5									1,3		0,4	0,2	
<i>Scenedesmus sp.</i>															
<i>sphaerocystis sp.</i>															
<i>spirogyra sp.</i>															
<i>Staurodesmus megacanthus</i>															
<i>Staurastrum leptocladum var. africanum</i>															
<i>Tetraedron regulare</i>															
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Riqueza das espécies	16	12	15	19	25	25	19	13	13	15	21	26	22	27	23
Diversidade	0,90	1,28	1,96	2,52	1,68	2,47	2,01	2,29	0,16	1,28	1,53	2,13	1,00	1,35	0,53
Equitabilidade	0,23	0,36	0,49	0,59	0,37	0,53	0,47	0,62	0,04	0,33	0,35	0,45	0,22	0,28	0,12



TAXA	7º DIA		10/jul					
	00:35 BM	03:40 EN	06:45 PM	09:45 VZ	13:00 BM	16:10 EN	19:15 PM	22:15 VZ
<i>Grammatophora marina</i>								
<i>Grammatophora sp.</i>								
<i>Gyrosigma balticum</i>								
<i>Guinardia striata</i>								
<i>Hantzschia linearis</i>								
<i>Heliotheca thamensis</i>								
<i>Hyalodiscus laevis</i>								
<i>Hydrosera sp.</i>								
<i>Hydrosera triquetra</i>								
<i>Leptocylindrus danicus</i>								
<i>Licmophora abbreviata</i>								
<i>Lithodesmium undulatum</i>								
<i>Lyrella lyra</i>								
<i>Mastogloia binotata</i>								
<i>Mastogloia splendida</i>								
<i>Melchersiella hexagonalis</i>								
<i>Melosira dubia</i>								
<i>Melosira moniliformis</i>								
<i>Melosira sp.</i>								
<i>Navicula sp. 1</i>								
<i>Nitzschia circumscuta</i>								0,3
<i>Nitzschia distans</i>								0,3
<i>Nitzschia insignis</i>								
<i>Nitzschia scalaris</i>								
<i>Nitzschia sigma</i>								
<i>Nitzschia smithii</i>								
<i>Nitzschia sp.</i>								
<i>Nitzschia tryblionella</i>								
<i>Nitzschia vermicularis</i>								
<i>Odontella aurita</i>								
<i>Odontella longicruris</i>								
<i>Odontella mobiliensis</i>								
<i>Paralia sulcata</i>				0,2				0,1
<i>Pinnularia sp.</i>								
<i>Pleurosigma/Gyrosigma sp.</i>	1,6				0,5			0,1
<i>Pleurosigma sp.</i>								
<i>Pleurosira laevis</i>								
<i>Podocystis americana</i>								
<i>Proboscia alata</i>								
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i>								0,1
<i>Pseudosolenia calcaravis</i>								
<i>Rhabdonema adriaticum</i>				0,1				
<i>Rhizosolenia hebetata</i>								
<i>Rhizosolenia setigera</i>				0,1				0,1
<i>Rhizosolenia styliformis</i>								
<i>Rhizosolenia sp.</i>								
<i>Surirella apiculata</i>								
<i>Surirella fastuosa</i>								
<i>Surirella febigerii</i>	1,6							
<i>Surirella ovata</i>								
<i>Surirella sp.</i>						0,3		
<i>Synedra sp.</i>								
<i>Terpsinoe americana</i>								
<i>Terpsinoe musica</i>	8,0							
<i>Thalassionema frauenfeldii</i>				0,1				
<i>Thalassionema nitzschioides</i>								
<i>Thalassiosira eccentrica</i>								
<i>Thalassiosira sp.</i>								
<i>Triceratium antediluvianum</i>								
<i>Triceratium favus</i>								
<i>Triceratium favus f. quadrata</i>								
<i>Triceratium pentacrinus</i>								
<i>T. pentacrinus f. quadrata</i>								
<i>Triceratium sp.</i>								
Divisão: CHLOROPHYTA								
<i>Botryococcus sp.</i>								
<i>Closterium gracile</i>								
<i>Closterium sp.</i>								
<i>Characium limneticum</i>								
<i>Chlamydocapsa bacillus</i>								
<i>Chlorella sp.</i>								
<i>Chlorella vulgaris</i>								
<i>Coelastrum microsporum</i>								
<i>Coelastrum sp.</i>								
<i>Cosmarium formosulum</i>								
<i>Eudorina elegans</i>								
<i>Eudorina sp.</i>								
<i>Oocystis sp.</i>	1,6	0,2	0,1	0,3		0,1	0,3	0,2
Palmellaceae					0,5			
<i>Pediastrum boryanum</i>								
<i>P. boryanum var. boryanum</i>								
<i>Pediastrum duplex</i>								
<i>Pediastrum duplex var. duplex</i>		0,1					0,3	0,1
<i>P. duplex var. clathratum</i>								
<i>P. duplex var. punctatum</i>								
<i>P. duplex var. rugulosum</i>						0,1	0,1	
<i>Pediastrum sp.</i>								
<i>Scenedesmus acuminatus</i>								
<i>S. acuminatus fma. maximus</i>								
<i>Scenedesmus longisp.ina</i>								
<i>Scenedesmus obliquus</i>								
<i>Scenedesmus opoliensis</i>			0,1				0,1	
<i>Scenedesmus quadricauda</i>			0,1		0,3			
<i>S. quadricauda var. granulatus</i>								
<i>S. quadricauda var. longispina</i>								
<i>S. quadricauda var. maximus</i>								0,1
<i>S. quadricauda var. quadricauda</i>		0,1				0,2	0,5	0,1
<i>S. quadricauda var. westii</i>								
<i>Scenedesmus sp.</i>								
<i>sphaerocystis sp.</i>								
<i>spirogyra sp.</i>								
<i>Staurodesmus megacanthus</i>								
<i>Staurastrum leptocladum var. africanum</i>								
<i>Tetraedron regulare</i>								
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Riqueza das espécies	16	18	13	21	17	23	19	20
Diversidade	2,30	0,74	0,82	0,91	1,72	0,67	1,09	0,49
Equitabilidade	0,58	0,18	0,22	0,21	0,42	0,15	0,26	0,12

