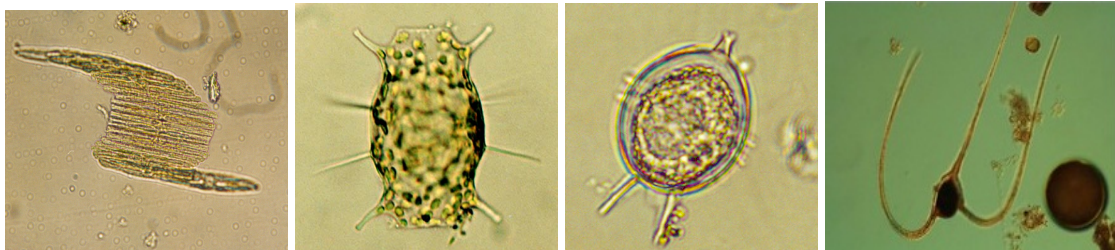


**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE OCEANOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM OCEANOGRAFIA**

**ESTRUTURA E DINÂMICA DO FITOPLÂNCTON NO
ESTUÁRIO DO RIO ARIQUINDÁ, TAMANDARÉ,
PERNAMBUCO, BRASIL.**



CHRISTIANA KELLY DA SILVA GREGO

RECIFE

2010

CHRISTIANA KELLY DA SILVA GREGO

**ESTRUTURA E DINÂMICA DO FITOPLÂNCTON NO ESTUÁRIO DO
RIO ARIQUINDÁ, TAMANDARÉ, PERNAMBUCO, BRASIL.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências como parte dos requisitos para obtenção do grau de Doutor em Oceanografia Biológica.

ORIENTADOR:

Prof. Dr. Fernando Antônio do Nascimento Feitosa

CO-ORIENTADORA:

Profa. Dra. Maria da Glória Gonçalves da Silva Cunha

RECIFE, 2010

G821e

Grego, Christiana Kelly da Silva.

Estrutura e dinâmica do Fitoplâncton no estuário do Rio Ariquindá,
Tamandaré , Pernambuco, Brasil / Christiana Kelly da Silva Grego. -
Recife: O Autor, 2010.

148 folhas, il: figs.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG.
Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, 2010.

Inclui Bibliografia e Apêndices.

1. Oceanografia. 2. Fitoplâncton. 3. Hidrologia. 4. Estuário.
5. Ecologia – Microalgas (PE). I. Título.

UFPE

551.46

CDD (22. ed.)

BCTG/2010-089

CHRISTIANA KELLY DA SILVA GREGO

**ESTRUTURA E DINÂMICA DO FITOPLÂNTON NO ESTUÁRIO DO RIO
ARIQUINDÁ, TAMANDARÉ, PERNAMBUCO, BRASIL.**

Tese Aprovada em 25 de Fevereiro de 2010.

BANCA EXAMINADORA

Examinadores:

Prof. Dr. Fernando Antônio do Nascimento Feitosa
(Departamento de Oceanografia da UFPE)

Profa. Dra. Sônia Maria Flores Ganesella
(Instituto Oceanográfico da USP)

Profa. Dra. Sirleis Rodrigues Lacerda
(Universidade Regional do Cariri – URCA)

Profa. Dra. Maria Luise Koenig
(Departamento de Oceanografia da UFPE)

Prof. Dr. Manuel de Jesus Flores Montes
(Departamento de Oceanografia da UFPE)

Suplentes:

Prof. Dr. José Zanon de Oliveira Passavante
(Departamento de Oceanografia da UFPE)

Prof. Dr. Naithirithi Tiruvenkatachary Chellappa
(Departamento de Oceanografia e Limnologia da UFRN)

Recife, 2010

Dedico, aos meus pais:

Darcy Grego e Pedro Grego Jr.

Pelo apoio, incentivo, ensinamento dos valores éticos e morais e amor dedicado os quais construíram o alicerce da minha formação moral e intelectual.

Em especial a minha mãe, minha heroína, por sempre estar presente nas horas mais difíceis, por suas palavras encorajadoras, amizade e sábios ensinamentos, que vão muito além de uma formação acadêmica, refletidos pelo discernimento do amor puro de mãe para filha.

Minha Eterna e Carinhosa Gratidão

AGRADECIMENTOS

Eu acredito que uma tese é fruto de um trabalho cooperativo, portanto, no final desta árdua, mas compensadora tarefa, venho expressar meus sinceros agradecimentos a todos que de, uma forma direta ou indireta, contribuíram voluntariamente e amigavelmente para a realização deste trabalho, em particular:

- ao Departamento de Oceanografia, e à Universidade Federal de Pernambuco, em particular ao Chefe do Departamento por ter permitido a utilização de suas instalações;
- à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa, fato que muito contribuiu para a realização deste trabalho;
- ao Professor Dr. Fernando Antônio do Nascimento Feitosa, por toda a orientação, ensinamento, apoio, incentivo e confiança, pois desde o meu ingresso no Departamento, recebeu meu trabalho de forma profissional e paterna, com disponibilidade irrestrita. Sua forma crítica, porém sutil, de argüir e suas reflexões criativas nortearam minhas idéias e contribuíram grandemente para meu crescimento intelectual. E, sobretudo, quero agradecer pela amizade sólida que construímos;
- à Professora Dra. Maria da Glória Gonçalves da Silva Cunha, pela orientação e ensinamentos, pelos vários questionamentos ao longo deste trabalho que me fizeram lançar um olhar diferente para minhas idéias, pelas agradáveis conversas e diversão ao longo de nossa convivência e amizade construída;
- ao CEPENE – IBAMA, pelo apoio logístico e técnico, os quais foram imprescindíveis para a realização deste trabalho, em especial a Dra Maria do Carmo Ferrão, pelo convite e por ter viabilizado o desenvolvimento deste trabalho, e aos técnicos Antônio e Marcos Noronha pelo profissionalismo na execução da pesquisa de campo e pelas agradáveis conversas;
- ao Professor Dr. José Zanon de Oliveira Passavante, pela aprendizagem adquirida ao longo de nossa convivência, incentivo e amizade;
- à Professora Dra Maria Luise Koenig, pelos ensinamentos e orientações nas disciplinas cursadas ao longo do meu percurso no DO, os quais qualificaram minha formação acadêmica, pela ajuda na identificação de algumas espécies e pela amizade construída;
- à Professora Dra Sigrid Neumann Leitão, por toda ajuda na análise multivariada e estatística e orientações as quais grandemente enriqueceram esta tese;

- à Professora Dra Sirleis Lacerda, pelas orientações e ajuda na identificação de alguns taxa e por compartilharmos momentos de diversão durante árduo trabalho de identificação e relatórios;
- aos Professores Dr. Silvio Macêdo, Dr. Manuel de Jesus Flores Montes e Professora Dra. Kátia Muniz, pela concessão do Laboratório de Química para a execução das análises hidrológicas.
- ao Dr. Manuel de Jesus Flores Montes pela amizade e parceria construída ao longo de trabalhos técnicos, sempre disposto a ajudar e orientar e por compartilharmos momento de diversão mesmo sobre mar forte e altas horas de trabalho.
- a todos os professores do Departamento de Oceanografia que contribuíram para minha formação intelectual e científica, em especial, Dra Enide Eskinazi-Leça, Dr. Sílvia Macêdo, Dr. Antônio Vasconcelos, Dra Elizabeth Araújo.
- Aos membros participantes da banca examinador: Dra. Sônia Maria Giancesella; Dra. Sirleis Lacerda, Dra. Maria Luise Koenig, Dr. Manuel Flores Montes, pelas construtivas críticas e sugestões, as quais grandemente enriqueceram e aperfeiçoaram a tese.
- a Marcos Honorato da Silva, por toda ajuda ao longo do curso, paciência prestada na execução da estatística e outros processos computacionais e, sobretudo, pelo companherismo e apoio dedicado em todos os momentos;
- aos colegas de curso e departamento: Douglas Henrique (em especial, pela tradução do Abstract), Elisângela Branco, Felipe Cunha, Gislayne Borges, Jucicleide Cabral, Leandro Cabanez, Marcos Honorato, Marilene Santiago, Marina Jales, Rafaella Bastos, Raquel Machado, Tâmara Almeida, Zinaldo Santos, pelas trocas de informações, debates, momentos agradáveis e pela amizade;
- aos técnicos do Departamento de Oceanografia que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho, em particular, a Bióloga Iara Correia Silva que sempre se dispôs a ajudar e, desta forma, executou as análises químicas;
- aos secretários do Departamento pelo apoio administrativo, em especial, Myrna Medeiros, sempre amigável e competente, e pela atenção que sempre dispôs;
- à Sra. Edileuza e ao Sr. Mano, pelos cafezinhos, palavras carinhosas e amigáveis e por toda atenção que sempre dispôs;

Em especial aos meus familiares:

- aos meus pais Darcy da Silva Grego e Pedro Grego Junior, pela sólida formação dada, os quais são responsáveis por tudo que sou e até onde eu cheguei;

- à minha avó Gesilda, meus irmãos Pedro, Alexandre e Maria Luiza, ao meu tio Silvio e aos meus sobrinhos Willyams, Wallace, Larrisa, Dayvilla, Vinícius, Vitória, Rebeca e Pedro, que apesar de não compreenderem bem o que estava se passando, e em algumas momentos terem me achado a pessoa mais chata e estressada do mundo, foram compreensivos e tolerantes (por livre e espontânea pressão);
- Enfim, agradeço a todos que, de alguma forma, me prestigiaram com a sua colaboração, tornando possível a conclusão deste trabalho.

“Volto de uma viagem maravilhosa, num país que se não assemelha a qualquer outro, onde a luz toma aspectos desconhecidos e a vida existe sob formas inumeráveis – confrontados com elas, os povos da Terra não parecem mais que um punhado de débeis fantoches.

Esse país não está mencionado em qualquer mapa geográfico, mas, se lhe lançarmos um olhar furtivo, provocar-nos-á a mesma perpétua nostalgia, a mesma sede de algures, a mesma sedução que os mares mais embaladores ou as terras mais inebriantes do globo.

Quem explora esse país sente-se muito longe da meia tinta que caracteriza a nossa existência na Terra. Infinitamente longe! E, todavia, nem sequer abandonou a bancada de trabalho.

Onde fica esse país? Junto de nós, à nossa volta, ao nosso alcance, pode dizer-se que sob a nossa mão. Denomina-se a goteira do telhado, o canal da porta, a jarra onde pusemos algumas flores, a poçazinha que dormita lá adiante, no bosque.

É o mundo microscópico, o reino dos liliputianos.”

Marcel Roland

RESUMO

O rio Ariquindá, está inserido no Complexo Estuarino do Rio Formoso, que representa grande importância socioeconômica e ecológica para os municípios do Rio Formoso e Tamandaré. Está localizado no litoral sul de Pernambuco, distante cerca de 110km de Recife. O objetivo do trabalho foi analisar a estrutura e a dinâmica da comunidade fitoplanctônica e saber quais as variáveis ambientais que controlam essa comunidade. As coletas foram efetuadas mensalmente, entre agosto de 2005 a julho 2006, abrangendo o período chuvoso e de estiagem, em três pontos fixos, na superfície da água, durante a baixa-mar e preamar em maré de sizígia. A transparência da água foi menor no período chuvoso; a temperatura foi típica de regiões tropicais, com pouca amplitude sazonal; o ambiente variou de oligoalino a eualino, predominando o regime eualino; as taxas de oxigênio dissolvido variaram desde zona de baixa saturação a supersaturada; o pH foi alcalino, característico de água costeira; os teores de silicato foram mais elevados no período chuvoso, enquanto os dos demais nutrientes (nitrito, nitrato e fosfato) foram baixos e não apresentaram padrão sazonal, espacial e nem entre os diferentes estágios de maré. O mesmo padrão foi observado para a biomassa e a produtividade fitoplanctônica, exceto em relação à maré. A fração $< 20\mu\text{m}$ foi a mais representativa para o ambiente, com percentual superior a 70%. O estuário foi classificado como mesotrófico e moderadamente produtivo. O inventário florístico foi representado por 226 espécies, com o predomínio quali-quantitativo das Bacillariophyta, com destaque para *Coscinodiscus centralis*, *Bacillaria paxillifera* e *Chaetoceros curvisetus*, em dominância e frequência, consideradas espécies chave do estuário. Em densidade foram registrados florescimentos de *Prorocentrum* sp e espécies de Chlorococcales. A estrutura da comunidade foi representada, principalmente, por espécies eurialinas, neríticas e oceânicas, e os diferentes taxa fizeram com que o estuário apresentasse uma alta diversidade, estando a flora bem distribuída. As variações quali-quantitativas do fitoplâncton foram condicionadas pela salinidade, nutrientes, temperatura e luminosidade. A taxa de saturação do oxigênio dissolvido, juntamente com os teores de nutrientes e taxa de assimilação do fitoplâncton, indicaram não haver comprometimento do corpo hídrico. A maré foi considerada como a principal forçante física no referido estuário, sendo condicionante na dinâmica e na estrutura da comunidade fitoplanctônica.

Palavras-chave: fitoplâncton, composição, produtividade, hidrologia, estuário.

ABSTRACT

The Ariquindá river feeds into the Estuarine Complex of Rio Formoso, which represents major socioeconomic and ecological to the municipalities of Rio Formoso and Tamandaré. Located on the southern coast of Pernambuco, around 110km away from Recife. The aiming of the work was to evaluate the structure and dynamics of phytoplankton community and identify which environmental variables control this community. Monthly samples were made, from August 2005 to July 2006, gathering the rainy and dry season, in three fixed points, in the water surface, during low and high tide in spring tide. Water transparency values were lower in the rainy period; temperature was characteristic of tropical areas, with slight seasonal variation; the environment varied from oligohaline to eualine, prevailing the eualine regime; the dissolved oxygen rates varied from low saturated to supersaturated zone; the pH was alkaline, characteristic of coastal water; the silicate rates were higher in the rainy period, while other nutrients rates (nitrite, nitrate and phosphate) were lower and did not show seasonal and spatial pattern, not even between the different tide stages. The same pattern was observed for the biomass and the phytoplankton productivity, except regarding to tide. The fraction $<20\mu\text{m}$ was the most representative to the environment, with rates up to 69%. The estuary was classified as mesotrophic and moderately productive. The floristic inventory was represented by 226 species, with quali-quantitative predominance of Bacillariophyta, outranking *Coscinodiscus centralis*, *Bacillaria paxillifera* and *Chaetoceros curvisetus*, in dominance and frequency, considered as one of the key species of the estuary. As regards density *Prorocentrum* sp and Chlorococcales species blooms were registered. The community's structure was represented mainly by eurihaline, neritic and oceanic species and the variety of taxa made the estuary an environment characterized by high species diversity, with a well distributed flora. The quali-quantitative variations of the phytoplankton were conditioned by the salinity, nutrients, temperature and luminosity. The rates of dissolved oxygen saturation, together with the rates nutrients content and phytoplankton assimilation, showed no impairment of the water body. The tide was regarded as the main physical forcing in that estuary, and constraint dynamics and structure of phytoplankton community.

Keyword: phytoplankton, composition, productivity, hidrology, estuary.

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1	Complexo Estuarino do Rio Formoso, em detalhe o estuário do rio Ariquindá com seus tributários. 29
FIGURA 2	Área estudada do estuário do rio Ariquindá com as localizações dos pontos de coleta. 30
FIGURA 3	Dados pluviométricos dos anos de 2005 e 2006 e as médias dos últimos 17 anos (1990-2006) para a região sul de Pernambuco. 39
FIGURA 4	Pluviosidade total dos anos de 2005, 2006 e a média dos últimos 17 anos (1990-2006) para a região sul de Pernambuco. 40
FIGURA 5	Altura das marés para o Porto de Suape, PE, nos dias da coleta. 40
FIGURA 6	Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré da profundidade nos pontos de coleta do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil. 41
FIGURA 7	Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré da transparência da água nos pontos de coleta do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil. 42
FIGURA 8	Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré do material particulado em suspensão no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil. 43
FIGURA 9	Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré da temperatura da água na superfície (S) e próxima ao fundo (F) no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil. 44
FIGURA 10	Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré para a salinidade da água na superfície (S) e próxima ao fundo (F) no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil. 46
FIGURA 11	Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré do oxigênio dissolvido (O.D.) e da taxa de saturação do oxigênio dissolvido (Tx.Sat. O.D.) na água no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil. 48
FIGURA 12	Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré do pH da água no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil. 49
FIGURA 13	Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré do nitrito dissolvido no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil. 51
FIGURA 14	Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré do nitrato dissolvido no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil. 51
FIGURA 15	Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré do fosfato dissolvido no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil. 52
FIGURA 16	Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré do silicato dissolvido no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil. 52
FIGURA 17	Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré da clorofila <i>a</i> total (Clor. Tot.) e fracionada (Clor. Frac.) do fitoplâncton no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil. 54

FIGURA 18	Variação sazonal e espacial da produtividade fitoplanctônica (P. Fitop.) no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.	55
FIGURA 19	- Variação sazonal e espacial da taxa de assimilação do fitoplâncton no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.	56
FIGURA 20	- Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré da densidade do fitoplâncton no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.	58
FIGURA 21	Contribuição percentual da densidade das divisões do fitoplâncton para cada mês, nos três pontos de coleta, durante a baixa-mar no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.	59
FIGURA 22	Contribuição percentual da densidade das divisões do fitoplâncton para cada mês, nos três pontos de coleta, durante a preamar no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.	59
FIGURA 23	Variação sazonal das densidades fitoplanctônicas (grupos) durante a baixa-mar no P1 do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.	59
FIGURA 24	Variação sazonal das densidades fitoplanctônicas (grupos) durante a preamar no P1 do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.	60
FIGURA 25	Variação sazonal das densidades fitoplanctônicas (grupos) durante a baixa-mar no P2 do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.	60
FIGURA 26	Variação sazonal das densidades fitoplanctônicas (grupos) durante a preamar no P2 do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.	60
FIGURA 27	Variação sazonal das densidades fitoplanctônicas (grupos) durante a baixa-mar no P3 do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.	61
FIGURA 28	Variação sazonal das densidades fitoplanctônicas (grupos) durante a preamar no P3 do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.	61
FIGURA 29	Representação das divisões taxonômicas do fitoplâncton identificados no estuário do rio Ariquindá – PE, Brasil.	62
FIGURA 30	Caracterização sazonal da riqueza de espécies do fitoplâncton entre as divisões taxonômicas no estuário do rio Ariquindá – PE, Brasil.	66
FIGURA 31	Caracterização entre marés da riqueza de espécies do fitoplâncton entre as divisões taxonômicas no estuário do rio Ariquindá – PE, Brasil.	66
FIGURA 32	Variação espaço-sazonal da riqueza taxonômica do fitoplâncton nos pontos de coleta (P) durante a baixa-mar (BM) e a preamar (PM), no estuário do rio Ariquindá – PE, Brasil.	67
FIGURA 33	Riqueza taxonômica das divisões do fitoplâncton durante o período chuvoso e de estiagem nos três pontos de coleta do estuário do rio Ariquindá – PE. Brasil. CHV = Chuvoso; EST = Estiagem.	67
FIGURA 34	Riqueza taxonômica do ponto 1 durante o período sazonal e estágios de maré no estuário do rio Ariquindá – PE, Brasil.	68
FIGURA 35	Riqueza taxonômica no ponto 2 durante o período sazonal e estágios de maré no estuário do rio Ariquindá – PE, Brasil.	68
FIGURA 36	Riqueza taxonômica do ponto 3 durante o período sazonal e estágios	68

de maré no estuário do rio Ariquindá – PE, Brasil.

FIGURA 37	Número de taxa das categorias ecológica nos pontos de coleta do estuário Ariquindá, PE. PO = Planctônica oceânica; PN = Planctônica nerítica; PD = Planctônica dulcícola; TN = Ticoplanctônica nerítica; TE = Ticoplanctônica estuarina; TD = Ticoplanctônica dulcícola.	71
FIGURA 38	Percentual das categorias ecológicas em cada ponto de coleta do estuário Ariquindá, PE.	71
FIGURA 39	Percentual das categorias de frequência de ocorrência do fitoplâncton no estuário Ariquindá, PE.	73
FIGURA 40	Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré da diversidade específica (bits) e da equitabilidade do fitoplâncton nos pontos de coleta (P) no estuário do rio Ariquindá – PE. Brasil.	74
FIGURA 41	Dendrograma mostrando os grupamentos formados pela associação das amostras dos parâmetros hidrológicos e bióticos.	77
FIGURA 42	Dendrograma mostrando os grupamentos formados pelas espécies muito frequente através da associação das amostras. Sub. = subgrupo.	77

LISTA DE TABELAS

		Página
TABELA 1	Teste de Mann-Whitney para as variáveis bióticas quantitativas em função da sazonalidade, maré e espacialidade.	58
TABELA 2	Variação anual da riqueza taxonômica do fitoplâncton nos pontos de coleta (P) e nos estágios de marés no estuário do rio Ariquindá – PE. BM=baixa-mar; PM= preamar; Med. = Média.	64
TABELA 3	Ecologia dos taxa identificados no estuário Ariquindá, PE.	70
TABELA 4	Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 1 do estuário Ariquindá, PE.	72
TABELA 5	Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 2 do estuário Ariquindá, PE.	72
TABELA 6	Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 3 do estuário Ariquindá, PE.	72
TABELA 7	Variação anual da diversidade específica (bits) do fitoplâncton nos pontos de coleta (P) e nos estágios de marés no estuário do rio Ariquindá, PE. BM = baixa-mar; PM = preamar; Med. = Média.	75
TABELA 8	Variação anual da equitabilidade do fitoplâncton nos pontos de coleta (P) e nos estágios de marés no estuário do rio Ariquindá – PE. BM = baixa-mar; PM = preamar; Med. = Média.	75
TABELA 9	Teste de Mann-Whitney para a riqueza taxonômica, diversidade e equitabilidade em função da sazonalidade, maré e espacialidade.	75
TABELA 10	Peso e variância explicada pelos três primeiros componentes principais da análise dos dados abióticos e bióticos do estuário do rio Ariquindá, PE.	78

LISTA DE APÊNDICES

	Página
APÊNDICE A	Variação anual dos parâmetros hidrológicos no ponto de coleta 1 do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil, durante a baixa-mar e preamar. 113
APÊNDICE B	Variação anual dos parâmetros hidrológicos no ponto de coleta 2 do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil, durante a baixa-mar e preamar. 114
APÊNDICE C	Variação anual dos parâmetros hidrológicos no ponto de coleta 3 do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil, durante a baixa-mar e preamar 115
APÊNDICE D	Variação sazonal, espacial e entre os estágios de marés da biomassa fitoplanctônica e seus valores médios no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil. 116
APÊNDICE E	Variação sazonal e espacial da produtividade fitoplanctônica e seus valores médios no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil. 116
APÊNDICE F	Variação sazonal e espacial da taxa de assimilação do fitoplâncton e seus valores médios no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil. 116
APÊNDICE G	Variação sazonal, espacial e entre os estágios de marés da densidade total do fitoplâncton e seus valores médios no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil. 117
APÊNDICE H	Densidade total e dos taxa ($\text{cel.L}^{-1} \times 10^3$) no ponto 1 durante o período estudado no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil. 118
APÊNDICE I	Densidade total e dos taxa ($\text{cel.L}^{-1} \times 10^3$) no ponto 2 durante o período estudado no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil. 121
APÊNDICE J	Densidade total e dos taxa ($\text{cel.L}^{-1} \times 10^3$) no ponto 3 durante o período estudado no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil. 123
APÊNDICE K	Sinopse dos taxa identificados no estuário Ariquindá, PE, Brasil. 124
APÊNDICE L	Lista dos taxa com a ecologia, frequência de ocorrência, período sazonal e presença nos pontos de coleta do estuário do rio Ariquindá, PE. 128
APÊNDICE M	Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 1, do estuário Ariquindá, PE, Brasil. 133
APÊNDICE N	Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 2, do estuário Ariquindá, PE, Brasil. 139
APÊNDICE O	Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 3, do estuário Ariquindá, PE, Brasil. 144

SUMÁRIO

	Página
AGRADECIMENTOS	5
RESUMO	9
ABSTRACT	10
LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE TABELAS	14
LISTA DE APÊNDICES	15
1 INTRODUÇÃO	19
2 HIPÓTESE	23
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	24
4 DESCRIÇÃO DE ÁREA	27
5 MATERIAL E MÉTODOS	30
5.1 VARIÁVEIS ABIÓTICAS	31
5.1.1 Climatologia	31
5.1.2 Variáveis Hidrológicas	31
5.1.2.1 Altura da Maré (m)	31
5.1.2.2 Profundidade Local (m)	31
5.1.2.3 Transparência da Água (m)	32
5.1.2.4 Material Particulado em Suspensão na Água – MPS (mg.L⁻¹)	32
5.1.2.5 Temperatura da Água (°C)	32
5.1.2.6 Salinidade	32
5.1.2.7 Potencial Hidrogeniônico (pH)	32
5.1.2.8 Oxigênio Dissolvido (ml.L⁻¹) e Taxa de Saturação do Oxigênio (%)	32
5.1.2.9 Nutrientes Dissolvidos (µM)	32
5.2. VARIÁVEIS BIÓTICAS	32
5.2.1 Biomassa Fitoplanctônica (mgCl-a.m⁻³)	33
5.2.2 Produtividade Fitoplanctônica (mgC.m⁻³.h⁻¹)	34
5.2.3 Taxa de Assimilação do Fitoplâncton	34
5.2.4 Densidade Fitoplanctônica (cel.L⁻¹)	34
5.2.5 Fitoplâncton de Rede	35
5.2.6 Característica Ecológica da Flora	35
5.3 TRATAMENTO NUMÉRICO DOS DADOS	36
5.3.1 Abundância Relativa dos Taxa (%)	36

	Página
5.3.2	Frequencia de Ocorrência dos Taxa (%)
5.3.2	36
5.3.3	Índice de Diversidade Específica (bits)
5.3.3	37
5.3.4	Equitabilidade (J)
5.3.4	37
5.3.5	Análise Multivariada
5.3.5	38
5.4	ANÁLISE ESTATÍSTICA
5.4	38
5.5	NORMATIZAÇÃO DO TEXTO
5.5	38
6	RESULTADOS
6	39
6.1	VARIÁVEIS ABIÓTICAS
6.1	39
6.1.1	Climatologia
6.1.1	39
6.1.1.1	Precipitação Pluviométrica (mm)
6.1.1.1	39
6.1.2	Variáveis Hidrológicas
6.1.2	40
6.1.2.1	Altura das Marés (m)
6.1.2.1	40
6.1.2.2	Profundidade Local (m)
6.1.2.2	41
6.1.2.3	Transparência da Água (m)
6.1.2.3	41
6.1.2.4	Material Particulado em Suspensão na Água - MPS (mg.L⁻¹)
6.1.2.4	42
6.1.2.5	Temperatura da Água (°C)
6.1.2.5	43
6.1.2.6	Salinidade
6.1.2.6	45
6.1.2.7	Oxigênio Dissolvido (ml.L⁻¹) e Taxa de Saturação (%)
6.1.2.7	47
6.1.2.8	Potencial Hidrogeniônico (pH)
6.1.2.8	49
6.1.2.9	Nutrientes Dissolvidos (μM) – Nitrito (NO₂⁻-N); Nitrato (NO₃⁻-N); Fosfato (PO₄⁻-P); Silicato (SiO₂⁻-Si)
6.1.2.9	50
6.2	VARIÁVEIS BIÓTICAS
6.2	53
6.2.1	Biomassa Fitoplanctônica (mgCl-a.m⁻³)
6.2.1	53
6.2.2	Produtividade Fitoplanctônica (mgC.m⁻³.h⁻¹)
6.2.2	55
6.2.3	Taxa de Assimilação do Fitoplâncton
6.2.3	55
6.2.4	Densidade Fitoplanctônica (cel)
6.2.4	56
6.2.5	Composição do Fitoplâncton
6.2.5	62
6.2.6.	Riqueza e Distribuição Taxonômica
6.2.6.	64
6.2.6.1	Caracterização Sazonal, Espacial e de Maré
6.2.6.1	65
6.2.7	Característica Ecológica da Flora
6.2.7	69
6.3	TRATAMENTO NUMÉRICO DOS DADOS
6.3	72
6.3.1	Abundância Relativa e Frequência de Ocorrência dos Taxa (%)
6.3.1	72
6.3.2	Diversidade Específica (bits) e Equitabilidade
6.3.2	74
6.3.3	Análise Multivariada dos Dados
6.3.3	76

		Página
7	DISCUSSÃO	79
8	CONCLUSÕES	93
9	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
	APÊNDICES	112

1 INTRODUÇÃO

As microalgas são organismos unicelulares coloniais ou filamentosos, coloridos e fotoautotróficos. Filogeneticamente, podem ser procarióticos ou eucarióticos e sua caracterização implica a consideração de uma série de critérios. São encontradas nos ambientes aquáticos, possuindo hábitos diversos, podendo ser pelágicas (fitoplâncton), bentônicas (fitobentos) e epífitas (HOEK; MANN; JAHNS, 1995).

Por serem fotossintetizantes, torna-se imprescindível seu nicho nesses ecossistemas, visto que, são, de forma direta ou indireta, parte da base nutricional e energética dos demais níveis tróficos, sendo responsáveis por pelo menos 60% da produção primária da Terra (CHISTI, 2004). Vale salientar o destaque da comunidade fitoplanctônica, sendo globalmente considerada a mais importante, visto serem responsáveis por mais de 90% da produção nos mares mundiais (BONEY, 1989; LOURENÇO; MARQUES JUNIOR, 2002).

Elas crescem e se desenvolvem em condições físicas e químicas características, principalmente, sob a influência de iluminação, temperatura, salinidade e disponibilidade de nutrientes. As variáveis ambientais (regime de maré, condição climática local) e antrópicas no meio influenciarão na distribuição e sobrevivência desses organismos, podem causar modificações na sua composição, biomassa e produtividade. Estas respostas às variações as tornam relevantes bioindicadores das condições ambientais (ESKINAZI-LEÇA *et al.*, 2000).

Segundo Tundisi (1986), o estudo de sua composição, distribuição e produção primária tem fundamental importância para o conhecimento dos principais mecanismos de funcionamento dos ecossistemas aquáticos.

Particularmente, os ambientes da zona costeira, tais como, lagunas, estuários e baías estão entre os mais produtivos da biosfera, e contribuem decisivamente na fertilidade dos ambientes aquáticos adjacentes. No entanto, segundo Eskinazi-Leça, Macêdo e Passavante (1980), essa fertilidade depende em maior ou menor grau, do fitoplâncton, em virtude de sua condição de produtor primário. Devido à sua riqueza biológica, os estuários são os grandes berçários naturais, tanto das espécies características desses ambientes quanto de outros animais que migram para essas áreas durante a fase reprodutiva (PANITZ, 1986; SCHAEFFER-NOVELLI; CINTRÓN, 1986).

Os estuários são áreas de transição entre o continente e o oceano, caracterizando uma foz litorânea, apresentando-se altamente dinâmicos, com constantes mudanças em resposta às forças naturais (MIRANDA; CASTRO; KJERFEVE, 2002).

Em função das características e localização, essas áreas tornam-se atrativas para o desenvolvimento de diversas atividades como: o setor imobiliário, turismo, atividade recreativa, indústrias, pesca, entre outras (GREGO, 2004).

Essas ações terminam por interferir na estrutura biológica do ambiente, que pode acarretar em uma redução da riqueza das espécies, como também prejudicar a qualidade hídrica local, levando muitas vezes a altos índices de poluição, causando fortes impactos no ecossistema.

Em Tamandaré, a atividade turística vem crescendo de forma acentuada nos últimos anos. Fato observado durante o verão, visto que, neste período a população quadruplica para 60.000 habitantes, acarretando em um aumento dessas ações sobre os ambientes aquáticos e comprometendo a infra-estrutura da cidade (CPRH, 1999; FIDEM, 2003; AMANCIO, 2005).

Em virtude da falência da indústria sulcroalcooleira, antes principal atividade econômica da área, cresceu o desemprego, fazendo com que ocorresse um êxodo rural para o centro urbano, e grande parte do contingente de mão-de-obra buscou solução nos recursos pesqueiros dos estuários, aumentando significativamente a pressão sobre seus recursos hídricos (CPRH, 2003 a,b).

Em detrimento aos impactos que estas áreas estuarinas sofrem, tornam-se necessários estudos que visem uma análise da qualidade ambiental e manejo, para torná-los apropriados para o uso no futuro.

Neste sentido, a análise da comunidade fitoplanctônica tem importante participação na aplicação do monitoramento biológico, mostrando ser eficiente na interpretação, qualidade e manejo dos recursos hídricos, em decorrência a certas vantagens: como o nível integrativo e o baixo custo dessas análises (SANT'ANNA *et al.*, 1997; ESPINO *et al.*, 2000;). A exemplo, a determinação da biomassa (clorofila *a*) e da produtividade fitoplanctônica, que possibilitam avaliar a capacidade produtiva do ecossistema e a resposta da comunidade às condições ambientais, em especial, ao enriquecimento por despejos orgânicos (UNESCO, 1997; ANDERSEN *et al.*, 2006), sendo requisitos indispensáveis para as investigações hidrológicas.

Vários estudos abordando a comunidade fitoplanctônica têm sido realizados em nível nacional, muitos desses, com a finalidade de detectar ações antrópicas que, por ventura, estas áreas estejam sofrendo. Outros, no entanto, com a finalidade de detectar a estrutura e dinâmica da referida comunidade, o que também leva a uma indicação do estado dos sistemas aquáticos.

Para o município de Tamandaré, em Pernambuco, podemos citar os trabalhos realizados por: Satô, Paranaguá e Eskinazi (1966) que registraram o fenômeno de florações

(maré-vermelha) da cianofícea *Trichodesmium (Oscillatoria) erithraeum*; Rapôso (1979) analisou a variação diurna do plâncton; Lima (1980) realizou um levantamento sobre o fitoplâncton e Barros-Franca (1984) analisou a distribuição do microfitoplâncton na baía de Tamandaré; Barros-Franca, Eskinazi-Leça e Batista (1991) realizaram um levantamento sobre a composição da comunidade fitoplanctônica na foz do rio Mamucaba; Moura (1991) analisou a biomassa e produtividade fitoplanctônica e variáveis hidrológicas e meteorológicas; Galvão (1996) estudou a composição e densidade da comunidade fitoplanctônica. Posteriormente, foram realizados trabalhos ao longo das áreas estuarinas dos rios Ilhetas e Mamucaba até a baía de Tamandaré por: Losada (2000) que estudou a biomassa fitoplanctônica relacionada com parâmetros abióticos; Rosevel da Silva (2005) e Rosevel da Silva, Silva-Cunha e Feitosa (2005) sobre a variação espacial e temporal da comunidade microfitoplanctônica. E abrangendo os recifes na praia de Campas, Amancio (2005) infocou a interação do fitoplâncton e dos parâmetros ambientais como subsídio para gestão ambiental. No ecossistema estuarino do rio Ariquindá, até o presente momento só foram registrados trabalhos que envolvem a comunidade de cavalos-marinhos (BRUTO-COSTA; ARAÚJO; OLIVEIRA, 2005, BRUTO-COSTA, 2007); estrutura e padrão de zonação de mangues (NASCIMENTO FILHO 2007; NASCIMENTO FILHO *et al.*, 2007) e produtividade primária em bosque de franja e bacia (LONGO, 2009).

Apesar da importância socioeconômica e ecológica do complexo estuarino do Rio Formoso, formado pelos rios Ariquindá, Formoso, dos Passos, Goicana, Porto da Pedra e Lemenho, até o presente momento, só tinham sido registrados trabalhos sobre a comunidade fitoplanctônica no estuário do rio Formoso, realizados por Honorato da Silva (2003) e Honorato da Silva e colaboradores (2004; 2009), que executaram o primeiro levantamento sobre a comunidade fitoplanctônica, relataram a distribuição espacial e sazonal dos parâmetros hidrológicos e da biomassa desses organismos, e, descreveram a estrutura sazonal e espacial do microfitoplâncton. Nesse sentido, tornou-se necessário ampliar os estudos sobre a dinâmica dessa comunidade nos demais sistemas contidos nesse complexo, realizando desta forma o primeiro levantamento sobre o fitoplâncton no estuário do rio Ariquindá.

Para tanto, foi definido como objetivo geral: analisar a estrutura e a dinâmica da comunidade fitoplanctônica do estuário do rio Ariquindá e identificar quais as variáveis ambientais que exercem controle sobre essa comunidade.

E, para os objetivos específicos:

- determinar as variações espaciais e temporais da composição, da biomassa e da produção fitoplanctônica, bem como dos parâmetros hidrológicos em diferentes estágios de maré;
- analisar o grau de correlação entre os parâmetros bióticos e abióticos;
- identificar os organismos fitoplanctônicos em níveis específicos e infraespecíficos e quantificá-los;
- analisar a comunidade fitoplanctônica em função da abundância relativa, da frequência de ocorrência, da diversidade e da equitabilidade;
- avaliar a comunidade e o ambiente em função dos padrões ecológicos de cada espécie;
- caracterizar o ecossistema em função do grau de eutrofização do meio.

2 HIPÓTESE

H_0 – As variações espaciais, de marés e temporais dos fatores ambientais não afetam a variabilidade da estrutura da comunidade fitoplanctônica.

H_1 – As variações espaciais, de marés e temporais dos fatores ambientais acarretam um efeito dinâmico nos organismos fitoplanctônicos, levando a uma variabilidade na estrutura dessa comunidade.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As microalgas são organismos fotoautotróficos com clorofila a, b, c, e d, estruturas reprodutivas unicelulares, apresentando uma grande complexidade de formas, flagelados, amebóides e sem movimento próprio - aflagelados (ESKINAZI-LEÇA, *et al.*, 2002).

Segundo Hoek, Mann e Jahns (1995), encontram-se inclusos organismos do reino Monera (cianobactérias) e Protista, representados pelas Divisões Cyanophyta (cianobactérias); Prochlorophyta; Chlorophyta, Euglenophyta, Rhodophyta, Haptophyta, Heterokontophyta (Bacillariophyceae, Chrysophyceae, Xanthophyceae etc.), Cryptophyta e Dinophyta.

Esses microrganismos têm sido tradicionalmente classificados quanto aos tipos de pigmentos, a natureza química dos produtos de reserva, pelos constituintes da parede celular, aspectos citológicos e morfológicos, tais como, a ocorrência de células flageladas, a estrutura dos flagelos, os processos de formação do núcleo e da divisão celular, a presença e a caracterização de envoltório do(s) cloroplasto(s) e a possível conexão entre o retículo endoplasmático e a membrana nuclear, além, das técnicas de biologia molecular (HU, 2004; TOMASELLI, 2004).

No ambiente aquático, encontram-se distribuídos nos mais diferentes ecossistemas, tendo como característica de vida, flutuar ao sabor das correntes - fitoplâncton, viverem aderidos a diversos substratos - perífito ou em contanto com o sedimento do fundo - fitobentos (HOEK, MANN; JAHNS, 1995; CHISTI, 2004).

Segundo Martin (2002), o fitoplâncton pode ser classificado de acordo com o tamanho como: nanoplâncton ($< 20\mu\text{m}$), e microfitoplâncton ($> 20\mu\text{m}$), que tende a dominar os ambientes costeiros e o picoplâncton ($< 2\mu\text{m}$) e ultraplâncton ($< 1\mu\text{m}$) mais comuns em águas oceânicas. Visto seu tamanho reduzido ($< 200\mu\text{m}$), são incapazes de se moverem contra o transporte horizontal e vertical na água, e respondem rapidamente às mudanças ambientais, sendo, portanto, por natureza, uma comunidade efêmera (SMETACEK, 1988).

As diatomáceas constituem o grupo dominante das microalgas, principalmente nos ambientes aquáticos costeiros, em função de sua eurialinidade e preferência por ecossistemas ricos em nutrientes, sendo consideradas por muitos autores como o principal produtor aquático dos ecossistemas costeiros a exemplo de Oliveira, 1986; Silva-Cunha e Eskinazi, 1990; Quinlan e Philips, 2007 entre outros.

A principal característica das diatomáceas é o seu esqueleto externo (frústula), constituído essencialmente por pectina impregnada de sílica e composto por duas valvas que se sobrepõem. (BONECKER; BONECKER; BASSANI, 2002).

Os dinoflagelados possuem dois flagelos quase sempre com uma posição ortogonal: um longitudinal e o outro perpendicular ao primeiro, com funções de rotação para movimentação da água e deslocamento. São constituídos por espécies com carapaças formadas por placas separáveis e pelas que não possuem carapaças. Alguns são desprovidos de pigmentos clorofilianos, se comportando como heterótrofos, e outros possuem os dois tipos de alimentação - mixotróficas. (BALECH, 1988; STEIDINGER; TANGEN, 1997).

A grande maioria desse grupo prefere condições estáveis e a maior variedade de espécies se encontra em águas com baixa concentração de nutrientes. Por esse motivo, habitam o plâncton marinho, de preferência, nas águas oceânicas. A presença desses organismos em estuários se dá em função das correntes de marés que transportam as espécies de áreas oceânicas para as estuarinas (KOENING; MACÊDO, 1999; SILVA-CUNHA, 2001).

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

As Euglenofíceas formam um grupo bem delimitado de organismos unicelulares flagelados, palmelóides e coloniais sésseis. Vivem na interface sedimento-água, sendo encontradas principalmente em ambientes de água doce, ocorrendo ainda em águas salobras, marinhas e em solos úmidos, poucas são exclusivamente marinhas. São espécies indicadoras de poluição orgânica, e podem causar odor e gosto na água (ESKINAZI-LEÇA; SILVA-CUNHA; KOENING, 1989; SILVA-CUNHA *et al.*, 2004).

As cianobactérias são organismos procariontes, e igualmente aos dinoflagelados, podem ser mixotróficos. Este grupo pode ser encontrado em diversos tipos de ambientes, podendo ser: terrestre, de água doce, salobra ou marinha. São adaptadas a viver em ambientes adversos, o que lhes confere a capacidade de bioindicação (SANT'ANNA *et al.*, 2006).

Todas as cianobactérias que têm microcistinas são consideradas tóxicas mesmo sob baixos níveis da toxina (a mais comum das cianotoxinas), representando risco para a saúde humana através de tumores hepáticos (CRISPINO; SANT'ANNA, 2006; SIQUEIRA; KOLM; BRANDINI, 2006).

A presença e abundância das microalgas em um estuário são influenciadas por condições ambientais características e entre os fatores que causam mudanças na dinâmica e na estrutura de uma comunidade fitoplanctônica, estão aqueles que controlam o crescimento e a distribuição das algas, sendo principalmente a disponibilidade de luz, sais nutrientes, temperatura,

salinidade, bem como aqueles que contribuem para sua queda de biomassa, como o transporte ou fluxo de marés e a herbivoria (PHLIPS; BADYLAK; GROSSKOPF, 2002).

A intensidade de luz e a magnitude da zona eufótica determinam o crescimento do fitoplâncton, que absorve nutrientes inorgânicos e, pela fotossíntese, converte as substâncias dissolvidas em biomassa. A profundidade da camada eufótica é determinada 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).

Nesse sentido, a principal característica dos estuários é a mistura da água do rio, rica em nutrientes, com a água marinha, pobre nesses sais, havendo um gradiente de nutrientes e salinidade que irão influenciar na distribuição espaço-temporal e abundância do fitoplâncton (QUINLAN; PHLIPS, 2007).

Assim, a circulação da água nesses ambientes controla a comunidade fitoplanctônica entretanto, a variabilidade genética, os ciclos de vida e estratégias comportamentais também influem na sobrevivência e dispersão desses organismos (STEIDINGER; WALKER, 1984), fazendo apresentarem amplas variações estacionais ao longo de um ou vários ciclos anuais.

O curto tempo do ciclo biológico das algas permite que importantes processos sejam mais bem compreendidos, o que leva o fitoplâncton a ser útil como modelo de estudos e dinâmica de nutrientes, para um melhor entendimento de outras populações e do ecossistema em geral. Desta forma, essas comunidades são elementos centrais na elaboração de manejo ambiental, de modelos sobre estimativas de fluxo energético entre os diferentes níveis da teia trófica e da capacidade de suporte do sistema (BOZELLI; HUSZAR, 2003; ESKINAZI-LEÇA *et al.*, 2000).

Segundo Ortega (2000), para determinar a qualidade biológica da água, pode utilizar-se de populações como marco de referência, onde a presença ou ausência dos organismos é fundamental, ou verificar a existência de organismos indicadores ou característicos de algum tipo de contaminação.

Nesse sentido, a comunidade fitoplanctônica é um excelente bioindicador, em função de responderem rapidamente as flutuações temporais, de marés, aos impactos ambientais, e, existirem espécies características de áreas eutróficas ou oligotróficas.

Diante do exposto, a compreensão da estrutura e da dinâmica dessa comunidade, fornece respostas sobre a capacidade produtiva, identifica ações antrópicas e detecta a qualidade do corpo hídrico, subsidiando, desta forma, diagnósticos ambientais.

4 DESCRIÇÃO DA ÁREA

O setor sul do litoral pernambucano abrange sete municípios, totalizando 2.097 km ou o equivalente a 2,13% da superfície estadual. Compõem o referido setor os municípios de Cabo de Santo Agostinho, Ipojuca, Sirinhaém, Rio Formoso, Tamandaré, Barreiros e São José da Coroa Grande, os quais integram as microrregiões da Mata Meridional Pernambucana (CPRH, 2003b).

O clima da região é do tipo litorâneo, apresentando-se tipicamente quente e úmido, Pseudotropical do tipo AS' (variação do tropical), segundo o sistema de classificação de Köppen. Relativamente bem distribuídas ao longo dos anos, as chuvas são provocadas, sobretudo pelos ciclones da Frente Polar Atlântica, que atinge o litoral nordestino com maior vigor no período de outono-inverno. Caracterizado por um período chuvoso nos meses de março a agosto com 70 a 75% das chuvas totais da região, e um período de estiagem entre os meses de setembro a fevereiro, os meses de maio, junho e julho são os mais chuvosos e outubro, novembro e dezembro os mais secos. A pluviosidade anual oscila entre 1.850 a 2.364mm (NIMER, 1979; ANDRADE; LINS 1984; CPRH, 2003 a,b).

Os outros sistemas meteorológicos que influenciam as chuvas na região são as frentes frias, as brisas e as ondas de Leste (LIMA, 2001; ARAÚJO, 2003). A temperatura média anual da área é de 24°C, variando entre 18°C e 32°C, sendo fortemente influenciada pela ação dos ventos dominantes, os alísios, que sopram de sudeste e nordeste, com velocidade média de 2,5 m/s⁻¹, constituintes da massa equatorial atlântica e das brisas marinhas (ANDRADE; LINS, *op cit.*; CPRH, *op. cit.*).

Em se tratando do município alvo do estudo, Tamandaré encontra-se situado a 110 km ao sul da cidade de Recife, entre os paralelos 08°41'48'' e 08°47'20''S de latitude e 35°03'45'' e 35°06'45''W de longitude, fazendo divisa ao norte com o município de Rio Formoso, ao sul com Barreiros, à oeste Água Preta e à leste com o oceano Atlântico.

O município de Tamandaré abrange uma área de 98,9 km² e possui uma população de 17.281 habitantes, quadruplicada no período de veraneio. Parte da cidade encontra-se contemplada na Área de Proteção Ambiental – APA de Guadalupe, criada pelo Decreto Estadual Nº. 19.635 de 13 de março de 1997, além de mais duas unidades de conservação, APA Costa dos Corais, e a Reserva Biológica de Saltinho, com o objetivo de proteger e conservar os sistemas naturais essenciais à biodiversidade (FIDEM, 2003).

Tamandaré é uma cidade típica de veraneio, e seu desenvolvimento é baseado no turismo, comércio, na pesca realizada nos estuários, na agroindústria (sulcroalcooleira), e, esparsamente, observa-se ainda a pecuária e a agricultura de subsistência (BOTELHO *et al.*, 2000)

Seu relevo se caracteriza por morros de topos suaves, medindo em torno de 50 a 60m de altitude que se situam numa faixa costeira estreita, com apenas 2km de largura, por falésias mortas constituídas de depósitos terciários e uma planície costeira (NASCIMENTO VIEIRA, 2000).

A orla é caracterizada por praias arenosas e sedimentos compostos por areias terrígenas, representando a contribuição continental, areia biodetrítica, representando a marinha e vasas formadas pela mistura de ambas (REBOUÇAS, 1965/66). A faixa litorânea tem aproximadamente 9 km, dividida em três áreas: praia dos Carneiros, praia de Campas e baía de Tamandaré (MAIDA; FERREIRA, 1995).

A pesca destaca-se como uma das principais atividades da região de Tamandaré, realizada principalmente nos estuários, onde as principais espécies de peixes de importância econômica são: camurim, tainha, sauna, carapeba, carapicum, arenque, sardinha, amoré e agulha; entre os crustáceos: caranguejo-uça, siri-açu, aratu, guaiamum e camarão; e entre os moluscos: ostra, sururu e unha de velho (FIDEM, 2003).

Sua bacia hidrográfica é formada por rios litorâneos, que, embora de dimensões reduzidas, desempenham importante papel na manutenção dos ecossistemas e das comunidades. Dentre estes se incluem os rios Formoso, Mamucaba e Ilhetas (CPRH 2003a).

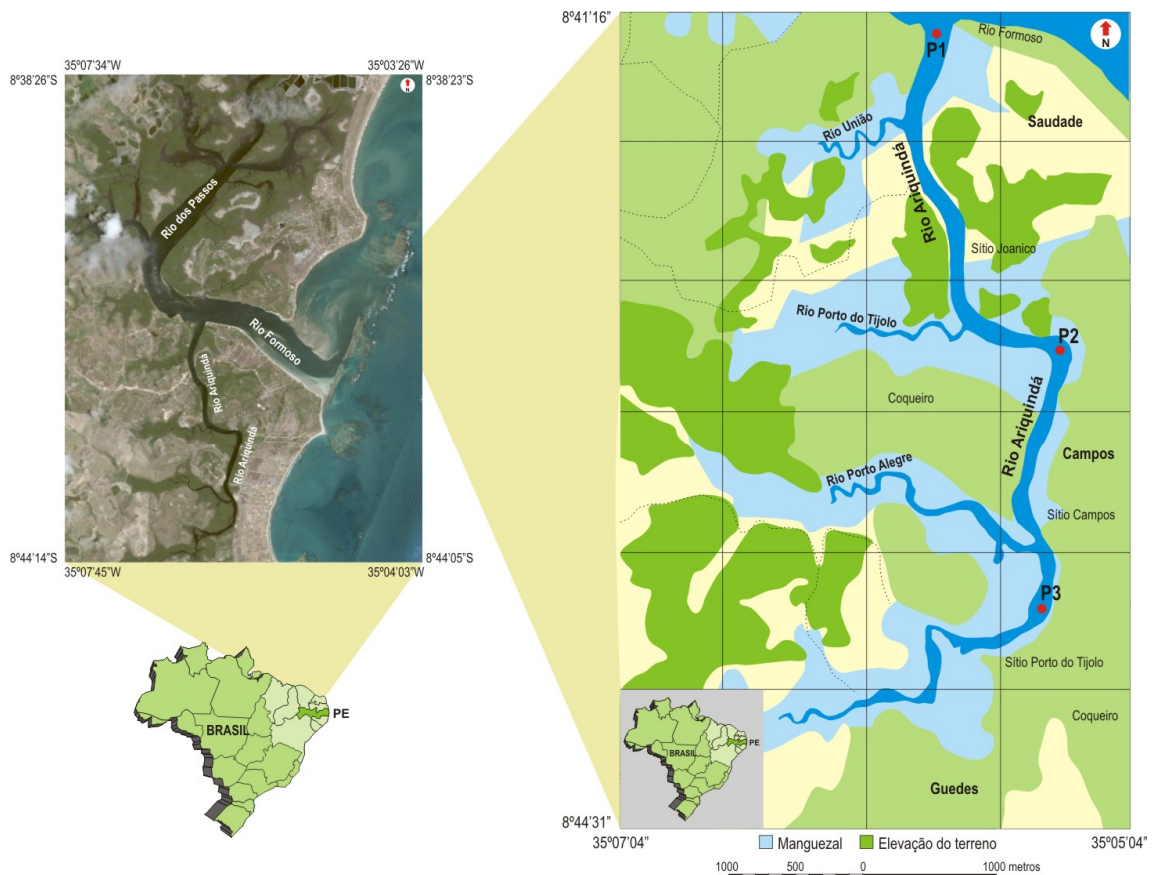
O rio Ariquindá é litorâneo de planície e curto, possuindo aproximadamente 10km de extensão e uma profundidade média de 6m, sendo formado pelos rios União, Porto do Tijolo, Porto Alegre e Cabrobó, situados à sua margem esquerda e a sua margem direita, localiza-se a zona urbanizada da cidade de Tamandaré. Esse rio é um dos integrantes do Complexo estuarino do Rio Formoso, juntamente com os rios dos Passos, Lemenho e Porto das Pedras (Fig. 1).

Em seu entorno, encontram-se algumas marinas, bares e residências que abrigam a população ribeirinha e de veraneio e um bosque de manguezal bem desenvolvido. Grande parte da população nativa além da atividade pesqueira vive também do turismo.

De acordo com Nascimento Filho *et al.* (2007), os bosques de mangue do estuário do rio Ariquindá apresentam características que permitem classificá-los como pertencentes aos tipos de franja e bacia, apresentando um subtipo anão próximo ao apicum. Esse bosque é representado pelas espécies *Rhizophora mangle* Linnaeus (mangue vermelho), *Laguncularia*

racemosa Gaerth (mangue-branco); *Avicennia germinans* L. Stearn (mangue-preto); *Avicennia schaueriana* Stapf et Leechman (mangue-canoé), como também *Conocarpus erectus* Linnaeus (mangue-de-botão), sendo a *Rhizophora mangle* considerada dominante.

Segundo Longo (2009), a produtividade desses bosques se assemelha a de outros de mesma latitude, sendo que o bosque de franja é mais produtivo e um importante exportador de matéria orgânica para a área adjacente. Já o bosque de bacia é menos produtivo em função da menor frequência de inundação e sua maior parte da produção permanece *in situ*.

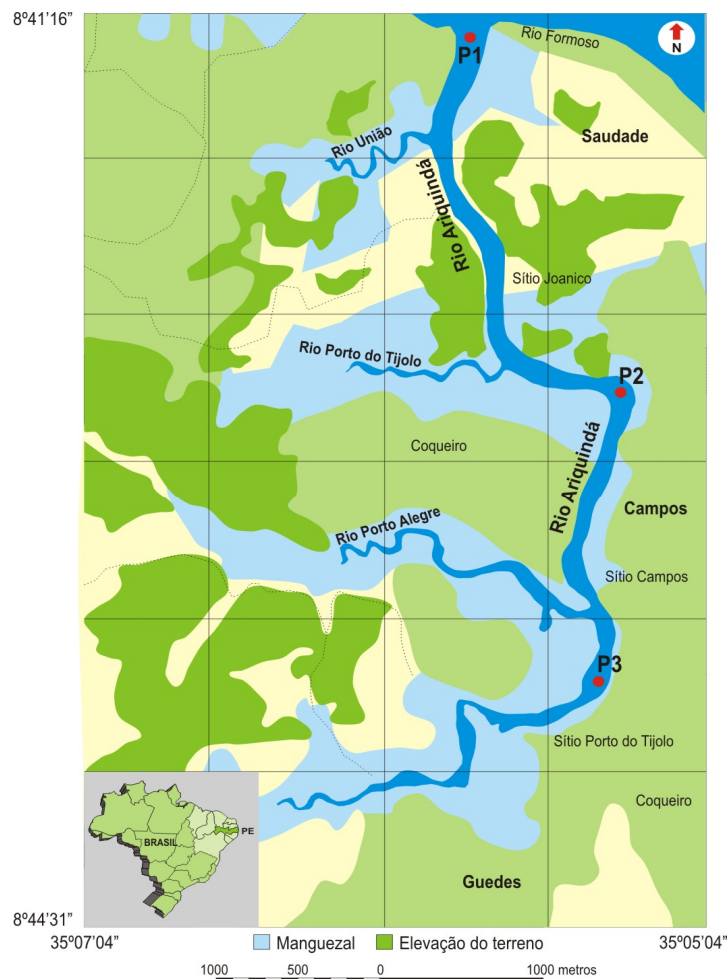


Fonte: Google (2010); SUDENE (1974)

Figura 1 – Complexo Estuarino do Rio Formoso, em detalhe o estuário do rio Ariquindá com seus tributários.

5 MATERIAL E MÉTODOS

Para a execução da pesquisa, primeiramente, realizou-se uma coleta piloto em julho/05 para demarcação dos pontos amostrais, levando em consideração as características hidrográficas locais (influência marinha e limnética), a área navegável do estuário, e a distância percorrida entre as estações, para um máximo de proveito nos horários da maré. Assim, foram demarcados três pontos fixos de coleta, com o auxílio de um GPS Garmin modelo 48, distribuídos da seguinte forma: Ponto 1 (P1) - situado à jusante do estuário, sofrendo uma maior influência marinha em relação aos demais; Ponto 2 (P2) – situado na porção intermediária; Ponto 3 (P3) - à montante do estuário, sofrendo uma maior influência limnética em relação aos demais (Fig. 2). A distância entre os pontos amostrais variou de aproximadamente 3,0 a 4,0km.



Fonte: SUDENE (1974).

Figura 2 –Estuário do rio Ariquindá com as localizações dos pontos de coleta.

As coletas foram realizadas mensalmente, no período de agosto/2005 a julho/2006 para abranger os diferentes períodos (chuvoso e de estiagem) nos estágios de baixa-mar e preamar em maré de sizígia. As amostras foram obtidas próximo à superfície da água, exceto para a salinidade e temperatura, as quais também foram coletadas na camada próxima ao fundo, para averiguar possível estratificação térmica ou salina no estuário, utilizando uma garrafa de Kitahara. O trabalho foi efetivado a bordo de um barco inflável com motor de 25HP, pertencente ao CEPENE, e após as coletas as amostras foram levadas para o laboratório do referido órgão para armazenamento, conservação e triagem.

5.1 VARIÁVEIS ABIÓTICAS

5.1.1 Climatologia

Os dados pluviométricos foram procedentes da Estação de Porto de Galinhas - Departamento de Meteorológica e Recursos Hídricos, pertencente ao Instituto de Pesquisa Agropecuária de Pernambuco – IPA, situada a aproximadamente de 30km de distância do município de Tamandaré.

5.1.2 Variáveis Hidrológicas

As amostras de oxigênio foram acondicionadas em frascos de cor âmbar e volume de 150mL, e as demais em recipientes plásticos com tampas rosqueadas, cujos volumes variaram de 50mL a 1000mL, sendo os nutrientes refrigerados ainda a bordo.

As análises foram realizadas no Laboratório de Química do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, utilizando-se métodos específicos para cada variável utilizada.

5.1.2.1 Altura da Maré (m) - A altura das marés foi obtida através dos dados da Tábua de Marés de 2005 e 2006 editadas pela Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) da Marinha do Brasil, publicada em 2004 e 2005, tendo-se como referência o Porto de Suape;

5.1.2.2 Profundidade Local (m) - foi medida *in situ*, através de uma ecossonda manual digital LCD Sounder Plastimo Echotest (714700);

5.1.2.3 Transparência da Água (m) - foi determinada *in situ*, através da leitura de um disco de Secchi com 30 cm de diâmetro, preso a um cabo graduado em centímetros;

5.1.2.4 Material Particulado em Suspensão na Água - MPS (mg.L^{-1}) – foi analisado pelo método do Woods Hole Oceanographic Institution (WHOI) descrito por Melo *et al.* (1975).

5.1.2.5 Temperatura da Água ($^{\circ}\text{C}$) - foi medida *in situ* com o uso de um termômetro comum de mercúrio com escala entre -10 e 60°C ;

5.1.2.6 Salinidade - realizada através do método titulométrico indireto de Morh-Knudsen descrito por Strickland; Parsons (1972);

5.1.2.7 Potencial Hidrogeniônico (pH) - foi determinado por um pH-metro Hanna Instruments.

5.1.2.8 Oxigênio Dissolvido (mL.L^{-1}) e Taxa de Saturação do Oxigênio Dissolvido (%) – a quantidade do oxigênio dissolvido na água foi determinada através do método de Winkler modificado, descrito por Strickland; Parsons (1972). E a taxa de saturação foi calculada correlacionando-se os dados de temperatura e salinidade, usando a Tabela da UNESCO (1973), International Oceanographic Table;

5.1.2.9 Nutrientes Dissolvidos (μM) – as concentrações de nitrito, nitrato e fosfato dissolvidos na água foram determinadas através do método de Strickland; Parsons (1972), e para o silicato o método de Grasshoff *et al.* (1983);

5.2 VARIÁVEIS BIÓTICAS

Para as análises do fitoplâncton, foram utilizados dois procedimentos de coleta:

- Coletas de água próxima à superfície, através de uma garrafa de Kitahara (1L), para as análises quantitativas: biomassa fracionada e total, produtividade e densidade total do fitoplâncton. As amostras para as análises de biomassa e produtividade depois de coletadas foram acondicionadas em garrafas plásticas de 1000ml, e as de densidade foram acondicionadas em frascos de 50 ml e conservadas em solução de lugol;

- e arrastos horizontais na superfície da água, através de uma rede de plâncton com diâmetro de boca de 30cm, abertura de malha de 64µm e comprimento de 1m, com o barco em marcha lenta (1 nó), durante 3 minutos, esta para análise qualitativa do fitoplâncton. Logo em seguida as amostras foram acondicionadas em frascos de 250ml e fixadas em formol a 4% neutralizado com Tetraborado de Sódio, de acordo com Newell; Newell (1963).

As análises foram realizadas no Laboratório de Fitoplâncton e Produção Primária do Departamento de Oceanografia, exceto para a produtividade, que foi analisada no Instituto Oceanográfico de São Paulo.

5.2.1 Biomassa Fitoplanctônica (mg.m⁻³) - Para a Biomassa fitoplanctônica total e fracionada (< 20µm), foi medida a concentração de clorofila **a**, através do método espectrofotométrico da UNESCO (1966). Previamente as amostras foram filtradas a vácuo, utilizando-se filtro membranoso de acetato de celulose com 0,45µm de porosidade e 47mm de diâmetro da Schleicher & Schüll. Para o fracionamento foram filtradas primeiramente por um copo de PVC com uma rede de náilon de 20µm de abertura de malha por gravidade e em seguida por filtração a vácuo como relatado anteriormente, com o intuito de separar as frações menores do que 20µm (pico fitoplâncton e nanofitoplâncton) e maiores do que 20µm (microfitoplâncton) de acordo com Platt *et al.* (1983). O volume filtrado (250 a 1000 ml) variou em função da quantidade de material em suspensão na amostra. A extração dos pigmentos clorofilianos contidos nos filtros, deram-se através de acetona a 90% em tubos de ensaio com capacidade para 10mL, durante 24 horas a uma temperatura de -18°C. Após esse período, o material foi centrifugado, e em cubetas ópticas de 1cm³, foram realizadas as respectivas leituras de absorbâncias em um espectrofotômetro da marca Gehaka, modelo G3410, nos comprimentos de ondas 630, 645, 665 e 750nm.

Para o cálculo da concentração de clorofila **a**, foi aplicada a equação de Parsons e Strickland (1963)

$$mg \cdot m^{-3} = \frac{11,6 \cdot D_{665} - (1,31 \cdot D_{645} + 0,14 \cdot D_{630} + D_{750})}{V_2 \cdot L} \times V_1$$

em que:

V₁ = volume de acetona 90%;

V₂ = volume da amostra filtrada em litro;

L = caminho óptico da cubeta em centímetro;

D = leituras das absorvâncias nos respectivos comprimentos de ondas a que se referem seus índices.

5.2.2 Produtividade Fitoplanctônica ($\text{mgC} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{h}^{-1}$) - Para a produtividade fitoplanctônica foi utilizado o método do ^{14}C (STEEMANN-NIELSEN, 1952), onde em alíquotas de 200ml de cada amostra foi inoculado 1ml da solução de bicarbonato de sódio ($\text{NaHC}^{14}\text{O}_3$) de $10\mu\text{Ci}$ como traçador radioativo (fabricado pela New England Nuclear Corporation), homogeneizadas e transferidas para frascos de borossilicato de 60mL, sendo um escuro e dois transparentes, os quais passaram por um período de incubação de três horas *in situ*, e logo em seguida, filtradas a vácuo em filtro Millipore de acetato de celulose com $0,45\mu\text{m}$ de porosidade e 47mm de diâmetro. Os filtros foram colocados em frascos vials contendo solução de Bray e a leitura da atividade radioativa dos filtros foi medida no cintilador líquido TriCarb da Packard, pertencente ao laboratório de fitoplâncton do Instituto Oceanográfico de São Paulo.

5.2.3 Taxa de Assimilação do Fitoplâncton - Foi calculada através da relação entre os valores de produtividade fitoplanctônica e os teores de clorofila *a* de acordo com Vollenweider; Talling e Westlake (1974). Segundo estes autores os valores situados entre 0 a 3 indicam ambientes oligotróficos; entre 3 e 5, mesotróficos e superior a 5, eutróficos.

5.2.4 Densidade Fitoplanctônica (cel.) – Para a análise e cálculo do fitoplâncton total, as amostras foram homogeneizadas, colocadas em cubetas de 10ml, adicionou-se o corante rosa de bengala para uma melhor distinção das células fitoplanctônicas vivas dos detritos inorgânicos e partículas do sedimento, e colocadas para sedimentar durante um período de 24 horas. A análise foi realizada em microscópio invertido (marca WILD M-40), aplicando-se o método de Utermöhl (HASLE, 1978; EDLER, 1979; FERRARIO *et al.*, 1995), com aumento de 450X em técnica de transecção, onde se padronizou a contagem de 2 transectos (em cruz). Calculou-se ao final, a quantidade de células existentes em toda cubeta através da fórmula de Villafañe; Reid (1995):

$$D = \frac{N}{V}$$

D = Densidade celular (Cel.)

N = número de células contadas (tansecto)

V = volume contado no transecto

$$V = \frac{A_t \times V_c}{A_c}$$

A_t = área de transecção da cubeta (mm^2)

V_c = volume da câmara (ml)

A_c = área da câmara (mm^2).

Após o cálculo, os resultados foram transformados em células por litro.

5.2.5 Fitoplâncton de Rede - Na análise qualitativa, as amostras foram diluídas para 500mL, homogeneizadas, sendo retirada uma alíquota de 1,0mL para identificação e contagem direta dos taxa em lâmina semipermanente, utilizando-se microscópio óptico Motic BA-210 com aumento de 100 e 400X; no caso da confirmação de algumas espécies de diatomáceas, foram feitas lâminas permanentes, segundo o método de Muller-Melchers; Ferrando (1956). As microalgas foram identificadas, sempre que possível, em níveis específicos e infraespecíficos.

Para a identificação taxonômica do fitoplâncton, foram consultados trabalhos especializados. Para diatomáceas: Peragallo e Peragallo (1897-1908), Hustedt (1930, 1959, 1961-1966); Cupp (1943); Cleve Euler (1951; 1952; 1953 a, b, 1955); Hendey (1964); Souza e Silva (1960); van Heurck (1986); Ricard (1987); Silva-Cunha e Eskinazi-Leça (1990) e Tomas (1997). Para os dinoflagelados: Sournia (1967, 1986); Wood (1968); Dodge (1982); Balech (1988); Steidinger e Tangen (1997). Para as cianobactérias, euglenofíceas, crisofíceas e clorofíceas: Desikachary (1959); Mizuno (1968); Prescott (1975); Bold; Wynne (1985), Sournia (*op cit.*); Chrétiennot-Dinet *et al.* (1990).

O sistema de classificação para o enquadramento dos taxa seguiu os trabalhos de: Round *et al.* (1990) e Hasle e Syvertsen (1996), para Bacillariophyta; Sournia (1986), para Dynophyta; Desikachary (*op. cit.*), para Cianobactéria; Chrétiennot-Dinet *et al.* (1990), para Euglenophyta e Prescott (1975), para Chrysophyta e Chlorophyta.

Para a confirmação dos sinônimos das espécies de diatomáceas, foram consultados os seguintes trabalhos: van Landingham (1967-1979), Hasle (1983), Round *et al.* (1990), Lange *et al.* (1992), Moreira Filho *et al.* (1994-95), Hasle e Syvertsen (1996); e, para os dinoflagelados, Steidinger e Tangen (1997).

5.2.6 Característica Ecológica da Flora - A classificação ecológica dos taxa infragenéricos de diatomáceas baseou-se em Torgan; Biancamano (1991), Moreira Filho *et al.* (1990), Moreira Filho *et al.* (*op. cit.*), Moreira Filho *et al.* (1999), enquanto, para os demais grupos, foi utilizada a mesma bibliografia da identificação taxonômica.

5.3 TRATAMENTO NUMÉRICO DOS DADOS

5.3.1 Abundância Relativa dos Taxa (%) - A abundância relativa de cada táxon foi calculada a partir da contagem direta dos organismos, e os resultados transformados em porcentagens através da fórmula:

$$A = \frac{N \times 100}{n}$$

em que:

A = abundância relativa;

N = número de indivíduos do táxon identificado;

n = número total de indivíduos.

Para interpretação da abundância relativa de cada táxon, foi utilizado o trabalho de Lobo; Leighton (1986), em que:

- **Dominante** – espécie cuja ocorrência numérica é maior que 50% do número total de indivíduos da amostra;
- **Abundante** – espécie cuja ocorrência supera o valor médio de indivíduos da amostra;
- **Raro** – espécies cuja ocorrência é inferior ao valor médio de indivíduos da amostra.

5.3.2 Frequência de Ocorrência dos Taxa (%) - foi expressa em forma de porcentagem, levando-se em consideração o número de amostras, nas quais cada táxon ocorreu, e o número total de amostras analisadas.

$$F = \frac{M \times 100}{m}$$

em que:

F = frequência de ocorrência;

M = número de amostras em que o táxon ocorreu;

m = número total de amostras estudadas.

Para interpretação desses resultados, foi utilizada a escala descrita por Mateucci; Colma (1982):

$\leq 10\%$ → esporádica;

$\leq 40 > 10\%$ → pouco frequente;

$\leq 70 > 40\%$ → frequente;

$> 70\%$ → muito frequente.

5.3.3 Índice de Diversidade Específica (bits) - indica o grau de complexidade da estrutura da comunidade, em função da riqueza (número de taxa) e da equitabilidade (distribuição das células por taxa). Para o cálculo da diversidade específica, utilizou-se o índice de Shannon (1948)

$$H' = -\sum p_i \times \log_2 p_i$$

$$p_i = \frac{N_i}{N}$$

em que:

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

N_i = nº de células de cada espécie;

N = nº total de células, expresso em bits

Os resultados foram apresentados em termos de bits, considerando-se que 1 bit equivale a uma unidade de informação (VALENTIN, 2000). A diversidade específica varia de 1,0 a 5,0 bits, sendo os valores acima de 2,5 bits considerados como alta diversidade e abaixo de 1 bits, diversidade muito baixa (MARGALEF, 1978).

5.3.4 Equitabilidade (J) - foi calculada através de Pielou (1977), expresso pela seguinte fórmula:

$$J = \frac{H'}{\log_2 S}$$

em que:

H' = índice de Shannon;

S = número total de espécies

A equitabilidade varia de 0 a 1: perto de 0, a equitabilidade é baixa e acima de 0,5 é considerada significativa e equitativa, o que representa uma distribuição uniforme de todas as espécies na amostra e uma alta equitabilidade.

Para o cálculo do índice de diversidade específica e equitabilidade foi utilizado o programa estatístico **Ecology** (Measures of Community and Measures of Community Similarity).

5.3.5 Análise Multivariada – Foram criadas duas matrizes, uma utilizando os dados das variáveis hidrológicas e os quantitativos bióticos de todo o período coletado, e uma outra apenas com os taxa acima de 80% de frequência de ocorrência, para evitar resultados duvidosos em função do grande número de ausência de taxa. Vale salientar que essas matrizes foram padronizadas.

Foi realizada uma associação das amostras, através do cálculo da similaridade, para verificar semelhanças nos parâmetros bióticos e abióticos, e associações entre as espécies, baseado na análise de correlação, a classificação utilizada foi a aglomerativa hierárquica do “peso proporcional” (Weighted Pair Group Method Average Arithmetics – WPGMA).

A análise cofenética para medir o ajuste dos dados, cujo valor $> 0,8$ é considerado bem ajustado (Rohlf; Fisher 1968), e a análise de componentes principais, através da matriz de correlação momento-produto de Pearson, permitiram identificar e hierarquizar os fatores responsáveis pela variância dos dados, bem como extrair o autovetor e o autovalor dos três principais componentes.

Para tais tratamentos numéricos, foi utilizado o programa computacional NTSYS (Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System) da Metagraphics Software Corporation, Califórnia – USA.

5.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi realizado o teste de Mann-Whitney, com o objetivo de testar se houve variação significativa em cada parâmetro estudado em relação aos fatores sazonalidade, maré e espacialidade, sendo considerados significativos os valores $\leq 0,05$. O programa computacional utilizado foi o BioEstat. 2.0 e como referência para tal tratamento (LEGENDRE; LEGENDRE 1998).

5.5 NORMATIZAÇÃO DO TEXTO

Para normatização do texto, das citações e referências bibliográficas, foram empregadas as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2002a, 2002b, 2003a, 2003b, 2003c, 2003d); Biblioteca UNISINOS (2009). As tabelas foram elaboradas de acordo com as recomendações da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (FUNDAÇÃO IBGE, 1993). Para os gráficos, foram seguidas as recomendações do Conselho Nacional de Estatística (BRASIL, 1963).

6 RESULTADOS

6.1 VARIÁVEIS ABIÓTICAS

6.1.1 Climatologia

6.1.1.1 Precipitação Pluviométrica (mm)

O volume de chuvas para os anos de 2005 e 2006 na região estudada oscilou de um mínimo de 9,0 e 4,0mm em novembro e outubro a um máximo de 464 e 415mm de chuvas em junho, com precipitação total de 1.677 e 1.639mm, respectivamente. A sazonalidade na região foi bem marcante, com maior pluviosidade de abril a agosto ($> 100\text{mm}$), caracterizando o período chuvoso, e menores índices de setembro a fevereiro, o período de estiagem (Fig. 3).

O mês de março, que registra o início do período chuvoso, esteve abaixo da média histórica, ao contrário de dezembro, que apesar de estiagem, esteve acima da média. Não houve diferença significativa entre os anos estudados ($p=0,91$), nem destes com a média dos 17 anos ($p=0,87$), mas percebeu-se que a pluviosidade para 2005 e 2006 apresentou-se ligeiramente abaixo do total de chuvas para a região que segundo Andrade e Lins (1984), oscila entre 1.850 a 2.364mm (Fig. 4).

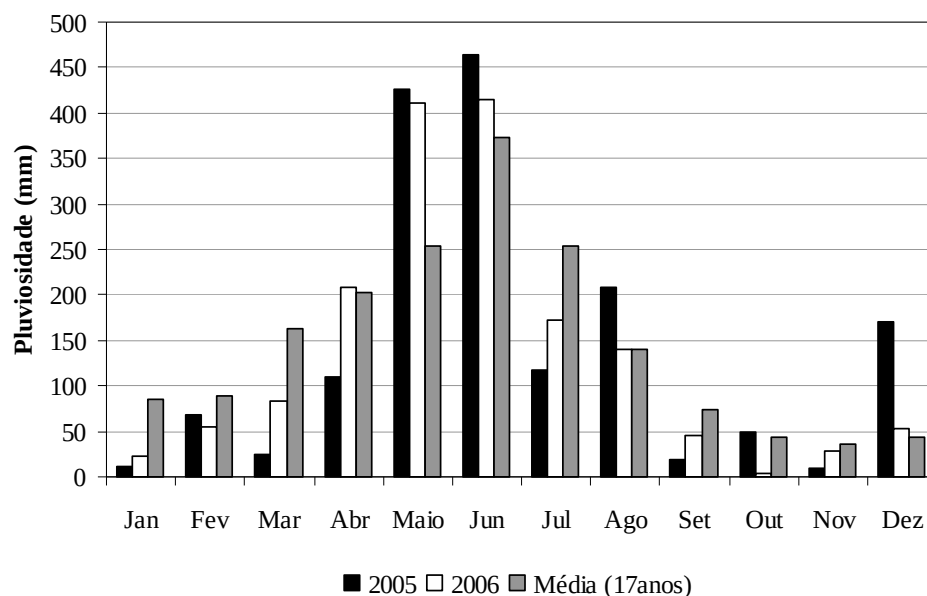


Figura 3 – Dados pluviométricos mensais dos anos de 2005 e 2006 e as médias dos últimos 17 anos (1990-2006) para a região sul de Pernambuco.

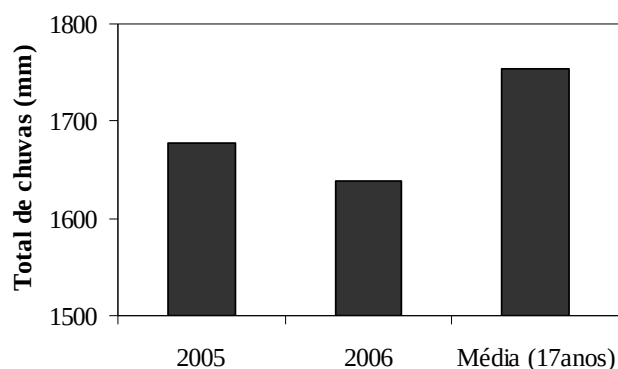


Figura 4 – Pluviosidade total dos anos de 2005, 2006 e a média dos últimos 17 anos (1990-2006) para a região sul de Pernambuco.

6.1.2 Variáveis Hidrológicas

Os dados das variáveis hidrológicas descritas a seguir encontram-se registradas nos Apêndices A, B e C, exceto os dados referentes às marés.

6.1.2.1 Altura da Maré (m)

A altura da maré variou de 0.1m, durante as baixa-mares nos meses de agosto e outubro de 2005, a 2.3m em preamares na maioria dos meses estudados (Fig. 5), de acordo com Tábua de Marés de 2005 e 2006, publicada pela Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha.

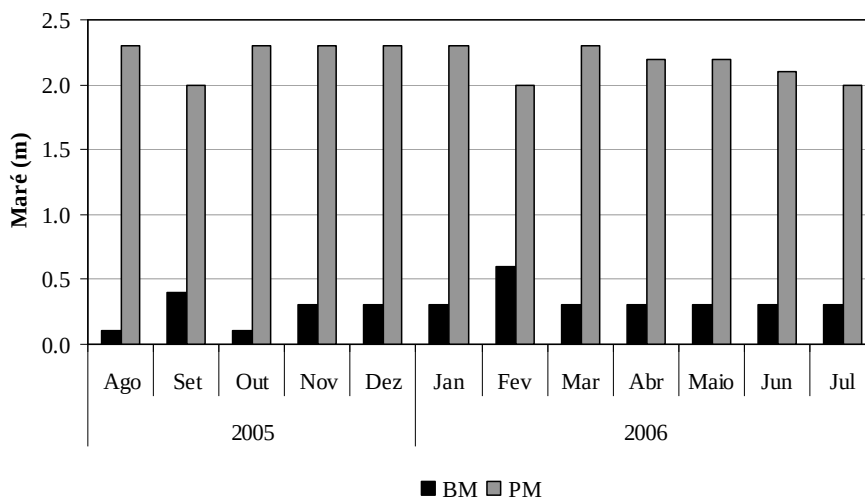


Figura 5 – Altura das marés para o Porto de Suape, PE, nos dias da coleta.

6.1.2.2 Profundidade Local (m)

A profundidade variou de 0,9m no ponto 3, durante a baixa-mar nos meses de outubro/05 e maio/06 a 13,0m no ponto 1, durante a preamar de julho (Fig. 6). Não foi observada diferença significativa entre os diferentes períodos sazonais ($p= 0,68$), diferente, para os estágios de maré ($p= 0,00$) e os pontos de coleta ($p= 0,00$), em função da morfologia do estuário, apresentando uma diminuição da profundidade local em direção à montante (P3).

A profundidade no ponto 1 variou de 6,0m na baixa-mar de novembro/05 a 13,0m na preamar de julho/06, em virtude da presença de um canal, apresentando uma profundidade média de 9,3m,

Para o ponto 2, a variação foi de 4,3m na baixa-mar em dezembro/05 a 8,5 na preamar de outubro/05, apresentando um valor médio de 6,7m.

O ponto 3 apresentou sempre as menores profundidades, as quais variaram de 0,9m na baixa-mar de outubro/05 e maio/06 a 2,8m nas preamares de fevereiro e março/06, com média de 1,8m.

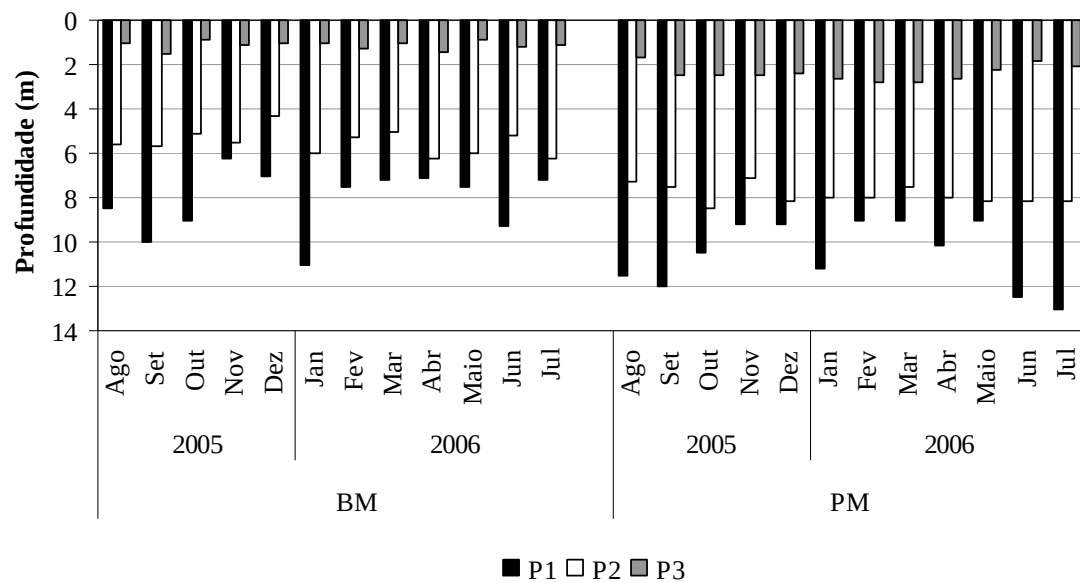


Figura 6 – Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré da profundidade nos pontos de coleta do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

6.1.2.3 Transparência da Água (m)

Os valores encontrados variaram de 0,2m no ponto 3, em julho/06 na baixa-mar a 4,0m no ponto 1, em fevereiro/06, na preamar. A transparência da água apresentou variação

sazonal, com valores mais elevados durante o período de estiagem, sendo observada uma diferença significativa entre os dois períodos ($p=0,01$), bem como entre os estágios de maré ($p=0,03$) e pontos amostrais ($p=0,00$). As maiores transparências foram no ponto 1, principalmente nas preamares, apresentando um gradiente decrescente no sentido à montante do estuário (Fig. 7).

A transparência no ponto 1 variou de 0,8m na baixa-mar em julho/06 a 4,0m na preamar do mês de fevereiro/06, com uma média de 2,2m.

No ponto 2, a variação foi de 0,4m em julho/06 a 2,4m em setembro/05 ambos na baixa-mar, registrando uma média de 1,5m.

Para o ponto 3, a variação foi de 0,2m na baixa-mar em julho/06 a 2,0m na preamar de setembro/05, com média de 1,2m.

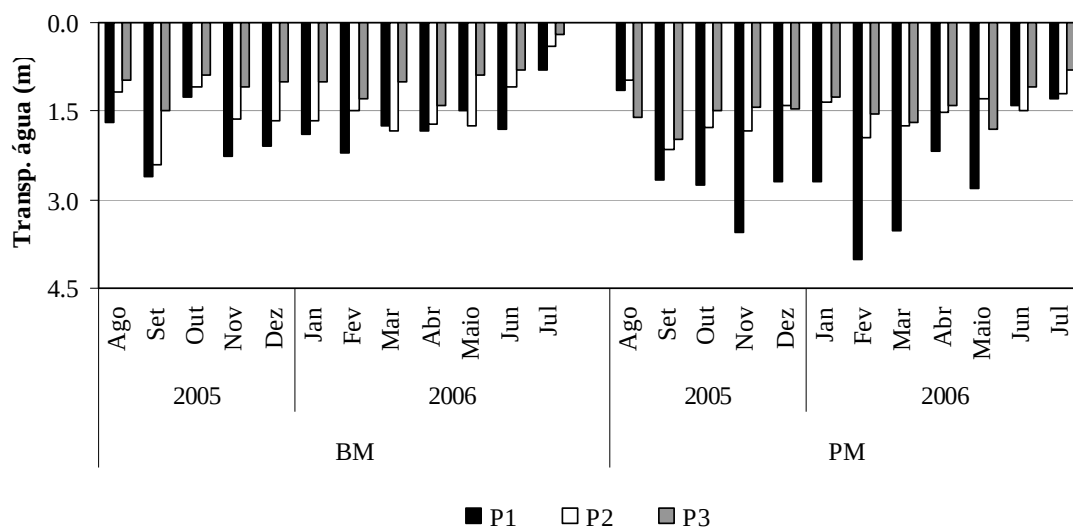


Figura 7 – Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré da transparência da água nos pontos de coleta do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

6.1.2.4 Material Particulado em Suspensão - MPS (mg.L^{-1})

O material particulado em suspensão apresentou pequenas diferenças entre os dois períodos estudados, não sendo significativas ($p=0,58$), da mesma forma em relação aos pontos amostrais ($p=0,74$), ao contrário dos diferentes estágios de maré ($p=0,01$), com maiores concentrações durante a baixa-mar. O menor teor registrado foi de $1,0\text{mg.L}^{-1}$ no ponto 1 em março/06, na preamar, enquanto o maior foi de $78,5\text{mg.L}^{-1}$ no ponto 3, em julho/06, na baixa-mar (Fig. 8).

Para o ponto 1, o material particulado em suspensão variou de $1,0\text{mg.L}^{-1}$, na preamar, no mês de março/06 a $26,8\text{mg.L}^{-1}$, na preamar, em setembro/05, com uma média de $11,0\text{mg.L}^{-1}$.

Para o ponto 2, a variação foi de $2,7\text{mg.L}^{-1}$ na preamar em março/06 a $23,0\text{mg.L}^{-1}$ na baixa-mar julho/06 com média de $11,7\text{mg.L}^{-1}$.

Para o ponto 3, a variação foi de $3,2\text{mg.L}^{-1}$ na preamar em março/06 a $78,5\text{mg.L}^{-1}$ na baixa-mar no mês de julho/06, com média de $14,2\text{mg.L}^{-1}$.

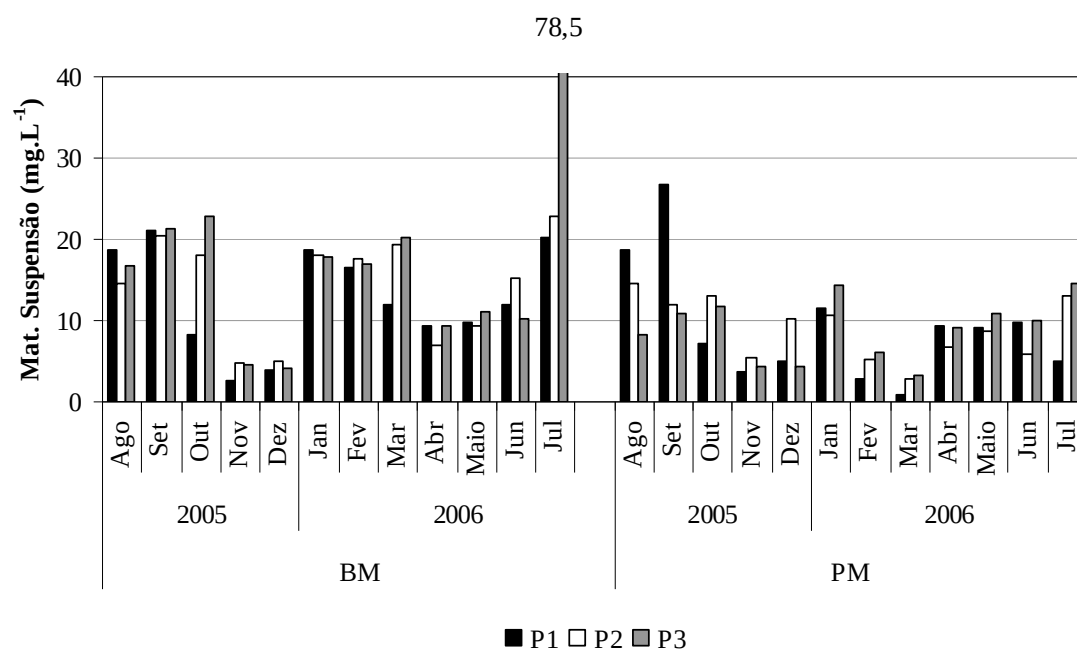


Figura 8 - Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré do material particulado em suspensão no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

6.1.2.5 Temperatura da água (C°)

A temperatura variou de $25,0^{\circ}\text{C}$ em todos os pontos e profundidades em junho/06 a $31,5^{\circ}\text{C}$ no ponto 1 (fundo) e no ponto 3 (superfície) em abril/06, ambos na baixa-mar (Fig. 9). Sazonalmente, essa diferença não foi significativa ($p=0,51$), da mesma forma ocorreu para os estágios de maré ($p=0,50$) e pontos de coletas ($p=0,45$).

Espacialmente, os valores de temperatura elevaram-se ligeiramente no sentido à montante do estuário. Para o ponto 1, a temperatura variou de $25,0^{\circ}\text{C}$ no mês de julho/06 a $31,5^{\circ}\text{C}$ em abril/06, ambas na camada próxima ao fundo durante a baixa-mar, obtendo uma média de $28,0^{\circ}\text{C}$.

Para o ponto 2, a variação foi de 25,0°C em julho/06 a 31,0°C em março e abril/06 nas duas marés e camadas de água coletadas, apresentando uma média de 28,5°C.

No ponto 3, a variação foi de 25,0°C em julho/06 nas duas marés e profundidades a 31,5°C na superfície da água no mês de abril/06, durante a baixa-mar, e uma média de 29,0°C. Não foi observada estratificação térmica na coluna de água.

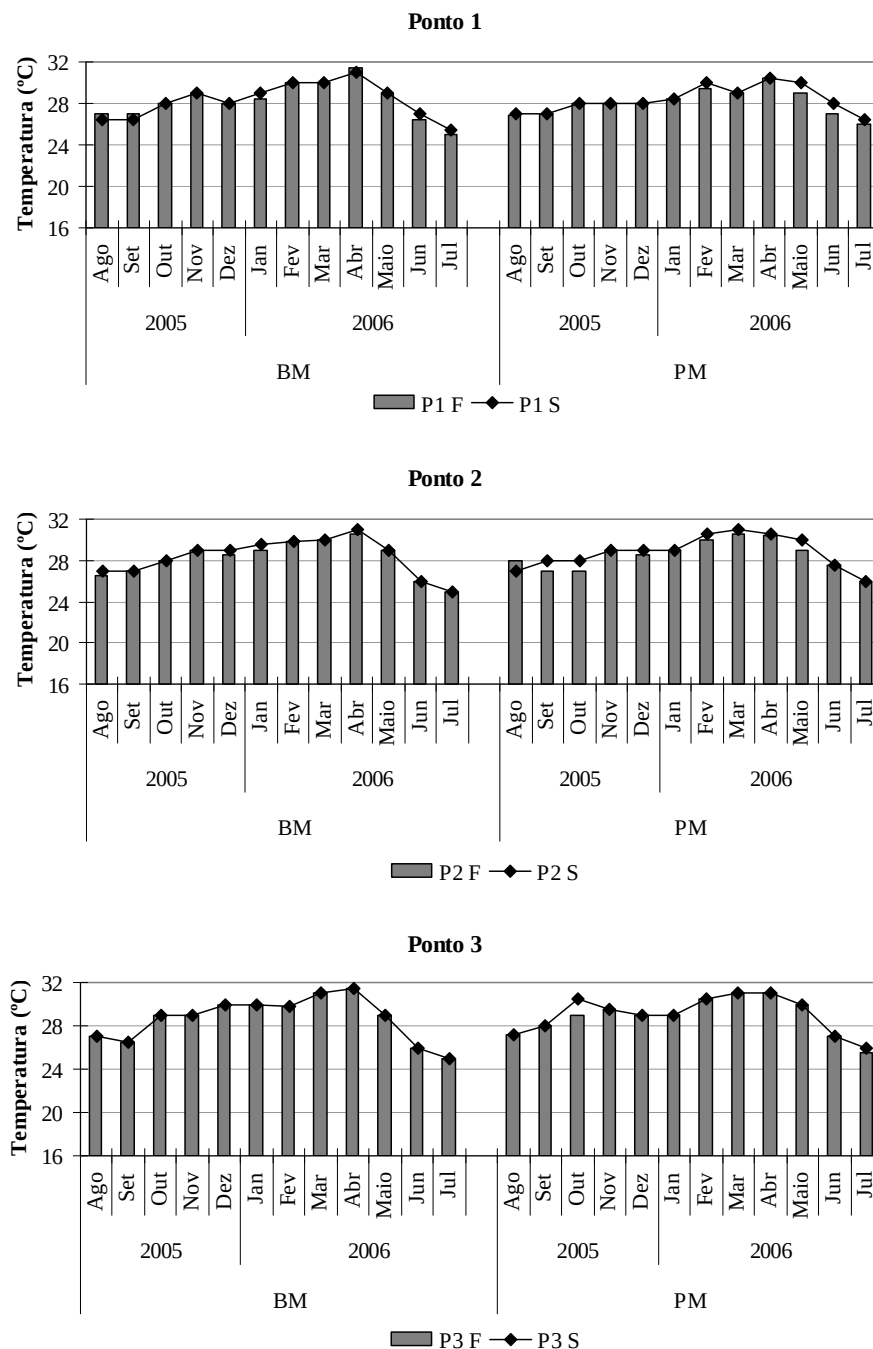


Figura 9 - Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré da temperatura da água na superfície (S) e na camada próxima ao fundo (F) no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

6.1.2.6 Salinidade

Para a salinidade, observou-se uma variação sazonal e entre as marés com os menores teores durante o período chuvoso e as baixa-mares, apresentando diferenças significativas, com $p=0,00$ para a sazonalidade e estágios de maré. As concentrações salinas variaram de 3,5 na superfície do ponto 3 em julho/06, na baixa-mar a 38,0 na camada próxima ao fundo do ponto 1 em novembro/05 na preamar (Fig. 10). De acordo com a classificação das águas, apresentada no Simpósio de Veneza, que leva em consideração os valores de salinidade (WATANABE, 1997), o ambiente variou de oligoalino a eualino, predominando este último com 56% das amostras.

Espacialmente, observaram-se diferenças entre os pontos ($p=0,00$), com um gradiente decrescente no sentido à montante do estuário (ponto 3), e não apresentando estratificação salina, ficando desta forma classificado como bem misturado (homogêneo) de acordo com a classificação de Officer (1977) *apud* Miranda, Castro e Kjerfve (2002).

Para o ponto 1, o valor mínimo encontrado foi de 17,0, na superfície, durante a baixa-mar, em julho/06, ao teor máximo de 38,0, na camada próxima ao fundo, no mês de novembro/05, durante a preamar, com média de 32,0.

Para o ponto 2, a variação foi de 11,0 em ambas as profundidades de coleta, durante a baixa-mar de julho/06 a 35,0 em ambas as profundidades, durante a preamar dos meses de fevereiro e março/06, apresentando uma média de 28,0.

Para o ponto 3, o teor mínimo de salinidade foi de 3,5 na baixa-mar, em julho/06 e o máximo de 34,5 durante a preamar, no mês de março/06, ambas na superfície da água, a salinidade média no ponto foi de 24,7.