APÊNDICE S - Grupos do microfitoplâncton do estuário de Barra das Jangadas durante o período seco.

Data	Horas	Maré	Cyanophyta	Euglenophyta	Dinophyta	Bacillariophyta	Chlorophyta	Total
1º DIA 09/01/01	09:39	S BM	462			70539	185	71186
	12:40	EN	370			65270		65732
	15:47	PM			92	119445		119815
	18:50	VZ			92	35039		35131
	22:00	BM	370			52604		52974
2º DIA 10/01/01	01:00	S EN	185			31156		31341
	04:17	PM				49384		49384
	07:30	VZ				41063		41063
	10:24	BM	462			32635		33097
	13:30	EN	1510			26857		28367
	16:32	PM				80678		80678
	19:40	VZ				69784		69784
22:50	BM				32573		32573	
3º DIA 11/01/01	02:00	S EN	123			16888		17011
	05:00	PM				185886		185886
	08:00	VZ				272542		272542
	11:10	BM	370			87180		87550
	14:15	EN	139	46		48166		48351
	17:20	PM				18860		18860
	20:30	VZ			216	18274		18490
23:45	BM				7613		7613	
4º DIA 12/01/01	02:50	S EN	92			30786		30878
	06:00	PM				400308		400308
	09:00	VZ				268721		268721
	12:00	BM	770			80586		81356
	15:00	EN	462			39599		40062
	18:10	PM			693	33005		33698
21:15	VZ			154	42681		42835	
5º DIA 13/01/01	00:32	S BM			108	31063		31171
	03:40	EN	308		308	28351		28968
	06:45	PM				636672		636672
	09:45	VZ	277			226595		226872
	12:45	BM	77			63251		63328
	16:00	EN	431			180878		181310
	19:00	PM			123	25146		25270
22:10	VZ	385			30740		31125	
6º DIA 14/01/01	01:20	Q BM				42804		42804
	04:30	EN	308			88136		88444
	07:35	PM				400308		400308
	10:40	VZ				228814		228814
	13:40	BM	1387			60709		62096
	16:45	EN	616			65639		66256
	19:55	PM	216			23297		23513
23:00	VZ				38983		38983	
7º DIA 15/01/01	02:15	Q BM	462			74022		74484
	05:20	EN	462			28043		28505
	08:30	PM				925516		925516
	11:30	VZ	154			70072	154	70381
	14:30	BM				27134		27134
	17:40	EN	832			49923	139	50894
	20:50	PM	62		370	74527		74958
23:55	VZ	123		123	82527		82773	

APÊNDICE T - Grupos do microfitoplâncton do estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso.