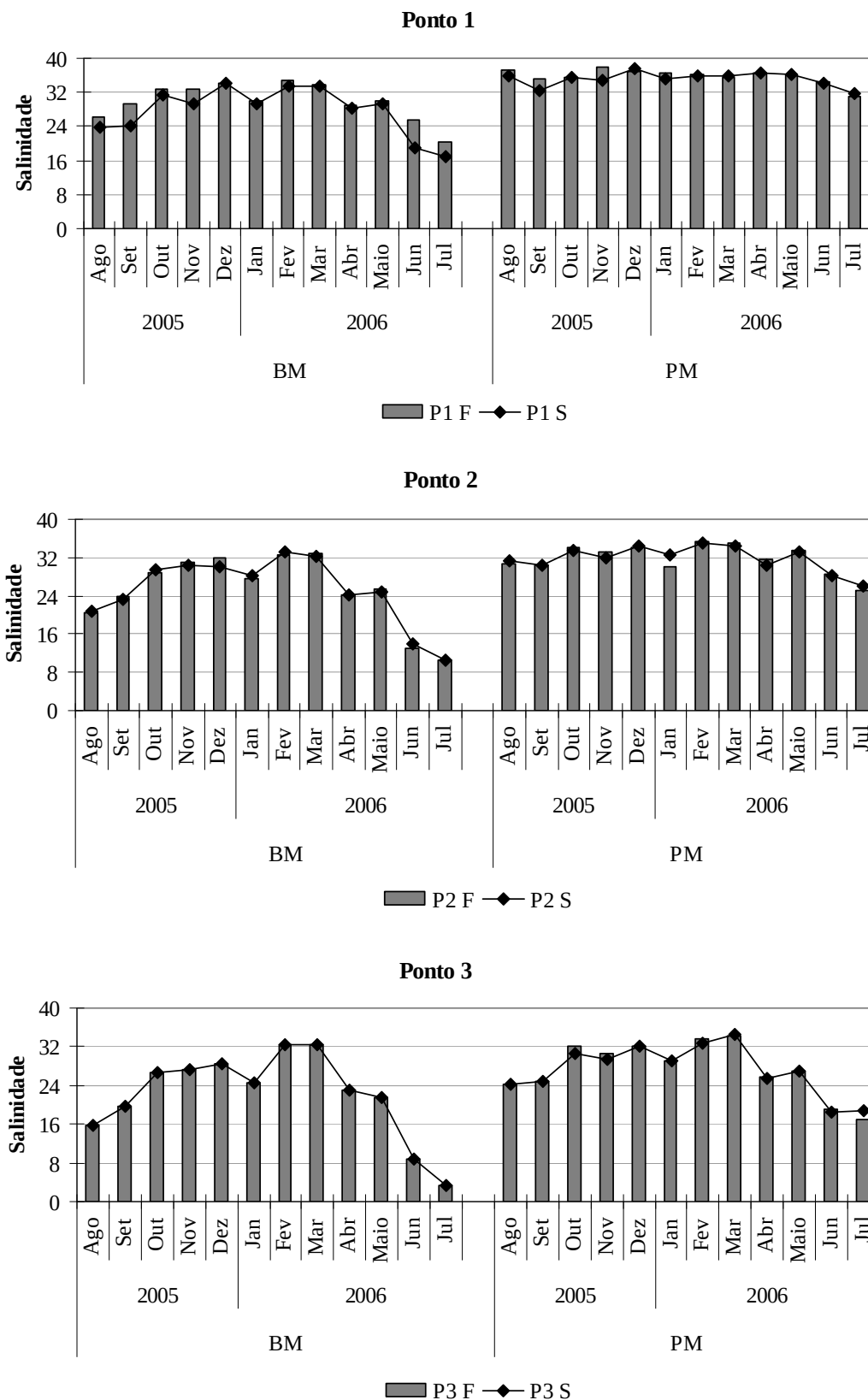


Figura 10 - Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré para a salinidade da água na superfície (S) e na camada próxima ao fundo (F) no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

6.1.2.7 Oxigênio Dissolvido - OD (ml.L^{-1}) e Taxa de Saturação OD (%)

O oxigênio dissolvido variou de $2,8\text{ml.L}^{-1}$, no ponto 3, no mês de junho/06, na baixa-mar a $5,8\text{ml.L}^{-1}$, no ponto 1, em fevereiro/06, na preamar. Não foram observadas diferenças significativas entre os períodos chuvoso e de estiagem ($p=0,07$). Ao contrário, a taxa de saturação do oxigênio dissolvido mostrou uma variação sazonal, com concentrações mais elevadas durante o período de estiagem, apresentando diferença significativa ($p=0,01$). O menor valor encontrado foi de 52,6% no ponto 3, em junho/06, na baixa-mar a 133,0% no ponto 1, em fevereiro/06, na preamar. Em relação aos estágios de maré, tanto para o oxigênio dissolvido como para sua taxa de saturação, os maiores teores foram registrados nas preamares (Fig. 11), sendo evidenciada diferença significativa ($p=0,00$) entre os estágios de maré analisados.

Observaram-se variações entre os diferentes pontos de coleta com um padrão definido, as concentrações diminuíram no sentido à montante do estuário, principalmente na preamar. A análise estatística mostrou que o ponto 1 é significativamente diferente dos demais com $p(1 \text{ e } 2) = 0,02$ e $p(1 \text{ e } 3) = 0,00$, não sendo evidenciada diferença entre o ponto 2 e ponto 3.

No ponto 1, o oxigênio dissolvido e sua taxa de saturação variaram de $3,5\text{ml.L}^{-1}$ em março/06 e 71%, em junho/06, nas baixa-mares a $5,8\text{ml.L}^{-1}$ e 133,0% na preamar, no mês de fevereiro/06, apresentando uma média de $4,6\text{ml.L}^{-1}$ e 101,0%, respectivamente.

Para o ponto 2 variaram de $3,0\text{ml.L}^{-1}$ e 63,5% na baixa-mar de janeiro/06 a $5,5\text{ml.L}^{-1}$ e 125,2% em fevereiro/06 na preamar, obtendo uma média geral de $4,2\text{ml.L}^{-1}$ e 90,0% para o OD e taxa de saturação de OD, respectivamente.

No ponto 3, variaram de mínimos de $2,8\text{ml.L}^{-1}$ e 52,6% na baixa-mar de junho/06 a máximos de $5,3\text{ml.L}^{-1}$ e 114,6% na preamar de setembro/05, com média de $3,9 \text{ml.L}^{-1}$ e 83,0% para OD e sua taxa de saturação, respectivamente.

De acordo com o sistema de classificação para caracterizar a qualidade do corpo hídrico dos estuários, baseado na taxa de saturação do oxigênio dissolvido (MACÊDO; COSTA, 1978), onde se enquadra: Zona supersaturada ($> 100\%$); Zona saturada (100% a 75%); Zona de baixa-saturação (75% - 50%); Zona semi-poluída (50% - 25%) e Zona poluída ($< 25\%$), a área estuarina do Ariquindá analisada variou de zona supersaturada a baixa-saturação.

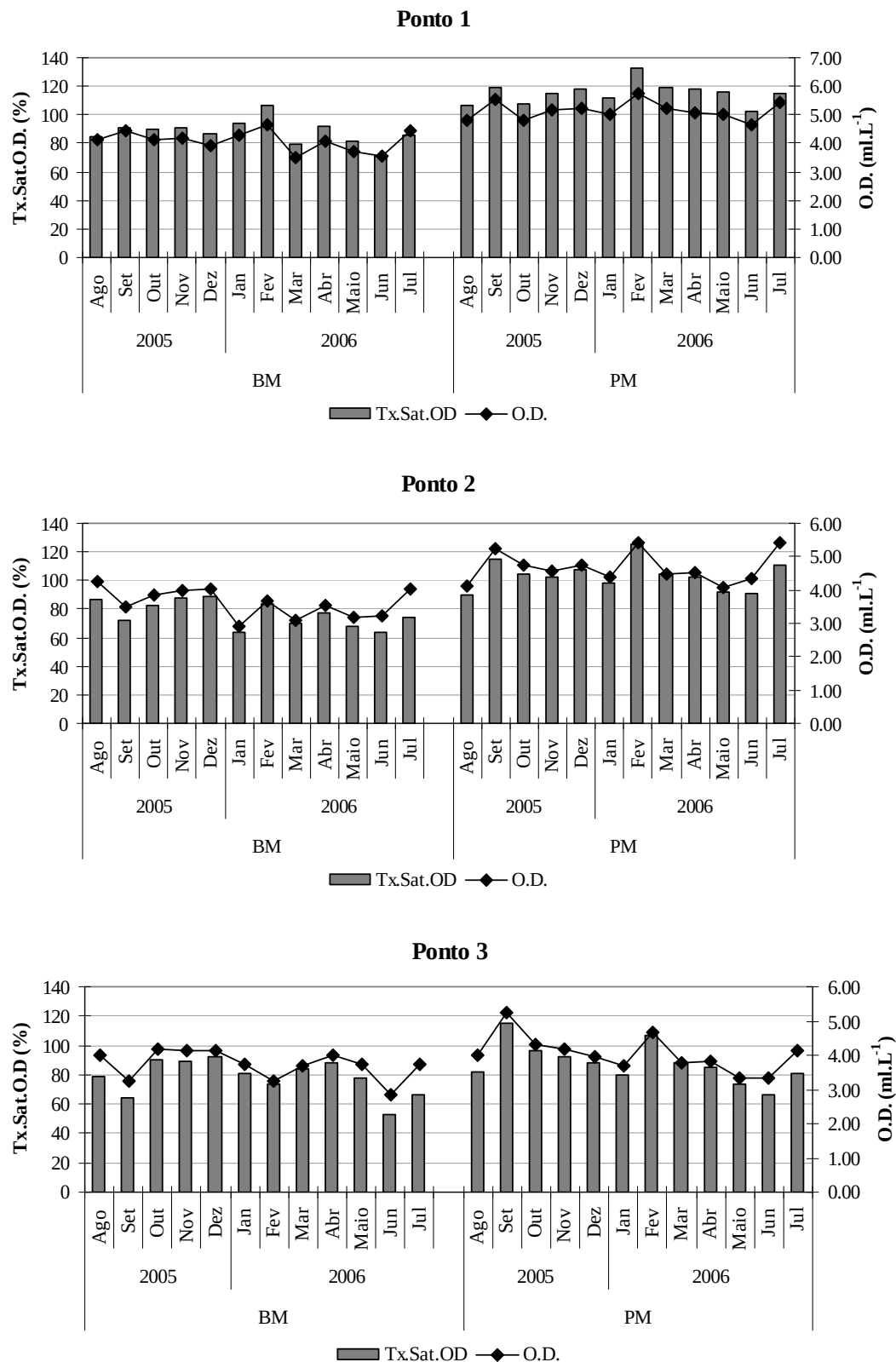


Figura 11 - Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré do oxigênio dissolvido (O.D.) e da taxa de saturação do oxigênio dissolvido (Tx.Sat. O.D.) na água no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

6.1.2.8 Potencial Hidrogeniônico (pH)

Os valores de pH variaram de 6,9 encontrado em julho/06, durante a baixa-mar, a 8,7 em agosto/05, na preamar, ambos no ponto 3 (Fig. 12). Sazonalmente e entre os estágios de maré, observaram-se pequenas variações, com valores mais elevados no período de estiagem e ligeiro aumento nas preamares, apresentando diferenças significativas $p=0,01$ e $p=0,00$, respectivamente.

Espacialmente, os valores em geral, aumentaram no sentido à jusante do estuário. A análise estatística mostrou que o ponto 1 é significativamente diferente dos demais com $p(1 \text{ e } 2) = 0,02$ e $p(1 \text{ e } 3) = 0,01$, não sendo evidenciada essa diferença entre o ponto 2 e ponto 3 ($p=0,30$).

O pH no ponto 1 variou de 7,9 na baixa-mar, em junho e julho/06 a 8,6 na preamar, do mês de abril/06, com média de 8,3, (Apêndice A).

No ponto 2, a variação foi de 7,6 na baixa-mar de julho/06 a 8,6 na preamar de junho/06, registrando média de 8,1, (Apêndice B).

Para o ponto 3, a variação foi de 6,9 na baixa-mar, em julho/06 a 8,7 na preamar, em agosto/05, com média de 8,0, (Apêndice C).

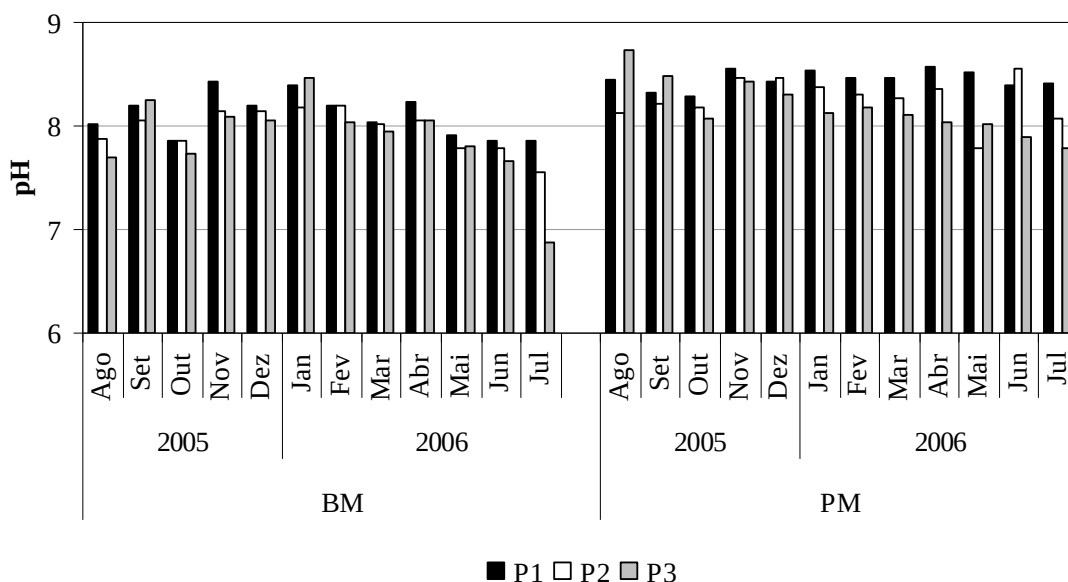


Figura 12 - Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré do pH da água no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

6.1.2.9 Nutrientes Dissolvidos (μM) - Nitrito (NO_2^- -N); Nitrato (NO_3^- -N); Fosfato (PO_4^- -P); Silicato (SiO_2^- -Si)

As concentrações dos nutrientes nitrito, nitrato e fosfato não apresentaram diferenças significativas entre os períodos sazonais, estágios de maré e pontos amostrais com $p > 0,05$.

Os teores de nitrito oscilaram de não detectáveis em vários meses a $0,13\mu\text{M}$ em agosto/05, no Ponto 1, durante a preamar (Fig. 13).

Para o ponto 1, os teores oscilaram de indetectáveis a $0,13\mu\text{M}$ em agosto/05, durante a preamar, apresentando uma média de $0,04\mu\text{M}$.

No ponto 2, os teores variaram de indetectáveis a $0,11\mu\text{M}$ na preamar, em agosto/05, com média de $0,03\mu\text{M}$.

Para o ponto 3, os teores oscilaram de indetectáveis a $0,09\mu\text{M}$, com média de $0,03\mu\text{M}$.

Para o nitrato os teores oscilaram de não detectáveis a $2,32\mu\text{M}$ em junho/06, no Ponto 1, durante a preamar (Fig. 14).

No ponto 1, os teores oscilaram de $0,03$ para o nitrato a $2,32\mu\text{M}$ em junho/06, no ponto 1, durante a preamar, com média de $0,72\mu\text{M}$.

No ponto 2, os teores oscilaram de $0,01\mu\text{M}$, em agosto/05 a $2,01\mu\text{M}$ na baixa-mar, em junho/06, apresentando média de $0,50\mu\text{M}$.

No ponto 3, os teores oscilaram de indetectáveis a $1,62\mu\text{M}$, com média de $0,53\mu\text{M}$ para o nitrito e nitrato, respectivamente.

O fosfato variou de $0,03\mu\text{M}$ no ponto 1, em junho/06 e no ponto 3, em fevereiro/06 a $1,33\mu\text{M}$ no ponto 1, em setembro/05, durante a baixa-mar (Fig. 15).

Para o ponto 1, os teores oscilaram de $0,03\mu\text{M}$, em junho/06 a $1,33\mu\text{M}$, em setembro/05, ambos na baixa-mar, apresentando uma média geral de $0,15\mu\text{M}$.

No ponto 2, os teores oscilaram de $0,05\mu\text{M}$, em fevereiro/06 a $0,90\mu\text{M}$, em maio/06, em preamar, com média de $0,13\mu\text{M}$.

No ponto 3, os teores oscilaram de $0,03\mu\text{M}$, em fevereiro/06 a $1,18\mu\text{M}$, em setembro/05, em preamar com média de $0,14\mu\text{M}$.

Ao contrário dos demais nutrientes, o silicato apresentou variação sazonal significativa ($p=0,01$), com maiores concentrações no período chuvoso.

Espacialmente, observou-se um gradiente decrescente em direção à jusante do estuário (P1), mostrando-se bem caracterizado por variações entre os estágios de maré estudados sendo mais elevado em baixa-mar ($p=0,00$). As concentrações variaram de $6,0\mu\text{M}$ no ponto 1, em outubro/05, na preamar a $106,0\mu\text{M}$ no ponto 2, em junho/06, na baixa-mar (Fig. 16). A análise

estatística mostrou que o ponto 3 é significativamente diferente dos demais com $p(1 \text{ e } 3) = 0,01$ e $p(2 \text{ e } 3) = 0,00$.

O silicato no ponto 1, variou de $6,0\mu\text{M}$, na preamar, no mês de outubro/05 a $54,0\mu\text{M}$, na baixa-mar, em julho/06, com média de $28,5\mu\text{M}$ (Apêndice A).

No ponto 2, houve uma variação de $9,70\mu\text{M}$ na preamar de outubro/05 a $106,02\mu\text{M}$ na baixa-mar de junho/06, registrando uma média de $37,72\mu\text{M}$ (Apêndice B).

Para o ponto 3, foi registrada uma variação de $21,44\mu\text{M}$ na preamar de outubro/05 a $95,11\mu\text{M}$ na baixa-mar em março/06, com uma média geral de $53,90\mu\text{M}$ (Apêndice C).

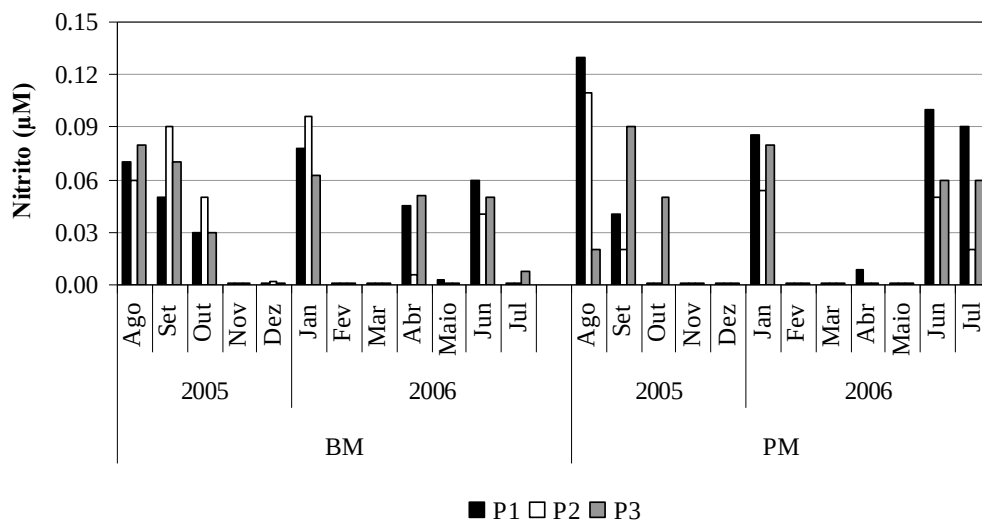


Figura 13 - Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré do nitrito dissolvido no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

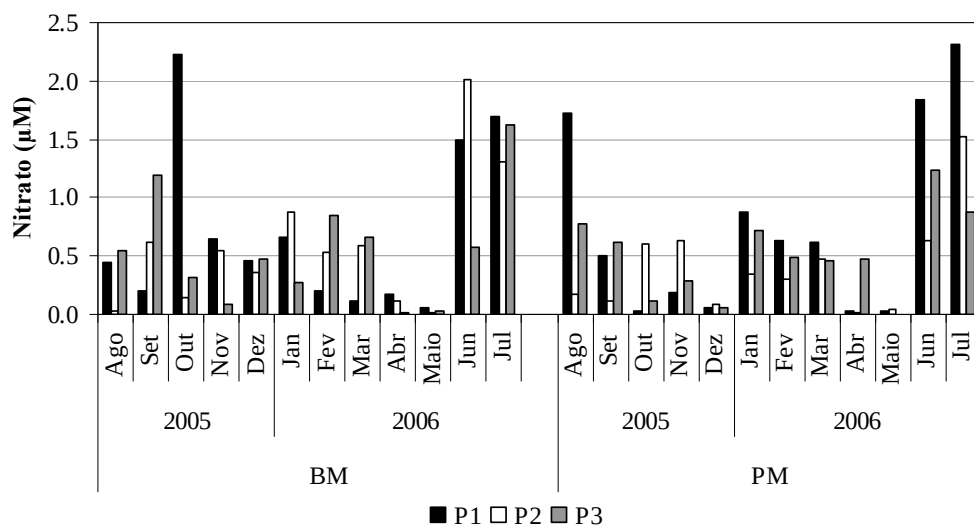


Figura 14 - Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré do nitrato dissolvido no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

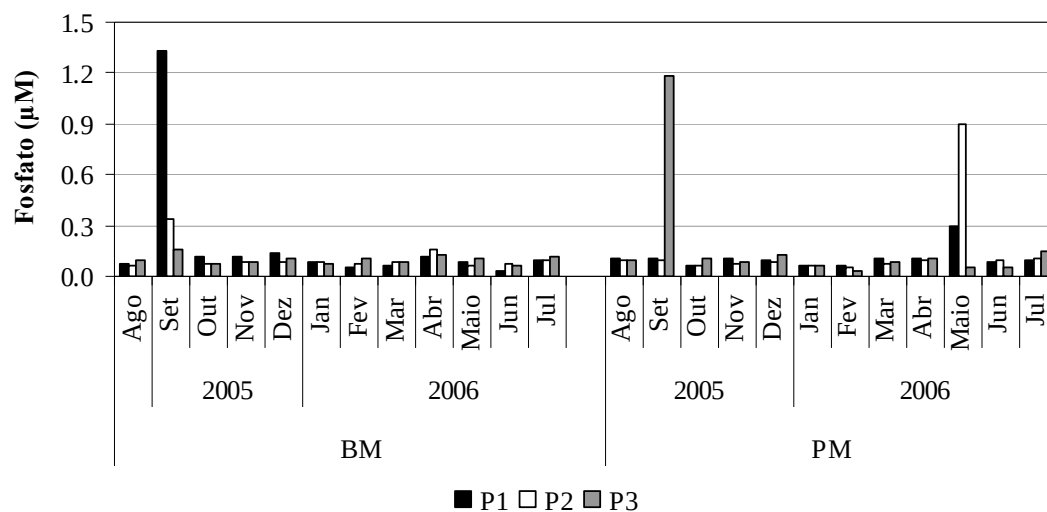


Figura 15 - Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré do fosfato dissolvido no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

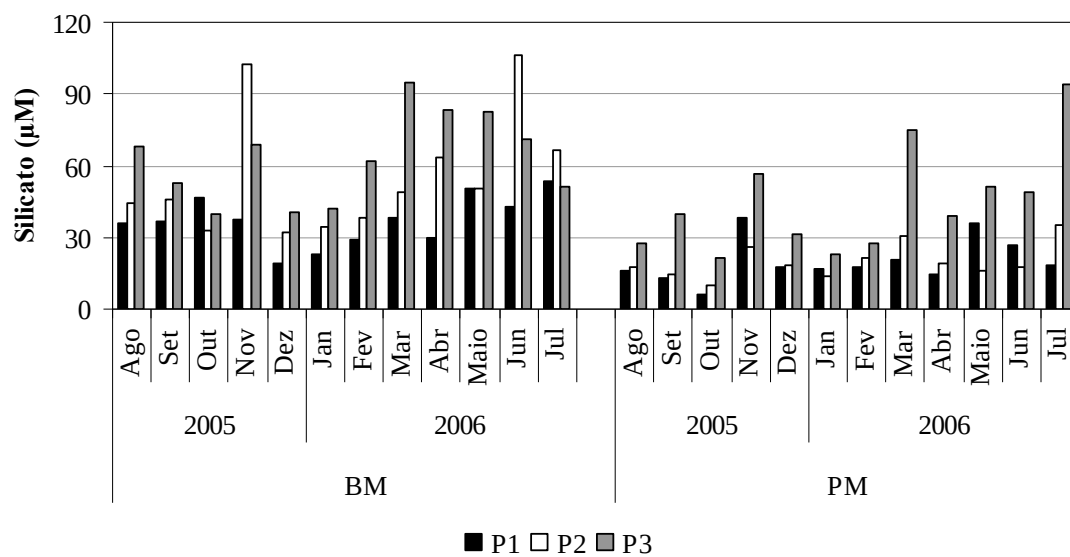


Figura 16 - Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré do silicato dissolvido no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

6.2 VARIÁVEIS BIÓTICAS

6.2.1 Biomassa Fitoplanctônica - clorofila *a* (mgCl-a.m^{-3}).

Foram registrados oscilações da biomassa fitoplanctônica ao longo do período, com concentrações maiores, porém discretas, quando houve os mais elevados índices de pluviosidade. Já para os diferentes estágios de maré, os valores foram maiores nas baixas-mares e especialmente, apresentaram um padrão crescente à montante do estuário (Fig. 17; (Apêndice D).

De acordo com o teste de Mann-Whitney, não foram registradas diferenças significativas entre os períodos sazonais e a espacialidade, ao contrário dos diferentes estágios de maré com $p = 0,00$ (Tab.1).

A concentração da clorofila *a* total variou de $1,6\text{mgCl-a.m}^{-3}$ no ponto 1, durante a preamar, no mês de julho/06 a $18,2\text{mgCl-a.m}^{-3}$ no ponto 3, em agosto/05, durante a baixa-mar.

Para o ponto 1, as concentrações mínimas encontradas foram de $1,6\text{mgCl-a.m}^{-3}$, em julho/06 a máxima de $11,3\text{mgCl-a.m}^{-3}$, em agosto/05, ambas em preamar, registrando uma média de $5,5\text{mgCl-a.m}^{-3}$.

No ponto 2, a concentração variou de $3,5\text{mgCl-a.m}^{-3}$, em julho/06 a $13,2\text{mgCl-a.m}^{-3}$, em agosto/05, durante as preamares, apresentando uma média de $6,3\text{mgCl-a.m}^{-3}$.

Para o ponto 3, a variação foi de $4,0\text{mg.m}^{-3}$, na preamar de novembro/05 a $18,2\text{mgCl-a.m}^{-3}$, na baixa-mar, em agosto/05, registrando uma média de $7,5\text{mgCl-a.m}^{-3}$.

Para a biomassa fracionada ($< 20\mu\text{m}$), a concentração mínima encontrada de clorofila *a* foi de $1,1\text{mgCl-a.m}^{-3}$, no ponto 1, durante a preamar em outubro/05 a $14,4\text{mgCl-a.m}^{-3}$, no ponto 3, na baixa-mar, em agosto/05. Esta fração foi a que predominou no estuário, considerando os diferentes períodos estacionais e estágios de maré com índice superior a 69%.

Para o ponto 1, a concentração variou de $1,1\text{mgCl-a.m}^{-3}$, em outubro/05 a $7,7\text{mgCl-a.m}^{-3}$, em agosto/05, ambos na preamar, registrando uma média de $3,8\text{mgCl-a.m}^{-3}$.

Para o ponto 2, a variação foi de $2,0\text{mgCl-a.m}^{-3}$, na preamar de setembro/05, a $11,0\text{mgCl-a.m}^{-3}$, durante a baixa-mar, em fevereiro/06, registrando uma média de $5,0\text{mgCl-a.m}^{-3}$.

Para o ponto 3, a mínima concentração foi de $2,2\text{mgCl-a.m}^{-3}$, na preamar em julho/06 a $14,4\text{mgCl-a.m}^{-3}$, na baixa-mar, em agosto/05, com uma média de $5,2\text{mgCl-a.m}^{-3}$.

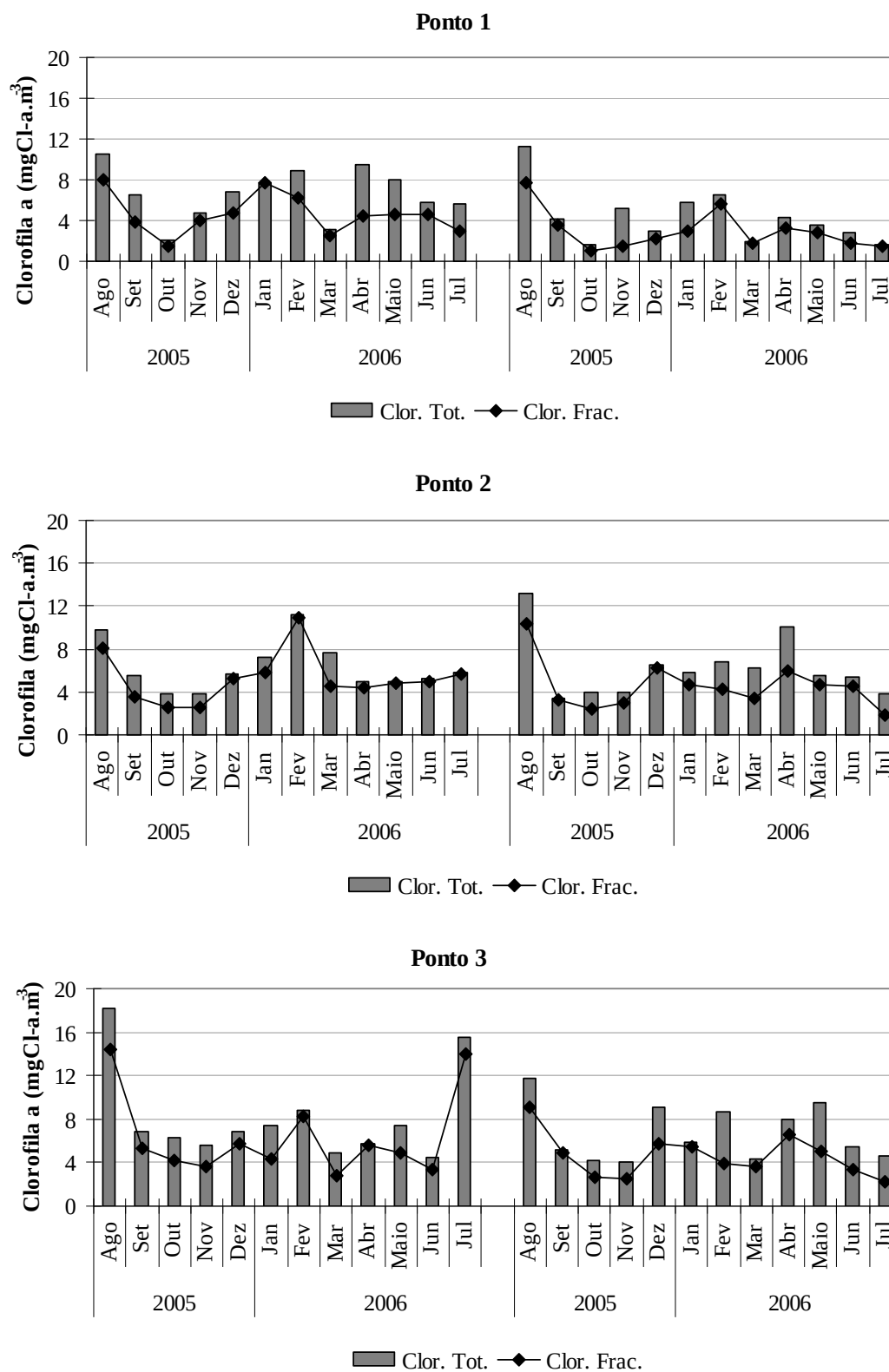


Figura 17 - Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré da clorofila *a* total (Clor. Tot.) e fracionada (Clor. Frac.) do fitoplâncton no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

6.2.2 Produtividade Fitoplanctônica ($\text{mgC.m}^{-3}.\text{h}^{-1}$)

A produtividade fitoplanctônica oscilou ao longo do período estudado, com atividades ligeiramente maiores no período de estiagem, e espacialmente não apresentou um padrão definido. O menor valor observado foi de $4,3\text{mgC.m}^{-3}.\text{h}^{-1}$, no ponto 1 e a máxima de $78,0\text{mgC.m}^{-3}.\text{h}^{-1}$, no ponto 3, ambos registrados em outubro/05 (Fig. 18; Apêndice E). Não foram detectadas diferenças significativas entre o período chuvoso e de estiagem, nem entre os diferentes pontos de coleta (Tab. 1).

Para o ponto 1, os valores oscilaram entre $4,3\text{mgC.m}^{-3}.\text{h}^{-1}$ e $40,5\text{mgC.m}^{-3}.\text{h}^{-1}$, com uma média de $22,6\text{mgC.m}^{-3}.\text{h}^{-1}$.

No ponto 2, oscilaram entre $9,3\text{mgC.m}^{-3}.\text{h}^{-1}$ e $54,0\text{mgC.m}^{-3}.\text{h}^{-1}$, com média de $23,5\text{mgC.m}^{-3}.\text{h}^{-1}$.

Para o ponto 3, o valor mínimo foi de $6,5\text{mgC.m}^{-3}.\text{h}^{-1}$ e máximo de $78,0\text{mgC.m}^{-3}.\text{h}^{-1}$, registrando uma média de $25,5\text{mgC.m}^{-3}.\text{h}^{-1}$.

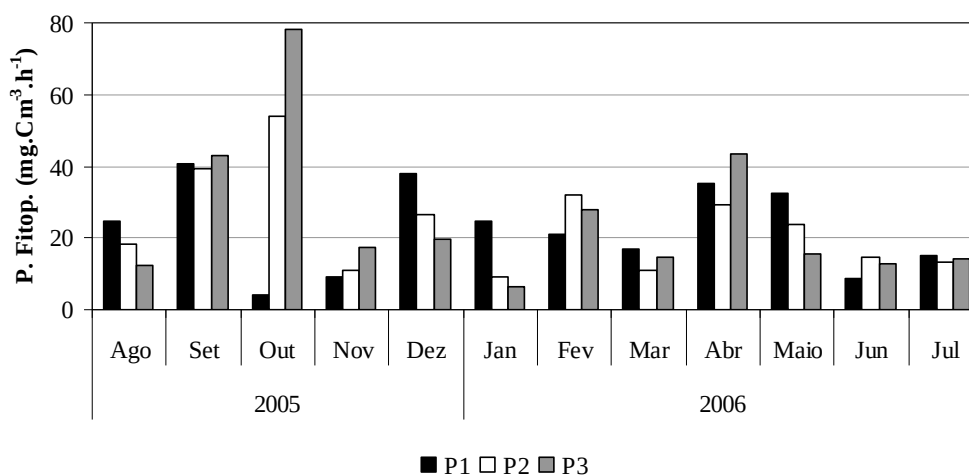


Figura 18 - Variação sazonal e espacial da produtividade fitoplanctônica (P. Fitop.) no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

6.2.3 Taxa de Assimilação do Fitoplâncton

Os valores da taxa de assimilação do fitoplâncton oscilaram ao longo do período estudado, acompanhando a produtividade fitoplanctônica, com valores ligeiramente maiores no período de estiagem e sem demonstrar um padrão espacial definido. O mínimo registrado foi de $0,69\text{mgC.mgCl-a.h}^{-1}$, em agosto/05, no ponto 3 e o máximo alcançado de $13,94\text{mgC.mgCl-a.h}^{-1}$, em outubro/05, no ponto 2 (Fig. 19; Apêndice F).

Não foi registrada nenhuma diferença significativa entre os períodos nem entre os diferentes pontos de coleta (Tab. 1).

No ponto 1, as taxas variaram de $1,5\text{mgC.mgCl-a.h}^{-1}$, em junho/06 a $6,3\text{mgC.mgCl-a.h}^{-1}$, em setembro/05, apresentando uma média de $3,4\text{mgC.mgCl-a.h}^{-1}$.

Para o ponto 2, as taxas variaram de $1,3\text{mgC.mgCl-a.h}^{-1}$, em janeiro/06 a $14,0\text{mgC.mgCl-a.h}^{-1}$, em outubro/05, com média de $4,3\text{mgC.mgCl-a.h}^{-1}$.

Para o ponto 3, variaram de $0,7\text{mgC.mgCl-a.h}^{-1}$, em agosto/05 a $12,5\text{mgC.mgCl-a.h}^{-1}$, em outubro/05, com média de $3,8\text{mgC.mgCl-a.h}^{-1}$.

Levando-se em conta o critério de classificação de Vollenweider; Talling e Westlake (1974), o estuário Ariquindá variou de oligotrófico a eutrófico, porém com tendência a mesotrófico.

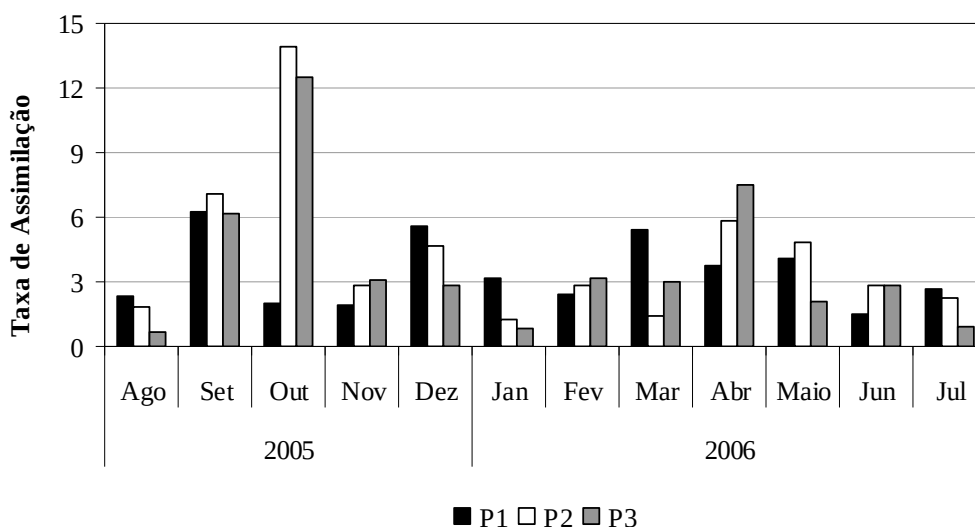


Figura 19 - Variação sazonal e espacial da taxa de assimilação do fitoplâncton no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

6.2.4 Densidade Fitoplanctônica (Cel.L^{-1})

A densidade do fitoplâncton apresentou variação sazonal, espacial e entre os diferentes estágios de maré, registrando a existência de um ciclo sazonal característico, com as maiores densidades no período de estiagem e nas baixa-mares. A densidade mínima foi de 15.000 cel.L^{-1} no mês de março/06, na preamar, no ponto 1 e a máxima foi de $1.520.000\text{ cel.L}^{-1}$, em setembro/05, na baixa-mar, no ponto 3 (Fig. 20; Apêndice G).

Estas variações anuais e de maré foram significativamente diferentes, bem como o ponto 1, em relação aos demais pontos amostrais (Tab. 1).

O ponto 1 apresentou as menores densidades, principalmente nas preamares, registrando um mínimo de 15.000 cel.L⁻¹, em março/06, na preamar e um máximo de 530.000 cel.L⁻¹, em janeiro/06, na baixa-mar, com média de 104.166 cel.L⁻¹ (Apêndice H).

Para o ponto 2, a densidade mínima encontrada foi de 40.000 cel.L⁻¹, em março/06, na preamar e máxima de 965.000 cel.L⁻¹, na baixa-mar de novembro/05, apresentando uma média de 202.708 cel.L⁻¹ (Apêndice I).

No ponto 3, a variação foi de 35.000 cel.L⁻¹ no mês de março a 1.520.000 cel.L⁻¹, em setembro/05, ambos na baixa-mar e uma média de 258.750 cel.L⁻¹ (Apêndice J).

As diatomáceas constituíram o grupo mais representativo quantitativamente, contribuindo com os maiores percentuais de células por litro (55% das amostras), principalmente durante as preamares e nos meses mais chuvosos (Fig. 21 e 22). Sua densidade mínima encontrada foi de 5.000 cel.L⁻¹, registrada no ponto 1, em fevereiro/06, durante a baixa-mar, em março/06, na preamar e no ponto 2, em abril/06, na baixa-mar e a máxima de 245.000 cel.L⁻¹, em setembro/05, durante a preamar, no ponto 2 (Fig. 23 a 28; Apêndice H - J). Convém, no entanto, salientar, que apesar de suas predominâncias quantitativas, em nenhum momento, foi registrado florescimento desse grupo. As espécies que se destacaram com os maiores números de células por litro foram *Cylindrotheca closterium* (Ehrenberg) Reiman Lewis, com 135.000 cel.L⁻¹, no ponto 3, em junho/06, durante a baixa-mar e *Thalassionema nitzschioides* Grunow, com 120.000 cel.L⁻¹, no ponto 2, em setembro/05, na preamar.

Os dinoflagelados foram o segundo grupo de maior representatividade quantitativa, apresentando os maiores percentuais de densidade em dezessete amostras (25%), destacando-se principalmente nas baixa-mares e no período de estiagem (Fig. 21 e 22). A densidade desse grupo variou de 5.000 cel.L⁻¹, em vários meses, nos dois estágios de maré, nos três pontos amostrais a um florescimento de 1.120.000 cel.L⁻¹ no ponto 3, no mês de novembro/05, na baixa-mar, predominando a espécie *Prorocentrum* sp, com 1.095.000 cel.L⁻¹ (Fig. 23 a 28; Apêndice H - J).

As clorofíceas foi o terceiro grupo, representando 8% dentre os maiores percentuais de densidade (Fig. 21 e 22). A densidade mínima para o grupo foi de 5.000 cel.L⁻¹, nos três pontos de coleta, em várias amostras a um florescimento de 1.045.000 cel.L⁻¹, em setembro/05, na baixa-mar, no ponto 3, destacando pequenas espécies de clorofíceas não identificadas da ordem Chlorococcales com 1.040.000 cel.L⁻¹ (Figs 23 a 28; Apêndice H - J).

As cianobactérias também contribuíram com 8% dos maiores percentuais de densidades (Fig. 21 e 22), no entanto, em números de células, foram inferiores aos das

clorofíceas. Apresentaram maiores densidades no período chuvoso, durante as baixa-mares, nos pontos 2 e 3, e ausência nas subamostras analisadas do ponto 1. A variação encontrada foi de 5.000 cel.L⁻¹, na preamar, do ponto 1, em janeiro/06 e nos pontos 2 e 3, em ambos estágios de maré, em março/06 e julho/06 a 325.000 cel.L⁻¹ no mês de junho/06, na baixa-mar, no ponto 2, em virtude do crescimento de pequenas espécies de cianofíceas não identificadas da ordem Chroococcales (Fig. 23 a 28; Apêndice H - J).

As euglenofíceas e os fitoflagelados foram os grupos menos expressivos quantitativamente, apresentando pouca representatividade percentual (Fig. 21 e 22). Suas densidades variaram de 5.000 cel.L⁻¹, nos três pontos de coleta, em vários meses, nos dois estágios de maré a 75.000 cel.L⁻¹, no ponto 2, em novembro, na baixa-mar e 25.000 cel.L⁻¹, no mês de agosto/05, nos pontos 2 e 3, respectivamente (Fig. 23 a 28; Apêndice H - J).

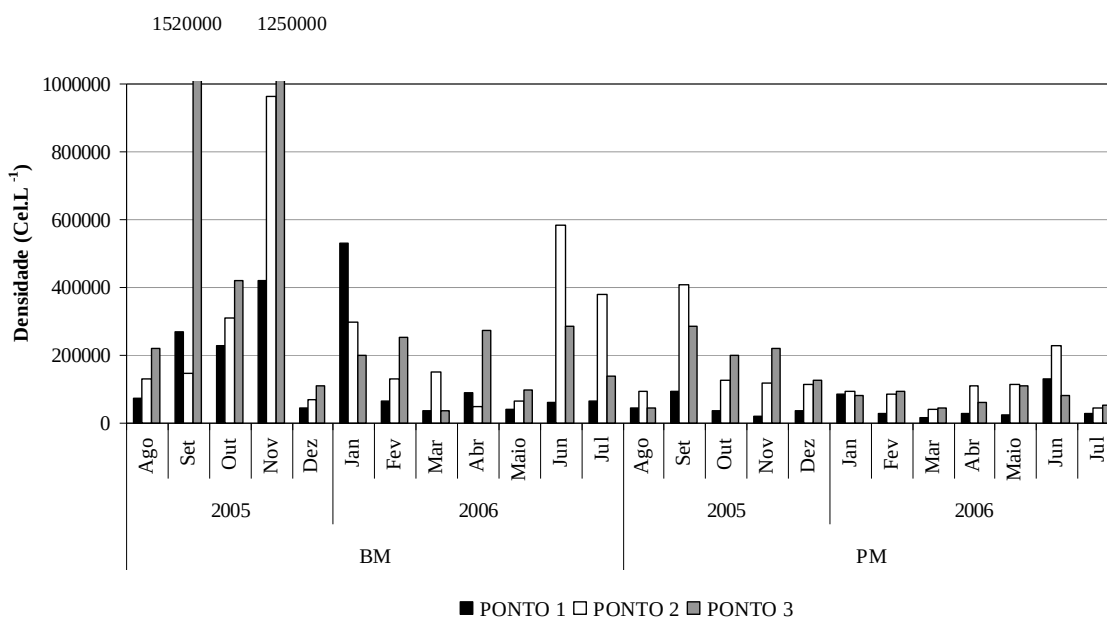


Figura 20 - Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré da densidade do fitoplâncton no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

Tabela 1 – Resultados do teste de Mann-Whitney para as variáveis bióticas quantitativas em função da sazonalidade, maré e espacialidade.

Parâmetros	Sazonalidade (p)	Maré (p)	Espacialidade (p)		
			P1 X P2	P1 X P3	P2 X P3
Clorofila a total	0,27	0,03	0,33	0,06	0,17
Clorofila a fracionada	0,43	0,03	0,06	0,06	0,63
Produtividade	0,12	-	0,86	0,68	0,78
Taxa de assimilação	0,13	-	0,86	0,82	0,80
Densidade fitoplanctônica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99

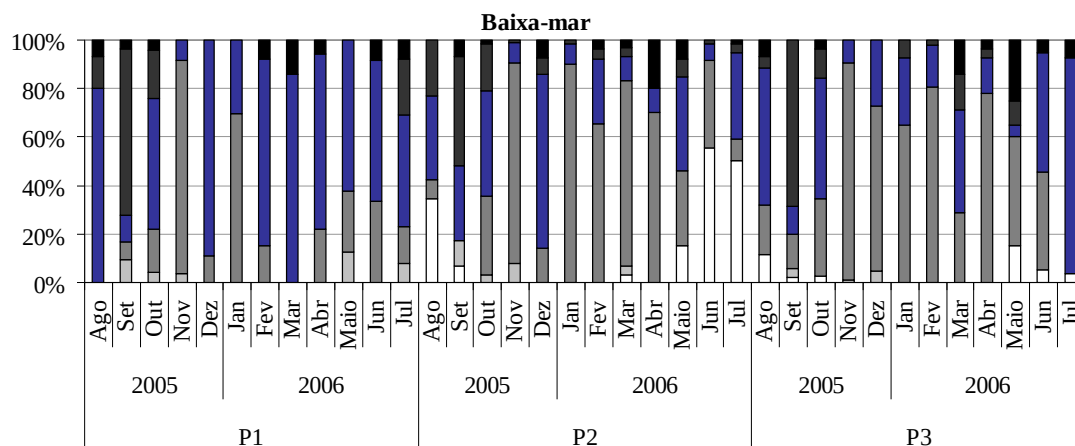


Figura 21 – Contribuição percentual da densidade das divisões do fitoplâncton para cada mês, nos três pontos de coleta, durante a baixa-mar no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

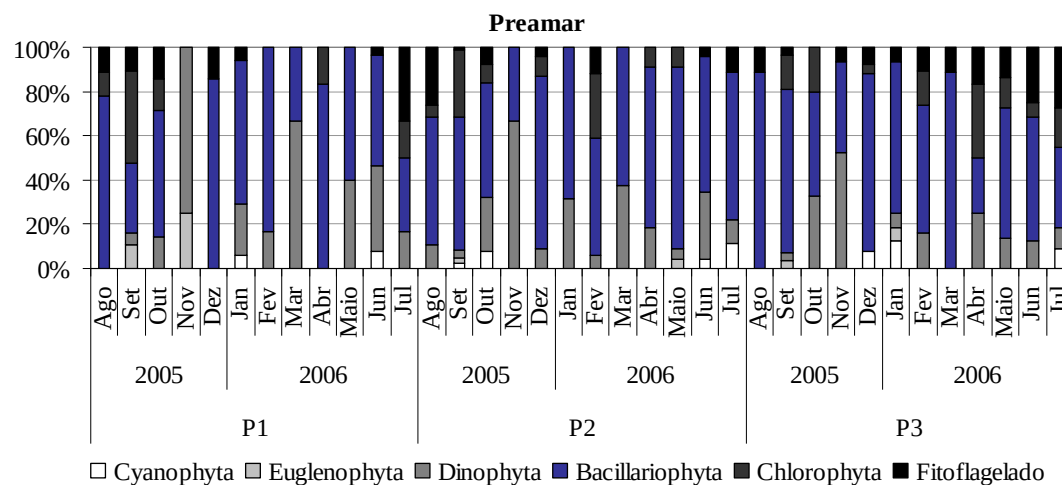


Figura 22 – Contribuição percentual da densidade das divisões do fitoplâncton para cada mês, nos três pontos de coleta, durante a preamar no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

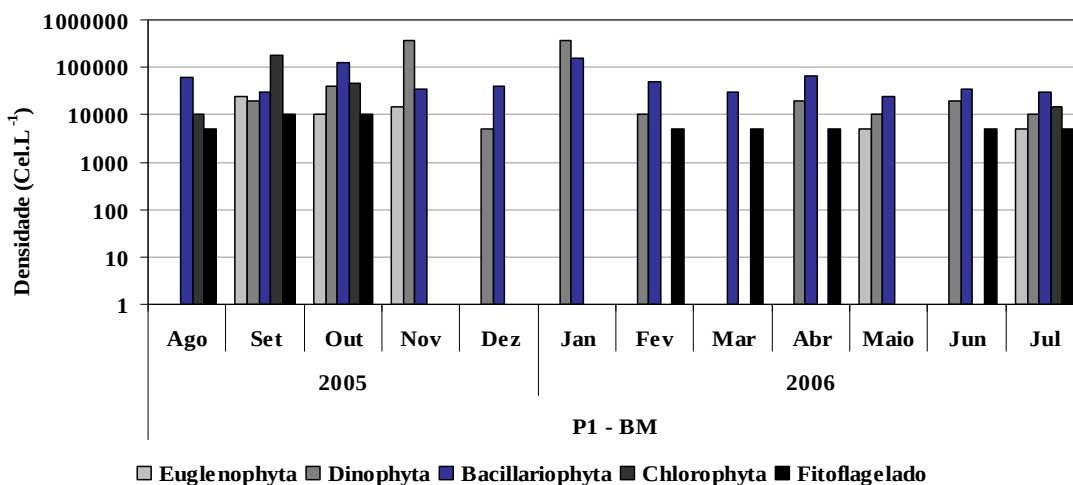


Figura 23 - Variação sazonal das densidades fitoplanctônicas (grupos) durante a baixa-mar no P1 do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

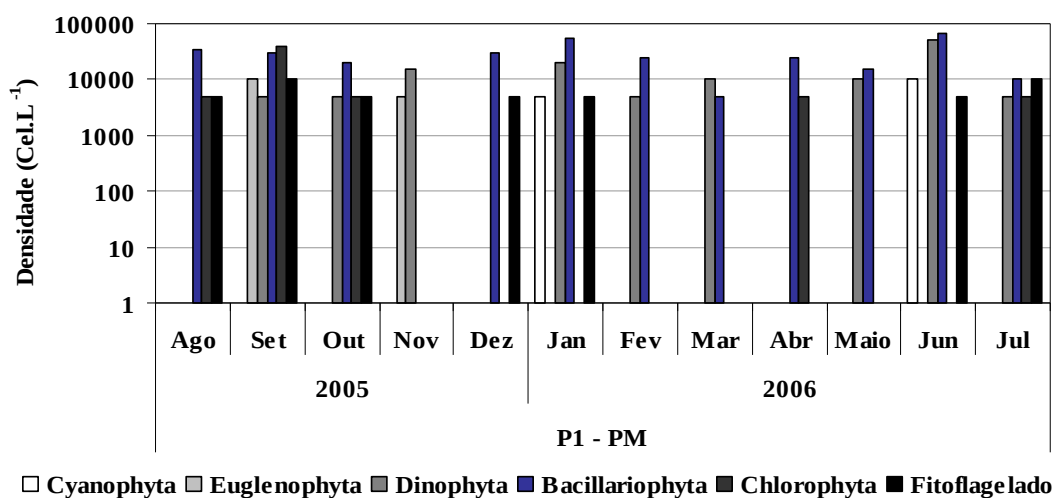


Figura 24 - Variação sazonal das densidades fitoplanctônicas (grupos) durante a preamar no P1 do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

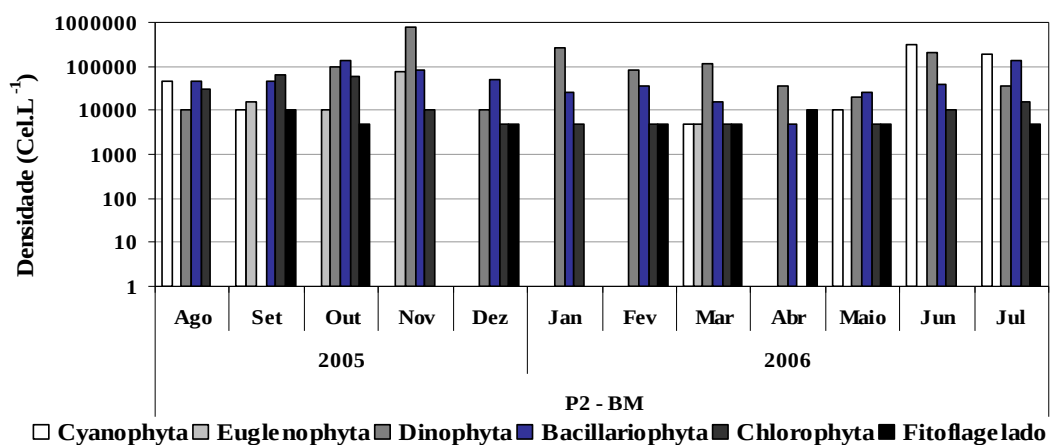


Figura 25 - Variação sazonal das densidades fitoplanctônicas (grupos) durante a baixa-mar no P2 do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

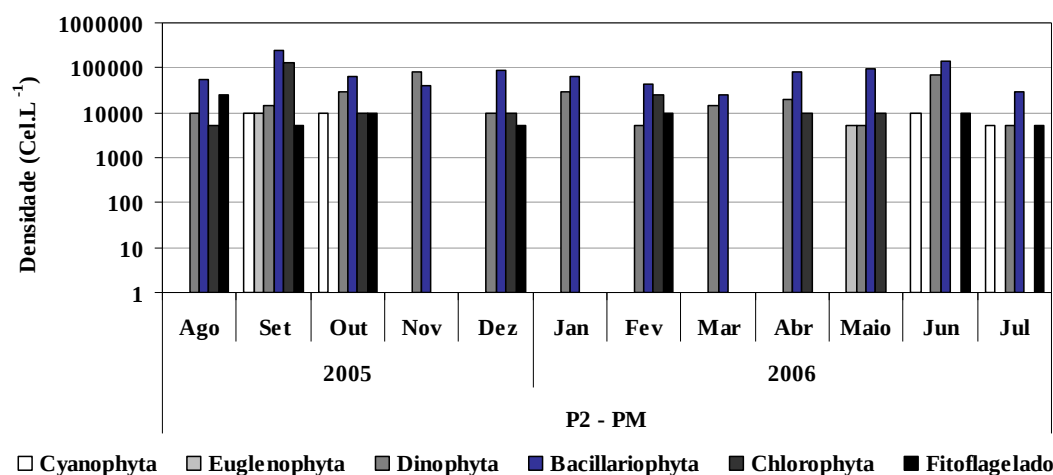


Figura 26 - Variação sazonal das densidades fitoplanctônicas (grupos) durante a preamar no P2 do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

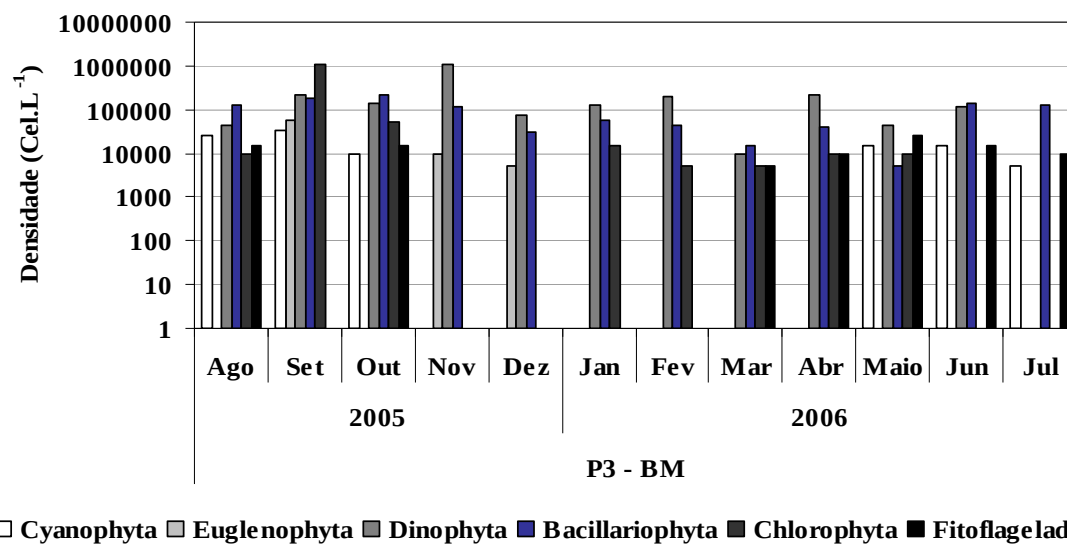


Figura 27 - Variação sazonal das densidades fitoplanctônicas (grupos) durante a baixa-mar no P3 do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

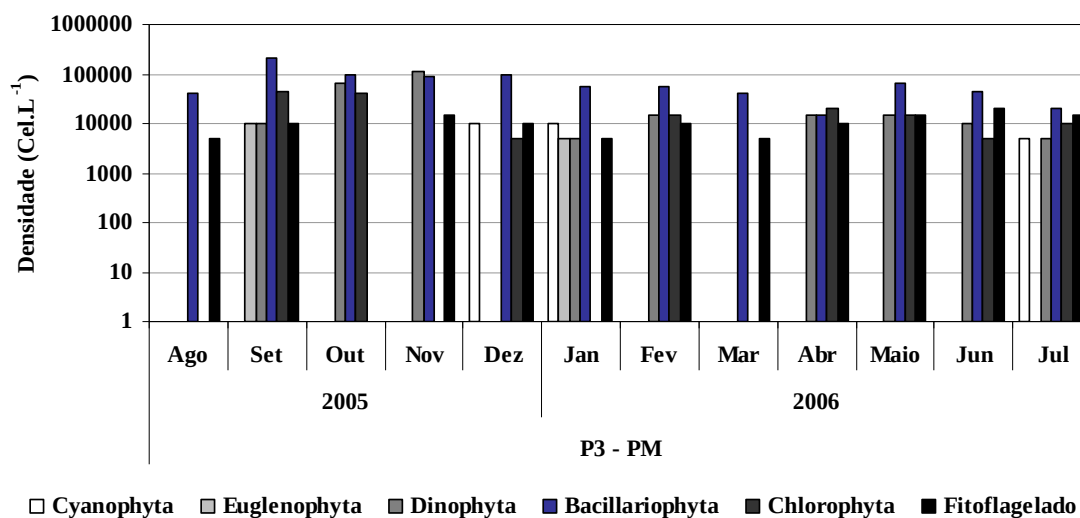


Figura 28 - Variação sazonal das densidades fitoplanctônicas (grupos) durante a preamar no P3 do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

6.2.5 Composição do Fitoplâncton

Através da análise de identificação da comunidade fitoplanctônica coletada com rede e garrafa no estuário do rio Ariquindá, foram inventariados 226 taxa genéricos e infragenéricos (224 espécies, 1 variedade e 1 forma), distribuídos entre as divisões: Bacillariophyta que contribuiu com 174 espécies representando 77,0% da flora, seguida das Dinophyta com 19 espécies (8,4%), Chlorophyta com 18 espécies (8,0%), Cyanophyta com 10 espécies (4,4%), Euglenophyta com 3 espécies (1,3%) e Chrysophyta com 2 espécies (0,9%) (Fig. 29; Apêndice K).

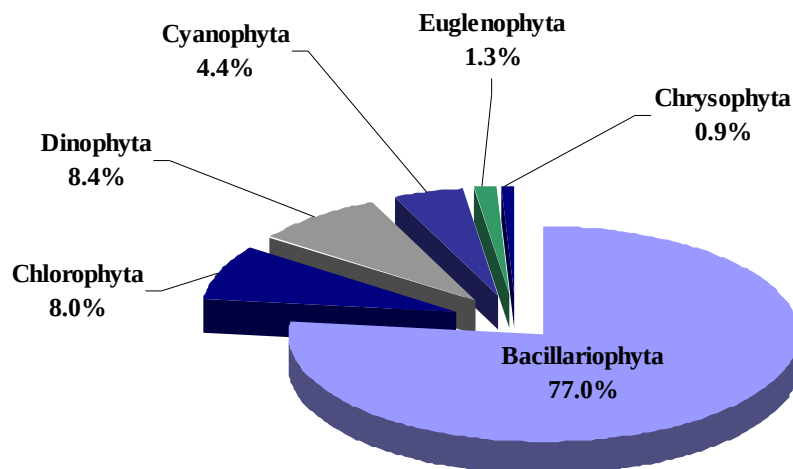


Figura 29 – Representação das divisões taxonômicas do fitoplâncton identificados no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

Os taxa identificados foram enquadrados em nove classes taxonômicas distribuídos em 47 ordens, 65 famílias e 115 gêneros, sequenciadas da seguinte forma: Cyanophyceae, Euglenophyceae, Dinophyceae, Coscinodiscophyceae, Fragilariophyceae, Bacillariophyceae, Xanthophyceae, Chrysophyceae e Chlorophyceae.

As representações dos gêneros correspondentes a cada classe seguem abaixo, através de um inventário florístico simplificado.

Cyanophyta

Cyanophyceae

Chroococcus (1), *Merismopedia* (2), *Microcystis* (1), *Spirulina* (1), *Lyngbya* (1), *Oscillatoria* (2), *Phormidium* (1), *Pseudoanabaena* (1).

Euglenophyta**Euglenophyceae**

Euglena (1), *Phacus* (1), *Trachelomonas* (1).

Dinophyta**Dinophyceae**

Gymnodinium (1), *Prorocentrum* (3), *Dinophysis* (2), *Neoceratium* (4), *Oxytoxum* (1), *Glenodinium* (1), *Protoperidinium* (5), *Pyrophacus* (2).

Bacillariophyta**Coscinodiscophyceae**

Thalassiosira (3), *Cyclotella* (1), *Melchersiella* (1), *Aulacoseira* (1), *Endictya* (1), *Melosira* (3), *Paralia* (1), *Coscinodiscus* (5), *Aulacodiscus* (1), *Gossleriella* (1), *Hemidiscus* (1), *Actinocyclus* (4), *Actinoptychus* (4), *Auliscus* (2), *Cerataulus* (2), *Odontella* (5), *Pleurosira* (1), *Triceratium* (6), *Plagiogramma* (1), *Biddulphia* (1), *Isthmia* (1), *Terpsinoe* (1), *Hemiaulus* (2), *Cerataulina* (1), *Belleriochea* (1), *Helicotheca* (1), *Lithodesmium* (1), *Guinardia* (2), *Proboscia* (1), *Rhizosolenia* (8), *Bacteriastrium* (4), *Chaetoceros* (22), *Leptocylindrus* (1), *Corethron* (1)

Fragilariophyceae

Asterionellopsis (1), *Bleakeleya* (1), *Dimerogramma* (1), *Fragilaria* (2), *Podocystis* (1), *Synedra* (5), *Rhaphoneis* (1), *Toxarium* (1), *Licmophora* (3), *Thalassionema* (2), *Rhabdonema* (3), *Grammatophora* (3), *Striatella* (1), *Climacosphenia* (2),

Bacillariophyceae

Eunotia (1), *Lyrella* (1), *Petroneis* (1), *Cymbella* (1), *Mastogloia* (1), *Achnanthes* (1), *Campyloneis* (2), *Cocconeis* (3), *Diploneis* (2), *Pinnularia* (1), *Navicula* (1), *Gyrosigma* (2), *Pleurosigma* (7), *Rhoicosigma* (1), *Tropidoneis* (3), *Bacillaria* (1), *Cylindrotheca* (1), *Nitzschia* (8), *Psammodyctyon* (1), *Pseudonitzschia* (1), *Tryblionella* (1), *Epithemia* (1), *Rhopalodia* (1), *Amphiprora* (2), *Amphora* (3), *Entomoneis* (1), *Surirella* (3), *Campylodiscus* (3).

Chrysophyta

Xanthophyceae - *Stipitococcus* (1)

Chrysophyceae *Dinobryon* (1)

Chlorophyta**Chlorophyceae**

Eudorina (1), *Ulothrix* (1), *Draparnaldia* (1), *Cladophora* (1), *Golenkinia* (1), *Characium* (1), *Ankistrodesmus* (1), *Dimorphococcus* (1), *Kirchneriella* (1), *Schroederia* (1), *Scenedesmus* (1),

6.2.6.1 Caracterização Sazonal, Espacial e de Maré

A comunidade fitoplanctônica foi representada por 205 taxa durante o período chuvoso e 168 no período de estiagem, distribuídos entre as divisões encontradas e com o predomínio das diatomáceas (Fig. 30). Deste quantitativo, 58 espécies foram visualizadas apenas no ciclo chuvoso e 21 espécies no de estiagem (Apêndice L).

Em relação aos estágios de maré, a preamar apresentou uma maior riqueza taxonômica representada por 210 espécies e para a baixa-mar foram registradas 169 (Fig. 31). Foram visualizadas 57 espécies ocorrentes apenas na preamar e 16 na baixa-mar (Apêndice L).

O teste de Mann-Whitney indicou haver diferença significativa entre os períodos sazonais e os estágios de maré (Tab. 9).

Espacialmente, foram observadas variações entre os pontos amostrais, com maior riqueza taxonômica no ponto 1 e uma diminuição para o ponto 3 (Fig. 32). O teste estatístico indicou uma diferença significativa entre esses dois pontos (Tab. 9).

O ponto 1 apresentou 196 taxa, distribuídos entre 155 diatomáceas, 18 dinoflagelados, 14 clorofíceas, 7 cianofíceas e 2 euglenofíceas (Fig. 33). A riqueza florística variou de 25 espécies na baixa-mar a 67 durante a preamar ambas em junho/06, (Fig. 34).

O ponto 2 apresentou 165 espécies, distribuídos entre 132 diatomáceas, 13 dinoflagelados, 9 clorofíceas, 8 cianofíceas, 2 euglenofíceas e 1 crisofíceas (Fig. 33). O menor número de riqueza de espécies foi na preamar de setembro/05 e baixa-mar de outubro/05, com 26 espécies e a maior riqueza foi de 54 na preamar de agosto/05 (Fig. 35).

O P3 apresentou 147 espécies, distribuídos entre 115 diatomáceas, 14 clorofíceas, 8 cianofíceas, 7 dinoflagelados e 2 euglenofíceas e 1 crisofíceas (Fig. 33). O menor número de riqueza taxonômica foi na preamar de setembro/05 e baixa-mar de outubro/05, com 26 espécies e o maior foi de 54 na preamar de agosto/05 (Fig. 36).

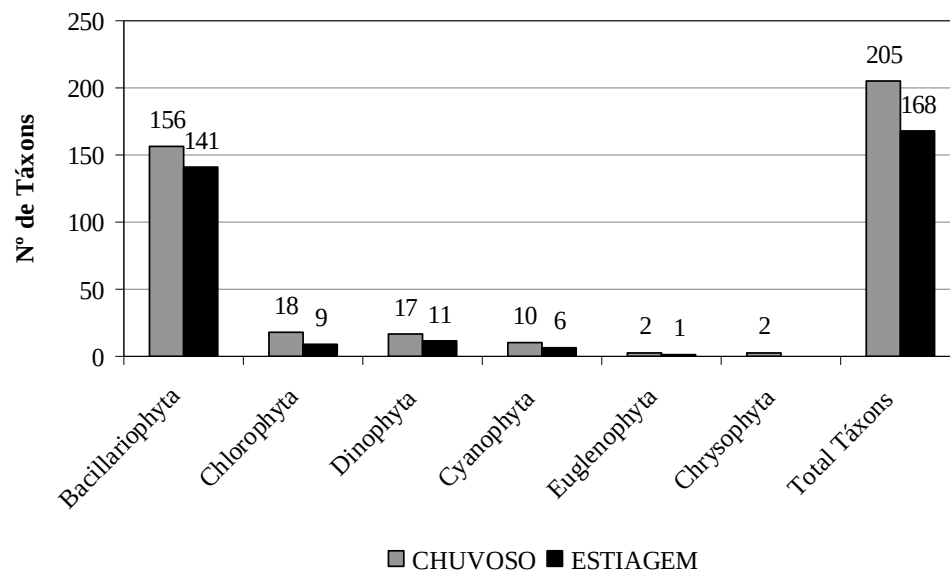


Figura 30 - Caracterização sazonal da riqueza de espécies do fitoplâncton entre as divisões taxonômicas no estuário do rio Arariquindá – PE, Brasil.

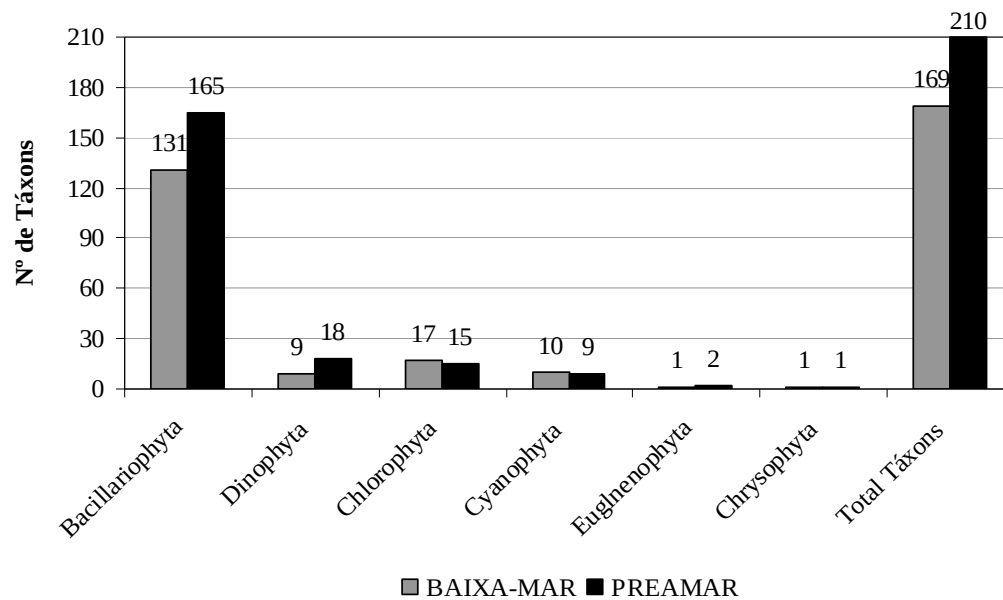


Figura 31 - Caracterização entre marés da riqueza de espécie do fitoplâncton entre as divisões taxonômicas no estuário do rio Arariquindá – PE, Brasil.

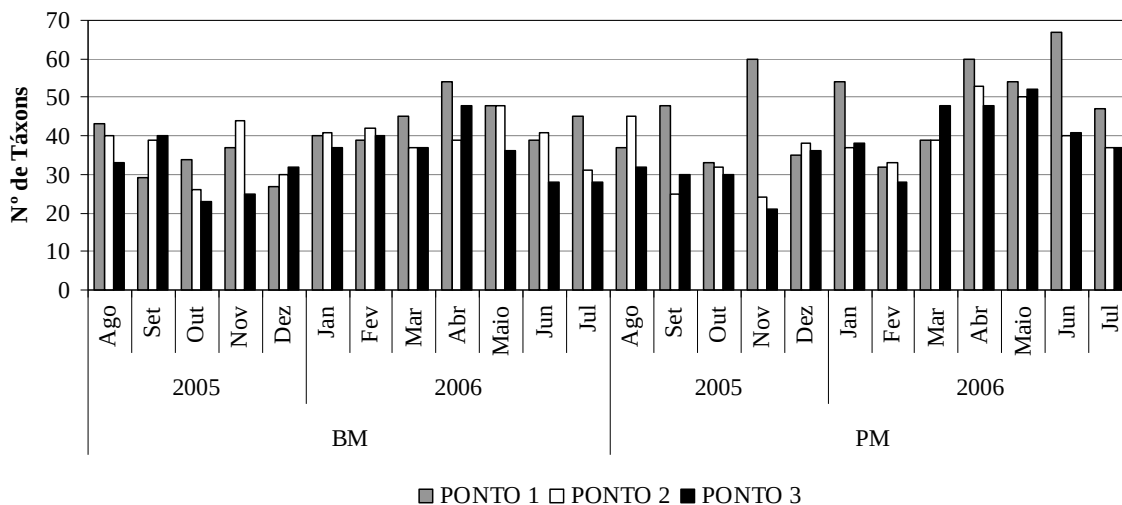


Figura 32 - Variação espaço-sazonal da riqueza taxonômica do fitoplâncton nos pontos de coleta (P) durante a baixa-mar (BM) e a preamar (PM), no estuário do rio Ariquindá – PE, Brasil.

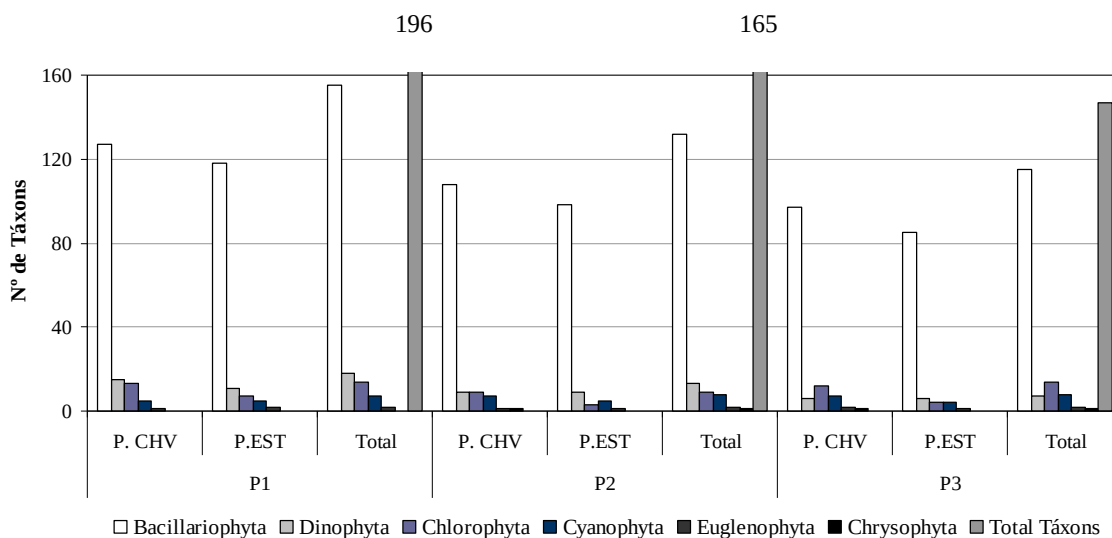


Figura 33 - Riqueza taxonômica das divisões do fitoplâncton durante o período chuvoso e de estiagem nos três pontos de coleta do estuário do rio Ariquindá – PE. Brasil. CHV = Chuvoso; EST = Estiagem.

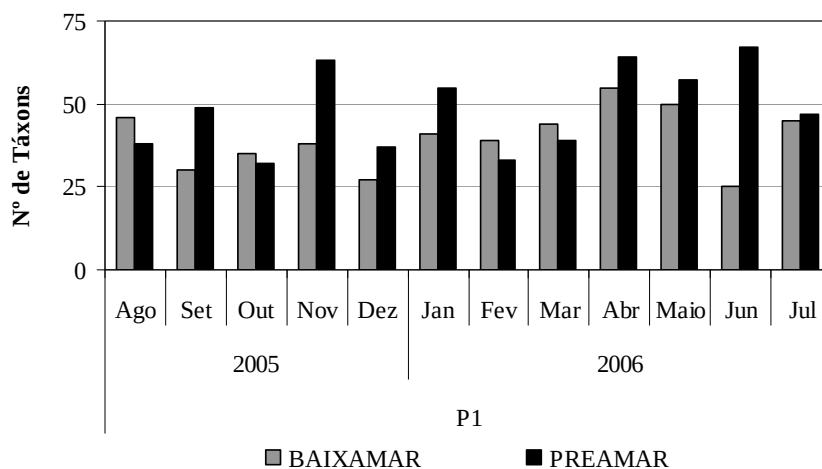


Figura 34 - Riqueza taxonômica do ponto 1 durante o período sazonal e estágios de maré no estuário do rio Ariquindá – PE, Brasil.

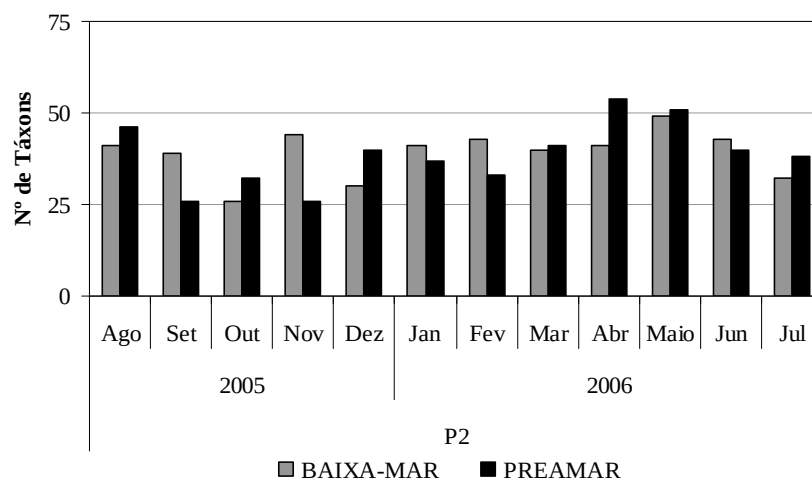


Figura 35 - Riqueza taxonômica no ponto 2 durante o período sazonal e estágios de maré no estuário do rio Ariquindá – PE, Brasil.

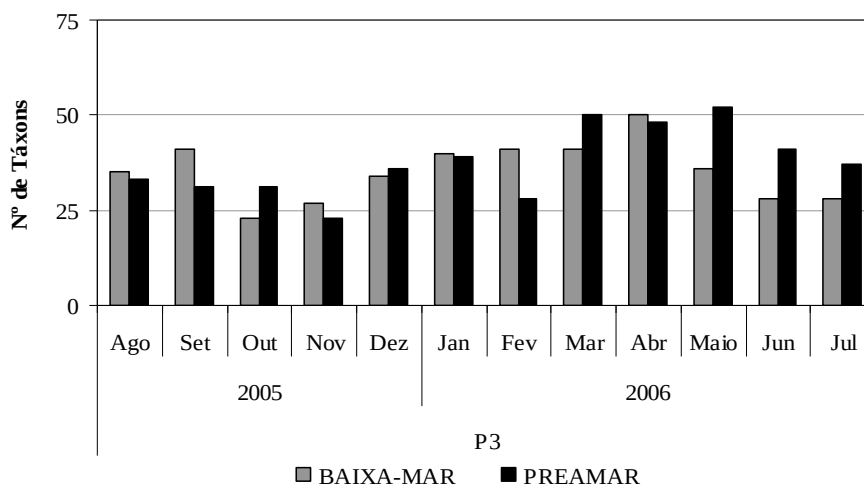


Figura 36 - Riqueza taxonômica do ponto 3 durante o período sazonal e estágios de maré no estuário do rio Ariquindá – PE, Brasil.

6.2.7 Característica Ecológica da Flora

Os 148 taxa infragenéricos identificados no estuário Ariquindá estiveram distribuídos nas seguintes categorias: planctônicos oceânicos (PO), representando 27%; planctônicas neríticas (PN) com 26% e ticoplanctônicas neríticas (TN) com 39%; ticoplanctônicas estuarinas (TE) com 3%; planctônicas dulcícolas (PD) com 2,5% e ticoplanctônicas dulcícolas (TD) com 2,5% (Tab. 3).

Os organismos marinhos (planctônicos oceânicos, neríticos e ticoplanctônicos neríticos) representaram a maior parcela da comunidade de microalgas do estuário, correspondendo a 91% da flora e predominaram em todos os pontos amostrais.

Os organismos planctônicos estiveram representados por 12 dinoflagelados e 66 diatomáceas, enquanto todos os organismos que se enquadraram na categoria das ticoplanctônicas foram de diatomáceas (57 neríticas; 5 estuarinas e 4 dulcícolas). Em relação às planctônicas dulcícolas, duas espécies foram do grupo das cianofíceas, uma diatomácea e uma clorofícea.

No ponto 1, a distribuição ecológica da flora foi correspondente a 122 organismos marinhos, distribuídos entre 40 espécies planctônicas oceânicas, 37 planctônicas neríticas e 47 ticoplanctônicas neríticas, as quais representaram 92%. As espécies ticoplanctônicas estuarinas representaram 4%, constituídas por 5 organismos, e as dulcícolas 4%, constituídas por 4 espécies ticoplanctônicas e 1 planctônica (Fig. 37 e 38).

No ponto 2, a flora esteve representada por 98 organismos marinhos, distribuídos entre 28 espécies planctônicas oceânicas, 31 planctônicas neríticas e 40 ticoplanctônicas neríticas, as quais representaram um percentual de 90%. As espécies ticoplanctônicas estuarinas foram constituídas por 4 organismos, perfazendo 4%, e as dulcícolas representaram 6% da flora, constituídas por 3 espécies ticoplanctônicas e 4 planctônicas (Fig. 37 e 38).

No ponto 3, a comunidade esteve representada por 82 organismos marinhos, distribuídos entre 21 espécies planctônica oceânicas, 23 planctônicas neríticas e 38 ticoplanctônicas neríticas, as quais representaram um percentual de 90% da ecologia. As espécies ticoplanctônicas estuarinas foram constituídas por 5 organismos, representando 5,5%, e as dulcícolas representaram 4,5% da flora, constituídas por 3 espécies ticoplanctônicas e 1 planctônica (Fig. 37 e 38).

Tabela 3 – Associação ecologia dos taxa identificados no estuário Ariquinda, PE.

Categoria		Nº de Táxon	%	Taxa
PLANCTÔNICA	Oceânica	40	27,0%	<i>Neoceratium fusus</i> , <i>Neoceratium trichoceros</i> , <i>Neoceratium tripos</i> , <i>Prorocentrum micans</i> , <i>Protoperidinium granii</i> , <i>Protoperidinium pentagonum</i> , <i>Pyrophacus horologicum</i> , <i>Bacteriastrum delicatulum</i> , <i>Bacteriastrum hyalinum</i> , <i>Bacteriastrum furcatum</i> , <i>Cerataulina pelagica</i> , <i>Chaetoceros affinis</i> , <i>Chaetoceros atlanticus</i> , <i>Chaetoceros brevis</i> , <i>Chaetoceros coarctatus</i> , <i>Chaetoceros compressus</i> , <i>Chaetoceros didymus</i> , <i>Chaetoceros diversus</i> , <i>Corethron hystrix</i> , <i>Coscinodiscus centralis</i> , <i>Coscinodiscus kutzingii</i> , <i>Endictya oceânica</i> , <i>Gossleriella tropica</i> , <i>Grammatophora oceânica</i> , <i>Guinardia delicatula</i> , <i>Guinardia striata</i> , <i>Hemiaulus membranaceus</i> , <i>Lithodesmium undulatum</i> , <i>Prosbocia alata</i> , <i>Rhizosolenia bergonii</i> , <i>Rhizosolenia hebetata</i> , <i>Rhizosolenia longiseta</i> , <i>Rhizosolenia robusta</i> , <i>Rhizosolenia setigera</i> , <i>Rhizosolenia styliformis</i> , <i>Thalassionema frauenfeldii</i> , <i>Thalassionema nitzschioides</i> , <i>Thalassiosira eccentrica</i> , <i>Thalassiosira leptopus</i> .
	Nerítica	38	26,0%	<i>Neoceratium furca</i> , <i>Dinophysis caudata</i> , <i>Dinophysis tripos</i> , <i>Prorocentrum compressum</i> , <i>Protoperidinium conicum</i> , <i>Actinocyclus curvatulus</i> , <i>Actinocyclus ehrenbergii</i> , <i>Actinocyclus normanii</i> , <i>Asterionellopsis glacialis</i> , <i>Bellerochea malleus</i> , <i>Bleakeleya notata</i> , <i>Chaetoceros constrictus</i> , <i>Chaetoceros costatus</i> , <i>Chaetoceros curvisetus</i> , <i>Chaetoceros danicus</i> , <i>Chaetoceros debilis</i> , <i>Chaetoceros decipiens</i> , <i>Chaetoceros laciniosum</i> , <i>Chaetoceros lauderi</i> , <i>Chaetoceros lorenzianus</i> , <i>Chaetoceros mitra</i> , <i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i> , <i>Chaetoceros subtilis</i> , <i>Chaetoceros subtilis</i> var. <i>abnormis</i> , <i>Chaetoceros teres</i> , <i>Coscinodiscus oculus-iridis</i> , <i>Coscinodiscus radiatus</i> , <i>Helicotheca tamesis</i> , <i>Hemiaulus sinensis</i> , <i>Hemidiscus hardmannianus</i> , <i>Leptocylindrus danicus</i> , <i>Melchersiella hexagonalis</i> , <i>Odontella longicruris</i> , <i>Odontella mobiliensis</i> , <i>Odontella regia</i> , <i>Pseudonitzschia pungens</i> , <i>Rhizosolenia imbricata</i> , <i>Striatella unipunctata</i> .
	Dulcícola	4	2,5%	<i>Merismopedia punctata</i> , <i>Oscillatoria sancta</i> , <i>Golenkinia radiata</i> , <i>Aulacoseira granulata</i> .
TICOPLANCTÔNICA	Nerítica	57	39,0%	<i>Actinopterychus splendens</i> , <i>Actinopterychus undulatus</i> , <i>Actinopterychus vulgaris</i> , <i>Amphiprora pulchra</i> , <i>Amphora angusta</i> , <i>Amphora arenaria</i> , <i>Auliscus caelatus</i> , <i>Bacillaria paxillifera</i> , <i>Biddulphia biddulphiana</i> , <i>Campylodiscus clypeus</i> , <i>Campylodiscus eximus</i> , <i>Campyloneis grevillei</i> , <i>Cerataulus smithii</i> , <i>Cerataulus turgidus</i> , <i>Climacosphaenia monilifera</i> , <i>Cocconeis heteroidea</i> , <i>Cocconeis scutellum</i> , <i>Cylindrotheca closterium</i> , <i>Diploneis bombus</i> , <i>Grammatophora marina</i> , <i>Isthmia enervis</i> , <i>Licmophora abbreviata</i> , <i>Licmophora remulus</i> , <i>Lyrella lyra</i> , <i>Melosira dubia</i> , <i>Melosira nummuloides</i> , <i>Nitzschia circumsuta</i> , <i>Nitzschia insignis</i> , <i>Nitzschia longissima</i> , <i>Nitzschia lorenziana</i> , <i>Nitzschia scalaris</i> , <i>Nitzschia sigma</i> , <i>Nitzschia triblyonella</i> , <i>Odontella aurita</i> , <i>Odontella rhombus</i> , <i>Paralia sulcata</i> , <i>Petroneis humerosa</i> , <i>Pleurosigma angulatum</i> , <i>Pleurosigma decorum</i> , <i>Pleurosigma elongatum</i> , <i>Pleurosigma exsul</i> , <i>Pleurosigma formosum</i> , <i>Pleurosigma naviculaceum</i> , <i>Pleurosira laevis</i> , <i>Podocystis adriatica</i> , <i>Psammodictyon panduriforme</i> , <i>Rhabdonema adriaticum</i> , <i>Rhabdonema arcuatum</i> , <i>Rhabdonema punctatum</i> , <i>Surirella fastuosa</i> , <i>Surirella febigerii</i> , <i>Triceratium alternans</i> , <i>Triceratium antediluvianum</i> , <i>Triceratium balearicum</i> f. <i>biquadrata</i> , <i>Triceratium pentacrinus</i> , <i>Triceratium shadboltianum</i> , <i>Tropidoneis lepidoptera</i> , <i>Tropidoneis seriata</i> .
	Estuarina	5	3,0%	<i>Entomoneis alata</i> , <i>Gyrosigma balticum</i> , <i>Synedra gaillonii</i> , <i>Terpsinoe musica</i> , <i>Toxarium undulatum</i> .
	Dulcícola	4	2,5%	<i>Fragilaria capucina</i> , <i>Synedra acus</i> , <i>Synedra affinis</i> , <i>Synedra ulna</i> .

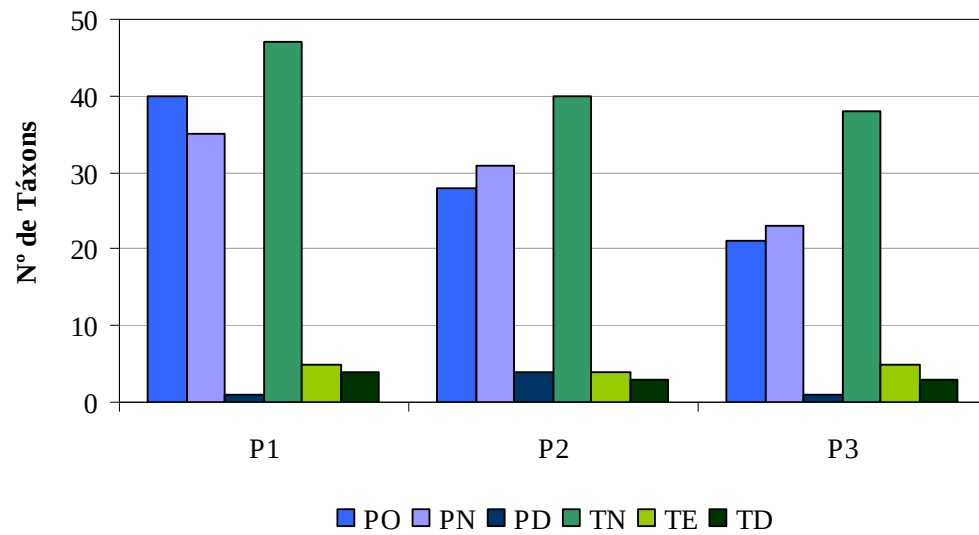


Figura 37 – Número de taxa das categorias ecológica nos pontos de coleta do estuário Ariquindá, PE. PO = Planctônica oceânica; PN = Planctônica nerítica; PD = Planctônica dulcícola; TN = Ticoplanctônica nerítica; TE = Ticoplanctônica estuarina; TD = Ticoplanctônica dulcícola.

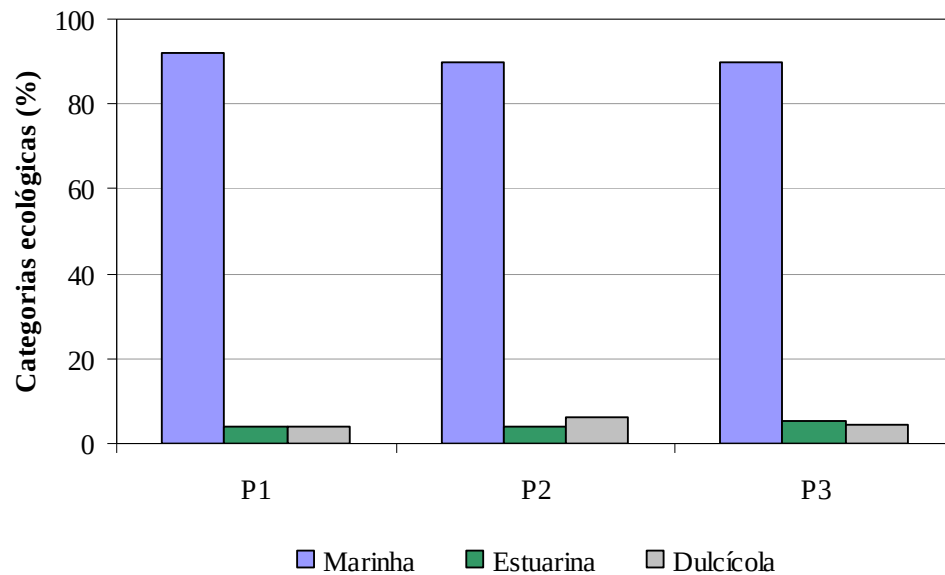


Figura 38– Percentual das categorias ecológicas em cada ponto de coleta do estuário Ariquindá, PE.

6.3. TRATAMENTO NUMÉRICO DOS DADOS

6.3.1 Abundância Relativa e Frequência de Ocorrência dos Taxa (%)

No estuário Ariquindá, foram registradas seis espécies dominantes, todas pertencentes à divisão Bacillariophyta, sendo elas: *Bacillaria paxillifera* (O. F. Müller) Hendey, *Chaetoceros brevis* Schütt, *Chaetoceros compressus* Lauder, *Chaetoceros curvisetus* Cleve, *Coscinodiscus centralis* Ehrenberg e *Cylindrotheca closterium* (Ehrenberg) Reiman Lewis, destacando *Coscinodiscus centralis*, considerada dominante nos três pontos amostrais (Tabelas 4 a 6).

Tabela 4 - Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 1 do estuário Ariquindá, PE.

Abundancia Relativa Espécies Dominantes (%)	PONTO 1			
	2006			
	BM- Jan	BM-Mar	BM-Maio	BM-Jun
<i>Bacillaria paxillifera</i> (O. F. Muller) Hendey	-	67.64	66.84	-
<i>Chaetoceros brevis</i> Schütt	51.52	-	-	-
<i>Coscinodiscus centralis</i> Ehrenberg	-	-	-	63.08

Tabela 5 - Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 2 do estuário Ariquindá, PE.

Abundancia Relativa Espécies Dominantes (%)	PONTO 2			
	2005		2006	
	BM-Set	PM-Dez	BM-Fev	PM-Jun
<i>Bacillaria paxillifera</i> (O. F. Müller) Hendey			74.51	
<i>Chaetoceros compressus</i> Lauder		73.65		
<i>Coscinodiscus centralis</i> Ehrenberg				64.54
<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Reiman Lewis	63.08			

Tabela 6 - Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 3 do estuário Ariquindá, PE.

Abundancia Relativa Espécies Dominantes (%)	PONTO 3					
	2005			2006		
	BM-Ago	BM-Set	PM-Out	PM-Dez	BM-Jun	PM-Jul
<i>Chaetoceros compressus</i> Lauder			79.72	56.08		
<i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve						53.40
<i>Coscinodiscus centralis</i> Ehrenberg					61.70	
<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Reiman Lewis	55.72	65.74				

As demais espécies foram menos representativas, enquadradas nas categorias de abundante e raro. A listagem dos taxa com a abundância relativa por ponto de coleta encontra-se distribuído nos apêndices M, N e O.

Em relação à frequência de ocorrência, dos 225 taxa registrados no ecossistema estuarino, 139 foram enquadrados como esporádicos, distribuídos entre 99 diatomáceas, 15 clorofíceas, 14 dinoflagelados, 7 cianofíceas, 2 euglenofíceas e 2 crisofíceas.