Data	Horas	Maré	Cyanophyta	Euglenophyta	Dinophyta	Bacillariophyta	Chlorophyta	Total
1º DIA 04/07/01	09:24	S BM	324			12080	216	12619
	12:30	EN	832	277	92	77935	2311	81448
	15:35	PM	370			174052		174422
	18:35	VZ	1079			172573	924	174576
	21:35	BM	763			1595		2357
2º DIA 05/07/01	00:37	S EN	740	92		39014	647	40493
	03:43	PM	216		54	16341	162	16772
	06:43	VZ	370			19923	277	20570
	10:06	BM	385			7858	385	8629
	13:10	EN	3351	77		50424	2581	56433
	16:15	PM	247			122897	493	123636
	19:15	VZ	1017	92		76549	832	78490
22:15	BM	370		123	8875	123	9492	
3º DIA 06/07/01	01:15	S EN	139	185		63051	1017	64391
	04:19	PM				18582	92	18675
	07:20	VZ	193			10439		10632
	10:45	BM	77			5162	77	5316
	13:45	EN	6287	370		28844	1479	36980
	16:50	PM				17072	31	17103
	19:50	VZ	493	62		25578	370	26502
22:50	BM	46	139		2265	46	2496	
4º DIA 07/07/01	01:50	S EN	986	62		47704	1233	49985
	04:55	PM	231			39599	77	39908
	08:00	VZ	308	616	62	25701	62	26749
	11:15	BM	185	62		7273		7519
	14:17	EN	3821	555		17689	308	22374
	17:25	PM	62	31		12173	154	12419
	20:15	VZ	1109	123		24715	555	26502
	23:25	BM	62	92		2804	154	3112
5º DIA 08/07/01	02:25	S EN	1356	62		23174	1171	25763
	05:25	PM				32666	62	32727
	08:30	VZ	1002			16140	116	17257
	11:50	BM	31	62		2814	62	2968
	14:50	EN	863	92		11125	370	12450
	18:00	PM	370			14484	62	14915
	21:00	VZ	462			26194	1079	27735
	00:00	BM	31	92		1572		1695
6º DIA 09/07/01	03:00	Q EN	555	62		106256	308	107180
	06:10	PM				41371		41371
	09:15	VZ	139	46		30462	185	30832
	12:25	BM	401	92		6502	277	7273
	15:25	EN		185		15347	555	16086
	18:35	PM	139	46		26856	878	27920
	21:30	VZ	561233			59784	2342	623359
7º DIA 10/07/01	00:30	Q BM	185	92		3513	62	3852
	03:40	EN	698182			145948	5300	849430
	06:45	PM	616			388444	308	389368
	09:45	VZ	375039			101510	1726	478274
	13:00	BM	1695	308		25809	231	28043
	16:10	EN	694484	924		110940	3975	810324
	19:15	PM	119322		123	50601	2219	172265
	21:15	VZ	540832	231		50077	3082	594222

APÊNDICE U - Valores de diversidade (bits.cel<sup>-1</sup>) e equitabilidade do microfitoplâncton no estuário de Barra das Jangadas durante o período seco.