Os taxa enquadrados como muito frequente foram todos pertencentes ao grupo das diatomáceas, sendo representados por doze espécies: *Bacillaria paxillifera* (O. F. Müller) Hendey (99%), *Odontella mobiliensis* (Bailey) Grunow (96%), *Bacteriatrum delicatulum* Cleve (90%), *Gyrosigma balticum* (Ehrenberg) Cleve (90%), *Coscinodiscus centralis* Ehrenberg (86%), *Paralia sulcata* (Ehrenberg) Cleve (83%), *Pleurosigma* sp (82%), *Chaetoceros curvisetus* Cleve (79%), *Coscinodiscus oculus-iridis* Ehrenberg (79%), *Nitzschia sigma* (Kutzing) Wm. Smith (78%), *Chaetoceros lorenzianus* Grunow (76%) e *Bacteriatrum hyalinum* Lauder (71%).

Entre essas espécies, vale destacar *Bacillaria paxillifera*, *Coscinodiscus centralis* e *Chaetoceros curvisetus* em decorrência de terem sido enquadradas também como dominantes.

A categoria frequente foi representada por 21 taxa, onde apenas um não foi do grupo das diatomáceas, representado pela cianofícea *Oscillatoria* spp.

Na categoria pouco frequente foram enquadrados 53 taxa, distribuídos entre 43 diatomáceas, 4 dinoflagelados, 3 clorofíceas, 2 cianofíceas e 1 euglenofícea.

A distribuição percentual das categorias de frequência de ocorrência dos taxa encontra-se na figura 39 e o enquadramento de cada táxon em relação a tais categorias encontram-se no apêndice F.

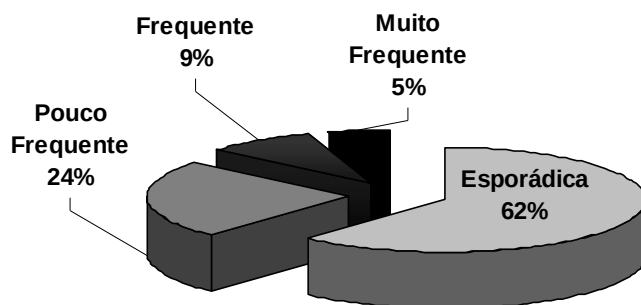


Figura 39 - Percentual das categorias de frequência de ocorrência do fitoplâncton no estuário Ariquindá, PE.

6.3.2 Diversidade Específica (bits) e Equitabilidade

Os índices de diversidade específica variaram de 1.6 bits no ponto 3, em outubro/05 a 5.4 bits no ponto 1, em abril/06, ambos durante as preamares, apresentando valores que oscilaram entre baixa e alta diversidade e uma média geral de 3.4 bits (Fig. 40; Tab. 7). No entanto, das setenta e duas amostras, 79,2% registraram alta diversidade, e em sua maioria nas preamares. Das quinze amostras que apresentaram baixos índices, onze ocorreram nas baixamares e todas como resultado da dominância das seis espécies de diatomáceas relatadas anteriormente.

A equitabilidade registrou um valor mínimo de 0.32 no ponto 2, em dezembro/05 e um máximo de 0.93 no ponto 3, em maio/06, oscilando entre valores de baixa a alta equitabilidade e com uma média de 0.64 (Fig. 40; Tab. 8). Com o mesmo percentual da diversidade, a maioria das amostras registrou alta equitabilidade.

De acordo com o teste de Mann-Whitney, não houve diferenças significativas entre os períodos sazonais, regimes de marés e a espacialidade para a diversidade e a equitabilidade, como pode ser visualizado na tabela 9.

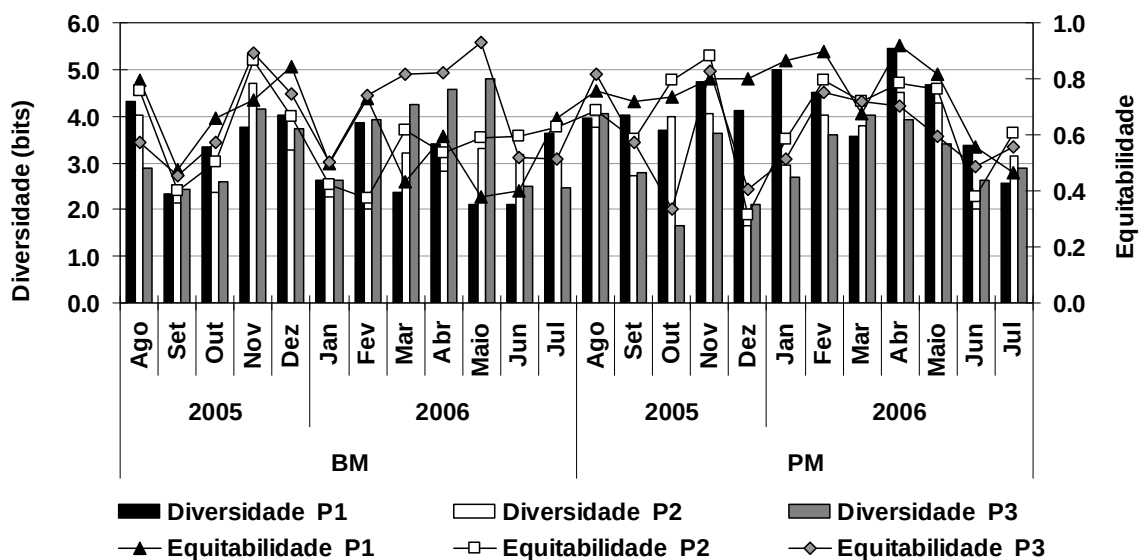


Figura 40. Variação sazonal, espacial e entre os estágios de maré da diversidade específica (bits.) e da equitabilidade do fitoplâncton nos pontos de coleta (P) no estuário do rio Ariquindá – PE, Brasil.

Tabela 7 - Variação anual da diversidade específica (bits) do fitoplâncton, nos pontos de coleta (P) e nos diferentes estágios de maré no estuário do rio Ariquindá, PE.

BM = baixa-mar; PM = preamar; Med. = Média.

MARÉ/ PONTO	CHUVOSO							ESTIAGEM						
	ago/ 05	mar/ 06	abr/ 06	maio /06	jun/ 06	jul/ 06	Med	set/ 05	out/ 05	nov/ 05	dez/ 05	jan/ 06	fev/ 06	Méd
P1 BM	4.3	2.4	3.4	2.1	2.1	3.6	3.0	2.3	3.3	3.8	4.0	2.6	3.9	3.3
P1 PM	3.9	3.6	5.4	4.7	3.4	2.6	3.9	4.0	3.7	4.7	4.1	5.0	4.5	4.3
P2 BM	4.0	3.2	2.8	3.3	3.2	3.1	3.3	2.1	2.4	4.7	3.3	2.3	2.0	2.8
P2 PM	3.8	3.8	4.5	4.3	2.0	3.2	3.6	2.7	4.0	4.0	1.7	3.0	4.0	3.2
P3 BM	2.9	4.3	4.6	4.8	2.5	2.5	3.6	2.4	2.6	4.1	3.7	2.6	3.9	3.2
P3 PM	4.1	4.0	3.9	3.4	2.6	2.9	3.5	2.8	1.6	3.6	2.1	2.7	3.6	2.7
Méd. geral	3.4													

Tabela 8 - Variação anual da equitabilidade do fitoplâncton, nos pontos de coleta (P) e nos diferentes estágios de maré no estuário do rio Ariquindá, PE.

BM = baixa-mar; PM = preamar; Med. = Média.

MARÉ/ PONTO	CHUVOSO							ESTIAGEM						
	ago/ 05	mar/ 06	abr/ 06	maio /06	jun/ 06	jul/ 06	Med	set/ 05	out/ 05	nov/ 05	dez/ 05	jan/ 06	fev/ 06	Méd
P1 BM	0.80	0.43	0.59	0.38	0.40	0.66	0.54	0.48	0.66	0.72	0.84	0.50	0.73	0.65
P1 PM	0.76	0.67	0.92	0.81	0.56	0.46	0.70	0.72	0.74	0.80	0.80	0.87	0.90	0.80
P2 BM	0.76	0.61	0.53	0.59	0.60	0.63	0.62	0.40	0.50	0.86	0.67	0.42	0.37	0.54
P2 PM	0.69	0.72	0.79	0.76	0.38	0.61	0.66	0.58	0.80	0.88	0.32	0.59	0.80	0.66
P3 BM	0.57	0.82	0.82	0.93	0.52	0.51	0.69	0.46	0.58	0.89	0.75	0.50	0.74	0.65
P3 PM	0.81	0.72	0.70	0.60	0.49	0.56	0.65	0.57	0.34	0.83	0.41	0.52	0.75	0.57
Méd. geral	0.64													

Tabela 9 - Teste de Mann-Whitney para a riqueza taxonômica, diversidade e equitabilidade em função da sazonalidade, maré e espacialidade.

Parâmetros	Sazonalidade (p)	Maré (p)	Espacialidade (p)		
			P1 X P2	P1 X P3	P2 X P3
Riqueza taxonômica	0,00	0,38	0,09	0,01	0,16
Diversidade específica	0,41	0,09	0,11	0,23	0,95
Equitabilidade	0,90	0,13	0,20	0,60	0,84

6.3.3 Análise Multivariada dos Dados

A associação das amostras resultou em um dendrograma, que permitiu evidenciar três grupos através de um critério de similaridade entre os parâmetros analisados (Fig. 41), os quais foram considerados bem ajustados, registrando uma análise cofenética com $r = 0,86$.

O grupo 1, associado pela pluviometria, nitrito, nitrato, biomassa fitoplanctônica, densidade do fitoplâncton de rede e material particulado em suspensão, caracterizou o período chuvoso e o aporte continental.

O grupo 2, associado pela profundidade, maré, transparência da água, salinidade, pH, oxigênio dissolvido e sua taxa de saturação, caracterizou o fluxo marinho;

O grupo 3, associado pela temperatura da água, silicato, produtividade, taxa de assimilação e densidade total fitoplanctônica (garrafa), caracterizou o aporte continental (baixa-mar) e o período de estiagem.

A associação das espécies evidenciou três grupos (Fig. 42)

Grupo 1 (maior) reuniu quatro subgrupos: Subgrupo 1 associou as espécies ticoplanctônicas neríticas *Bacillaria paxillifera* (Bpax) e *Nitzschia sigma* (Nsig); Subgrupo 2 associou as espécies planctônicas marinhas *Coscinodiscus centralis* (Ccen) e *Coscinodiscus oculus-iridis* (Cocu); Subgrupo 3 reuniu as espécies planctônicas oceânicas *Bacteriatrum delicatulum* (Bacdel) e *Bacteriatrum hyalinum* (Bachya); Subgrupo 4 associou as espécies planctônicas neríticas *Chaetoceros curvisetus* (Chcur) e *Chaetoceros lorenzianus* (Chlor);

Grupo 2 - reuniu as espécies neríticas *Odontella mobiliensis* (Omob) e *Paralia sulcata*.

Grupo 3 - associou a espécie ticoplanctônica estuarina *Gyrosigma balticum* (Gbal) com *Pleurosigma* sp (Pleusp).

Na análise dos componentes principais (ACP), os três primeiros componentes explicaram 63% da variância dos dados (Tab. 10).

O componente 1 explicou 37%, correlacionando positivamente o silicato, material particulado em suspensão, produtividade e taxa de assimilação do fitoplâncton e estes, inversamente com maré, profundidade, transparência da água, salinidade, pH, oxigênio dissolvido e a sua taxa de saturação, ressaltando o peso da maré sobre as variáveis ambientais.

Os componentes 2 e 3 explicaram 26% da variância dos dados, apresentando uma correlação positiva direta entre a pluviosidade com a biomassa fitoplanctônica e os nutrientes nitrito, nitrato e fosfato, os quais foram inversos com a temperatura da água e a densidade total do fitoplâncton, evidenciando a influência das oscilações temporais no desenvolvimento da referida comunidade.

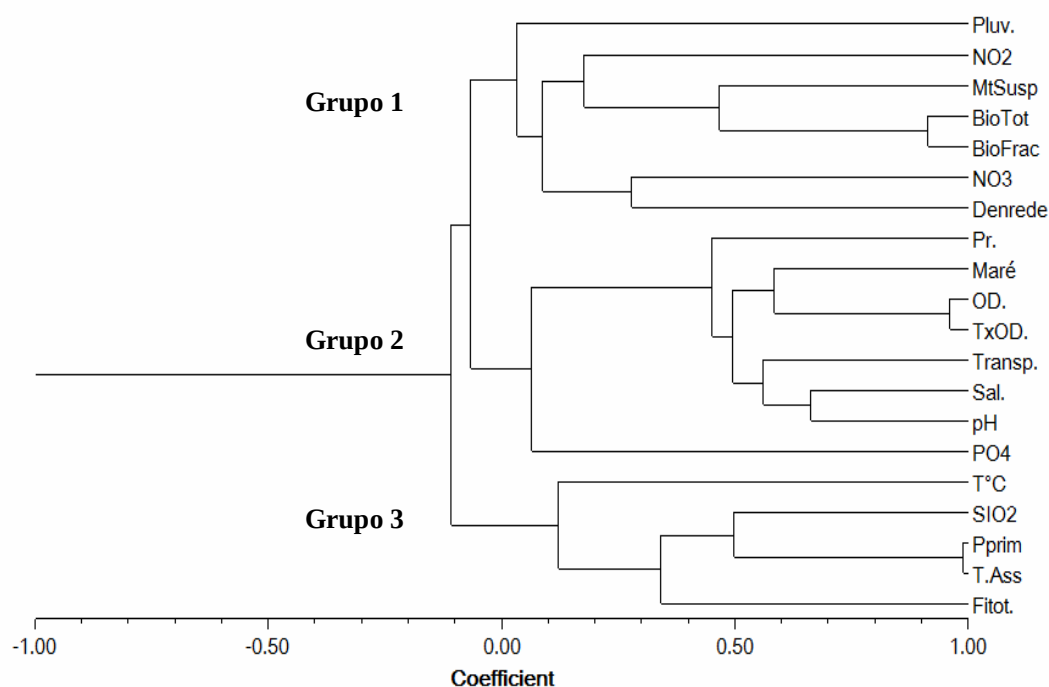


Figura 41 – Dendrograma mostrando os grupamentos formados pela associação das amostras dos parâmetros hidrológicos e bióticos.

Pluv. = pluviosidade; Pr. = profundidade; Transp. = transparência da água; Sal. = salinidade; T = temperatura; OD = oxigênio dissolvido; TxOD. = taxa de saturação do oxigênio dissolvido; NO2 = nitrito; NO3 = nitrato; PO4 = fosfato; SIO2 = silicato; MtSusp. = Material particulado em suspensão; Biotot = biomassa total; BioFrac = biomassa fracionada; Denrede = densidade do fitoplâncton coletado com rede; Fitot = densidade total do fitoplâncton (coletado garrafa).

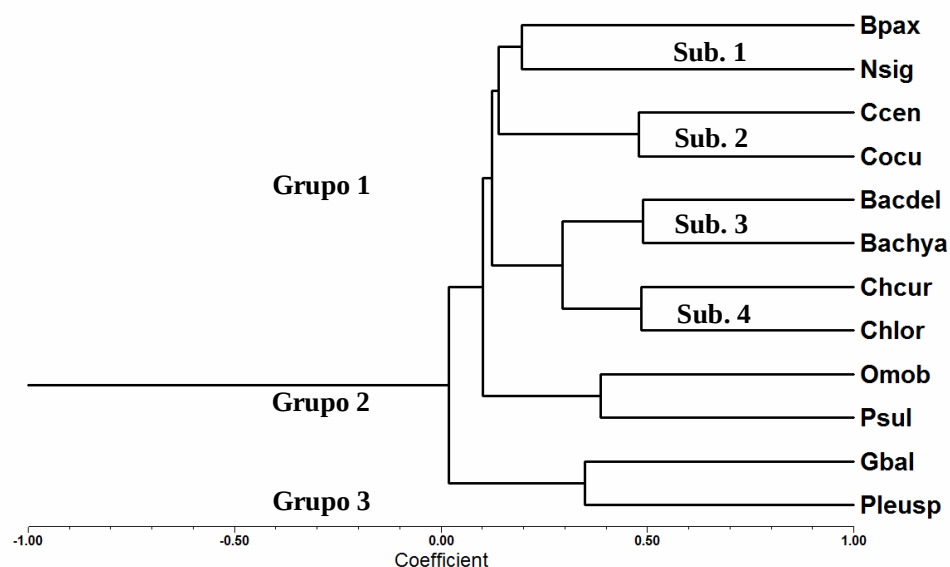


Figura 42 – Dendrograma mostrando os grupamentos formados pelas espécies muito frequente através da associação das amostras. Sub. = subgrupo.

Tabela 10 – Peso e variância explicada pelas três primeiras componentes principais da análise dos dados abióticos e bióticos do estuário do rio Ariquindá, PE.

Parâmetros	Componente 1 (37%)	Componente 2 (14%)	Componente 3 (12%)
Pluviosidade (Pluv.)	0.2033	0.0153	0.3133
Maré	- 0.8360	0.3186	0.1270
Profundidade (Pr)	- 0.5931	0.2965	- 0.3384
Transparência da água (Transp.)	- 0.6429	- 0.2632	- 0.2353
Temperatura da água (T°C)	- 0.3144	- 0.6585	- 0.3753
Salinidade (Sal)	- 0.7864	- 0.1682	- 0.2238
pH	- 0.7759	- 0.1623	0.0102
Oxigênio dissolvido (O.D)	- 0.7720	0.3193	0.1188
Taxa saturação do oxigênio (Tx.O.D)	- 0.8728	0.1345	-0.1934
Nitrito (NO ₂)	0.1788	0.5814	- 0.0520
Nitrato (NO ₃)	0.1382	0.6686	0.1975
Fosfato (PO ₄)	- 0.0809	0.1108	- 0.0087
Silicato (SiO ₂)	0.6387	- 0.3670	0.2612
Material em suspensão (Mt.Susp.)	0.5533	-0.4559	0.0468
Produtividade fitoplanctônica (Pprim)	0.8295	- 0.3050	- 0.2338
Biomassa total (Bio.Tot)	0.5172	- 0.4712	0.7494
Biomassa fracionada (Bio.Frac)	0.5319	0.4864	0.7026
Densidade fitoplâncton rede (Denrede)	0.2382	0.0503	0.3690
Densidade fitoplâncton garrafa (Fitot)	- 0.2383	0.0573	- 0.3690
Taxa assimilação fitoplâncton (T.Ass)	0.8338	- 0.3533	- 0.1542

7 DISCUSSÃO

Os ciclos de maré e sazonal são fatores importantes que modulam e condicionam eventos na maioria dos estuários e outros sistemas litorais (CLOERN *et al.*, 1985).

Apesar do total de chuva para os anos estudados (2005 e 2006) terem sido ligeiramente abaixo do índice anual citado por Andrade e Lins (1984), percebeu-se que nos meses de junho e julho houve mudanças em algumas variáveis ambientais, reduzindo os valores de transparência da água e salinidade, a qual, junto com a temperatura, influenciou na taxa de saturação do oxigênio dissolvido. Também aumentaram os teores de nitrato e silicato, e apesar de discreto, houve um aumento das concentrações de clorofila *a*, que se refletiram nas correlações diretas e associações comprovadas pela análise multivariada.

A maré foi o principal fator condicionante para a maioria das variáveis estudadas, proporcionando nas preamares as maiores concentrações de oxigênio dissolvido, taxa de saturação do O.D, transparência da água, salinidade e pH. Fato evidenciado pela associação e correlação das amostras, obtendo os maiores pesos, e reforçando a importância do fluxo marinho no ambiente. Também refletiu a contribuição da baixa-mar no incremento do silicato, do material em suspensão, produtividade e taxa de assimilação do fitoplâncton.

Particularmente, o rio Ariquindá, por ser considerado litorâneo de planície com baixa vazão, possivelmente, não possuiu capacidade para influir no fluxo marinho, diferente do que é observado para os rios translitorâneos, onde a pluviosidade é um fator determinante nas variáveis ambientais, a exemplo do visualizado no estuário do rio Formoso (HONORATO DA SILVA *et al.*, 2004), no complexo estuarino de Barra das Jangadas (BRANCO, 2008) e no estuário do rio Una (BASTOS; FEITOSA; MUNIZ, 2005) para Pernambuco, bem como no complexo estuarino-Lagunar Mundaú-Manguaba - AL (MELO MAGALHÃES; KOENING; SANT'ANNA, 2004) e no estuário da Lagoa dos Patos – RS (FUJITA; ODEBRECHT, 2007).

As menores transparências da água foram em consequência das maiores concentrações de material particulado em suspensão, principalmente em detrimento do aporte continental dos tributários marginais do estuário. No entanto, o aporte de águas oceânicas para a área de estudo provocou aumento nas transparências. Tal fato foi evidenciado por correlações através da análise dos componentes principais.

Deve-se considerar também que ocorre uma maior deposição de MPS em rios com pouca declividade, sendo este um dos fatores que influenciam na capacidade ou competência de um rio transportar material sedimentar orgânico ou inorgânico (Christofolletti, 1980).

Segundo Maciel *et al.* (2009), a pluviosidade também é um fator controlador, sugerindo que no período de menores índices de chuva ocorra uma perda da competência fluvial, resultando na diminuição do MPS.

O padrão de correlação inversa entre transparência da água e material particulado em suspensão é comumente relatado para área estuarina em função do fluxo e refluxo da maré e regime sazonal, a exemplo do reportado nos rios Ilhetas e Mamucaba - PE (LOSADA; FEITOSA; LINS, 2003); e no sistema estuarino de Barra das Jangadas - PE (NORIEGA, *et al.*, 2005a).

Também vale ressaltar que os picos ocorridos de material em suspensão e clorofila *a* no presente estuário, juntamente com a correlação direta entre esses dois parâmetros, sugerem que parte desse material pode ser autóctone, de natureza planctônica. A mesma correlação na ACP foi relatado por Bastos, Feitosa e Muniz (2005) no estuário do rio Una e Noriega *et al.* (2005b) em Barra das Jangadas, onde os autores afirmaram ser o material em suspensão de natureza orgânica.

Segundo Dias, Costa e Lima (2004), o material particulado em suspensão na água pode ser de origem alóctone, provindo da lixiviação do solo ou da ação humana através de esgotos e indústrias ou autóctone, formado por atividade sintetizante dos organismos que compõem a comunidade local, a exemplo da vegetação de entorno.

Em relação à temperatura, seu efeito sazonal, sobre a atividade produtiva em ecossistemas tropicais, passa a ser mais atenuado quando comparado às regiões temperadas e polares, pois apresenta pequena amplitude e sua variação ocorre de forma gradativa (PASSAVANTE; FEITOSA, 2004).

No estuário do rio Ariquindá, este padrão não foi diferente, sendo observadas pequenas amplitudes com maiores temperaturas no período de estiagem. Foi evidenciada uma associação entre esse parâmetro com a produtividade e densidade fitoplanctônica, propondo que a temperatura pode ter influenciado no metabolismo das microalgas e ter favorecido o desenvolvimento dessa comunidade.

Essa variável física tem uma ação direta sobre a alteração da taxa fotossintética, periodicidade e distribuição dos organismos aquáticos, assumindo grande importância na produtividade biológica da água (SIPAÚBA-TAVARES, 1998).

Em regiões estuarinas tropicais, a salinidade, depois da maré, é o principal fator condicionante para a distribuição dos organismos, estabelecendo a presença e o desenvolvimento do fitoplâncton, visto que pode oscilar em função da maré e da vazão dos rios (TUNDISI, 1970; AZEVEDO; FEITOSA; KOENING, 2008).

No estuário do rio Ariquindá, a salinidade evidenciou de forma clara o domínio do fluxo marinho, observando que, mesmo no período de maior pluviosidade e baixa-mar, predominaram os valores de ambiente polialino a eualino, exceto na porção montante em julho. Da mesma forma, os gradientes salinos, juntamente com os da temperatura, evidenciaram um ambiente verticalmente homogêneo, com forte hidrodinâmica. Essa situação é comprovada pela análise multivariada, que apresentou uma associação e correlação direta desse parâmetro com a maré na primeira componente e com os maiores pesos da ACP.

O mesmo padrão de circulação também ocorreu nos rios Ilhetas e Mamucaba - PE assim como no sistema estuarino de Barra das Jangadas - PE, com forte hidrodinâmica local, caracterizando os estuários como bem misturados (LOSADA; FEITOSA; LINS, 2003; NORIEGA *et al.*, 2005b). No Canal de Bertiooga - SP foram visualizados dois padrões de acordo com a maré: durante as sizíngias não foi observada estratificação térmica/salina, já nas marés de quadratura foi registrado uma cunha salina nos pontos mais próximos a jusante do canal e no mais interno (GIANESELLA *et al.*, 2000).

Em se tratando do pH, Cavalcanti (2003) relata que, além de ser importante para as variáveis químicas de interesse ambiental, como por exemplo, alcalinidade e dióxido de carbono, pode ser usado como indicador de alterações do estado fisiológico dos organismos. Seu controle é fundamental no meio aquático, pois ele afeta o nível de toxidez da amônia e do sulfeto de hidrogênio.

No estuário do rio Ariquindá, os valores alcalinos foram típicos de águas costeiras e estiveram dentro da faixa considerada ideal (6.0 – 9.0) para os organismos aquáticos (PERKINS, 1974). Segundo Macêdo, Muniz e Flores Montes (2004), grande parte dos organismos tolera uma variação de pH relativamente acentuada, entretanto, o efeito *buffer* o mantém alcalino na água do mar.

Dentre os gases dissolvidos na água, o oxigênio é um dos mais importantes na dinâmica e na caracterização de ecossistemas aquáticos (ESTEVES, 1998). Nesse sentido, de acordo com o sistema de classificação de Macêdo e Costa (1978), que caracteriza a qualidade do corpo hídrico dos estuários, verificou-se que o Ariquindá encontra-se bem oxigenado, em detrimento a intrusão de águas costeiras e, conseqüentemente, isento de poluição orgânica, tendo em vista que 80% das amostras apresentaram taxas superiores a 80% de saturação de oxigênio dissolvido.

As concentrações dos nutrientes também caracterizaram o Ariquindá como um ambiente mesotrófico, sem comprometimento do seu corpo hídrico por matéria orgânica, visto que, áreas estuarinas não impactadas apresentam concentrações máximas de 1.00µM para

nitrito e fosfato e $15,00\mu\text{M}$ para o nitrato, segundo Aminot e Chaussepied (1983). Fato semelhante foi encontrado por Feitosa e Bastos (2007), em estudo na zona costeira do Rio Grande do Norte que recebe influência do rio Maxaranguape, percebendo-se que o estuário estudado em alguns parâmetros hidrológicos, assemelha-se a ambientes de plataforma continental.

O silicato foi o único nutriente que apresentou uma variação sazonal significativa registrada através do teste estatístico, estando diretamente associada ao regime pluviométrico. Visto sua origem terrígena, geralmente são sempre altas suas concentrações nos ambientes continentais, no entanto, enquadraram-se como um ambiente mesotrófico.

As baixas concentrações dos nutrientes devem estar principalmente atreladas à geomorfologia do rio pelo fato de ser de planície e por apresentar pouca poluição. Porém, não se deve descartar o consumo pela comunidade fitoplanctônica, visto as associações e correlações diretas dos nutrientes com as variáveis biológicas.

Flores Montes (1997), em estudo no Canal de Santa Cruz, relatou que as águas continentais ao chegarem à Barra de Catuama já se encontravam esgotada de nutrientes dissolvidos, provavelmente em função de processos químicos e biológicos, refletidos na composição do principal grupo do fitoplâncton, registrando dominância de espécies de diatomáceas. E de acordo com Flores Montes, Macêdo e Koenig (2002), a descarga de água continental e costeira na região estuarina do referido Canal ocasiona variações na salinidade, permitindo que as espécies eurialinas encontrem altas concentrações de nutrientes dissolvidos para seu consumo.

Trabalhos realizados em estuários adjacentes ao Ariquindá, também não registraram índices de poluição, tanto pela taxa de saturação do oxigênio quanto pelas concentrações dos nutrientes dissolvidos, como nos rios Ilhetas, Mamucaba e baía de Tamandaré (LOSADA; FEITOSA; LINS, 2003), assim como no estuário do rio Formoso (HONORATO DA SILVA *et al.*, 2004), evidenciando que as atividades antrópicas, realizadas no seu entorno, não incrementaram ainda uma grande carga de matéria orgânica.

Apesar das baixas concentrações, a associação das amostras evidenciou que o processo de enchente pode ter adicionado fósforo ao estuário Ariquindá, através da liberação de PO_4 do sedimento, pois a dinâmica deste elemento nos ambientes costeiros está diretamente relacionada ao sedimento, onde ocorre sua mineralização.

Entretanto, na zona à montante do estuário do rio Timbó (GREGO *et al.*, 2004), foi percebido aumento dos nutrientes em detrimento a influência antrópica, levando a condição de semi-poluída. Na bacia do Pina e em Barra das Jangadas (FEITOSA *et al.*, 1999;

BRANCO, 2008), os ecossistemas apresentaram índices de área poluída como consequência dos efluentes domésticos e industriais.

De acordo com Valiela (1995), a comunidade fitoplanctônica é dinâmica, com elevadas taxas de reprodução e perda, respondendo rapidamente às alterações ambientais e estabelecendo complexas relações na competição e utilização dos recursos e espaço.

Em se tratando das densidades celulares, percebeu-se uma sucessão entre as diatomáceas e os dinoflagelados, ao longo do período estudado. Foi registrada uma vantagem do primeiro grupo, principalmente nas preamares e no período chuvoso, em decorrência das diatomáceas preferirem ambiente turbulento e com maior concentração de nutrientes, enquanto os dinoflagelados podem possuir uma maior vantagem competitiva em situações de baixas concentrações de nutrientes.

A dominância quantitativa das diatomáceas no período de maior pluviosidade foi reportada também nos estuários do rio Botafogo (LACERDA *et al.*, 2004) e Barra das Jangadas (LACERDA, 2004). Para Flores Montes; Macêdo e Koenig (2002), a dominância na densidade de algumas espécies de diatomáceas no Canal de Santa Cruz foi, provavelmente, induzida por elevadas concentrações de silicato.

As maiores densidades para os dinoflagelados e as clorofíceas, provavelmente, foram favorecidas pelas águas mais quentes e transparentes ocorrentes do período de estiagem e pelo aporte fluvial (baixa-mar), que contribuiu para ligeiros aumentos nas concentrações dos nutrientes.

A associação dos componentes principais evidenciou que a temperatura e a transparência da água tiveram uma correlação direta com o crescimento do número de células das microalgas no período de estiagem, sugerindo ainda consumo dos nutrientes, visto suas correlações inversas.

Segundo Joly (1963) apud Paiva *et al.* (2006) e Rodrigues, Torgan e Schwarzbald (2007), as temperaturas mais elevadas do período primaveril ao verão favorecem as clorofíceas, caracterizadas por preferirem águas mais limpas. Os dinoflagelados, que apesar de serem encontrados desde águas polares a tropicais, tendem a ser mais comuns em águas quentes, e predominantemente marinhas (FALCÃO *et al.*, 2002; KOENING; LIRA, 2005).

Em outros países também foi reportado padrão semelhante ao encontrado no estuário do rio Ariquindá, como na baía de Sepanggar - Malásia (SIDIK *et al.*, 2008) e na laguna Orbetello – Tuscania (NUCCIO *et al.*, 2003), sendo evidenciadas as maiores densidades das diatomáceas no período chuvoso e dos dinoflagelados no verão.

Quinlan e Phlips (2007), no estuário do rio Suwannee, inferiram que a salinidade e disponibilidade de luz foram relativamente estáveis, propondo que a temperatura e a disponibilidade de nutrientes foram os fatores que mais provavelmente regularam a composição e abundância dos dinoflagelados.

Para Reguera (2002), densidades superiores a 1×10^6 cel.L⁻¹ são consideradas florações ou maré vermelha, que, dependendo da espécie, podem provocar prejuízos ao meio. Apesar de terem ocorrido no Ariquindá dois valores superiores a este nos meses de setembro e novembro por pequenas espécies de Chlorococcales e de *Prorocentrum* sp., não foi percebido nenhum efeito negativo sobre a comunidade.

Espécies de *Prorocentrum* também foram relatadas contribuindo para altas densidades em ecossistemas costeiros, muitas vezes sendo reportados florescimentos e algumas consideradas potencialmente prejudiciais, a exemplo de *Prorocentrum* sp. (WEBBER *et al.*, 2005; AKTAN *et al.*, 2005), *Prorocentrum gracile* Schütt (FUJITA; ODEBRECHT, 2007), *Prorocentrum micans* Ehrenberg (QUINLAN; PHLIPS, 2007), *Prorocentrum minimum* (Pavillard) Schiller e *Prorocentrum* cf. *cassubicum* (Woloszynska) Dodge, consideradas comuns na flora estuarina, em virtude da intrusão de água marinha (MELO; BOZELLI; ESTEVES, 2007).

As cianobactérias foram pouco expressivas na área, contudo percebeu-se uma afinidade desse grupo, na porção intermediária do estuário, nos momentos de maior aporte continental. Provavelmente, este fato deve estar associado a maior contribuição de dois afluentes na porção referida, incrementando nutrientes e diminuindo o teor salino (10-14), e, desta forma, favorecendo a predominância de espécies de Chroococcales. Segundo Chellappa *et al.* (2000), estes organismos são capazes de se adaptarem fisiologicamente em águas salobras eutróficas.

Em se tratando dos fitoflagelados, estes são referenciados como um dos principais grupos em análises quantitativas de fitoplâncton coletado com garrafa, não distante, sendo os mais representativos, como o citado por: Ganesella *et al.* (2000; 1999) no Canal de Bertioiga e São Sebastião no litoral de São Paulo, Fujita e Odebrecht (2007) na lagoa dos Patos, Rio Grande do Sul e Koenig *et al.* (2002) no estuário do rio Ipojuca em Pernambuco.

Estes organismos constituem um grupo heterogêneo (BASSANI, 1993), de difícil identificação e enquadramento taxonômico em função de suas dimensões reduzidas, sendo necessário à utilização de microscopia eletrônica. Eles foram pouco expressivos quantitativamente no estuário do rio Ariquindá, porém frequentes, o que se deduz ser característico do ecossistema.

Flores Montes, Macêdo e Koenig (2002) relataram que as maiores densidades dos fitoflagelados sobre as diatomáceas durante a estação seca no Canal de Santa Cruz, foram provavelmente em função de suas menores dimensões celulares, consequentemente, uma maior relação superfície/volume, fazendo com que fossem capazes de absorver rapidamente e adaptarem-se as concentrações do nitrogênio.

A fração fitoplanctônica $< 20\mu\text{m}$ foi a mais representativa no estuário Ariquindá, possivelmente, em função de seus critérios morfológicos e ecológicos, contribuindo com uma média de 72% da biomassa total.

Do mesmo modo ocorreu no estuário do rio Jaguaribe, na bacia do Pina; no rio Ipojuca e em Barra das Jangadas (SANTOS-FERNANDES *et al.*, 1998; FEITOSA *et al.*, 1999, KOENING *et al.*, 2002; BRANCO; FEITOSA; FLORES MONTES, 2002; BRANCO, 2008), bem como na baía Discovery, Jamaica (WEBBER *et al.*, 2005) e Chesapeake, USA (MARSHALL *et al.*, 2006). Neste sentido, tal fração tem contribuído com percentuais de 80 a 100% da biomassa e produtividade fitoplanctônica em ecossistemas tropicais e temperados.

Apesar da biomassa fitoplanctônica não ter demonstrado uma nítida variação sazonal, pôde ser observado, através da análise multivariada, que o aporte continental contribuiu para o desenvolvimento da comunidade fitoplanctônica, em detrimento a sua associação e correlação direta com os nutrientes. Foi evidenciado ainda, que o silicato favoreceu as maiores taxas de assimilação e produtividade, comprovando sua importância no crescimento do grupo das diatomáceas, principal produtor primário dos ecossistemas costeiros.

De acordo com os índices de produtividade primária, o estuário Ariquindá caracterizou-se como moderadamente produtivo. O mesmo padrão foi encontrado por Feitosa e Bastos (2007), na zona costeira do Rio Grande do Norte sob influência do rio Maxaranguape e por Franco *et al.*, (2006) no estuário do rio Tejo, Lisboa, cujos valores foram semelhantes aos registrados no rio Ariquindá.

Fujita e Odebrecht (2007), no estuário da Lagoa dos Patos (RS), não encontraram diferenças sazonais da clorofila *a*, mas reportaram que os fatores que controlaram suas concentrações juntamente com os da produtividade primária foram os nutrientes através do fluxo fluvial e a transparência da água.

Wu e Chou (2003), no estuário do rio Tamsui (Taiwan), relataram que o enriquecimento com silicato tem elevado notavelmente a produção fitoplanctônica, principalmente das diatomáceas, percebendo uma correlação direta entre o nutriente e a biomassa das microalgas.

Alguns autores reportam alta produtividade para zonas estuarinas do nordeste, a exemplo de Santos-Fernandes (2000) no estuário do rio Jaguaribe, Passavante *et al.*, (2003) no rio Botafogo e Honorato da Silva (2009), no rio Sirinhaém, evidenciando que os índices foram elevados, porém sem indicar processos de eutrofização. No entanto, Feitosa e Passavante (1991/93) registraram um alto grau de produtividade primária ($756,21\text{mgCm}^{-3}.\text{h}^{-1}$) na bacia do Pina, e enquadraram o ecossistema como poluído, principalmente por efluentes domésticos, em função da alta urbanização.

A capacidade do fitoplâncton de sintetizar matéria orgânica depende da disponibilidade de carbono, nitrogênio, fósforo e micronutrientes no meio. Desta forma, a produtividade e a biomassa refletem as condições de oligotrofia, mesotrofia e eutrofia da água e constituem bons indicadores de alterações ambientais e de estados tróficos, sendo amplamente utilizadas para avaliações de ecossistemas aquáticos (Franco *et al.*, 2006; Smith, 2007).

Apesar da taxa de assimilação no estuário analisado ter variado de área oligotrófica a eutrófica, a maioria dos valores indicaram um ambiente com tendência mesotrófica. Diferentemente do encontrado no rio Formoso, enquadrado como eutrófico e altamente produtivo (HONORATO DA SILVA *et al.*, 2009). Esse padrão deve estar associado ao fato do rio Formoso possuir uma maior extensão e urbanização, no entanto, o ambiente é restaurado em sua porção mais costeira, em função de também possuir grande fluxo marinho.

A ação dos fatores ambientais reflete diretamente na estrutura da comunidade fitoplanctônica, condicionando o estabelecimento dessas populações, que possivelmente se encontram adaptadas a estas variáveis e suas oscilações (SILVA-CUNHA, 2001).

O inventário florístico evidenciou o predomínio das diatomáceas, que segundo Eskinazi-Leça, Koenig e Silva-Cunha (2004), acontece em detrimento ao caráter eurialino e afinidade por ambientes eutróficos desses organismos, possuindo, ainda, uma ampla distribuição geográfica sendo considerados cosmopolitas.

As diatomáceas são os organismos aquáticos que contribuem substancialmente para a produtividade marinha, considerados abundantes em águas tropicais (SILVA-CUNHA; ESKINAZI-LEÇA, 1990; LACERDA *et al.*, 2004).

A predominância desse grupo foi compatível com os estudos de outros ecossistemas brasileiros: na costa amazônica – PA (SOUSA *et al.*, 2008), Golfão Maranhense (AZEVEDO, 2008), estuário do rio Igarassu – PE (LEÃO *et al.*, 2008), costa do estado de São Paulo (VILLAC; CABRAL-NORONHA; PINTO, 2008), estuário da Lagoa dos Patos (FUJITA; ODEBRECHT, 2007) e mundiais: na Baía Discovery – Jamaica (WEBBER *et al.*, 2005), no

estuário do rio Suwannee – Flórida (QUINLAN; PHILIPS, 2007), baía de Sepanggar – Malásia (SIDIK *et al.*, 2008) e estuário Qua Iboe – Nigéria (ESSIEN; ANTAI; BENSON, 2008), representando a principal microflora marinha e contribuindo para o incremento das dulcícolas.

No presente trabalho, este grupo constituiu-se no mais importante em termos de composição florística, abundância, frequência de ocorrência e densidade celular e refletiu a ecologia local, pois foi encontrada uma ampla variedade de espécies marinhas.

As variações espacial, sazonal e, em especial, os diferentes estágios de maré foram fundamentais para o incremento, distribuição e desenvolvimento da comunidade fitoplanctônica no estuário. Assim também, a condição geomorfológica do sistema, que por ser um rio litorâneo de planície, com pequena vazão (CPRH, 2003), permitiu uma maior intrusão das águas da plataforma continental em seu interior e pouca influência das águas continentais, condicionando uma grande quantidade de espécies planctônicas neríticas e oceânicas e, conseqüentemente, reduzido número de espécies dulcícolas.

A expressividade de águas marinhas costeiras também foi relatada para estuários adjacentes, por Rosevel Silva (2005), nos rios Ilhetas e Mamucaba e Honorato da Silva *et al.* (2009), no rio Formoso, e em outras áreas por Melo-Magalhães, Koenig e Sant’Anna (2004), no sistema estuarino Lagunar Mundaú/Manguaba AL e Flores Montes *et al.* (1998), no Canal de Santa Cruz, PE.

Apesar da maioria das espécies terem sido comuns entre os períodos sazonais e os estágios de maré, a influência do período chuvoso e da preamar pôde ser sentida na sucessão e ocorrência de algumas espécies em período e maré distinto, evidenciado pelas diferenças significativas na riqueza taxonômica, em especial, ao ponto a jusante, devido a sua proximidade com a plataforma continental, fazendo com que fosse diferente dos demais.

O maior destaque em número de espécie foi o gênero *Chaetoceros*, provavelmente, em função de seus padrões ecológicos, visto serem planctônicos neríticos ou oceânicos, comuns em águas turbulentas na costa brasileira, colaborando para uma alta produtividade e biomassa fitoplanctônica (MOREIRA-FILHO *et al.*, 1990; PASSAVANTE; FEITOSA, 2004).

Esse táxon também foi ressaltado na baía de São José, Cumã e São Marcos - MA (RODRIGUES, 2006), no estuário do rio Igarassu - PE (LEÃO *et al.*, 2008), em Cananéia - SP (MATTA; FLYNN, 2008) e na costa amazônica - PA (SOUSA, *et al.*, 2008).

Os percentuais de dominância das espécies de diatomáceas estiveram provavelmente associados aos diferentes teores salinos. Nos maiores gradientes (>29) ocorreram *Bacillaria paxillifera* O. F. Müller, *Chaetoceros brevis* Schütt, *Chaetoceros compressus* Lauder, da

porção jusante à intermediária em função da maior influência marinha. Para *Cylindrotheca closterium* (Ehrenberg) Reiman Lewis e *Chaetoceros curvisetus* Cleve, foram nas oscilações salinas entre 15 a 21, ficando restritas da porção intermediária à montante do estuário e *Coscinodiscus centralis* Ehrenberg, ao longo do estuário quando o gradiente esteve entre 8 e 28, mostrando ser capaz de se adaptar de reduzidos a altos teores salinos, e ratificando seu caráter eurialino.

Essa última espécie é reportada como dominante no fitoplâncton marinho, considerada oportunista e indicadora de ambiente eutrófico ou área de ressurgência, (MARSHAL; COHN, 1987; ESKINAZI-LEÇA; KOENING; SILVA-CUNHA, 2000; LACERDA *et al.*, 2004), no entanto, não foi visualizada uma associação da espécie com o padrão trófico acima citado, no presente estuário.

A associação das amostras confirmou afinidade entre as espécies, agrupando-as de acordo com seus hábitos. Desta forma, evidenciou o grupo das marinhas, planctônicas: *Coscinodiscus centralis* Ehrenberg, *Bacteriastrum delicatulum* Cleve e *B. hyalinum* Lauder, *Coscinodiscus oculus-iridis* Ehrenberg, *Chaetoceros lorenzianus* Grunow, *C. curvisetus* Cleve e *Odontella mobiliensis* (Bailey) Grunow, e das ticoplanctônicas: *Bacillaria paxillifera* O. F. Müller e *Paralia sulcata* (Ehrenberg) Cleve, *Nitzschia sigma* (Kutzing) Wm. Smith e *Gyrosigma balticum* (Ehrenberg) Cleve. Estas espécies foram consideradas chave para o sistema em função dos seus percentuais de frequência.

Esses taxa são comumente relatados fazendo parte da composição florística dos estuários brasileiros e alguns com uma ampla distribuição nos ecossistemas costeiros do Nordeste, a exemplo dos sistemas dos rios Botafogo, Ipojuca, Canal de Santa Cruz, PE e Mundaú/Manguaba, AL (LACERDA, 2004; KOENING *et al.*, 2002; SILVA-CUNHA, 2001; MELO-MAGALHÃES; KOENING; SANT'ANNA, 2004).

Dentre os taxa citados acima destacaram-se: *C. centralis*, *B. paxillifera* e *Chaetoceros curvisetus*, por apresentarem os maiores percentuais tanto de frequência de ocorrência como de abundância relativa para o estuário do rio Ariquindá, o que parece ser um fato comum para o complexo estuarino do rio Formoso, haja vista, também ter sido visualizado o destaque das mesmas espécies por Honorato da Silva *et al.* (2009), no estuário do rio Formoso.

As espécies consideradas autóctones, por serem tipicamente estuarinas, foram *Entomoneis alata* Ehrenberg, *Gyrosigma balticum* (Ehrenberg) Cleve, *Synedra gaillonii* (Bory) Ehrenberg, *Terpsinoe musica* Ehrenberg, *Toxarium undulatum* Bailey. No entanto, a estrutura da comunidade fitoplanctônica do estuário foi composta principalmente por algas

alóctones (nerítico-oceânicas), algumas consideradas restritas de tais áreas, como *Endictya oceanica* Ehrenberg e *Gossleriella tropica* Schütt.

Em se tratando dos dinoflagelados, são comumente relatados como esporádicos e pouco representativos na composição florística dos estuários, sendo sua presença associada ao transporte de água da plataforma continental pelas correntes de marés (KOENING; MACÊDO, 1999). Podem ser reportados como o principal grupo em regiões neríticas e oceânicas, geralmente com destaque para as espécies de *Neoceratium*, a exemplo do registrado por Koenig, Wanderley e Macêdo (2009) em Pernambuco, onde foi o grupo mais representativo do fitoplâncton em termos de biodiversidade e frequência de ocorrência.

Para Rosevel da Silva (2005), apesar dos dinoflagelados habitarem preferencialmente as áreas oceânicas, também podem ser encontrados amplamente distribuídos nos ambientes estuarinos.

Diante do exposto, a representatividade dos dinoflagelados no sistema estuarino do rio Ariquindá, corrobora com a hipótese do domínio da intrusão das águas da plataforma continental, levando este grupo a ser o segundo na composição florística e mostrando a sua importância para o incremento da comunidade local.

Padrão semelhante para a divisão Dinophyta foi encontrado na baía do Espírito Santo (MAGALHÃES, 2002), no litoral da praia da Boa Viagem - RJ (RAMOS, 2004), na baía de Tamandaré (ROSEVEL DA SILVA, 2005) e no rio Formoso (HONORATO DA SILVA *et al.*, 2009).

A pequena representação das espécies dulcícolas deve-se, possivelmente, a baixa vazão do rio, registrando as clorófitas como terceiro grupo em riqueza taxonômica e em menor expressividade as cianobactérias e euglenófitas. Entretanto, deve-se registrar que a maior expressividade da divisão Chlorophyta, em relação as demais de água doce, foi, provavelmente, em função de águas mesotróficas, um requerimento desse grupo, visto que os demais preferem ambientes eutróficos (PRESCOTT, 1975).

A pouca representatividade dos grupos considerados de água doce para os rios litorâneos de Pernambuco, que em geral são de planície e pequenos, já tornou-se um padrão, fato relatado por Lacerda, Eskinazi-Leça e Koenig, (1998) no estuário do rio Paripe, Silva-Cunha *et al.* (2004), no Canal de Santa Cruz, Rosevel (2005), nos estuários Ilhetas e Mamucaba e por Honorato da Silva *et al.* (2009), no estuário do rio Formoso.

Para os rios translitorâneos, evidencia-se uma representatividade mais marcante das espécies dulcícolas, principalmente as clorófitas, como foi observado em Barra das Jangadas

(LACERDA, 2004; BRANCO, 2008), no estuário do rio Una (BASTOS, 2002) e Sirinhaém (HONORATO DA SILVA, 2009),

Levando-se em consideração a valência ecológica das espécies encontradas no estuário do rio Ariquindá, reflete-se a predominância dos organismos eurialinos, constituindo 65% da microflora local, representados em sua grande maioria, pelas diatomáceas, seguidos pelos estenoalinos (27%), constituídos também por alguns dinoflagelados, em contrapartida a 5% dos oligoalinos e 3% dos verdadeiros estuarinos, em decorrência dos gradientes salinos do estuário.

Nesse sentido, o regime predominante eualino, tornou o ambiente propício para o desenvolvimento e crescimento das espécies marinhas do grupo das diatomáceas, as quais suportam uma ampla faixa de salinidade, e dos dinoflagelados, que foram em sua maioria neríticos e oceânicos, no entanto encontraram condições adequadas para se estabelecerem.

Diante do exposto, percebe-se que o teor salino condicionado pelo fluxo de maré, foi o principal fator que controlou as variações qualitativas do fitoplâncton no ecossistema.

Quinlan e Philips (2007) relataram que a composição das diatomáceas e dos dinoflagelados no estuário do rio Suwannee esteve aparentemente correlacionada com o padrão salino, pois na área mais próxima aos recifes e na zona costeira, foi encontrada uma larga escala de espécies eurialinas e neríticas associadas a uma maior variabilidade salina e a altos teores, e na porção a montante do rio, espécies dulcícolas epífitas e ticoplanctônicas.

Algumas das espécies encontradas pelos autores acima citados também estiveram presentes no estuário do rio Ariquindá, a exemplo das eurialinas neríticas: *Cerataulina pelagica* (Cleve) Hendey, *Hemiaulus sinensis* Greville, *Proboscia alata* Brighwell, *Rhizosolenia imbricata* Brightwell, *Thalassionema nitzschioides* Grunow, e *Prorocentrum micans* Ehrenberg, e a ticoplanctônica *Terpsinoe musica* Ehrenberg.

Notou-se também que a hidrodinâmica local foi responsável pela representação de espécies ticoplanctônicas, que apesar de serem bentônicas, foram ressuspensas para a coluna da água, contribuindo substancialmente para o aumento na diversidade local e representando o maior número de espécies na categoria nerítica do estuário.

Segundo Smayda (2002), as diatomáceas estão frequentemente associadas a regiões com elevado estresse, caracterizado por uma coluna de água não estratificada, turbulenta e sob o efeito de correntes de altas velocidades.

Foram registrados pela primeira vez para o estado de Pernambuco, de acordo com Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco (ESKINAZI-LEÇA *et al.*; FALCÃO *et al.*, 2002), as espécies: *Actinocyclus curvatulus* Janisch, *Actinocyclus normanii* (Gregory)

Hustedt, *Campylodiscus eximus* Gregory, *Chaetoceros subtilis* var. *abnormis* (Proschkina-Lavrenko) Proschkina-Lavrenko, *Endictya oceanica* Ehrenberg, *Gossleriella tropica* Schütt, *Rhabdonema arcuatum* Kützing (Bacillariophytas), *Prorocentrum compressum* (Bailey) Abé ex Dodge, (Dinophyta), e *Penium* sp (Chlorophyta), contribuindo com uma maior biodiversidade para as áreas estuarinas.

A ocorrência dessas espécies, com exceção de *Campylodiscus eximus* Gregory e *Penium* sp. é reportada para zona costeira e/ou plataforma continental dos estados do Maranhão; São Paulo e Paraná, (AZEVEDO, 2008; PROCOPIAK; FERNANDES; MOREIRA-FILHO, 2006; VILLAC; CABRAL-NORONHA; PINTO, 2008).

Com base nas diferentes espécies encontradas, a comunidade fitoplancônica foi bastante diversificada e a maioria dos valores evidenciaram uma estabilidade local e alta diversidade específica, apesar de *Coscinodiscus centralis* Ehrenberg ter concorrido com duas ou três espécies pela dominância.

Segundo Saldanha (2008), na ilha de Guaíba-Mangaratiba (RJ), não houve aporte de nutrientes que favorecesse o incremento de espécies oportunistas, evidenciando apenas uma ou duas dominantes (inclusive a acima citada), o que levou a flutuações na estrutura da comunidade, mas, sem o ambiente perder sua estabilidade. Desse mesmo modo, parece ter ocorrido no estuário Ariquindá, visto as baixas concentrações dos nutrientes dissolvidos.

Alta diversidade também foi relatada para estuários adjacentes, no rio Ilhetas e Mamucaba (ROSEVEL; SILVA-CUNHA; FEITOSA, 2005) e Formoso (HONORATO DA SILVA *et al.*, 2009), bem como no litoral de São Paulo, no Canal de São Sebastião (GIANESSELLA *et al.*, 1999), com concentrações similares de nutrientes, considerados típicos de ambiente oligo-mesotrófico.

Em estuários com concentrações elevadas de nutrientes também foram referenciadas altas diversidades como no sistema lagunar Mundaú/Manguaba - AL (MELO-MAGALHÃES *et al.*, 2004); Barra das Jangadas - PE (BRANCO; FEITOSA; SILVA-CUNHA, 2004) e rio Timbó- PE (GREGO *et al.*, 2007).

Para Branco (2008), a baixa diversidade (< 1), no complexo estuarino de Barra das Jangadas, caracterizou a área como altamente seletiva, na qual poucos organismos apresentam adaptações em ambiente com altos níveis de estresse fisiológico que, para Matta e Flynn (2008), pode ser ocasionado pelas oscilações de salinidade. Fato semelhante foi encontrado por Lacerda (2004) na mesma área e por Feitosa *et al.* (1999) no estuário do rio Goiana.

Considerando a diversidade específica, que pode ser utilizada para avaliar índice de poluição (WILHM; DORRIS, 1968), a maioria das amostras foram superiores a três,

indicando que ainda não há comprometimento na qualidade do corpo hídrico, igualmente ao registrado por outras variáveis citadas.

Como síntese do conjunto dos dados analisados, percebeu-se que a maré foi o fator de maior peso sobre as variáveis ambientais e associada às oscilações temporais alteraram as condições próprias de cada período repercutindo na densidade total, na composição específica e no grau de maturidade da comunidade fitoplanctônica. Desta forma, evidenciou uma estrutura microalgal típica de sistema costeiro tropical que sofre influência da hidrodinâmica local.

8 CONCLUSÕES

De acordo com os dados expostos, chegou-se as seguintes conclusões:

1. O estuário Ariquindá apresentou-se como verticalmente homogêneo com predominância eualino em função de ser um rio litorâneo de planície e supostamente com baixa vazão, não influenciando de forma significativa no fluxo marinho. Este fato permitiu que a maré se destacasse como fator determinante do ecossistema, e que a pluviosidade ocasionasse pequena influência sobre as variáveis ambientais;
2. As maiores concentrações dos nutrientes dissolvidos permitiram o aumento da clorofila *a* no período chuvoso e baixa-mar, com o predomínio da fração $< 20\mu\text{m}$, podendo ser considerado o fator condicionante para a biomassa;
3. O fluxo de maré foi o principal fator condicionante da dinâmica fitoplanctônica, com a predominância das espécies eurialinas (neríticas e oceânicas) e, em menor escala, a pluviosidade, ambos repercutiram fundamentalmente na estrutura da comunidade;
4. A estrutura da comunidade fitoplanctônica do Ariquindá esteve composta predominantemente por diatomáceas planctônicas, representadas por *Coscinodiscus centralis* Ehrenberg, *Bacteriastrum delicatulum* Cleve e *Bacteriastrum hyalinum* Lauder, *Coscinodiscus oculus-iridis* Ehrenberg, *Chaetoceros lorenzianus* Grunow, *Chaetoceros curvisetus* Cleve e *Odontella mobiliensis* (Bailey) Grunow, e as micoplanctônicas: *Bacillaria paxillifera* O. F. Müller e *Paralia sulcata* (Ehrenberg) Cleve, *Nitzschia sigma* (Kützing) Wm. Smith e *Gyrosigma balticum* (Ehrenberg) Cleve, que foram consideradas espécies chave para o estuário;
5. As espécies de diatomáceas *Actinocyclus curvatulus* Janisch, *Actinocyclus normanii* (Gregory) Hustedt, *Campylodiscus eximus* Gregory, *Chaetoceros subtilis* var. *abnormis* (Proschkina-Lavrenko) Proschkina-Lavrenko, *Endictya oceanica* Ehrenberg, *Gossleriella tropica* Schütt, *Rhabdonema arcuatum* Kützing, os dinoflagelados *Prorocentrum compressum* (Bailey) Abé ex Dodge, e a clorofícea *Penium* sp.,

reportadas pela primeira vez para os sistemas estuarinos de Pernambuco, ampliam a biodiversidade da microflora;

6. Os índices de diversidade específica e equitabilidade caracterizaram o estuário do rio Ariquindá, com alta diversidade e uma distribuição eqüitativa da microflora, refletindo, assim, o grau de maturidade da comunidade fitoplanctônica;
7. A comunidade fitoplanctônica, por suas características estruturais, não demonstrou, até o momento, situações críticas relativas devido a eventuais florescimentos relacionados ao dinoflagelado *Prorocentrum* sp. e as pequenas espécies da ordem Chlorococcales;
8. As variáveis ambientais expressas em termos de qualidade de água evidenciaram que a área estudada é típica de sistema costeiro tropical e, particularmente, a taxa de saturação do oxigênio dissolvido, os teores dos nutrientes e a taxa de assimilação do fitoplâncton não demonstraram, ainda, comprometimento do corpo hídrico por poluição orgânica;
9. Os sais nutrientes dissolvidos e a taxa de assimilação do fitoplâncton permitiram caracterizar o ambiente como mesotrófico e os índices de produtividade fitoplanctônica como um ambiente moderadamente produtivo.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

AKTAN, Y.; TUFEKCI, V.; TUFEKCI, H.; AYKULU, G. Distribution patterns, biomass estimates and diversity of phytoplankton in Izmit bay (Turkey). **Estuarine Coastal and Shelf Science**, v. 64, p. 372 – 384, 2005.

AMANCIO, F. C. **INTERAÇÃO ENTRE FITOPLÂNTON E PARÂMETROS AMBIENTAIS: SUBSÍDIO NA GESTÃO AMBIENTAL MARINHA**. 2005. 92f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

AMINOT, A; CHAUSSEPIED, M.. **Manuel des analyses chimiques en milieu marin**. Brest: CNEXO, 1983. 395p.

ANDRADE, G. O.; LINS, R. C. **Pirapama: um Estudo Geográfico e Histórico**. Recife, Massangana. 1984. 221p.

ANDERSEN JH, L SCHLÜTER & G ÆRTEBJERG. Coastal eutrophication: recent developments in definitions and implications for monitoring strategies. **Journal Plankton Research**, New York, v. 28, p. 621-628. 2006.

ARAÚJO, M. C. B. **Resíduos sólidos em praias do litoral sul de Pernambuco**: origens e consequências. 2003. 104f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação – referências – apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2002a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NRB 10520**: informação e documentação – citações em documentos – apresentação Rio de Janeiro: ABNT, 2002b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6022**: informação e documentação – artigo em publicação periódica científica impressa – apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2003a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NRB 6024**: informação e documentação – numeração progressiva das seções de um documento escrito – apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2003b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NRB 6027**: informação e documentação – sumário – apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2003c.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NRB 6028**: informação e documentação – resumo – apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2003d.

AZEVEDO, A. C. G. **Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica no Golfão Maranhense – Brasil**. 2008. 128f. Tese (Doutorado em Oceanografia). Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2008.

AZEVEDO, A. C. G.; FEITOSA, F. A. N.; KOENING, M. L. Distribuição espacial e temporal da biomassa fitoplanctônica e variáveis ambientais no Golfão Maranhense, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, São Paulo, v. 22, n.3, p. 870-877, 2008.

BALECH, E. **Los dinoflagelados Del Atlântico sudoccidental**. Madrid: Ministerio de Agricultura pesca y alimentación. 1988. 500p, v. 2, n.1, (Publicaciones especiales. Instituto Español de Oceanografía).

BARROS-FRANCA, L. M. de. Distribuição do microfitoplâncton na baía de Tamandaré – Rio Formoso – PE. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PLANKTON, 1984, Arraial do Cabo. **Resumos...** Arraial do Cabo: INEM, 1984. não paginado.

BARROS-FRANCA, L. M. de; ESKINAZI-LEÇA, E.; BATISTA, A. dos S. Dinâmica da comunidade fitoplanctônica na foz da região estuarina do rio Mamucaba (PE). In: CONGRESSO NORDESTINO DE ECOLOGIA, 4. 1991, Recife. **Resumos...** Recife: Sociedade Nordestina de Ecologia, 1991. p. 23.

BASSANI, C. **Distribuição espacial e temporal do fitoplâncton e suas relações com os fatores ambientais na Baía do Espírito Santo (ES, Brasil)**. Dissertação (Mestrado em Geografia Física), Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1993.

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

BASTOS, R. B.; FEITOSA, F. A. do N.; MUNIZ, K. Variabilidade espaço-temporal da biomassa fitoplanctônica e hidrologia no estuário do rio Uma (Pernambuco, Brasil). **Tropical Oceanography**, Recife. v. 33, p. 1-18, 2005.

BASTOS, R. B. **Estrutura da comunidade fitoplanctônica e variáveis ambientais no estuário do rio Una – Pernambuco – Brasil**. 2006. 82f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

BIBLIOTECA DA UNISINOS. **Guia para elaboração de trabalhos acadêmicos (artigo, dissertação, projeto, trabalho de conclusão de curso e tese)**. Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS. São Leopoldo, 2009. 99 p.

BONECKER, A. C.; BONECKER, S. L. C.; BASSANI, C. Plâncton marinho. In: CRESPO, R.; SOARES, A. (orgs). **Biologia Marinha**. Rio de Janeiro: Interciências, 2002. Cap. 6. p.103-23.

BONEY, A. D. **Phytoplankton**. 2 ed. London: Edward Arnold, 1989. p. 18-40.

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

BOTELHO, E. R. O.; SANTOS, F. M. C.; PONTES, A. C. P. Algumas considerações sobre o uso da redinha na captura do caranguejo-uça, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) no litoral sul de Pernambuco – Brasil. **Boletim Técnico Científico, CEPENE**, Tamandaré, v. 8, n. 1, p. 55-

71, 2000.

BRANCO, E. de S.; FEITOSA, F. A. do N.; FLORES MONTES, M. de J. Variação sazonal e espacial da biomassa fitoplanctônica relacionada com parâmetros hidrológicos no estuário de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco -Brasil). **Tropical Oceanography**, Recife. v. 30, n. 2, p. 79-96, 2002.

BRANCO, E. de S.; FEITOSA, F. A. do N.; SILVA-CUNHA, M. G. G. Composição do microfitoplâncton no sistema estuarino de Barra das Jangadas (Jaboatão dos Guararapes – Pernambuco -Brasil). **Arquivos de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 37, n. 1, p. 1-26, 2004.

BRANCO, E. S. **Influência das Variáveis Ambientais na Comunidade Fitoplanctônica Estuarina**. Recife, Editora Universitária, 2008. 266p.

BRASIL. Conselho Nacional de Estatística. Normas de Apresentação Tabular. **Revista Brasileira de Estatística**, Rio de Janeiro, v. 24, p. 18-42, 1963.

BRUTO-COSTA, L. V.; ARAÚJO, M. E.; OLIVEIRA, T. P. R. Abundância e densidade populacional de cavalos-marinhos (SYNGNATHIDAE: *Hippocampus*) no estuário do rio Ariquindá, PE. In: 9º Jornada de Iniciação Científica PIBIC/FACEP/CNPQ. Recife, Anais..., Recife, 2005.

BRUTO-COSTA, L. V. **Efeito de marolas produzidas por embarcações a motor em cavalos-marinhos (SYNGNATHIDAE: *Hippocampus*) no estuário do rio Ariquindá, PE**. 2007. 52f. Monografia. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

CAVALCANTI, L. B. **Variações das condições hidrológicas e da clorofila *a* associadas ao cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* (Bonne, 1931), na região estuarina do rio Paraíba do Norte (Paraíba – Brasil)**. 2003. 146f. Tese (Doutorado em Oceanografia). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003.

CHELLAPPA, N. T.; SILVA, E. A.; MACÊDO, C. R. O. The cumulative effect of diverse stressors on the estuarine phytoplankton community of Rio Potengi, Natal, Brazil: A long term evolution. **Revista de Ecologia Aquática Tropical da UFRN**, Natal. v. 10, p.13-24, 2000.

CHISTI, Y. Microalgae: our marine forests. Book reviews. RICHMOND, A. (Ed). **Handbook of microalgal culture: biotechnology and applied phycology**. Oxford: Blackwell Science, 2004. 566p.

CHRETIÉNNOT-DINNET, M. J.; BILARD, C.; SOURNIA, A. Chlorarachniophycées, Chlorophycées, Chrysophycées, Cryptophycées, Euglénophycées, Eustigmatophycées, Prasinophycées, Prymnesiophycées, Rhodophycées et Tribophycées In: SOURNIA, A. (Dir.). **Atlas du phytoplankton marin**. Paris: Editions du Centre National Recherche Scientifique, 1990. v. 3, 261 p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2. ed. São Paulo: Edgar Blüchler, 1980.

CLOERN, J. E, COLE, B. E.; WONG, R. L. J.; ALPINE, A. E. Temporal dynamics of estuarine phytoplankton – a case-study of San-Francisco Bay. **Hydrobiologia**, v. 129, p. 153-176. 1985.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DO MEIO AMBIENTE – CPRH. **Diagnóstico Sócio Ambiental APA de Guadalupe – Litoral Sul de Pernambuco**. Recife: CPRH, 1999. 111p.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DO MEIO AMBIENTE – CPRH. **Diagnóstico Sócio-Ambiental APA de Guadalupe**. Recife, 2003a. Disponível em:

<<http://www.cprh.pe.gov.br>> Acesso em: 03 out. 2005.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DO MEIO AMBIENTE – CPRH. **Diagnóstico Sócio-Ambiental do Litoral Sul de Pernambuco**. Recife, 2003, b. 87 p. Disponível em:

<<http://www.cprh.pe.gov.br>> Acesso em: 28 nov. 2009.

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

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

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

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

CLEVE-EULER, A. **Die Diatomeen von Schweden und Finnland**. Stockholm: Almqvist e Wiksells, 1955. 232 p. (Kungl. Svenska vetenskapsademiens handlingar. 4 ser., v. 3, n. 3).

CRISPINO, L. M. B.; SANT'ANNA, C. L. Marine benthic cyanobacteria of coastal islands, São Paulo State, Brazil. *Revista brasileira de Botânica* [online], v. 29, n. 4, 2006.

CUPP, E. D. Marine plankton diatoms of the west coast of North America. **Bulletin of the Institution of the Scripps Institution of Oceanography**, Berkeley, v. 5, p. 237, 1943.

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

DIAS, J. F.; COSTA, F.; LIMA, W. N. Caracterização química da matéria orgânica transportada para águas estuarinas (Nordeste do Estado do Pará). In: Congresso Brasileiro de Oceanografia e XIV Semana Nacional de Oceanografia, I. 2004, São Paulo, **Anais...**, São Paulo, p. 291.

DODGE, J. D. **Marine dinoflagellates of Bristish Isles**. London: Her Majesty's Stationary Office, 1982. 303 p.

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

ESSIEN, J. P.; ANTAI, S. P.; BENSON, N. U. Microalgae biodiversity and biomass status in Qua Iboe Estuary mangrove swamp, Nigéria. **Aquatic Ecologie**, v. 42, p. 71 – 81, 2008.

ESKINAZI-LEÇA, E; MACÊDO, S. J.; PASSAVANTE, J. Z. de O. Estudo ecológico da

região de Itamaracá, Pernambuco – Brasil. V. Composição e distribuição do microplâncton na região do canal de Santa Cruz. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 15, p. 185-262, 1980.

ESKINAZI-LEÇA, E.; SILVA-CUNHA, M. G. G.; KOENING, M. L. Variação quantitativa do fitoplâncton na plataforma continental de Pernambuco (Brasil). **Insula**. n. 19, p 37-46, 1989.

ESKINAZI-LEÇA, E.; KOENING, M. L.; SILVA-CUNHA, M. da G. G. O fitoplâncton: estrutura e produtividade. In: BARROS, H. M; ESKINAZI-LEÇA, E.; MACÊDO, S. J.; LIMA, T. (Eds.). **Gerenciamento participativo de estuários e manguezais**. Recife, Editora UFRPE, 2000, cap. 6, p. 67-73.

ESKINAZI-LEÇA, E.; MOURA, A. do N.; SILVA-CUNHA, M. da G. G.; KOENING, M. L. Microalgas Marinhas do Estado de Pernambuco. In: TABARELLI, M.; SILVA, J. C. da (Orgs). **Diagnóstico da Biodiversidade de Pernambuco**. 2v. Recife: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, ed. Massangana, 2002. cap. 4. p. 79-86.

ESKINAZI-LEÇA, E.; KOENING, M. L.; SILVA-CUNHA, M. da G. G. Estrutura e dinâmica da comunidade fitoplanctônica In: ESKINAZI-LEÇA, E.; NEWMANN LEITÃO, S; COSTA, M. F. (Orgs). **Oceanografia um cenário tropical**. Recife: Edições Bagaço. 2004. p. 353-373.

ESPINO, G. L.; PULIDO, S. H.; PÉREZ, J. L. C. **Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (Bioindicadores)**. Playa y Valdés, México, 2000. 633p.

ESTEVES, F. **Fundamentos de Limnologia**. 2º Ed. Rio de Janeiro, Interciência, 1998. 602p.

FALCÃO, D.; MOURA, A. N.; PIRES, A. H. B.; BOUVY, M.; MAINHO, M.; FERRAZ, A. C. N.; SILVA, A. M. 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. (Org.). **Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco**. Recife: Editora Massangana, v. 2, 2002. p. 63-77.

FEITOSA, F. A. do N.; PASSAVANTE, J. Z de O. Variação sazonal da biomassa primária do fitoplâncton na Bacia do Pina (Recife- Pernambuco – Brasil). **Trabalhos Oceanográficos a Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 22, p. 65-82, 1991/93.

FEITOSA, F. A. do 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.

FEITOSA, F. A. do N.; BASTOS, R. B. Produtividade fitoplanctônica e hidrologia do ecossistema costeiro de Maracajaú – RN. **Arquivos de Ciência do Mar**, Fortaleza. v. 40, n. 2, p. 26 - 36, 2007.

FERRARIO, M., SARS, E., SALA, S. Metodologia básica para el estudio de fitoplancton con especial referencia a las diatomaceas. In: ALVEAR, K.; FERRARIO, M.; OLIVEIRA

FILHO, E. C.; SARS, E. (Eds.). **Manual de métodos ficológicos**. Chile: Universidad de Concepción, 1995. p. 1-24.

FIDEM. Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife; CONDEPE. **Tamandaré um arrastão de artes e oficinas**. 2003, 44p.

FLORES MONTES, M. de J. **Variação nictemeral do fitoplâncton e parâmetros hidrológicos no Canal de Santa Cruz, Itamaracá, PE**. (1997). 124f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1997.

FLORES MONTES, M. J.; MACEDO, S. J.; KOENING, M. L.; CORREIA, I. L. Variação nictemeral do fitoplâncton e elementos nutrientes no Canal de Santa Cruz, Itamaracá-PE-Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife: v. 26, n.2, p. 283-302. 1998.

FLORES MONTES, M. J.; MACEDO, S. J.; KOENING, M. L. N:Si:P atomic ratio in the Santa Cruz Channel, Itamaracá – PE (Northeast Brazil): a nyctemeral variation. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 2, n. 45, p. 115-124, 2002.

FRANCO, V.; CABEÇADAS, G; NOGUEIRA, M. Produtividade primária no estuário do Tejo e zona costeira adjacente. In Conferencia Lusófona sobre o Sistema Terra – CluSTer. I. 2006. **Anais...** Lisboa: FC-UL, 2006. s/n.

FUJITA, C. C.; ODEBRECHT, C. Short term variability of chlorophyll a and phytoplankton composition in a shallow area of the Patos Lagoon Estuary (Southern Brazil). **Atlântica**. Rio Grande, v. 29, n. 2, p. 93-106, 2007.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Normas de apresentação tabular do IBGE**. 3. ed. Rio de Janeiro, 1993. 62p.

GALVÃO, I. B. **Estudo das populações microfitoplanctônicas da região sul de Tamandaré, PE, Brasil**. 1996. 110f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 1996.

GIANESELLA, S. M. F.; KUTNER, M. B. B.; SALDANHA-CORRÊA, F. M. P.; POMPEU, M. Assessment of plankton community and environmental conditions in São Sebastião Channel prior to the construction of a produced water outfall. **Revista Brasileira de Oceanografia**, São Paulo, v. 47, n. 1, p. 29 – 46, 1999.

GIANESELLA, SMF, FMP SALDANHA-CORRÊA & C TEIXEIRA. Tidal effects on nutrients and phytoplankton distribution in Bertioaga Channel, São Paulo, Brasil. **Aquatic Ecosystem Health Management**. v. 3, p. 533-544. 2000.

GRASSHOFF, K.; EHRARDT, M.; KREMELING, K. **Methods of sea water analysis**. 2 ed. New York: Verlag Chemie, 1983. 317 p.

GREGO, C. K. S.; FEITOSA, F. A. do N.; HONORATO DA SILVA, M.; FLORES MONTES, M. de J. Distribuição espacial e sazonal da clorofila *a* fitoplanctônica e hidrologia do estuário do rio Timbó (Paulista, PE). **Tropical Oceanography**, Recife: v. 32, p. 181- 199. 2004.

GREGO, C. K. S.; SILVA-CUNHA, M. G. G. da; FEITOSA, F. A. do N.; HONORATO DA SILVA, M.. Hydric analysis of Timbó river estuary (Pernambuco, Brasil) based on the microphytoplankton structure and hydrologic variables In: Plankton Symposium, IV e Congresso Brasileiro de Plâncton, I. 2007, João Pessoa. **BDUA Journal of Biology**, João Pessoa, 2007. v.II.

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

HASLE, G. R.; SYVERTSEN, E. E. Marine diatoms. In: TOMAS, C. R. (Ed.). **Identifying marine diatoms and dinoflagellates**. San Diego: Academic, 1996. p. 596.

HENDEY, N. I. **An introductory of smaller algae of British coastal waters**. Part v: Bacillariophyceae (Diatoms). Fishery Investigations, 1964. p. 1-317, (Serie 4).

HEURCK, H. Van. **A treatise on the diatomaceae**. London: Willian Wesley, 1986. 559 p.

HOEK, C.; MANN, D. G.; JAHNS, H. M. **Algae: an introduction to phycology**. London: Cambridge University Press, 1995. 623p.

HONORATO DA SILVA, M. **Fitoplâncton do Estuário do Rio Formoso (Rio Formoso, Pernambuco, Brasil): Biomassa, Taxonomia e Ecologia**. 2003. 131f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2003.

HONORATO DA SILVA, M.; PASSAVANTE, J. Z. de O.; SILVA-CUNHA, M. da G. G.; NASCIMENTO-VIEIRA, D. A.; GREGO, C. K. da S.; MUNIZ, K. Distribuição Espacial e Sazonal da Biomassa Fitoplancônica e dos Parâmetros Hidrológicos no Estuário do Rio Formoso (Rio Formoso, Pernambuco, Brasil). **Tropical Oceanography, Universidade Federal de Pernambuco**, Recife. V. 32, p. 89-106, 2004.

HONORATO DA SILVA, M.; SILVA-CUNHA, M. G. G.; PASSAVANTE, J. Z. O.; GREGO, C. K. S. Estrutura do fitoplâncton de um estuário tropical: Rio Formoso, Pernambuco, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 23, p. 1-14, 2009.

HONORATO DA SILVA, M. **Estrutura e produtividade da comunidade fitoplancônica de um estuário tropical (Sirinhaém, Pernambuco, Brasil)**. 2009. 170f. Tese (Doutorado em Oceanografia) – Universidade Federal de Pernambuco. 2009.

HU, Q. Industrial production of microalgal cell-mass and secondary products – major industrial species: *Arthrospira* (Spirulina) platensis. In: RICHMOND, A. (Ed). **Handbook of microalgal culture: biotechnology and applied phycology**. Oxford: Blackwell Science, 2004. p.264-272.

HUSTEDT, F. **Die Kieselalgen**. Deutschlands, Österreichs und der Schweiz unter Berücksichtigung der übrigen ander Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft Geest e Portig K-G, 1930. 920 p. (L.Rabenhorst, Kryptogamen-Flora an Deustschland, Österreich und der_Schweiz, v. 7, a. 1).

HUSTEDT, F. **Die Kieselalgen**. Deutschlands, Österreichs und der Schweiz unter Berücksichtigung der übrigen ander Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete.

- Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft, 1959. 845 p. (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 e Portig K-G, (1961-1966). 920 p. (L. Rabenhorst, Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, v. 7, pt. 3, n. 1-4).
- 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.
- KOENING, M. L.; MACEDO, S. J. Hydrology and Phytoplankton Community Structure at Itamaracá-Pernambuco (Northeast Brazil). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 42, n.4, p.381-392, 1999.
- KOENING, M. L.; ESKINAZI-LEÇA, E.; NEUMANN-LEITÃO, S.; MACÊDO, S. J. Impactos da construção do Porto de Suape sobre a comunidade fitoplanctônica no estuário do rio Ipojuca (Pernambuco – Brasil). **Acta Botânica Brasílica**, v. 16, n. 4, p. 407- 420, 2002.
- KOENING, M. L.; LIRA, C. G. O gênero *Neoceratium* Schrank (Dinophyta) na plataforma continental e águas oceânicas do Estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 19, n.2, p.391-97, 2005.
- KOENING, M. L.; WANDERLEY, B. E.; MACEDO, S. J. Microphytoplankton structure from the neritic and oceanic regions of Pernambuco State – Brazil. **Brazilian Journal Biology**, v. 69, n. 4, p. 1037-1046, 2009.
- LACERDA, S. R.; ESKINAZI-LEÇA, E.; KOENING, M. L. Composição e variação da flora das diatomáceas do estuário do rio Paripe (Itamaracá-Pernambuco-Brasil). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife: v 26, p.19-30, 1998.
- LACERDA, S. R. **Serie temporal do fitoplâncton no estuário de Barra das Jangadas Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brasil**. 2004, 244f. Tese (Doutorado em Oceanografia) Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.
- LACERDA, S. R.; KOENING, M. L.; NEUMANNLEITÃO, S.; FLORES MONTES, M. J. Phytoplankton nyctemeral variation at a tropical river estuary (Itamaracá-Pernambuco-Brazil). **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 64, n. 1, p. 81-94, 2004.
- LANDINGHAM, S. L. Van **Catalogue of the fossil and the recent genera and Species of diatoms and their synonyms**. Lehre: J. Cramer, 1967-1979. v. 8.
- LANGE, C. B.; HASLE, G. R.; SYVERSTEN, E. E. Seasonal cycle of diatoms in the Skagerrak, North Atlantic, with emphasis on the period 1980-1990. **Sarcia**, Oslo, v. 77, p. 173-187, 1992.
- LEÃO, B. M. ; PASSAVANTE, J. Z. O. ; SILVA-CUNHA, M. G. G.; SANTIAGO, M. F.

Ecologia do microfitoplâncton do estuário do rio Igarassu, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 22, p. 711-722, 2008.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical Ecology. Developments in Environmental Modelling**. Elsevier Science, Amsterdam. 1998.853p.

LEVINTON, J. **Marine Biology: function, biodiversity, ecology**. New York: Oxford University Press, 1995. 420p.

LIMA, V. M. S. B. **Contribuição para o estudo do fitoplâncton na Baía de Tamandaré (PE)**. 1980. 53f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1980.

LIMA, D. C. C. **Delimitação da linha de costa atual e zoneamento da faixa litorânea como contribuição a gestão costeira do município de Tamandaré, Pernambuco – Brasil**. 2001. 54f. Monografia (Especialização em Gestão de Ambientes Costeiros Tropicais) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2001.

LOBO, E.; LEIGHTON, G. Estructuras comunitárias de a fitocenosis planctônicas de los sistemas de desembocaduras de rios y esteros de a zona central de Chile. **Revista Biología Marina**, Valparaíso, n. 22, p. 1-29, 1986.

LONGO, A. F. P. **Produtividade primária em bosque de franja e bacia no manguezal do rio Ariquindá (Tamandaré – PE – Brasil)**. 2009. 70f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

LOSADA, A. P. M. **Biomassa fitoplanctônica correlacionada com parâmetros abióticos nos estuários dos rios Ilhetas e Mamucaba, e na Baía de Tamandaré (Pernambuco-Brasil)**. 2000. 88 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) -Universidade Federal de Pernambuco, 2000.

LOSADA, A. P. M.; FEITOSA, F. A. do N.; LINS, I. C. Variação sazonal e espacial da biomassa fitoplanctônica nos estuários dos rios Ilhetas e Mamucaba (Tamandaré – PE), relacionada com parâmetros hidrológicos. **Trabalhos Oceanográficos Universidade Federal de Pernambuco**, v. 28, n. 2 1-18. 2003.

LOURENÇO, S. de O.; MARQUES JUNIOR, A. N. Produção primaria marinha. In: PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. (Orgs). **Biologia Marinha**. Rio de Janeiro: Interciência, 2002, p. 195-227.

MACÊDO, S. J.; COSTA, K. M. P. Estudo ecológico da região de Itamaracá Pernambuco – Brasil, condições hidrológicas do estuário do rio Botafogo. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 30, n. 7, 368 p. 1978.

MACÊDO, S. J.; MUNIZ, K.; FLORES MONTES, M. J. **Hidrologia da região costeira e plataforma continental do Estado de Pernambuco**. In: Eskinazi Leça, E.; Neumann Leitão, S.; Costa, M. F. (Org.). **Oceanografia: um cenário tropical**. Recife: Bagaço, 2004. p. 255-286.

MACIEL, C. P.; ALMEIDA, M.G.; SECCO, H.; SILVA, R.C.; PEZZINI, A.J.; OVALLE, A.R.C.; SUZUKI, M.S.; REZENDE, C.E. Monitoramento dos Paramêtros Físico-Químicos e

do COD na Porção Inferior do Canal Fluvial do Rio Paraíba do Sul (RJ) em 2008. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9. 2009, São Lorenzo. **Anais...** São Lorenzo, (MG), 2009. p. 1- 3.

MAGALHÃES, F.S. **Distribuição qualitativa e quantitativa do fitoplâncton e sua relação com o impacto ambiental na Baía do Espírito Santo (ES-Brasil)**. 2002. 54f. Monografia. Universidade Gama Filho, Rio de Janeiro. 2002.

MAIDA, M.; FERREIRA, B. P. Estudo preliminar sobre o assentamento de corais em um recife na baía de Tamandaré – PE. **Boletim Técnico Científico. CEPENE**, Tamandaré, v. 3, n. 1, p. 23-36. 1995.

MARGALEF, R. Diversity. In: SOURNIA, A. (ed.). **Phytoplankton manual**. Paris: UNESCO, 1978. p. 25-260.

MARSHAL, H. G.; COHN, M. Phytoplankton composition of the New York bight and adjacent waters. **Journal Plankton Research**, New York: v. 9, 1987.

MARSHALL, HG, RV LACOUTURE, C BUCHANAN & JM JOHNSON. Phytoplankton assemblages associated with water quality and salinity regions in Chesapeake Bay, USA. **Estuarine Coastal Shelf Science** v. 67, p. 1-9. 2006.

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

MATTA, M. E. M.; FLYNN, M. N. Estrutura da comunidade fitoplanctônica no gradiente de salinidade do estuário de Cananéia – SP. **Revista Intertox de Toxicologia, Risco Ambiental e Sociedade**, São Paulo, v.1, n. 1, p. 59-69, 2008.

MATEUCCI, S. D.; COLMA, A. La metodologia para el estudio de la vegetacion. **Collection de Monografias Cientificas**, [S. l.; s. n.], 1982. n. 22, 168 p. (Série Biologia).

MELO, S.; BOZELLI, R. L.; ESTEVES, F. A. Temporal and spatial fluctuations of phytoplankton in a tropical coastal lagoon, southeast Brazil. **Brazilian Journal Biology** v. 67, n. 3, p. 475-483, 2007.

MELO-MAGALHÃES, E. M.; KOENING, M. L.; SANT'ANNA, C. L. Fitoplâncton e variáveis ambientais nos canais do sistema estuarino lagunar Mundaú/Mangaba, Alagoas, Brasil. **Hoehnea**, v. 31, n. 1, p. 73-86. 2004.

MELO, U.; SUMMERHAYES, C. P.; TORNER, L. G. Metodologia para o estudo do material em suspensão na água do mar. **Boletim. Técnico da Petrobrás**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3/ 4, 1975. p. 115-127.

MIRANDA, B. M.; CASTRO, B. M.; KJERFEVE, B. **Princípios de oceanografia física de estuários**. São Paulo: EDUSP, 2002. 411p.

MIZUNO, T. **Illustrations of freshwater plankton of Japan**. Higashiku: Hoikusha, 1968. 351 p.

MOREIRA FILHO, H.; ESKINAZI-LEÇA, E.; VALENTE-MOREIRA, I. M. Avaliação taxonômica e ecológica das diatomáceas (Crysophyta, Bacillariophyceae) marinhas e estuarinas nos estados do Espírito Santo, Bahia, Sergipe e Alagoas, Brasil. **Biologica Brasilica**, Recife, v. 6, n. ½, p. 87-110, 1994/1995.

MOREIRA FILHO, H.; ESKINAZI-LEÇA, E.; VALENTE-MOREIRA, I. T.; CUNHA, J. A. Avaliação taxonômica e ecológica das diatomáceas (Chrysophyta-Bacillariophyceae) marinhas e estuarinas nos estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão, Pará e Amapá, Brasil. **Trabalhos Oceanográficos**, Recife: v. 27, n.1, p. 55-90, 1999.

MOREIRA FILHO, H.; VALENTE-MOREIRA, I. M.; SOUZA-MOSMANN, 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, v. 25, p.5-48, 1990.

MOURA, R. T. **Biomassa, produção primária do fitoplâncton e alguns fatores ambientais na Baía de Tamandaré. Rio Formoso. Pernambuco. Brasil.** 1991. 209f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia). 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.

NASCIMENTO FILHO, G. A.; COELHO JUNIOR, C.; CORREA, F. M.; LONGO, A. F. P.; GASPAR, F. L.; SCHWAMBORN, R. Desenvolvimento estrutural de bosque de mangue ao longo do gradiente de inundação do rio Ariquindá – Baía de Tamandaré, Pernambuco. **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**, Tamandaré, v. 15, n. 2, p. 31 – 37, 2007.

NASCIMENTO FILHO, G. A. **Desenvolvimento Estrutural e Padrão de Zonação dos Bosques de Mangue no rio Ariquindá, Baía de Tamandaré, Pernambuco, Brasil.** 2007. 72f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

NASCIMENTO-VIEIRA, D. A. **Macrozooplâncton Recifal da Baía de Tamandaré, Pernambuco, Brasil.** 2000. 107f. Tese (Doutorado em Oceanografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2000.

NEWELL, G. H.; NEWELL, R. **Marine plankton: a practical guide.** London: Hutchinson Educat, 1963. 221 p.

NIMER, E. **Pluviometria e recursos hídricos dos estados de Pernambuco e Paraíba.** SUOREN, Rio de Janeiro, 1979. 117p.

NORIEGA, CD, KMP COSTA, MC ARAÚJO, RK TRAVASSOS & S NEUMANN-LEITÃO. Fluxos de nutrientes inorgânicos dissolvidos em um estuário tropical - Barra das Jangadas, PE, Brasil. **Tropical Oceanography** v. 33, n. 2, p. 129-139, 2005a.

NORIEGA, C. D.; COSTA, K. M. P. da.; FEITOSA, F. A. do N. FLORES MONTES, M. de J.; GREGO, C. K. da S.; SOARES, G. S.; SILVA, H. P. Distribuição espacial da biomassa fitoplantônica e sua relação com os sais nutrientes, no sistema estuarino de Barra das

jangadas (Pernambuco – Brasil). **Arquivos de Ciência do Mar**, Fortaleza. v. 38, p. 5-21, 2005b.

NUCCIO, C.; MELILLO, M.; MASSI, L.; INNAMORATI, M. Phytoplankton abundance, community structure and diversity in the eutrophicated Orbetello lagoon (Tuscany) from 1995 to 2001. **Oceanologica Acta**, v. 26, p. 15 – 31, 2003.

OLIVEIRA, D.B.F.; ESKINQZI-LEÇA, E.; KOENING, M.L. Microfitoplâncton da baía de Magunça (Maranhão – Brasil). **Esparn. Biol. Tec.**, Natal, n.15, p. 30, 1986.

ORTEGA, J. L. G. Algas. In: ESPINO, G. L.; PULIDO, S. H.; PÉREZ, J. L. C. (Eds.). **Organismos indicadores de la calidad del éxi y de la contaminación (Bioindicadores)**. México: Playa y Valdés, 2000. p. 109-193.

PAIVA, R. S.; ESKINAZI-LEÇA, E.; PASSAVANTE, J. Z. O.; SILVA-CUNHA, M. G. G.; MELO, N. F. A. C. Considerações ecológicas sobre o fitoplâncton da baía do Guajará e foz do rio Guamá (Pará, Brasil). **Boletim do Museu do Pará Emílio Goeldi e Ciências Naturais**, Belém, v. 1, n. 2, p. 133-146, 2006.

PANITZ, C. N. M. 1986. **Produção e decomposição de serrapilheira no mangue do Rio Itacotumbi, Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil (27°35'S-48°31'W)**. 1986, 596f. Tese. (Doutorado em Recursos Ambientais) - Universidade Federal de São Carlos. 1986.

PARSONS, T. R.; STRICKLAND, J. D. H. Discussion of spectrophotometric determination of marine plankton pigments, with revised equations of as certaining chlorophyll *a* and carotenoids. **Journal of Marine Research**, New Haven, v. 21, n. 3, p. 155-163, 1963.

PASSAVANTE, J. Z. O, FEITOSA, F. A. N.; MACÊDO, S. J.; ARAGÃO, J. O. R.; NEUMANN LEITÃO, S.; LINS, I. C. Produção, biomassa fitoplanctônica, climatologia e hidrologia do estuário do rio Botafogo, Itapissuma, Pernambuco. **Boletim Técnico Científico**, Tamandaré, v. 11, p. 1-25, 2003.

PASSAVANTE, J. Z. O.; FEITOSA, F. A. N. Dinâmica da produtividade fitoplanctônica na zona costeira marinha. In: ESKINAZI LEÇA, E.; NEUMANN LEITÃO, S.; COSTA, M. F. (Org.). **Oceanografia: um cenário tropical**. Recife: Bagaço, 2004. p. 425-439.

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

PERKINS, E, J, **The biology of estuaries and coastal waters**, London, New York: Academic Press, 1974. 665 p.

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.

PIELOU, E. C. **Mathematical ecology**. New York: Wiley, 1977. 385 p.

PLATT, T.; SUBBA RAO, D. V. IRWING, B. Photosynthesis of picoplancton in the oligotrophic ocean. **Nature**, v. 301; p. 702-704, 1983.

PRESCOTT, G. W. **Algae of the Western great lakes area**. 6. ed., Cranbrook Institute of Science, 1975. 977 p.

PROCOPIAK, L.K.; FERNANDES, L. F.; MOREIRA-FILHO, H. Diatomáceas (Bacillariophyta) marinhas e estuarinas do Paraná, Sul do Brasil: lista de espécies com ênfase em espécies nocivas. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 6, n. 3, 1 – 27, 2006.

QUINLAN, E. L.; PHILIPS, E. J. phytoplankton assemblages across the marine to low-salinity transition zone in blackwater dominated estuary. **Journal of Plankton Research**, New York, v. 9, n. 5, p. 401-416, 2007.

RAMOS, F. R. **Caracterização da dinâmica sazonal do fitoplâncton na praia da Boa Viagem, Niterói, Rio de Janeiro**. 2004. Monografia. Faculdades Integradas Maria Thereza, Niterói, Rio de Janeiro. 2004.

RAPÔSO, L. A. B. **Variação diurna do plâncton na Baía de Tamandaré – Pernambuco, Brasil**. 1979. 51f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1979.

REBOUÇAS, A. C. Sedimentos da Baía de Tamandaré – PE. **Trabalhos do Instituto Oceanográfico da universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 7/8, p. 151-185. 1965/66.

REGUERA B. Floraciones de microalgas nocivas en Brasil: estado Del arte y proyectos em curso. In: SAR, E., FERRARIO, M. E.; REGUERA, B. **Floraciones algales nocivas em el Cono Sur Americano**. Instituto Español de Oceanografia: Mos, Espana. 2002. p.19-52.

RICARD, M. **Atlas du Phytoplankton Marin**. Diatomophycées. Paris: Centro National Recherche Scientifique, 1987. 296 p.

RODRIGUES, E. I. **Estrutura da comunidade fitoplanctônica como alternativa as sustentabilidade biológica de áreas com potencialidade aquícola estabelecida pelo Zoneamento Costeiro do Estado do Maranhão**. 2006. 145f. Dissertação (Mestrado em Sustentabilidade de Ecossistema), Universidade Federal do Maranhão, São Luis, 2006.

ROHLF, F. J.; FISHER, D. L. Test for hierarchical structure in random data sets. **Systematical Zoology**, v. 17, p. 107-412, 1968.

RODRIGUES, C. S.; TORGAN, L.; SCHWARZBOLD, A. Composição e variação sazonal da riqueza do fitoplâncton na foz de rios do delta do Jacuí, RS, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 707-721, 2007.

ROSEVEL DA SILVA, M. da. **Variação espacial e temporal da comunidade microfitoplanctônica em ecossistemas costeiros localizados no litoral sul de Pernambuco, Nordeste do Brasil**. 2005, 147f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

ROSEVEL DA SILVA, M.; SILVA-CUNHA, M. G. G.; FEITOSA, F. A. N. Diversidade e riqueza das espécies da flora planctônica na baía de Tamandaré, litoral sul de Pernambuco, Brasil. **Arquivo do Instituto de Biológico**, São Paulo, v. 71, n.1, p. 1-5, 2004.

ROUND, F. E.; CRAWFORD, R. M.; MANN, D. G. **The Diatoms Biology e Morfology of the Genera**. Cambridge: University Press, 1990. 747 p.

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

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

SANT'ANNA, C.L.; SORMUS, L.; TUCCI, A.; AZEVEDO, M.T.P. Variação sazonal do fitoplâncton do lago das Garças, São Paulo, SP. **Hoehnea**. v. 24, p. 67-86. 1997.

SANTOS-FERNANDES, T. L.; PASSAVANTE, J. Z. O.; KOENING, M. L.; MACÊDO, S. J. 1998. Fitoplâncton do estuário do rio Jaguaribe (Itamaracá, Pernambuco, Brasil): Biomassa. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 26, n. 2, p. 1-18, 1998.

SANTOS-FERNANDES, T. L.; PASSAVANTE, J. Z. O.; KOENING, M. L.; MACÊDO, S. J.; LINS, I. C. Fitoplâncton do estuário do rio Jaguaribe, (Itamaracá, Pernambuco, Brasil): Produção e hidrologia. **Revista de Ecologia Aquática Tropical**, Natal, v. 10, p. 1 – 45, 2000.

SATÔ, S.; PARANAGUÁ, M. N.; ESKINAZI, E. On the Mecanism of Red Tide of *Trichodesmium* in Recife Northeastern Brazil, with Some Considerations of the Relation to the Human Disease "Tamandaré Fever". **Trabalhos do Instituto Oceanográfico**. Recife, v. 5 – 6, p. 7 – 50, 1963/64.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN, G. **Guia para estudo de áreas de manguezal – floração e flora**. Caribbean Ecological Researches. São Paulo. 1986.150p.

SHANNON, C. E. A mathematical theory of communication. **The Bell System Technical Journal**, Illinois, v. 27, p. 379-423, 1948.

SIDIK, M. J.; RASHED-UM-NABI, M. D.; AZHRUL HOQUE, M.D. Distribution of phytoplankton community in relation to environmental parameters in cage culture area of Sepanggar Bay, Sabah, Malasya. **Estuarine Coastal and Shelf Science**, v. 30, p. 1 – 10, 2008.