Data	Horas	Maré		Divers.	Equit.
1º Dia 09/01/01	09:39	S	BM	1,54	0,35
	12:40		EN	0,95	0,26
	15:47		PM	0,90	0,27
	18:50		VZ	1,54	0,49
	22:00		BM	1,50	0,39
2º Dia 10/01/01	01:00	S	EN	1,22	0,31
	04:17		PM	0,64	0,18
	07:30		VZ	0,98	0,27
	10:24		BM	1,45	0,37
	13:30		EN	1,73	0,50
	16:32		PM	0,80	0,20
	19:40		VZ	0,67	0,24
22:50	BM	1,79	0,45		
3º Dia 11/01/01	02:00	S	EN	1,83	0,49
	05:00		PM	0,18	0,06
	08:00		VZ	0,15	0,06
	11:10		BM	1,43	0,36
	14:15		EN	1,31	0,29
	17:20		PM	1,28	0,34
	20:30		VZ	1,17	0,29
23:45	BM	0,74	0,19		
4º Dia 12/01/01	02:50	S	EN	1,64	0,39
	06:00		PM	0,08	0,03
	09:00		VZ	0,22	0,09
	12:00		BM	1,48	0,38
	15:00		EN	1,78	0,47
	18:10		PM	1,49	0,34
	21:15		VZ	2,00	0,50
5º Dia 13/01/01	00:32	S	BM	1,54	0,38
	03:40		EN	1,78	0,45
	06:45		PM	0,07	0,03
	09:45		VZ	0,46	0,12
	12:45		BM	1,00	0,24
	16:00		EN	0,42	0,10
	19:00		PM	0,92	0,24
22:10	VZ	1,53	0,38		
6º Dia 14/01/01	01:20	Q	BM	1,39	0,36
	04:30		EN	0,84	0,21
	07:35		PM	0,28	0,07
	10:40		VZ	0,50	0,14
	13:40		BM	2,02	0,48
	16:45		EN	1,70	0,39
	19:55		PM	1,58	0,37
	23:00		VZ	1,35	0,38
7º Dia 15/01/01	02:15	Q	BM	1,32	0,30
	05:20		EN	2,05	0,49
	08:30		PM	0,05	0,01
	11:30		VZ	0,57	0,14
	14:30		BM	1,38	0,34
	17:40		EN	1,74	0,40
	20:50		PM	0,47	0,10
	23:55		VZ	0,41	0,10

APÊNDICE V - Valores de diversidade (bits.cel<sup>-1</sup>) e equitabilidade do microfitoplâncton do estuário de Barra das Jangadas durante o período chuvoso.

Data	Horas	Maré		Divers.	Equit.
1º DIA 04/07/01	09:24	S	BM	1,80	0,42
	12:30		EN	0,64	0,13
	15:35		PM	1,04	0,25
	18:35		VZ	1,22	0,31
	21:37		BM	3,02	0,84
2º DIA 05/07/01	00:37	S	EN	0,47	0,11
	03:43		PM	2,33	0,51
	06:45		VZ	1,45	0,34
	10:06		BM	2,35	0,58
	13:10		EN	1,04	0,22
	16:15		PM	1,26	0,28
	19:15		VZ	1,68	0,36
22:15	BM	2,42	0,62		
3º DIA 06/07/01	01:15	S	EN	0,58	0,13
	04:15		PM	1,56	0,38
	07:20		VZ	2,46	0,57
	10:45		BM	1,26	0,31
	13:45		EN	1,60	0,36
	16:50		PM	1,33	0,32
	19:50		VZ	1,53	0,32
	22:50		BM	2,33	0,61
4º DIA 07/07/01	01:50	S	EN	0,54	0,14
	04:55		PM	1,51	0,36
	08:00		VZ	2,58	0,57
	11:15		BM	1,60	0,43
	14:17		EN	1,67	0,35
	17:25		PM	1,86	0,44
	20:15		VZ	1,56	0,37
	23:25		BM	2,09	0,48
	5º DIA 08/07/01		02:25	S	EN
05:30		PM	1,28		0,36
08:30		VZ	1,96		0,49
11:50		BM	2,52		0,59
14:50		EN	1,68		0,37
18:00		PM	2,47		0,53
21:00		VZ	2,01		0,47
0:00		BM	2,29		0,62
6º DIA 09/07/01		03:00	Q		EN
	06:10	PM		1,28	0,33
	09:15	VZ		1,53	0,35
	12:25	BM		2,13	0,45
	15:25	EN		1,00	0,22
	18:35	PM		1,35	0,28
	21:30	VZ		0,53	0,12
7º DIA 10/07/01	00:30	Q	BM	2,30	0,58
	03:40		EN	0,74	0,18
	06:45		PM	0,82	0,22
	09:45		VZ	0,91	0,21
	13:00		BM	1,72	0,42
	16:10		EN	0,67	0,15
	19:15		PM	1,09	0,26
	22:15		VZ	0,49	0,12