SILVA-CUNHA, M. da G. G.; ESKINAZI-LEÇA, E. **Catálogo das diatomáceas (Bacillariophyceae) da plataforma continental de Pernambuco**. Recife: SUDENE, 1990. 318p.

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

SILVA-CUNHA, M. da G. G.; ESKINAZI-LEÇA, E.; NEWMANN LEITÃO, S.; FLORES MONTES, M. J. Efeito da salinidade na estrutura de populações de microalgas planctônicas

em ecossistema estuarino de Pernambuco – Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 71, n. 2, p. 1-5, 2004.

SIQUEIRA, A.; KOLM, H. E.; BRANDINI, F. P. Offshore distribution patterns of the cyanobacterium *Trichodesmium erythraeum* Ehrenberg and associated phyto and bacterioplankton in the southern Atlantic Coast (Parana-Brasil). **Brazilian archives of biology and technology**, Curitiba vol. 49 n.2 Mar. 2006.

SIPAÚBA-TAVARES, L. H. Limnologia dos sistemas de cultivos. In: VALENTI, W. C., (Ed.), **Carcinicultura de Água Doce**: Tecnologia para Produção de Camarões. Brasília. IBAMA/FAPESP, 1998. Cap. 3, p. 47-75.

SMAYDA, T. S. Turbulence, watermass stratification and harmful algal blooms: an alternative view and frontal zones as “pelagic seed banks”. **Harmful Algae**, v.1, p. 95-112, 2002.

SMETACEK, V. Plankton characteristics. In: POSTMA, H.; ZYLSTRA, J. J. (Eds.). **Ecosystems of the world**. Continental Shelves. Elsevier, Amsterdam, 1988. v.2 p. 93-130.

SMITH, V.H. Using primary productivity as an index of coastal eutrophication: the units of measurement matter. **Journal Plankton Research**, New York, v. 29, n. 1, p. 1-6. 2007.

SOURNIA, A. Le genre *Neoceratium* (Peridinién Planctonique) dans le Canal Mozambique. Contribution a une révision mondiale. **Vie Milleu**, Paris, 1967. Ser. A., n° 2/3, p. 375-499.

SOURNIA, A. **Atlas du phytoplancton marin**: introduction, Cyanophycées, Dictyochophycées, Dinophycées et Raphidophycées. Paris: Centre National de la Recherche Scientifique, 1986. 220 p. v. 1.

SOUSA, E. B.; COSTA, V. B. da; PEREIRA, L. C. C.; COSTA, R. M. da. microfitoplâncton de águas costeiras amazônicas: Ilha de Canela (Bragança, PA, Brasil). **Acta Botanica Brasilica**, v. 22, n. 3, p. 626 – 636. 2008.

SOUZA E SILVA, E. O microplâncton de superfície nos meses de setembro e outubro na Estação Inhaca (Moçambique). Lisboa: **Memórias da Junta de Investigação Ultramar**, 1960, 2ª série. n. 18, 56 p.

STEEMANN-NIELSEN, E. The use of radioactive Carbon (C^{14}) for measuring organic production in the sea. **Journal du Conseil Permanent International pour L’Exploration de le Mer**, Copenhagen, v. 18, n.2, p. 117 – 140, 1952.

STEIDINGER, K. A.; WALKER, L. **Marine plankton life cycle strategies**. Boca Raton, Fla: CRC Press, 1984. 158p.

STEIDINGER, K. A.; TANGEN, K. Dinoflagellates. In: TOMAS, C. R. (Ed.). **Identifying marine diatoms and dinoflagellates**. San Diego: Academic Press, 1997. p. 387–589.

STRICKLAND, J. D. H.; PARSONS, T. R. A Practical handbook of seawater analysis. 2 ed. **Bulletin Fisheries Research Board of Canada**, Ottawa, v. 167, p. 207-211, 1972.

SUDENE. 1974. **Região Nordeste do Brasil: Praia dos Carneiros** (1:25000). Sudene, folha SC.25-V-A-V-2-SE.

TOMAS, C. R. **Identifying marine phytoplankton**. San Diego: Academic Press, 1997. 858 p.

TOMASELLI, L. The microalgal cell. In: RICHMOND, A. (Ed). **Handbook of microalgal culture: biotechnology and applied phycology**. Oxford: Blackwell Science, 2004. p.3-19.

TORGAN, L. C.; BIANCAMANO, M. I. Catálogo das Diatomáceas (Bacillariophyceae) referidas para o estado do Rio Grande do Sul, Brasil, no período de 1973 a 1990. **Caderno Pesquisa, Série Botânica**, Santa Cruz do Sul, v. 3, n. 1, p. 1-201, 1991.

TUNDISI, J. G. Estudos ecológicos do fitoplâncton marinho e lacustre no Brasil: situação atual e perspectivas. In: BICUDO, C. E.; TUNDISI, J. G. (Ed.). **Algas a Energia do Amanhã**. [S.l.:s.n.], 1986. p. 27-48.

TUNDISI, J. G. O plâncton estuarino. **Contribuições Avulsas do Instituto de Oceanografia da Universidade de São Paulo**, v. 19, p. 1-22, 1970. (Série Oceanografia Biológica)

UNESCO. **Determination of photosynthetic pigments in seawater**. Raport of SCOR/UNESCO, working group 17 with meat from 4 to 6 June 1964. Paris: [s.n.], 1966. 69 p. (monography on Oceanography Methodology, 1).

UNESCO. **International Oceanographic Table**. Wormly: UNESCO, 1973. v. 2, 141p.

UNESCO. Phytoplankton pigments. In JEFREY, S. W.; MANTORA, R. S. C.; WRIGHT, S. W. (Eds). **Oceanography**. UNESCO. 1997. 661p.

VALENTIN, J. L. **Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos**. Rio de Janeiro: Interciência, 2000. 177 p.

VALIELA, I. **Marine ecological processes**. New York, Springer-Verlag. 1995.

VILLAC, M. C.; CABRAL-NORONHA, V. A. P.; PINTO, T. O. The phytoplankton biodiversity of the coast of the state of São Paulo, Brazil. **Biota Neotropica**, São Paulo. v. 8, n.3, 151 – 173, 2008.

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 ficologicos**. Chile: Universidad de Concepción, 1995. Cap. 1, p.169-85.

VOLLENWEIDER, R. A.; TALLING, J. T.; WESTLAKE, D. F. **A manual an method for measuring primary production in aquatic environment**. 2° ed. Blackwell Scientific Publication, Oxford, 1974. 225p.

WATANABE, S. **Glossário de ecologia**. 2 ed. São Paulo: ACIESP, 1997. 325p.

WEBBER, M.; EDWARDS-MYERS, E.; CAMPBELL, C.; WEBBER, D. Phytoplankton and

zooplankton as indicators of water quality in Discovery Bay, Jamaica. **Hydrobiologia**, v. 545, p. 177 – 193, 2005.

WILHM, J.; DORRIS, T. C. **Biological parameters for water quality criteria**. Bioscience, v. 18, 477 – 481, 1968.

WOOD, E.J.F. 1968. **Dinoflagellates of the Caribbean Sea and adjacents areas**. Florida, University of Miami Press.

WU J.T.; CHOU, T. L. Silicate as the limiting nutrient for phytoplankton in a subtropical eutrophic estuary of Taiwan. **Estuarine Coastal Shelf Science** v. 58, p. 155–162, 2003.

APÊNDICE

Apêndice A. Variação anual dos parâmetros hidrológicos no ponto de coleta 1 do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil, durante a baixa-mar e preamar.

Mês/ Ano	Prof. Local (m)	Secchi (m)	Temperatura		Salinidade		pH	Oxigênio Dissolvido		Nitrito (μM)	Nitrato (μM)	Fosfato (μM)	Silicato (μM)	Mat. em susp. (mg.L ⁻¹)
			Sup. (m)	Fundo (m)	Sup. (‰)	Fundo (‰)		(ml.L ⁻¹)	(%)					
Baixa-mar														
Ago/05	8,5	1,7	26,5	27,0	23,7	26,1	8,0	4,1	84,1	0,07	0,44	0,07	35,50	18,8
Set/05	10,0	2,6	26,5	27,0	24,1	29,4	8,2	4,4	90,4	0,05	0,20	1,33	36,70	21,0
Out/05	9,0	1,3	28,0	28,0	31,1	33,3	7,8	4,1	90,2	0,03	2,22	0,12	46,80	8,2
Nov/05	6,0	2,3	29,0	29,0	29,4	33,3	8,4	4,2	91,2	0,00	0,65	0,11	37,80	2,7
Dez/05	7,0	2,1	28,0	28,0	34,2	34,2	8,2	3,9	87,0	0,00	0,46	0,14	19,00	4,0
Jan/06	11,0	1,9	29,0	28,5	29,2	30,0	8,4	4,3	93,7	0,08	0,66	0,09	22,60	18,7
Fev/06	7,5	2,2	30,0	30,0	33,4	34,7	8,2	4,7	106,1	0,00	0,21	0,05	29,00	16,4
Mar/06	7,2	1,8	30,0	30,0	33,4	33,6	8,0	3,5	79,3	0,00	0,12	0,06	38,30	12,0
Abr/06	7,1	1,8	31,0	31,5	28,3	29,1	8,2	4,1	91,5	0,04	0,17	0,12	29,70	9,3
Mai/06	7,5	1,5	29,0	29,0	29,3	30,2	7,9	3,7	81,6	0,00	0,06	0,08	50,20	9,8
Jun/06	9,3	1,8	27,0	26,5	19,1	25,5	7,9	3,6	71,0	0,06	1,50	0,03	43,10	12,0
Jul/06	7,2	0,8	25,5	25,0	17,0	20,2	7,9	4,4	85,2	0,00	1,69	0,10	54,00	20,3
Média	8,1	1,8	28,4	28,4	27,7	29,9	8,1	4,1	87,6	0,03	0,70	0,19	36,90	12,8
Preamar														
Ago/05	11,50	1,1	27,0	26,8	35,80	37,1	8,4	4,8	106,2	0,13	1,72	0,11	16,10	18,8
Set/05	12,00	2,7	27,0	27,0	32,35	35,0	8,3	5,5	119,2	0,04	0,50	0,11	13,20	26,8
Out/05	10,50	2,8	28,0	28,0	35,56	35,6	8,3	4,8	107,8	0,00	0,03	0,06	6,00	7,1
Nov/05	9,20	3,6	28,0	28,0	34,76	38,0	8,5	5,2	115,3	0,00	0,19	0,11	38,30	3,7
Dez/05	9,20	2,7	28,0	28,0	37,70	36,9	8,4	5,2	117,8	0,00	0,06	0,10	17,30	4,9
Jan/06	11,20	2,7	28,5	28,5	35,32	36,4	8,5	5,0	112,1	0,09	0,88	0,06	16,70	11,5
Fev/06	9,00	4,0	30,0	29,5	35,80	36,1	8,5	5,8	133,0	0,00	0,64	0,06	17,20	2,7
Mar/06	9,00	3,5	29,0	29,0	35,80	35,5	8,5	5,2	118,6	0,00	0,61	0,10	21,00	1,0
Abr/06	10,20	2,2	30,5	30,5	36,61	36,6	8,6	5,1	117,7	0,01	0,03	0,11	14,40	9,4
Mai/06	9,00	2,8	30,0	29,0	36,07	36,1	8,5	5,0	115,5	0,00	0,03	0,30	36,10	9,1
Jun/06	12,50	1,4	28,0	27,0	34,26	34,5	8,4	4,7	102,2	0,10	1,84	0,08	26,50	9,9
Jul/06	13,00	1,3	26,5	26,0	31,87	31,1	8,4	5,4	115,3	0,09	2,32	0,09	18,70	4,9
Média	10,5	2,6	28,4	28,1	35,2	35,7	8,5	5,1	115,0	0,04	0,74	0,11	20,1	9,2
M. Geral	9,3	2,2	28,4	28,4	31,4	32,8	8,3	4,6	101,3	0,04	0,72	0,15	28,5	11,0

Apêndice B. Variação anual dos parâmetros hidrológicos no ponto de coleta 2 do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil, durante a baixa-mar e preamar.

Mês/ Ano	Prof. Local (m)	Secchi (m)	Temperatura		Salinidade		pH	Oxigênio Dissolvido		Nitrito (µM)	Nitrato (µM)	Fosfato (µM)	Silicato (µM)	Mat. em susp. (mg.L ⁻¹)
			Sup. (m)	Fundo (m)	Sup. (‰)	Fundo (‰)		(mL.L ⁻¹)	(%)					
Baixa-mar														
Ago/05	5,6	1,2	27,0	26,5	20,7	20,5	7,9	4,3	86,4	0,06	0,03	0,06	44,54	14,6
Set/05	5,7	2,4	27,0	27,0	23,3	23,8	8,1	3,5	72,1	0,09	0,62	0,34	46,23	20,4
Out/05	5,1	1,1	28,0	28,0	29,4	28,9	7,9	3,8	82,5	0,05	0,15	0,07	32,56	18,0
Nov/05	5,5	1,6	29,0	29,0	30,5	31,0	8,1	4,0	87,9	0,00	0,54	0,08	102,13	4,8
Dez/05	4,3	1,7	29,0	28,5	30,2	32,1	8,1	4,0	88,3	0,00	0,36	0,08	32,11	5,1
Jan/06	6,0	1,7	29,5	29,0	28,1	27,6	8,2	2,9	63,5	0,10	0,87	0,09	34,52	18,0
Fev/06	5,3	1,5	29,8	29,8	33,1	32,6	8,2	3,7	83,5	0,00	0,53	0,07	37,85	17,7
Mar/06	5,0	1,8	30,0	30,0	32,3	32,8	8,0	3,0	70,1	0,00	0,59	0,09	48,67	19,3
Abr/06	6,2	1,7	31,0	30,5	24,2	24,2	8,1	3,5	77,4	0,01	0,12	0,16	63,66	7,1
Mai/06	6,0	1,8	29,0	29,0	24,8	25,6	7,8	3,2	68,3	0,00	0,01	0,06	50,78	9,3
Jun/06	5,2	1,1	26,0	26,0	13,8	13,0	7,8	3,2	64,2	0,04	2,01	0,07	106,02	15,2
Jul/06	6,2	0,4	25,0	25,0	11,0	11,0	7,6	4,0	74,2	0,00	1,31	0,10	66,33	23,0
Média	5,5	1,5	28,4	28,19	25,1	25,2	8,0	3,6	76,5	0,03	0,60	0,11	55,45	14,3
Preamar														
Ago/05	7,3	1,0	27,0	28,0	31,2	30,7	8,1	4,8	90,1	0,11	0,17	0,09	17,60	14,7
Set/05	7,5	2,2	28,0	27,0	30,5	30,5	8,2	5,5	114,6	0,02	0,11	0,10	14,90	11,9
Out/05	8,5	1,8	28,0	27,0	33,4	34,0	8,2	4,8	104,6	0,00	0,61	0,06	9,70	13,0
Nov/05	7,1	1,8	29,0	29,0	32,1	33,2	8,5	5,2	102,0	0,00	0,63	0,07	25,96	5,3
Dez/05	8,2	1,4	29,0	28,5	34,50	34,2	8,5	5,2	107,2	0,00	0,08	0,08	18,08	10,1
Jan/06	8,0	1,3	29,0	29,0	32,7	30,0	8,4	5,0	98,0	0,05	0,34	0,06	14,14	10,6
Fev/06	8,0	2,0	30,5	30,0	35,0	35,3	8,3	5,7	125,2	0,00	0,30	0,05	21,13	5,3
Mar/06	7,5	1,7	31,0	30,5	34,5	35,0	8,3	5,2	104,7	0,00	0,47	0,08	30,90	2,7
Abr/06	8,0	1,5	30,5	30,4	30,4	31,5	8,3	5,05	102,0	0,00	0,01	0,09	18,87	6,8
Mai/06	8,2	1,3	30,0	29,0	33,1	33,4	7,8	5,0	92,3	0,00	0,04	0,90	16,17	8,7
Jun/06	8,2	1,5	27,5	27,5	28,20	28,4	8,6	4,7	91,4	0,05	0,63	0,10	17,40	5,9
Jul/06	8,2	1,2	26,0	26,0	26,0	25,2	8,1	5,4	110,4	0,02	1,53	0,11	35,16	13,0
Média	7,9	1,6	28,7	28,5	31,79	31,8	8,26	5,1	103,5	0,02	0,41	0,15	20,00	9,0
M. Geral	6,7	1,5	28,5	28,3	28,5	28,5	8,1	4,4	90,0	0,03	0,50	0,13	37,72	11,7

Apêndice C. Variação anual dos parâmetros hidrológicos no ponto de coleta 3 do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil, durante a baixa-mar e preamar.

Mês/ Ano	Prof. Local (m)	Secchi (m)	Temperatura		Salinidade		pH	Oxigênio Dissolvido		Nitrito (µM)	Nitrato (µM)	Fosfato (µM)	Silicato (µM)	Mat. em susp. (mg.L ⁻¹)
			Sup. (m)	Fundo (m)	Sup. (‰)	Fundo (‰)		(mL.L ⁻¹)	(%)					
Baixa-mar														
Ago/05	1,0	1,0	27,0	27,0	15,6	15,6	7,7	4,0	78,8	0,08	0,55	0,10	68,31	16,7
Set/05	1,5	1,5	26,5	26,5	19,8	19,8	8,3	3,2	64,5	0,07	1,19	0,16	52,83	21,2
Out/05	0,9	0,9	29,0	29,0	26,7	26,7	7,7	4,2	89,9	0,03	0,31	0,07	39,68	22,8
Nov/05	1,1	1,1	29,0	29,0	27,3	27,3	8,1	4,1	89,2	0,00	0,08	0,08	69,08	4,5
Dez/05	1,0	1,0	30,0	30,0	28,6	28,6	8,1	4,2	92,0	0,00	0,48	0,11	40,70	4,2
Jan/06	1,0	1,0	30,0	30,0	24,4	24,4	8,5	3,8	81,3	0,06	0,28	0,07	42,39	17,9
Fev/06	1,3	1,3	29,8	29,8	32,3	32,3	8,0	3,3	73,2	0,00	0,84	0,11	62,11	17,0
Mar/06	1,0	1,0	31,0	31,0	32,3	32,3	7,9	3,7	84,2	0,00	0,66	0,09	95,11	20,2
Abr/06	1,4	1,4	31,5	31,5	22,9	22,9	8,1	4,0	87,9	0,05	0,01	0,13	83,16	9,3
Mai/06	0,9	0,9	29,0	29,0	21,5	21,5	7,8	3,7	78,2	0,00	0,02	0,10	82,37	11,0
Jun/06	1,2	0,8	26,0	26,0	8,8	8,8	7,7	2,8	52,6	0,05	0,57	0,06	71,36	10,2
Jul/06	1,1	0,2	25,0	25,0	3,5	3,5	6,9	3,7	65,9	0,01	1,62	0,12	51,29	78,5
Média	1,1	1,0	28,7	28,7	22,0	22,0	7,9	3,7	78,1	0,03	0,55	0,10	63,20	19,5
Preamar														
Ago/05	1,7	1,6	27,2	27,2	24,2	24,2	8,7	4,0	81,9	0,02	0,77	0,09	27,32	8,3
Set/05	2,5	2,0	28,0	28,0	24,9	24,9	8,5	5,3	114,6	0,09	0,62	1,18	39,64	10,9
Out/05	2,5	1,5	30,5	29,0	30,5	32,1	8,1	4,3	96,8	0,05	0,12	0,11	21,44	11,8
Nov/05	2,5	1,4	29,5	29,5	29,4	30,7	8,4	4,2	92,0	0,00	0,29	0,08	56,58	4,4
Dez/05	2,4	1,5	29,0	29,0	32,1	32,1	8,3	3,9	87,8	0,00	0,06	0,13	31,49	4,3
Jan/06	2,6	1,2	29,0	29,0	29,2	29,2	8,1	3,7	80,3	0,08	0,71	0,06	23,08	14,3
Fev/06	2,8	1,6	30,5	30,5	32,8	33,6	8,2	4,7	106,9	0,00	0,49	0,03	27,30	6,0
Mar/06	2,8	1,7	31,0	31,0	34,5	34,2	8,1	3,8	87,9	0,00	0,46	0,08	75,21	3,2
Abr/06	2,6	1,4	31,0	31,0	25,6	25,8	8,0	3,8	84,7	0,00	0,47	0,10	38,97	9,1
Mai/06	2,2	1,8	30,0	30,0	26,9	26,9	8,0	3,3	73,6	0,00	0,00	0,06	51,04	10,8
Jun/06	1,8	1,1	27,0	27,0	18,6	19,1	7,9	3,3	66,7	0,06	1,23	0,05	48,90	10,0
Jul/06	2,1	0,8	26,0	25,5	18,8	17,0	7,8	4,1	80,9	0,06	0,88	0,15	94,20	14,6
Média	2,4	1,5	29,1	28,9	27,3	27,5	8,2	4,0	87,9	0,03	0,51	0,18	44,60	9,0
M. Gearl	1,8	1,2	29,0	29,0	24,7	24,7	8,0	3,9	83,0	0,03	0,53	0,14	53,90	14,2

Apêndice D – Variação sazonal, espacial e entre os estágios de marés da biomassa fitoplanctônica e seus valores médios no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

PONTO / MÊS	Biomassa Fitoplanctônica (mg.m ⁻³)											
	P1				P2				P3			
	Clor. total		Clor. frac		Clor. total		Clor. frac		Clor. total		Clor. frac	
	Bm	Pm	Bm	Pm	Bm	Pm	Bm	Pm	Bm	Pm	Bm	Pm
Ago/05	10.5	11.3	8.1	7.7	9.7	13.2	8.1	10.3	18.2	11.7	14.4	9.1
Set/05	6.5	4.2	3.8	3.5	5.6	3.4	3.5	3.2	6.9	5.2	5.3	4.9
Out/05	2.1	1.6	1.5	1.1	3.9	3.9	2.6	2.4	6.3	4.1	4.2	2.7
Nov/05	4.8	5.2	4.0	1.5	3.9	3.9	2.5	3.0	5.6	4.0	3.6	2.5
Dez/05	6.8	3.0	4.8	2.2	5.7	6.6	5.2	6.2	6.9	9.1	5.7	5.8
Jan/06	7.7	5.8	7.7	3.0	7.2	5.8	5.8	4.7	7.5	5.8	4.3	5.5
Fev/06	8.9	6.5	6.3	5.7	11.2	6.8	10.9	4.3	8.9	8.7	8.2	3.9
Mar/06	3.2	2.0	2.5	1.8	7.7	6.2	4.5	3.4	4.9	4.4	2.9	3.7
Abr/06	9.4	4.4	4.5	3.2	5.0	10.1	4.3	5.9	5.8	7.9	5.6	6.6
Mai/06	8.0	3.6	4.7	2.8	4.9	5.6	4.9	4.7	7.4	9.5	4.9	5.0
Jun/06	5.8	2.9	4.6	1.7	5.2	5.4	5.0	4.6	4.5	5.5	3.3	3.4
Jul/06	5.7	1.6	2.9	1.5	5.9	3.8	5.6	1.9	15.5	4.6	14.0	2.2
M. maré	6.6	4.3	4.6	3.0	6.3	6.2	5.3	4.6	8.2	6.7	6.4	4.6
M. ponto	5.5		3.8		6.3		5.0		7.5		5.5	

Clor. Total = clorofila total; Clor. Frac = Clorofila fracionada; M. maré = valores médios em relação as marés; M. ponto = valor médio geral no ponto de coleta.

Apêndice E – Variação sazonal e espacial da produtividade fitoplanctônica e seus valores médios no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

MÊS / PONTO	Produtividade Fitoplanctônica (mg.Cm ⁻³ .h ⁻¹)												
	2005						2006						
	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Média
P1	24.5	40.5	4.3	9.2	37.7	24.7	21.2	17.1	35.3	32.6	8.6	15.3	22.6
P2	18.2	39.4	53.8	11.0	26.5	9.3	32.0	11.0	29.4	23.8	14.7	13.1	23.5
P3	12.5	42.8	78.0	17.5	19.7	6.5	28.1	14.8	43.5	15.4	12.6	14.2	25.5

Apêndice F – Variação sazonal e espacial da taxa de assimilação do fitoplâncton e seus valores médios no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

MÊS / PONTO	Taxa de Assimilação do Fitoplâncton												
	2005						2006						
	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Média
P1	2.3	6.3	2.0	1.9	5.6	3.2	2.4	5.4	3.7	4.1	1.5	2.7	3.42
P2	1.9	7.1	13.9	2.8	4.7	1.3	2.9	1.4	5.9	4.9	2.8	2.2	4.31
P3	0.7	6.2	12.5	3.1	2.9	0.9	3.2	3.0	7.5	2.1	2.8	0.9	3.82

Apêndice G – Variação sazonal, espacial e entre os estágios de marés da densidade total do fitoplâncton e seus valores médios no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

PONTO / MÊS	Densidade Total do Fitoplâncton (cel.L ⁻¹)					
	P1		P2		P3	
	Bm	Pm	Bm	Pm	Bm	Pm
Ago/05	75.000	45.000	130.000	95.000	220.000	45.000
Set/05	270.000	95.000	145.000	410.000	1.520.000	285.000
Out/05	230.000	35.000	310.000	125.000	420.000	200.000
Nov/05	420.000	20.000	965.000	120.000	1.250.000	220.000
Dez/05	45.000	35.000	70.000	115.000	110.000	125.000
Jan/06	530.000	85.000	300.000	95.000	200.000	80.000
Fev/06	65.000	30.000	130.000	85.000	255.000	95.000
Mar/06	35.000	15.000	150.000	40.000	35.000	45.000
Abr/06	90.000	30.000	50.000	110.000	275.000	60.000
Mai/06	40.000	25.000	65.000	115.000	100.000	110.000
Jun/06	60.000	130.000	585.000	230.000	285.000	80.000
Jul/06	65.000	30.000	380.000	45.000	140.000	55.000
M. maré	160.417	47.917	273.333	132.083	400.833	116.667
M. ponto	104.166		202.708		258.750	

M. maré = valores médios em relação às marés; M. ponto = valor médio geral no ponto de coleta.

Apêndice H – Densidade total e dos taxa (cel.L⁻¹ x 10³) no ponto 1 durante o período estudado no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

TAXA	2005												2006											
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM
CYANOPHYTA																								
<i>Chroococcales</i>												5												
<i>Merismopedia</i> sp																					10			
EUGLENOPHYTA																								
<i>Euglena</i> sp			10	10	10		5	5											5				5	
<i>Phacus</i> sp			10																					
<i>Trachelomonas</i> sp			5				10																	
DINOPHYTA																								
<i>Dinophyceae</i>																			10	5	5	25		5
<i>Gymnodinium</i> sp					5						10		5		5	15							5	
<i>Oxytoxum</i> sp			5	5																				
<i>Prorocentrum</i> sp					20	5	370	10			350	20	5	5	5									
<i>Protoperidinium</i> sp1			15		15			5	5		10						5			5	15	25	5	
BACILLARIOPHYTA																								
<i>Amphora</i> sp																						5		
<i>Bacillaria paxillifera</i>					15						45										10			
Bacillariophyceae	5	10	5	5		10	5				20	5			5		20	10	15	10	5	10	15	
<i>Campyloneis grevillei</i>												5										5		
<i>Cerataulus turgidus</i>												5												
<i>Chaetoceros</i> spp				5																				
<i>Cocconeis</i> sp		5								15									5	5	5	20		
<i>Coscinodiscus centralis</i>							15																	
<i>Coscinodiscus kutzing</i>					20						5													
<i>Coscinodiscus</i> sp	40	15		20	25	10			10	10	20	20	10	10	15	5	20	5			10	10		10
<i>Cylindrotheca closterium</i>									10		10													
<i>Diploneis bombus</i>					10										10									
<i>Diploneis</i> sp			5						5		5												5	
<i>Entomoneis</i> sp																	5							
<i>Epithemia</i> sp													5											
<i>Grammatophora</i> sp		5		5	5																			
<i>Gyrosigma balticum</i>											5													

Continua...

Apêndice H – Densidade total e dos taxa (cel.L⁻¹ x 10³) no ponto 1 durante o período estudado no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

Continuação																								
TAXA	2005												2006											
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM
<i>Navicula</i> spp					20				5	5		5												5
<i>Nitzschia</i> spp			10								15	10					10							
<i>Paralia sulcata</i>	5				5		10		5		15		5	5				5	5			15	5	
<i>Pleurosigma-Gyrosigma</i>	5		5		15		5				20	5					5	5			5			
<i>Podocystis adriatica</i>														5										
<i>Terpsinoe musica</i>					5																			
<i>Thalassionema nitzschioides</i>									5				35				5							
<i>Thalassiosira</i> sp	5				5																			
CHLOROPHYTA																								
<i>Cladophora</i> sp						5																		
<i>Chlorophyceae filamentosa</i>	10		5																					
<i>Chlorococcales</i>		5	150	35	40													5					15	5
<i>Closterium</i> sp					5																			
<i>Desmidiaceae</i>				5																				
<i>Oscystaceae</i>			25																					
<i>Scenedesmium</i> sp			5																					
FITOFLAGELADOS	5	5	10	10	10	5				5		5	5		5		5				5	5	5	10
TOTAL (43 taxa)	75	45	270	95	230	35	420	20	45	35	530	85	65	30	35	15	90	30	40	25	60	130	65	30

Apêndice I – Densidade total e dos taxa (cel.L⁻¹ x 10³) no ponto 2 durante o período estudado no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

TAXA	2005												2006											
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM
CYANOPHYTA																								
<i>Chroococcales</i>	45		10	10		10													10		325	10	190	5
<i>Cyanophyceae filamentosa</i>															5									
EUGLENOPHYTA																								
<i>Euglena</i> sp			15	10	10															5				
<i>Trachelomonas</i> sp							75								5									
DINOPHYTA																								
<i>Dinophyceae</i>		5		5	5												25	10	5		170	20	30	5
<i>Gymnodinium</i> sp										5	10													
<i>Prorocentrum</i> sp		5		5	85	20	800	75	5	5	260	25	85		115	15	10	10	15		25	10		
<i>Protoperidinium</i> sp1	10			5	10	10		5	5			5		5						5	15	30	5	
<i>Protoperidinium</i> sp2																					10			
BACILLARIOPHYTA																								
<i>Actinoptychus</i> sp					5										5									
<i>Amphora</i> sp					5	5	5				5					5		10		5	5	5		
<i>Bacillaria paxillifera</i>	5		25		15				5	20	5										5			
<i>Bacillariophyceae</i>	10	20			15	5	10						15				5	30	5	5		5	20	25
<i>Bacteriastrium</i> sp				10																				
<i>Chaetoceros compressus</i>										20														
<i>Chaetoceros</i> spp				5																				
<i>Cocconeis</i> sp				5		5												15	5	15	10			
<i>Coscinodiscus centralis</i>					15		5	10				5									35			5
<i>Coscinodiscus kutzing</i>					5	20																		
<i>Coscinodiscus</i> sp	15	25	5	20	10		10		5	10	10			10	5		10	5	10	5	75			
<i>Cylindrotheca closterium</i>	5		10		10																	110		
<i>Dimerogramma</i> sp									5															
<i>Diploneis bombus</i>					10																			
<i>Diploneis</i> sp	5										5								5					
<i>Eunotia</i> sp				5																				
<i>Grammatophora oceanica</i>		5		5																				
<i>Grammatophora</i> sp																				5		5		

Continua...

Apêndice I – Densidade total e dos taxa (cel.L⁻¹ x 10³) no ponto 2 durante o período estudado no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

Continuação																								
TAXA	2005												2006											
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM
BACILLARIOPHYTA																								
<i>Guinardia striata</i>																5								
<i>Gyrosigma balticum</i>					5																			
<i>Lyrella lyra</i>				10	10	5					5				5									
<i>Melosira dubia</i>																				5				
<i>Melosira</i> sp					10																			
<i>Navicula</i> spp		5	5	20		5		10	15		5	20		5						20			5	
<i>Nitzschia longissima</i>																5								
<i>Nitzschia</i> spp	5				5	5		10		5		15		10						5	15			
<i>Odontella mobiliensis</i>				10			5					5												
<i>Paralia sulcata</i>				5	5	5		5			5	5		5	5			5		5		10		
<i>Pleurosigma-Gyrosigma</i>				10	10		10			5			10						5			5		
<i>Rhizosolenia</i> sp				5																				
<i>Surirella fastuosa</i>									5															
<i>Surirella</i> sp				5	5																			
<i>Terpsinoe musica</i>													5											
<i>Thalassionema nitzschioides</i>				120					10	30			10	10		5		5		20				
<i>Thalassiosira</i> sp				5	20	5	15		5															
<i>Tropidoneis lepidoptera</i>					5																			
<i>Tropidoneis</i> sp								5										5						
CHLOROPHYTA																								
<i>Chlorophyceae filamentosa</i>	30												25								10			
<i>Chlorococcales</i>		5	60	125	60	10	10			10	5		5		5			10	5	10			15	
<i>Closterium</i> sp									5															
<i>Ooscystaceae</i>			5																					
FITOFLAGELADOS																								
	25	10	5	5	10				5	5			5	10	5		10		5			10	5	5
TOTAL (51 taxa)	130	95	145	410	310	125	965	120	70	115	300	95	130	85	150	40	50	110	65	115	585	230	380	45

Apêndice J – Densidade total e dos taxa (cel.L⁻¹ x 10³) no ponto 3 durante o período estudado no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

TAXA	2005												2005											
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM
CYANOPHYTA																								
<i>Chroococcales</i>	25		10		10				10		10								15		15		5	5
<i>Cyanophyceae filamentosa</i>			25																					
EUGLENOPHYTA																								
<i>Euglena</i> sp			55	10			10		5		5													
<i>Trachelomonas</i> sp																								
DINOPHYTA																								
<i>Dinophyceae</i>			125										20	10			175	10	25	5	100	10		5
<i>Gymnodinium</i> sp	20		25		25		15																	
<i>Oxytoxum</i> sp			5	5	10																			
<i>Prorocentrum</i> sp	20		35		110	55	1.095	80	75		125		185	5	10		40	5	15	10	15			
<i>Protoperdinium</i> sp1	5		15	5			25	20			5	5							5					
<i>Protoperdinium</i> sp2			5																					
BACILLARIOPHYTA																								
<i>Amphora</i> sp	5		5										10		10		5		5					
<i>Bacillaria paxillifera</i>	5			10	5						5													
<i>Bacillariophyceae</i>	25	15		30	50	45					25	5	15	15		10	30	10	5	25			50	10
<i>Bacteriastrium</i> sp.			5				10																	
<i>Chaetoceros compressus</i>									20															
<i>Chaetoceros</i> spp							5		5										5					
<i>Cocconeis</i> sp			15	5		5			5										5		10			
<i>Coscinodiscus centralis</i>																					10			
<i>Coscinodiscus kutzing</i>					10	5					5						10							
<i>Coscinodiscus</i> sp	35	15	55	30	15		90	15	10	10	5		10	5	5	20			5		15			
<i>Cyclotella</i> sp								15																
<i>Cylindrotheca closterium</i>	10		15		15			10													135		70	
<i>Diploneis bombus</i>					10		5																	
<i>Diploneis</i> sp	5		10								5	5												
<i>Grammatophora oceanica</i>							5																	
<i>Gyrosigma balticum</i>					10							5												
<i>Licmophora</i> sp									5															
<i>Lyrella lyra</i>							5												5					

Continua...

Apêndice J – Densidade total e dos taxa (cel.L⁻¹ x 10³) no ponto 3 durante o período estudado no estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

TAXA	Continuação																							
	2005												2006											
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM
BACILLARIOPHYTA																								
<i>Melosira dubia</i>							5																	
<i>Melosira</i> sp					5	10																		
<i>Navicula</i> spp			5		10		10	15	5	10		10			5						5	5		5
<i>Nitzschia sigma</i>					15	5																		
<i>Nitzschia</i> spp	20	5	30				5		5				5	25										
<i>Paralia sulcata</i>	10								5		10								5			5	5	5
<i>Pinnularia</i> sp					5	5																		
<i>Pleurosigma-Gyrosigma</i>	5	5	10	5	55	10		10			15	10	5											
<i>Surirella fastuosa</i>											5													
<i>Thalassionema nitzschioides</i>			35	105					5	40			10		5					10				
<i>Thalassiosira</i> sp				15	15			5																
<i>Tropidoneis lepidoptera</i>											5													
<i>Tropidoneis</i> sp	5																							
CHLOROPHYTA																								
<i>Chlorophyceae filamentosa</i>			5										15	5			5		5	10				
<i>Chlorococcales</i>	10		1.040	45	45	40				5	15		5				5	20	5	5		5		10
<i>Desmidiaceae</i>					5																			
FITOFLAGELADOS	15	5		10	15		15		10		5		10	5	5	10	10	25	15	15	20	10	15	
TOTAL (45 taxa)	220	45	1.520	285	420	200	1.250	220	110	125	200	80	255	95	35	45	275	60	100	110	285	80	140	55

Apêndice K – Sinopse dos taxa identificados no estuário Ariquindá, PE, Brasil.

CYANOPHYTA	<i>Protoperidinium</i> sp. ₁
CYANOPHYCEAE	<i>Protoperidinium</i> sp. ₂
CHROOCOCCALES	PYROPHACEAE
CHROOCOCCACEAE	PYROPHACEAE
<i>Chroococcus</i> sp.	<i>Pyrophacus horologicum</i> Stein
<i>Merismopedia punctata</i> Meyer	<i>Pyrophacus</i> sp.
<i>Merismopedia</i> sp.	BACILLARIOPHYTA
<i>Microcystis</i> sp.	COSCINODISCOPHYCEAE
OSCILLATORIALES	THALASSIOSIRALES
PHORMIDIACEAE	THALASSIOSIRACEAE
<i>Spirulina</i> sp.	<i>Thalassiosira eccentrica</i> (Ehrenberg) Cleve
OSCILLATORIACEAE	= <i>Coscinodiscus excentricus</i>
<i>Lyngbya</i> sp.	<i>Thalassiosira leptopus</i> (Grun.) Hasle & Frywell
<i>Oscillatoria sancta</i> Gomont	= <i>Coscinodiscus leptopus</i>
<i>Oscillatoria</i> spp.	<i>Thalassiosira</i> sp.
<i>Phormidium</i> sp.	STEPHANODISCACEAE
NOSTOCALES	<i>Cyclotella</i> sp.
NOSTOCACEAE	CHRYSANTHEMODISCALES
<i>Pseudoanabaena</i> sp.	CHRYSANTHEMODISCACEAE
EUGLENOPHYTA	<i>Melchersiella hexagonalis</i> C. Teixeira
EUGLENOPHYCEAE	AULACOSEIRALES
EUGLENALES	AULACOSEIRACEAE
EUGLENACEAE	<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen
<i>Euglena</i> sp.	= <i>Melosira granulata</i> (Ehrenberg) Ralfs
<i>Phacus</i> sp.	MELOSIRALES
<i>Trachelomonas</i> sp.	MELOSIRACEAE
DINOPHYTA	<i>Endictya oceanica</i> Ehrenberg
DINOPHYCEAE	<i>Melosira dubia</i> Kützing
GYMNODINIALES	<i>Melosira nummuloides</i> (Dillwyn) Agardh
GYMNODIACEAE	<i>Melosira</i> sp.
<i>Gymnodinium</i> spp.	PARALIALES
PROROCENTRALES	PARALIACEAE
PROROCENTRACEAE	<i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve
<i>Prorocentrum Compressum</i> (Bailey) Abé ex Dodge	= <i>Melosira sulcata</i> (Ehrenberg) Kützing
= <i>Euxuviaella compressa</i> (Bailey) Ostensfeld	COSCINODISCALES
<i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg	COSCINODISCACEAE
<i>Prorocentrum</i> sp.	<i>Coscinodiscus centralis</i> Ehrenberg
DINOPHYSALES	<i>Coscinodiscus kützingii</i> A. Schmidt
DINOPHYSACEAE	<i>Coscinodiscus oculusiridis</i> Ehrenberg
<i>Dinophysis caudata</i> Saville Kent	<i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehrenberg
<i>Dinophysis tripos</i> Gouret	<i>Coscinodiscus</i> sp.
PERIDINIALES	AULACODISCACEAE
CERATIACEAE	<i>Aulacodiscus</i> sp.
<i>Neoceratium furca</i> (Ehrenberg) Gómez, Moreira et.	<i>Gossleriella tropica</i> Schütt
Lopez. = <i>Ceratium furca</i> (Ehr) Claparèd et Lachmann	HEMIDISCACEAE
<i>Neoceratium fusus</i> (Ehrenberg) Gómez, Moreira et.	<i>Hemidiscus hardmannianus</i> (Greville) Mann
Lopez = <i>C. fusus</i> (Ehrenberg) Dujardim	HELIOPELTACEAE
<i>Neoceratium trichoceros</i> (Ehrenberg) Gómez, Moreira et.	<i>Actinocyclus curvatus</i> Janisch
et. Lopez = <i>C. trichoceros</i> (Ehrenberg)	<i>Actinocyclus ehrenbergii</i> Ralfs
<i>Neoceratium tripos</i> (Ehrenberg) Gómez, Moreira et.	<i>Actinocyclus normanii</i> (Gregory) Husted
Lopez = <i>C. tripos</i> (O. F. Muller) Nitzsch.	<i>Actinocyclus</i> sp.
OXYTOXACEAE	<i>Actinopterychus splendens</i> (Shaldbolt) Ralfs
<i>Oxytoxum</i> sp.	<i>Actinopterychus undulatus</i> (Bailey) Ralfs.
PERIDINIACEAE	<i>Actinopterychus vulgaris</i> Schumann
<i>Glenodinium</i> sp.	<i>Actinopterychus</i> sp.
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech	TRICERATIALES
<i>Protoperidinium granii</i> (Ostensfeld) Balech	TRICERATIACEAE
<i>Protoperidinium pentagonum</i> (Gran) Balech	<i>Auliscus caelatus</i> J.W. Bailey

Continua...

Apêndice K – Sinopse dos taxa identificados no estuário Ariquindá, PE, Brasil.

Continuação

TRICERATIALES TRICERATIACEAE <i>Auliscus</i> sp. <i>Cerataulus turgidus</i> Ehrenberg <i>Cerataulus smithii</i> Ralph in Pritchard <i>Odontella aurita</i> (Lyngd.) Agardh = <i>Biddulphia aurita</i> (Lyngd.) Bréb. & Godey <i>Odontella longicruris</i> (Greville) Holan = <i>Biddulphia longicruris</i> Greville <i>Odontella mobiliensis</i> (Bailey) Grunow = <i>Biddulphia mobiliensis</i> Grunow <i>Odontella regia</i> (Schultz.) Hendey = <i>Biddulphia regia</i> (M. Schultz.) Ostensfeld <i>Odontella rhombus</i> (Ehrenberg) Kützing = <i>Biddulphia rhombus</i> <i>Pleurosira laevis</i> (Ehrenberg) Campère = <i>Biddulphia laevis</i> Ehrenberg <i>Triceratium alternans</i> Bailey = <i>Biddulphia alternans</i> (Bailey) van Heuck <i>Triceratium pentacrinus</i> Ehrenberg <i>Triceratium antediluvianum</i> (Ehrenberg) Grunow <i>Triceratium balearicum</i> Cleve ex Grunow f. <i>biquadrata</i> (Jan.) Husted = <i>T. biquadratum</i> (Jan.) <i>Triceratium shadboltianum</i> Greville <i>Triceratium</i> sp. PLAGIOGRAMMACEAE <i>Plagiogramma</i> sp. BIDDULPHIALES BIDDULPHIACEAE <i>Biddulphia biddulphiana</i> Smith = <i>Biddulphia puchella</i> Gray <i>Isthmia enervis</i> Ehrenberg <i>Terpsinoe musica</i> Ehrenberg HEMIAULALES HEMIAULACEAE <i>Hemiaulus membranaceus</i> Cleve <i>Hemiaulus sinensis</i> Greville <i>Cerataulina pelagica</i> (Cleve) Hendey = <i>C. bergonii</i> BELLEROCHACEAE <i>Bellerrochea malleus</i> (Brightwell) van Heurck STREPTOTHECACEAE <i>Helicotheca tamesis</i> Shrubsole (Ricard) = <i>Streptotheca thamensis</i> Shrubsole LITHODESMIALES LITHODESMIACEAE <i>Lithodesmium undulatum</i> Ehrenberg RHIZOSOLENIALES RHIZOSOLENIACEAE <i>Guinardia delicatula</i> (Cleve) Hasle = <i>Rhizosolenia delicatula</i> Cleve <i>Guinardia striata</i> (Stolterfoth) Hasle = <i>Rhizosolenia stolterfothii</i> (Péragallo) Hasle <i>Proboscia alata</i> (Brightwell) Sundström = <i>Rhizosolenia alata</i> Brightwell <i>Rhizosolenia bergonii</i> H. Peragallo <i>Rhizosolenia hebetata</i> Bailey	RHIZOSOLENIACEAE <i>Rhizosolenia imbricata</i> Brightwell <i>Rhizosolenia longiseta</i> Zacharias <i>Rhizosolenia robusta</i> Norman <i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell <i>Rhizosolenia styliformis</i> Brightwell <i>Rhizosolenia</i> sp. CHAETOCEROTALES CHAETOCEROTACEAE <i>Bacteriastrum delicatulum</i> Cleve <i>Bacteriastrum hyalinum</i> Lauder <i>Bacteriastrum furcatum</i> Schaldbolt = <i>B. varians</i> Lauder <i>Bacteriastrum</i> sp. <i>Chaetoceros affinis</i> Lauder <i>Chaetoceros atlanticus</i> Cleve <i>Chaetoceros brevis</i> Schütt <i>Chaetoceros coarctatus</i> Lauder <i>Chaetoceros compressus</i> Lauder <i>Chaetoceros constrictus</i> Gran <i>Chaetoceros costatus</i> Pavillard <i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve <i>Chaetoceros danicus</i> Cleve <i>Chaetoceros debilis</i> Cleve <i>Chaetoceros decipiens</i> Cleve <i>Chaetoceros didymus</i> Ehrenberg <i>Chaetoceros diversus</i> Cleve <i>Chaetoceros laciniosum</i> Schütt <i>Chaetoceros lauderi</i> Ralfs <i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grunow <i>Chaetoceros mitra</i> Cleve <i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i> Mangin <i>Chaetoceros subtilis</i> Cleve <i>Chaetoceros subtilis</i> var. <i>abnormis</i> Proschkina-Lavrenko <i>Chaetoceros teres</i> Cleve <i>Chaetoceros</i> spp. LEPTOCYLINDRALES LEPTOCYLINDRACEAE <i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve CORETHRALES CORETHRACEAE <i>Corethron hystrix</i> Hensen FRAGILARIOPHYCEAE FRAGILARIALES FRAGILARIACEAE <i>Asterionellopsis glacialis</i> (Castracane) Round = <i>Asterionella japonica</i> Cleve et Moll. <i>Bleakeleya notata</i> (Grunow) Round <i>Fragilaria</i> sp. <i>Podocystis adriatica</i> (Kützing) Ralfs <i>Synedra acus</i> (Kützing) Grunow <i>Synedra affinis</i> Kützing <i>Synedra gaillonii</i> (Bory) Ehrenberg <i>Synedra ulna</i> (Nitzsch) Ehrenberg <i>Synedra</i> spp.
---	--

Continua...

Apêndice K – Sinopse dos taxa identificados no estuário Ariquindá, PE, Brasil.

Continuação

RHAPHONEIDALES	<i>Cocconeis</i> sp.
RHAPHONEIDACEAE	NAVICULALES
<i>Rhaphoneis</i> sp.	NAVICULACEAE
TOXARIALES	<i>Navicula</i> spp.
TOXARIACEAE	DIPLONEIDACEAE
<i>Toxarium undulatum</i> Bailey = <i>Synedra undulata</i> Bailey	<i>Diploneis bombus</i> Ehrenberg
LICMOPHORALES	<i>Diploneis</i> sp.
LICMOPHORACEAE	PINNULARIACEAE
<i>Licmophora abbreviata</i> Agardh	<i>Pinnularia</i> sp.
<i>Licmophora remulus</i> Grunow	PLEUROSIGMATACEAE
<i>Licmophora</i> sp.	<i>Gyrosigma balticum</i> (Ehrenberg) Cleve
THALASSIONEMATALES	<i>Gyrosigma</i> sp.
THALASSIONEMATACEAE	<i>Pleurosigma angulatum</i> Smith
<i>Thalassionema frauenfeldii</i> Grunow	<i>Pleurosigma decorum</i> Smith
= <i>Thalassiothrix frauenfeldii</i> Grunow	<i>Pleurosigma elongatum</i> Smith
<i>Thalassionema nitzschioides</i> Grunow	<i>Pleurosigma exsul</i> Cleve
RHABDONEMATALES	<i>Pleurosigma formosum</i> Smith
RHABDONEMATACEAE	<i>Pleurosigma naviculaceum</i> Brébisson
<i>Rhabdonema adriaticum</i> Kützing	<i>Pleurosigma</i> spp.
<i>Rhabdonema arcuatum</i> Kützing	<i>Rhoicosigma</i> sp.
<i>Rhabdonema punctatum</i> (Harvey & Barley) Stodder	PLAGIOTROPIDACEAE
STRIATELLALES	<i>Tropidoneis lepidoptera</i> (Gregory) Cleve
STRIATELLACEAE	<i>Tropidoneis seriata</i> Cleve
<i>Grammatophora marina</i> (Lyngbye) Kützing	<i>Tropidoneis</i> sp.
<i>Grammatophora oceanica</i> Ehrenberg	BACILLARIALES
<i>Grammatophora</i> sp.	BACILLARIACEAE
<i>Striatella unipunctata</i> (Lyngbye) Agardh	<i>Bacillaria paxillifera</i> (O. F. Müller) Hendey
CLIMACOSPHEINIALES	= <i>Bacillaria paradoxa</i> Gmelin
CLIMACOSPHEINIACEAE	<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Reiman Lewis
<i>Climacosphenia moniligera</i> (Lyng.) Kützing	= <i>N. closterium</i> (Her.) Wm. Smith
<i>Climacosphenia</i> sp.	<i>Nitzschia circumsuta</i> (Bailey) Grunow
BACILLARIOPHYCEAE	<i>Nitzschia insignis</i> Gregory
EUNOTIALES	<i>Nitzschia longissima</i> (Brébisson) Grunow
EUNOTIACEAE	<i>Nitzschia lorenziana</i> Grunow
<i>Eunotia</i> sp.	<i>Nitzschia scalaris</i> (Ehrenberg) Wm. Smith
LYRELLALES	<i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) Wm. Smith
LYRELLACEAE	<i>Nitzschia triblyonella</i> Hantzsch = <i>T. hantzschiana</i>
<i>Lyrella lyra</i> (Ehrenberg) Karayeva	<i>Nitzschia</i> sp.
= <i>Navicula lyra</i> Ehrenberg	<i>Psammodictyon panduriforme</i> (Greg.) D. G. Mann
<i>Petroneis humerosa</i> Brébisson ex W. Smith	= <i>Nitzschia panduriformis</i> Greg.
= <i>Navicula humerosa</i> Brébisson	<i>Pseudonitzschia pungens</i> Grunow
CYMBELLALES	= <i>Nitzschia pungens</i> var. <i>atlantica</i> Cleve
CYMBELLACEAE	<i>Tryblionella</i> sp.
<i>Cymbella</i> spp.	RHOPALODIALES
MASTOGLOIALES	RHOPALODIACEA
MASTOGLIACEAE	<i>Epithemia</i> sp.
<i>Mastogloia</i> sp.	<i>Rhopalodia</i> sp.
ACHNANTHALES	SURIPELLALES
ACHNANTHACEAE	ENTOMONEIDACEAE
<i>Achnanthes</i> sp.	<i>Amphiprora pulchra</i> Bailey
COCCONEIDACEAE	<i>Amphiprora</i> sp.
<i>Campyloneis grevillei</i> (Smith) Grunow	<i>Amphora angusta</i> (Gregory) De Toni
<i>Campyloneis</i> sp.	<i>Amphora arenaria</i> Donkin
<i>Cocconeis heteroidea</i> Hantz	<i>Amphora</i> sp.
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg	<i>Entomoneis alata</i> Ehrenberg
	= <i>Amphiprora alata</i> (Ehrenberg) Kützing

Continua...

Apêndice K – Sinopse dos taxa identificados no estuário Ariquindá, PE, Brasil.

Continuação

SURIPELLACEAE*Surirella fastuosa* Ehrenberg*Surirella febigerii* Lewis*Surirella* sp.**BACILLARIACEAE***Campylodiscus clypeus* Ehrenberg*Campylodiscus eximus* Gregory*Campylodiscus* sp.**CHRYSTOPHYTA****XANTHOPHYCEAE****HETEROCHLORIDALES****STIPITOCOCCACEAE***Stipitococcus* sp.**CHRYSTOPHYCEAE****CHRYSONOMADALES****OCHROMONADACEAE***Dinobryon* sp.**CHLOROPHYTA****CHLOROPHYCEAE****VOLVOCALES****VOLVOACEAE***Eudorina* sp.**ULOTRICHALES****ULOTRICHACEAE***Ulothrix* sp.**CHAETOPHORALES****CHAETOPHORACEAE***Draparnaldia* sp.**CLADOPHORALES****CLADOPHORACEAE***Cladophora* sp.**OEDOGONIALES****CHLOROCOCCACEAE***Golenkinia radiata* Chodat**CHARACIACEAE***Characium* sp.**OOCYSTACEAE***Ankistrodesmus* sp.*Dimorphococcus* sp.*Kirchneriella* sp.*Schroederia* sp.**SCENEDESMACEAE***Scenedesmus* sp.**ZYGNEMATALES****ZYGNEMATAACEAE***Mougeotia* sp.*Spirogyra* sp.**MESOTAENIACEAE***Gonatozygon* sp.**DESMIDIACEAE***Closterium* sp.*Desmidium* sp.*Hyalotheca* sp.*Penium* sp.

Apêndice L - Lista dos taxa com a ecologia, frequência de ocorrência, período sazonal e presença nos pontos de coleta do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

TAXA	Ecologia	Freq. (%)	Chuvoso	Estiagem	Baixa-mar	Prea-mar	Ponto Coleta
CYANOPHYTA							
<i>Chroococcus</i> sp.		E	X		X		3
<i>Cyanophyceae</i> (filamentosa)		PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Lyngbya</i> sp.		E		X	X	X	1,2,3
<i>Merismopedia punctata</i> Meyer	P.D	E	X			X	2
<i>Merismopedia</i> sp.		E	X	X	X	X	1,2,3
<i>Microcystis</i> sp.		E	X		X		3
<i>Pseudoanabaena</i> sp.		E	X		X	X	2,3
<i>Oscillatoria sancta</i> Gomont	P.D	E	X	X	X	X	1,2
<i>Oscillatoria</i> spp.		F	X	X	X	X	1,2,3
<i>Phormidium</i> sp.		PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Spirulina</i> sp.		E	X		X	X	1
EUGLENOPHYTA							
<i>Euglena</i> sp.		PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Phacus</i> sp.		E		X	X		1
<i>Trachelomonas</i> sp.		E	X			X	2,3
DINOPHYTA							
<i>Dinophyceae</i>		PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Neoceratium furca</i> (Ehr.) Gómez, Moreira et López	P.N	E	X	X		X	1
<i>Neoceratium fusus</i> (Ehr.) Gómez, Moreira et López	P.O	E	X			X	1
<i>Neoceratium trichoceros</i> (Ehr.) Gómez, Moreira et López	P.O	E	X			X	1
<i>Neoceratium tripos</i> (Ehr.) Gómez, Moreira et López	P.O	E	X			X	1
<i>Dinophysis caudata</i> Saville Kent	P.N	E	X			X	1
<i>Dinophysis tripos</i> Gourret	P.N	E	X			X	1,2
<i>Glenodinium</i> sp.		E	X	X	X	X	1,2,3
<i>Gymnodinium</i> sp.		PF	X	X	X	X	2,3
<i>Oxytoxum</i> sp.		E		X	X	X	1,3
<i>*Prorocentrum compressum</i> (Bailey) Abé ex Dodge	P.N	PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg	P.O	E	X			X	1,2
<i>Prorocentrum</i> sp.		PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech	P.N	E	X	X	X	X	1,2
<i>Protoperidinium granii</i> (Ostenfeld) Balech	P.O	E	X	X	X	X	1,2
<i>Protoperidinium pentagonum</i> (Gran) Balech	P.O	E	X			X	1,2,3
<i>Protoperidinium</i> sp.1		PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Protoperidinium</i> sp.2		E	X	X	X	X	1,2,3
<i>Pyrophacus horologicum</i> Stein	P.O	E	X	X		X	1,2
<i>Pyrophacus</i> sp.		E		X	X	X	1,2
BACILLARIOPHYTA							
<i>Achnanthes</i> sp.		PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>*Actinocyclus curvatulus</i> Janisch	PN	E	X	X	X	X	1,2,3
<i>Actinocyclus ehrenbergii</i> Ralfs	PN	E		X	X	X	1,2
<i>*Actinocyclus normanii</i> (Gregory) Hustedt	PN	PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Actinocyclus</i> sp.		E	X	X	X	X	1,2,3
<i>Actinoptychus</i> sp.		PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Actinoptychus splendens</i> (Shaldbolt) Ralfs	T.N	F	X	X	X	X	1,2,3
<i>Actinoptychus undulatus</i> J.W. Bailey	T.N	E	X	X	X	X	1,2
<i>Actinoptychus vulgaris</i> Schumann	T.N	E		X	X	X	1,2,3
<i>Amphiprora pulchra</i> Bailey	T.N	E	X	X	X	X	2,3
<i>Amphiprora</i> sp.		E	X	X	X		2,3
<i>Amphora angusta</i> (Gregory) De Toni	T.N	E		X		X	2,3
<i>Amphora arenaria</i> Donkin	T.N	E	X	X		X	1,2
<i>Amphora</i> sp.		PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Asterionellopsis glacialis</i> (Castracane) Round	P.N	PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Aulacodiscus</i> sp.		E		X		X	1
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen	P.D	E	X		X		2
<i>Auliscus caelatus</i> J.W. Bailey	T.N	E	X	X		X	1,2
<i>Auliscus</i> sp.		E		X		X	1

MF = Muito Frequente, F = Frequente, PF = Pouco Frequente, E = Esporádica; PO = Planctônica Oceânica, PN = Planctônica Nerítica, TN = Tico-planctônica Nerítica, TE = Estuarina tico-planctônica, TD = Tico-planctônica Dulcícola, PD = Planctônica Dulcícola; * Novas ocorrências.

Continua...

Apêndice L - Lista dos taxa com a ecologia, frequência de ocorrência, período sazonal e presença nos pontos de coleta do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

TAXA	Ecologia	Freq. (%)	Continuação				
			Chuvo- so	Estia- gem	Baixa- mar	Prea- mar	Ponto Coleta
<i>Bacillaria paxillifera</i> (O. F. Muller) Hendey	P.O	MF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Bacillariophyceae</i>		E	X	X	X	X	1,2,3
<i>Bacteriastrium delicatulum</i> Cleve	P.O	MF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Bacteriastrium hyalinum</i> Lauder	P.O	MF	X	X	X	X	1,2,3
* <i>Bacteriastrium furcatum</i> Schaldbolt	P.O	F	X	X	X	X	1,2,3
<i>Bacteriastrium</i> sp.		E		X	X	X	1,2,3
<i>Bellerochea malleus</i> (Brightwell) Van Heurck	P.N	F	X	X	X	X	1,2,3
<i>Biddulphia biddulphiana</i> Smith	T.N	PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Bleakeleya notata</i> (Grunow) Round	P.N	PF	X	X	X	X	1,3
<i>Campylodiscus clypeus</i> Ehrenberg	T.N	E	X	X		X	1,2,3
* <i>Campylodiscus eximus</i> Gregory	T.N	E	X	X	X	X	1,2
<i>Campylodiscus</i> sp.		PF	X	X	X	X	1
<i>Campyloneis grevillei</i> (Smith) Grunow	T.N	E	X	X	X	X	1,2,3
<i>Campyloneis</i> sp.		E	X	X	X	X	1,3
<i>Cerataulina pelágica</i> (Cleve) Hendey	P.O	E		X	X	X	1,2
<i>Cerataulus smithii</i> Ralph in Pritchard	T.N	E		X		X	1
<i>Cerataulus turgidus</i> Ehrenberg	T.N	F	X	X	X	X	1
<i>Cymbella</i> sp.		E	X		X		1,2,3
<i>Chaetoceros affinis</i> Lauder	P.O	F	X	X	X	X	1
<i>Chaetoceros atlanticus</i> Cleve	P.O	PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Chaetoceros brevis</i> Schütt	P.O	F	X	X	X	X	1,2,3
<i>Chaetoceros coarctatus</i> Lauder	P.O	PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Chaetoceros compressus</i> Lauder	P.O	F	X	X	X	X	1,2,3
<i>Chaetoceros constrictus</i> Gran	P.N	F	X	X	X	X	1,2,3
<i>Chaetoceros costatus</i> Pavillard	P.N	PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve	P.N	MF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Chaetoceros danicus</i> Cleve	P.N	E	X			X	1,2,3
<i>Chaetoceros debilis</i> Cleve	P.N	E		X	X	X	1
<i>Chaetoceros decipiens</i> Cleve	P.N	F	X	X	X	X	2,3
<i>Chaetoceros didymus</i> Ehrenberg	P.O	PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Chaetoceros diversus</i> Cleve	P.O	E	X	X		X	1,2,3
<i>Chaetoceros laciniosum</i> Schütt	P.N	PF	X	X	X	X	1,3
<i>Chaetoceros lauderi</i> Ralfs	P.N	PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grunow	P.N	MF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Chaetoceros mitra</i> Cleve	P.N	PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i> Mangin	P.N	E	X	X	X	X	1,2,3
<i>Chaetoceros</i> spp.		F	X	X	X	X	1,2,3
<i>Chaetoceros subtilis</i> Cleve	P.N	E	X		X	X	1,2,3
* <i>Chaetoceros subtilis</i> var. <i>abnormis</i> Proschkina-Lavrenko	P.N	PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Chaetoceros teres</i> Cleve	P.N	PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Climacosphaenia moniliger</i> (Lyng.) Kützing	T.N	PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Climacosphaenia</i> sp.		E	X			X	1,2,3
<i>Cocconeis heteroidea</i> Hantz	T.N	E	X			X	1
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg	T.N	E	X	X	X	X	1
<i>Cocconeis</i> sp.		E	X	X	X	X	1,2,3
<i>Corethron hystris</i> Hensen	P.O	E		X		X	1,2,3
<i>Coscinodiscus centralis</i> Ehrenberg	P.O	MF	X	X	X	X	2
<i>Coscinodiscus kutzingii</i> A. Schmidt	P.O	F	X	X	X	X	1,2,3
<i>Coscinodiscus oculisiridis</i> Ehrenberg	P.N	MF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehrenberg	P.N	E	X			X	1,2,3
<i>Coscinodiscus</i> sp.		PF	X	X	X	X	1,2
<i>Cyclotella</i> sp.		PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Reiman Lewis	T.N	F	X	X	X	X	1,2,3
<i>Dimerogramma</i> sp.		E	X	X	X	X	1,2,3
<i>Diploneis bombus</i> Ehrenberg	T.N	PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Diploneis</i> sp.		PF	X	X	X	X	2,3

MF = Muito Frequente, F = Frequente, PF = Pouco Frequente, E = Esporádica; PO = Planctônica Oceânica, PN = Planctônica Nerítica, TN = Tico-planctônica Nerítica, TE = Estuarina tico-planctônica, TD = Tico-planctônica Dulcícola, PD = Planctônica Dulcícola; 1, 2, 3 = Pontos de coletas em que o táxon foi registrado; * Novas ocorrências.

Continua...

Apêndice L - Lista dos taxa com a ecologia, frequência de ocorrência, período sazonal e presença nos pontos de coleta do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

							Continuação
TAXA	Ecologia	Freq. (%)	Chuvo-so	Estia-gem	Baixa-mar	Prea-mar	Ponto Coleta
<i>*Endictya oceanica</i> Ehrenberg	P.O	E	X			X	1,2,3
<i>Entomoneis alata</i> Ehrenberg	T.E	F	X	X	X	X	1,2
<i>Epithemia</i> sp.		E	X		X	X	1,2,3
<i>Eunotia</i> sp.		E		X		X	2
<i>Fragilaria capuccina</i> Desmazières	T.D	PF	X	X	X	X	1
<i>Fragilaria</i> sp.		E		X		X	1,2,3
<i>*Gossleriella tropica</i> Schütt	P.O	E	X	X	X	X	1,2
<i>Grammatophora marina</i> (Lyngbye) Kutzing	T.N	E	X			X	1,2
<i>Grammatophora oceanica</i> Ehrenberg	P.O	PF	X	X	X	X	1
<i>Grammatophora</i> sp.		E	X	X	X		1,2,3
<i>Guinardia delicatula</i> (Cleve) Hasle	P.O	E	X	X		X	2,3
<i>Guinardia striata</i> (Stolterfoth) Hasle	P.O	PF	X	X	X	X	1
<i>Gyrosigma balticum</i> (Ehrenberg) Cleve	T.E	MF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Gyrosigma</i> sp.		E	X	X	X	X	1,2,3
<i>Heliotheca thamensis</i> (Shrubsole) Ricard	P.N	E	X	X	X	X	1,2
<i>Hemiaulus membranaceus</i> Cleve	P.O	E	X	X		X	1,2
<i>Hemiaulus sinensis</i> Greville	P.N	E	X			X	1,2
<i>Hemidiscus hardmannianus</i> (Greville) Mann	P.N	E	X	X		X	1
<i>Isthmia enervis</i> Ehrenberg	T.N	PF	X	X	X	X	1,2
<i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve	P.N	E	X			X	2
<i>Licmophora abbreviata</i> Agardh	T.N	PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Licmophora remulus</i> Grunow	T.N	E		X	X	X	1,3
<i>Licmophora</i> sp.		PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Lithodesmium undulatum</i> Ehrenberg	P.O	PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Lyrella lyra</i> (Ehrenberg) Karayeva	T.N	PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Mastogloia</i> sp.		E	X	X	X	X	2,3
<i>Melchersiella hexagonalis</i> C. Teixeira	P.N	E	X	X		X	1
<i>Melosira dubia</i> Kutzing	T.N	F	X	X	X	X	1,2,3
<i>Melosira nummuloides</i> (Dillwyn) Agardh	T.N	E	X			X	3
<i>Melosira</i> sp.		PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Navicula</i> spp.		F	X	X	X	X	1,2,3
<i>Nitzschia circumsuta</i> (Bailey) Grunow	T.N	E	X		X	X	2,3
<i>Nitzschia insignis</i> W. Smith	T.N	E	X		X	X	1,2,3
<i>Nitzschia longissima</i> (Brébisson) Grunow	T.N	F	X	X	X	X	1,2,3
<i>Nitzschia lorenziana</i> Grunow	T.N	PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Nitzschia scalaris</i> (Ehrenberg) W. Smith	T.N	E	X		X	X	2
<i>Nitzschia sigma</i> (Kutzing) Wm. Smith	T.N	MF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Nitzschia triblyonella</i> Hantzsch	T.N	E	X	X	X	X	2,3
<i>Nitzschia</i> sp.		F	X	X	X	X	1,2,3
<i>Odontella aurita</i> (Lyngbye) Agardh	T.N	E	X	X		X	1,2,3
<i>Odontella longicruris</i> (Greville) Holan	P.N	E	X	X	X	X	1,2
<i>Odontella mobiliensis</i> (Bailey) Grunow	P.N	MF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Odontella regia</i> (Shultz.) Hendey	P.N	E	X	X	X	X	1,2,3
<i>Odontella rhombus</i> (Ehrenberg) Kützing	T.N	E	X			X	1
<i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve	T.N	MF	X	X	X	X	1,2
<i>Petroneis humerosa</i> Brébisson ex W. Smith	T.N	E	X			X	1,2,3
<i>Pinnularia</i> sp.		E	X	X	X	X	1,3
<i>Plagiogramma</i> sp.		E	X	X		X	1,2,3
<i>Pleurosigma angulatum</i> Smith	T.N	F	X	X	X	X	1,2
<i>Pleurosigma decorum</i> Smith	T.N	E	X	X	X	X	1,2,3
<i>Pleurosigma elongatum</i> W. Smith	T.N	E	X	X	X	X	1,2,3
<i>Pleurosigma exsul</i> Cleve	T.N	E	X	X	X	X	1,2,3
<i>Pleurosigma formosum</i> Smith	T.N	E	X		X	X	1,2,3
<i>Pleurosigma naviculaceum</i> Brébisson	T.N	E		X		X	1,2,3
<i>Pleurosigma</i> spp.		MF	X	X	X	X	2,3

MF = Muito Frequente, F = Frequente, PF = Pouco Frequente, E = Esporádica; PO = Planctônica Oceânica, PN = Planctônica Nerítica, TN = Ticoplanctônica Nerítica, TE = Estuarina ticoplanctônica, TD = Ticoplanctônica Dulcícola, PD = Planctônica Dulcícola; 1, 2, 3 = Pontos de coletas em que o táxon foi registrado; * Novas ocorrências.

Continua...

Apêndice L - Lista dos taxa com a ecologia, frequência de ocorrência, período sazonal e presença nos pontos de coleta do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

TAXA	Continuação						
	Ecologia	Freq. (%)	Chuvoso	Estiagem	Baixa-mar	Prea-mar	Ponto Coleta
<i>Pleurosira laevis</i> (Ehrenberg)	T.N	E	X	X	X	X	1,2,3
<i>Podocystis adriatica</i> Kutzing	T.N	E	X	X		X	1,2
<i>Proboscia alata</i> (Brighwell) Sundström	P.O	E	X			X	1
<i>Psammodictyon panduriforme</i> (Gregory.) D. G. Mann	T.N	E		X		X	1
<i>Pseudonitzschia pungens</i> (Grunow ex Cleve) Hasle	P.N	PF	X	X	X	X	1,2
<i>Rhabdonema adriaticum</i> Kützing	T.N	PF	X	X	X	X	1,2,3
* <i>Rhabdonema arcuatum</i> Kützing	T.N	E	X	X		X	1,2
<i>Rhabdonema punctatum</i> (Harvey & Bailey) Stodder	T.N	E	X	X		X	1,3
<i>Rhaphoneis</i> sp.		E	X	X	X	X	1
<i>Rhizosolenia bergonii</i> H. Peragallo	P.O	E	X		X		1
<i>Rhizosolenia imbricata</i> Brightwell	P.N	E	X			X	1
<i>Rhizosolenia hebetata</i> Bailey	P.O	E	X		X	X	1
<i>Rhizosolenia longiseta</i> Zacharias	P.O	E	X		X		1
<i>Rhizosolenia robusta</i> Norman	P.O	E	X		X	X	1
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell	P.O	PF	X		X	X	1,2,3
<i>Rhizosolenia</i> sp.		E	X		X		1,3
<i>Rhizosolenia styliformis</i> Brightwell	P.O	E	X			X	1,2,3
<i>Rhoicosigma</i> sp.		E	X	X	X		1,2
<i>Rhopalodia</i> sp.		E	X			X	2
<i>Striatella unipunctata</i> (Lyngbye) Agardh	P.N	E		X		X	1
<i>Surirella fastuosa</i> Ehrenberg	T.N	F	X	X	X	X	1,2,3
<i>Surirella febrigerii</i> Lewis	T.N	PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Surirella</i> sp.		E	X		X	X	1,3
<i>Synedra acus</i> (Kützing) Grunow	T.D	E	X		X	X	1,2,3
<i>Synedra affinis</i> Kützing	T.D	E	X	X	X	X	1,3
<i>Synedra gaillonii</i> (Bory) Ehrenberg	T.E	E	X	X	X	X	1,2,3
<i>Synedra</i> spp.		PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Synedra ulna</i> (Nitzsch.) Ehrenberg	T.D	E	X	X	X	X	1,2
<i>Terpsinoe musica</i> Ehrenberg	T.E	PF	X	X	X	X	1,3
<i>Thalassionema frauenfeldii</i> (Grunow) Hallegraeff	P.O	E	X	X	X	X	1,2,3
<i>Thalassionema nitzschioides</i> Grunow	P.O	F	X	X	X	X	1,2,3
<i>Thalassiosira eccentrica</i> (Ehrenberg) Cleve	P.O	PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Thalassiosira leptopus</i> (Grun.) Hasle & Frywell	P.O	E	X			X	1
<i>Thalassiosira</i> sp.		PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Toxarium undulatum</i> Bailey	T.E	E	X	X		X	1,2
<i>Triceratium alternans</i> Bailey	T.N	E		X		X	1
<i>Triceratium antediluvianum</i> (Ehrenberg) Grunow	T.N	E	X		X		2
<i>Triceratium balearicum</i> Cleve ex Grunow f. <i>biquadrata</i> (Jan.) Husted	T.N	E		X		X	1
<i>Triceratium pentacrinus</i> Ehrenberg	T.N	PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Triceratium shadboltianum</i> Greville	T.N	E		X		X	1
<i>Triceratium</i> sp.		E	X	X		X	1
<i>Tropidoneis lepidoptera</i> (Gregory) Cleve	T.N	PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Tropidoneis seriata</i> Cleve	T.N	PF	X	X	X	X	2,3
<i>Tropidoneis</i> sp.		E	X	X	X	X	1,2,3
<i>Tryblionella</i> sp.		E	X	X	X	X	2
CHRYSTOPHYTA							
<i>Dinobryon</i> sp.		E	X			X	3
<i>Stipitococcus</i> sp.		E	X		X		2,3
CHLOROPHYTA							
<i>Ankistrodesmus</i> sp.		E	X		X	X	1,3
<i>Characium</i> sp.		E	X		X		1
<i>Cladophora</i> sp.		PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Chlorophyceae</i> (filamentosa)		PF	X	X	X	X	1,2,3
<i>Chlorococcales</i>		E	X	X	X	X	1,2,3
<i>Closterium</i> sp.		E	X		X		1

MF = Muito Frequente, F = Frequente, PF = Pouco Frequente, E = Esporádica; PO = Planctônica Oceânica, PN = Planctônica Nerítica, TN = Tico-planctônica Nerítica, TE = Estuarina tico-planctônica, TD = Tico-planctônica Dulcícola, PD = Planctônica Dulcícola; 1, 2, 3 = Pontos de coletas em que o táxon foi registrado; * Novas ocorrências.

Continua...

Apêndice L - Lista dos taxa com a ecologia, frequência de ocorrência, período sazonal e presença nos pontos de coleta do estuário do rio Ariquindá, PE, Brasil.

							Continuação
TAXA	Ecologia	Freq. (%)	Chuvoso	Estiagem	Baixa-mar	Preamar	Ponto Coleta
CHLOROPHYTA							
<i>Draparnaldia</i> sp.		E	X	X	X	X	1,2,3
<i>Desmidium</i> sp.		E	X	X	X	X	1,2,3
<i>Dimorphococcus</i> sp.		E	X		X		1
<i>Eudorina</i> sp.		E	X		X	X	1
<i>Golenkinia radiata</i> Chodat	P.D	E	X		X	X	2,3
<i>Gonatozygon</i> sp.		E		X		X	1
<i>Hyalotheca</i> sp.		E	X	X	X	X	3
<i>Kirchneriella</i> sp.		E	X			X	2
<i>Mougeotia</i> sp.		E	X		X	X	1,3
* <i>Penium</i> sp.		E	X		X	X	2,3
<i>Scenedesmium</i> sp.		E		X	X		1
<i>Schroederia</i> sp.		E	X	X	X	X	1,3
<i>Spirogyra</i> sp.		E	X		X		3
<i>Ulothrix</i> sp		PF	X	X	X	X	1,2,3

MF = Muito Frequente, F = Frequente, PF = Pouco Frequente, E = Esporádica; PO = Planctônica Oceânica, PN = Planctônica Nerítica, TN = Ticoplanctônica Nerítica, TE = Estuarina ticoplanctônica, TD = Ticoplanctônica Dulcícola, PD = Planctônica Dulcícola; 1, 2, 3 = Pontos de coletas em que o táxon foi registrado; * Novas ocorrências.

Apêndice M – Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 1, do estuário Ariquindá, PE, Brasil.

TAXA	2005												2006											
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM
CYANOPHYTA																								
Cyanophyceae (filamentosa)													0.41	4.76	0.13		0.38	4.73		1.14	4.83	0.10	0.39	0.09
<i>Lyngbya</i> sp.							0.44	0.48																
<i>Merismopedia</i> sp.											0.83				0.48		0.30							
<i>Oscillatoria sancta</i>				0.30																				
<i>Oscillatoria</i> spp.					0.57			1.44		0.74			0.52		0.25	1.92		0.59	0.22	0.57			0.20	0.14
<i>Phormidium</i> sp.															0.25									
<i>Spirulina</i> sp.	0.96																					0.10		
EUGLENOPHYTA																								
<i>Euglena</i> sp.				0.12																				
DINOPHYTA																								
<i>Neoceratium furca</i>													0.79				1.18							
<i>Neoceratium fusus</i>																	0.89							
<i>Neoceratium trichoceros</i>																			0.57					
<i>Neoceratium tripos</i>																					0.10			
<i>Dinophysis caudata</i>																					0.10		0.05	
<i>Dinophysis tripos</i>																					0.3			
<i>Glenodinium</i> sp.																							0.1	
<i>Prorocentrum compressum</i>	0.3		0.1		0.6						0.3	0.3												
<i>Prorocentrum micans</i>																							0.1	
<i>Prorocentrum</i> sp.			0.1		1.1	1.9				0.2														
<i>Protoperidinium conicum</i>													0.8				0.2						0.5	
<i>Protoperidinium granii</i>					0.6												0.1		0.6					
<i>Protoperidinium pentagonum</i>																								0.2
<i>Protoperidinium</i> sp. 1					1.1								0.2		0.1		0.2	1.8	0.6		0.1	0.3	0.1	
<i>Protoperidinium</i> sp. 2											0.7							1.2						
<i>Pyrophacus horologicum</i>													0.8					0.6			0.1			
<i>Pyrophacus</i> sp.			0.1																					
BACILLARIOPHYTA																								
<i>Achnanthes</i> sp.	0.3				5.1		1.0						1.6				0.6	0.1	0.6					
<i>Actinocyclus curvatulus</i>	0.6	0.4																						
<i>Actinocyclus ehrenbergi</i>							0.6	0.5																
<i>Actinocyclus normanii</i>	12.1	3.3		0.3	0.6	3.2	10.3	1.0		3.7	0.3													
<i>Actinocyclus</i> sp.					0.6																			
<i>Actinoptychus</i> sp.1					0.6					0.7									0.2	0.6				
Média	2.3	2.7	3.4	2.1	2.9	3.0	2.7	1.7	3.7	2.9	2.5	1.8	2.6	3.1	2.2	2.6	1.8	1.7	2.1	1.8	2.6	1.5	2.2	2.1

Continua ...

Apêndice M – Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 1, do estuário Ariquindá, PE, Brasil.

TAXA	Continuação																							
	2005												2006											
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM
BACILLARIOPHYTA																								
<i>Actinoptychus splendens</i>	1.6			0.3				0.1				2.0	0.4		0.6	0.5	0.3	0.6	0.2		0.5	0.2	0.4	
<i>Actinoptychus undulatus</i>											0.3													
<i>Actinoptychus vulgaris</i>										0.7														
<i>Amphora arenaria</i>												0.7												
<i>Amphora</i> sp.								0.5							0.3		0.1							
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	0.3	1.2	0.2	0.6	2.8	1.9		0.5									1.8				0.1	8.3	6.7	0.6
<i>Aulacodiscus</i> sp.												0.7												
<i>Auliscus coelatus</i>		0.4						1.4		1.5		1.3					1.8							
<i>Auliscus</i> sp.												0.3												
<i>Bacillaria paxillifera</i>	5.4	2.1	0.4	1.5	6.3	0.6	18.4	1.0	9.6		11.8	0.3	29.0	3.2	67.6	43.8	38.8	4.7	66.8	3.4	9.1	0.6	4.5	0.3
<i>Bacillariophyceae</i>																			0.2	4.3				
<i>Bacteriastrium delicatulum</i>	3.5		5.5	6.3			2.4	0.5	3.6		0.3	1.3	13.3		5.9	9.1	1.7	3.6	13.8	3.4	6.4	9.3	7.3	5.7
<i>Bacteriastrium hyalinum</i>	1.6		1.5	3.9			1.0		4.8			1.3	3.3						2.6	0.9	0.4	1.2	2.0	0.8
<i>Bacteriastrium furcatum</i>							0.7						4.1		0.4			1.5	0.1		0.1	0.5	0.8	0.5
<i>Bacteriastrium</i> sp.									1.2															
<i>Bellerocha malleus</i>	1.3	23.7		16.6	7.1	32.9	1.2	27.3	1.2	3.7		0.3		2.4	0.1	1.4		2.4	0.1	1.1		0.9	0.2	0.8
<i>Biddulphia biddulphiana</i>		3.7		1.2		5.7		3.3		4.4		1.3			0.1			0.9		0.6		0.1		
<i>Bleakeleya notata</i>			0.2	1.2		2.5		3.8	1.2			1.3	0.2			1.4	0.1		0.1	0.6	0.1			0.1
<i>Campylodiscus clypeus</i>						0.6																		
<i>Campylodiscus eximus</i>		0.4						0.5											0.1					
<i>Campylodiscus</i> sp.									5.9			0.8				0.5							0.2	
<i>Campyloneis grevillei</i>				0.3				0.5							0.1			0.6		0.6	0.1			
<i>Campyloneis</i> sp.		0.8		0.6																				
<i>Cerataulina pelagica</i>								1.0		2.2			0.2											
<i>Cerataulus smithii</i>												1.3		1.6										
<i>Cerataulus turgidus</i>		3.3		1.2		0.6	0.3	3.8	1.2	3.0	0.1	13.9		3.2	0.3	2.4		3.0		0.6		0.1		0.3
<i>Cymbella</i> sp.																	0.1							
<i>Chaetoceros affinis</i>			0.4	0.3	1.7		6.3	1.0	2.4		0.8		0.2					1.2	0.2	22.2	0.1	1.8		0.1
<i>Chaetoceros atlanticus</i>							0.1		2.4		0.5						0.0	1.8		3.4	0.1	1.1	0.2	0.5
<i>Chaetoceros brevis</i>							11.5	1.4	4.8		51.5	6.6	4.6		1.9		1.1	1.8	0.3	9.1	0.1	3.1	1.2	1.1
<i>Chaetoceros coarctatus</i>				0.9							0.3		1.3									0.1		
<i>Chaetoceros compressus</i>							2.5		27.7	32.5	1.0	1.3	1.7		1.1	1.0	8.8	2.4	0.2	1.1	0.1	0.5	5.3	2.6
<i>Chaetoceros constrictus</i>			7.1				1.2				13.0	5.3	4.8		1.1	1.4	0.9			2.3	0.2	0.9	1.4	0.5
Média	2.3	2.7	3.4	2.1	2.9	3.0	2.7	1.7	3.7	2.9	2.5	1.8	2.6	3.1	2.2	2.6	1.8	1.7	2.1	1.8	2.6	1.5	2.2	2.1

Continua ...

Apêndice M – Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 1, do estuário Ariquindá, PE, Brasil.

TAXA	Continuação																							
	2005												2006											
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM
BACILLARIOPHYTA																								
<i>Chaetoceros costatus</i>	11.8		0.5	0.3																	0.3	0.8		
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	17.9		48.8	19.9			15.6	0.5	2.4	2.2	8.5	0.7	1.9		0.6		3.1	1.2		1.4	0.3	6.8	37.9	24.8
<i>Chaetoceros danicus</i>																					0.1			
<i>Chaetoceros decipiens</i>							2.1	1.9	3.6		0.1		1.0				4.0	1.2	0.7	8.5		1.1		3.3
<i>Chaetoceros didymus</i>	0.6								3.6		0.3									1.1		0.8		
<i>Chaetoceros diversus</i>																				0.6		0.5		
<i>Chaetoceros laciniosus</i>					0.6		0.1		2.4		0.4										0.6	0.8	0.3	
<i>Chaetoceros lauderi</i>															0.4		16.1	9.5	1.1		0.1	0.2	0.2	
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	1.6		3.0	4.8			0.9		4.8		2.0		3.9		2.3		2.7	1.8	0.5	2.8	1.5	1.3	7.5	4.1
<i>Chaetoceros mitra</i>	1.0		0.1		0.6						0.3						0.3		0.1		0.1	0.3		0.1
<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>	1.0												0.8									0.2		
<i>Chaetoceros</i> sp.	1.6		0.7	1.2		13.9	4.3	2.4		0.7	1.1		4.1			0.5	0.8	1.2	0.4	5.7		0.1	6.9	0.5
<i>Chaetoceros subtilis</i>																				0.6	0.1	0.2		
<i>Chaetoceros subtilis</i> var. <i>abnormis</i>	0.3			0.3			0.1		1.2		0.2						0.6		0.1		0.5	0.6	0.2	
<i>Chaetoceros teres</i>	0.3				48.3							2.0	0.8		1.0		4.4			1.1	0.3	0.2		0.3
<i>Climacosphaenia moniligera</i>		1.2		1.2		0.6		1.9	1.2			3.3		3.2		0.5	0.1	1.8		0.6	0.1		0.2	
<i>Climacosphaenia</i> sp.																				0.6				
<i>Cocconeis heteroidea</i>		0.4																						
<i>Cocconeis scutellum</i>	0.3							0.5			0.1													
<i>Cocconeis</i> sp.					1.3								11.9											
<i>Coscinodiscus centralis</i>	6.4	19.8	0.5	6.0	4.0	1.9	0.6	3.3		4.4	0.5	8.0	2.3		3.0	8.2	4.9	7.1	3.8	0.9	63.1	47.2	3.7	48.9
<i>Coscinodiscus kutzing</i>					1.7										0.9	0.5	0.6		0.3	0.9	0.2	1.0	0.6	
<i>Coscinodiscus oculusridis</i>	4.5	1.6				1.3	1.8	3.8	6.0	0.7	0.5	2.0	0.8	11.1	0.4	2.4	2.4	2.4	2.0		9.2	2.6	2.0	0.5
<i>Coscinodiscus radiatus</i>																0.5								
<i>Coscinodiscus</i> sp.					1.3	0.1			0.7	0.5					0.1	1.0		1.2	0.1	1.1			0.2	0.1
<i>Cyclotella</i> sp.					0.6						0.7							0.1		0.0				
<i>Cylindrotheca closterium</i>	1.3		0.4	0.6	1.7			1.9			1.4		0.4		1.5		0.3	1.2	0.2	0.6	0.1	0.4	2.0	
<i>Dimerogramma</i> sp.											0.7			2.4	0.1	0.5								
<i>Diploneis</i> sp.	0.3				0.6											0.5								
<i>Endictya oceanica</i>		0.4																						
<i>Entomoneis alata</i>		0.8		0.3	0.6			0.5			0.2	0.7			0.1		0.1	0.6	0.1			0.1	0.2	
<i>Epithemia</i> sp.															0.1			0.6						
<i>Fragilaria capuccina</i>	1.0	4.5		0.3		0.6		0.5		0.7		2.0	0.2					0.6			0.1	0.3		
<i>Fragilaria</i> sp.								1.0																
Média	2.3	2.7	3.4	2.1	2.9	3.0	2.7	1.7	3.7	2.9	2.5	1.8	2.6	3.1	2.2	2.6	1.8	1.7	2.1	1.8	2.6	1.5	2.2	2.1

Continua ...

Apêndice M – Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 1, do estuário Ariquindá, PE, Brasil

TAXA	Continuação																							
	2005												2006											
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM
BACILLARIOPHYTA																								
<i>Gossleriella tropica</i>															0.1				0.9					
<i>Grammatophora marina</i>																							0.1	
<i>Grammatophora oceanica</i>	0.3	1.6		2.4	0.6	0.6		1.4			0.1	1.0		9.5				0.6		0.6				
<i>Guinardia delicatula</i>								0.5										0.6						
<i>Guinardia striata</i>	0.3		0.1	0.3				0.5									0.1	1.8	0.1	0.6	0.1	0.4	0.4	0.1
<i>Gyrosigma balticum</i>	1.6	0.8	0.1	0.6	1.1		0.6	1.4		3.0	0.1	2.5	0.2	3.2	1.1	2.4	0.6	0.6	0.7	1.1	0.1	0.2	0.6	0.1
<i>Gyrosigma</i> sp.																	0.1							
<i>Heliotheca thamensis</i>				0.3															0.1		0.1			
<i>Hemiaulus membranaceus</i>																			0.6					
<i>Hemiaulus sinensis</i>																		1.8						
<i>Hemidiscus hardmannianus</i>												1.7			0.5									
<i>Isthmia enervis</i>				0.3		0.6		0.5		0.7	0.1			1.6		1.4		0.6						
<i>Licmophora abbreviata</i>		1.2		0.6									0.2			1.0	0.1							0.1
<i>Licmophora remulus</i>									1.2															
<i>Licmophora</i> sp.									1.2					3.2										
<i>Lithodesmium undulatum</i>	2.9	2.9	1.3	0.3	2.3	1.3	2.4	1.0			0.1	0.7												
<i>Lyrella lyra</i>								0.5							0.5		0.6							
<i>Melchersiella hexagonalis</i>				0.3		0.6				3.0		6.0		1.6		1.4		3.0						
<i>Melosira dúbia</i>	1.3	0.4	0.1		3.4		0.1		1.2			0.7	2.1		0.3		0.4	0.6	0.2		0.1		0.2	0.1
<i>Melosira</i> sp.			0.1							0.7	0.1		0.2	0.8										
<i>Navicula</i> spp.	0.6			0.3	1.4	0.6	0.1			0.7	0.1				0.1	0.5	0.2	0.6		1.1		0.2		
<i>Nitzschia insignis</i>																			0.1				0.2	
<i>Nitzschia longissima</i>	0.3			0.3							0.1	2.0	0.8	0.8	0.5		0.2	1.8	0.1		0.1	0.5		0.1
<i>Nitzschia lorenziana</i>																	0.2		0.5	1.1	0.1		0.2	0.1
<i>Nitzschia sigma</i>	0.6	0.4			0.6	0.6	0.1		1.5		0.7	0.6			1.0	1.4	0.3	0.6	0.4	0.6	0.2		0.4	0.2
<i>Nitzschia</i> sp.					1.1		0.1	0.5				0.7			0.1	0.5		1.2		1.1				
<i>Odontella aurita</i>								0.5					1.6						0.6					
<i>Odontella longicruris</i>								1.0													1.1		0.1	
<i>Odontella mobiliensis</i>	4.5	7.8	0.2	2.4	1.7	10.1	11.9	8.1	2.4	5.2	1.5	7.3	1.2	4.0	1.9	2.4	0.9	1.8	0.4	0.6	0.1	0.3	1.0	0.7
<i>Odontella regia</i>				0.3																	0.2	0.4	0.1	
<i>Odontella rhombus</i>		0.8																						
<i>Paralia sulcata</i>	1.3	3.3	0.1	0.3	1.1	2.5	0.3	1.4	1.2	3.0	0.9	0.7	0.4		0.5	0.5	0.4	2.4	0.6	1.1	0.1	0.2	0.6	0.2
Média	2.3	2.7	3.4	2.1	2.9	3.0	2.7	1.7	3.7	2.9	2.5	1.8	2.6	3.1	2.2	2.6	1.8	1.7	2.1	1.8	2.6	1.5	2.2	2.1

Continua...

Apêndice M – Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 1, do estuário Ariquindá, PE, Brasil.

Continuação

TAXA	2005												2006											
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM
BACILLARIOPHYTA																								
<i>Petroneis humerosa</i>																		1.8						
<i>Pinnularia</i> sp.									1.2															
<i>Plagiogramma</i> sp.								0.5																
<i>Pleurosigma angulatum</i>	0.3	1.2	0.2	0.3	1.1	0.6	0.6	0.5	1.2		0.4		0.4		0.3		0.3		0.1		0.1	0.1	0.6	
<i>Pleurosigma decorum</i>		0.4						0.5																
<i>Pleurosigma elongatum</i>	0.3				0.3	0.6												0.6						
<i>Pleurosigma exsul</i>								0.5																
<i>Pleurosigma formosum</i>															0.5									
<i>Pleurosigma</i> sp.			0.2		1.7		0.1	1.0		0.7	0.2	0.7	0.2	0.8			0.5	0.6	0.2	0.6	0.1	0.3	0.2	0.1
<i>Pleurosira laevis</i>		0.4						0.5				0.7			1.0									
<i>Podocystis adriatica</i>		0.2		0.3								0.3												
<i>Proboscia alata</i>																					0.2			
<i>Psammodictyon panduriforme</i>												1.3												
<i>Pseudonitzschia pungens</i>			0.6		1.1								11.2							0.4	0.1			
<i>Rhabdonema adriaticum</i>				0.3		0.6		0.5		2.2		1.3		4.0		1.9		1.2					0.2	
<i>Rhabdonema arcuatum</i>								0.5		1.5		0.7		0.8				0.6						
<i>Rhabdonema punctatum</i>										1.1		1.0												
<i>Rhaphoneis</i> sp.										0.7								0.1						
<i>Rhizosolenia bergonii</i>																		0.1						
<i>Rhizosolenia imbricata</i>																					0.1			
<i>Rhizosolenia hebetata</i>																					0.1	0.2		
<i>Rhizosolenia longiseta</i>														0.1										
<i>Rhizosolenia robusta</i>																					0.1	0.2		
<i>Rhizosolenia setigera</i>																	0.1	1.2			1.0	0.2		
<i>Rhizosolenia</i> sp.														0.1										
<i>Rhizosolenia styliformis</i>																					0.1		0.1	
<i>Rhoicosigma</i> sp.											0.1													
<i>Striatella unipunctata</i>								0.5																
<i>Surirella fastuosa</i>				0.3			0.1	0.5		0.7	0.2	0.7	0.4		0.5	0.2								
<i>Surirella febigerii</i>						0.6	0.3			0.7		0.7						0.2						
<i>Surirella</i> sp.	0.3																							
<i>Synedra acus</i>																					0.1			
<i>Synedra affinis</i>								0.5																
Média	2.3	2.7	3.4	2.1	2.9	3.0	2.7	1.7	3.7	2.9	2.5	1.8	2.6	3.1	2.2	2.6	1.8	1.7	2.1	1.8	2.6	1.5	2.2	2.1

Continua...

Apêndice M – Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 1, do estuário Ariquindá, PE, Brasil

Continuação.

TAXA	2005												2006											
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM
BACILLARIOPHYTA																								
<i>Synedra gaillonii</i>													0.8		0.5									
<i>Synedra</i> spp.											0.7					0.1		0.1	0.6					
<i>Synedra ulna</i>							0.5																	
<i>Terpsinoe musica</i>	0.6	0.4		0.3									0.8	0.1										
<i>Thalassionema frauenfeldii</i>																						0.2		
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	5.8		27.0	16.3		1.3			4.8	2.2			1.0		2.3		0.1		0.7	2.3	0.3	0.1		0.2
<i>Thalassiosira eccentrica</i>																	0.5							
<i>Thalassiosira leptopus</i>																					0.1			
<i>Thalassiosira</i> sp.		0.4			0.6	0.6													0.1					
<i>Toxarium undulatum</i>							0.5													0.6				
<i>Triceratium alternans</i>									1.5															
<i>Triceratium balearicum</i> f.																								
<i>biquadrata</i>								1.0																
<i>Triceratium pentacrinus</i>	0.3	6.6		1.2		0.6	1.0				2.7												0.1	
<i>Triceratium shadboltianum</i>											0.3													
<i>Triceratium</i> sp.		0.8					1.4											1.2						
<i>Tropidoneis lepidoptera</i>											0.7				0.5	0.1			0.1					
<i>Tropidoneis</i> sp.														0.1										
CHLOROPHYTA																								
<i>Ankistrodesmus</i> sp.																					0.2			
<i>Characium</i> sp.																	0.1							
<i>Cladophora</i> sp.		0.4		0.6		1.9	2.9		2.2		2.7				0.1	2.9		4.1	0.0	0.9			0.1	
Chlorophyceae	0.6	0.4		0.6			0.1	1.0					0.4						0.2	0.3				
Chlorococcales													7.1				0.6			0.3				
<i>Closterium</i> sp.																	0.1							
<i>Draparnaldia</i> sp.													3.2								0.1			
<i>Desmidium</i> sp.													4.8		1.4									
<i>Dimorphococcus</i> sp.																	0.2							
<i>Eudorina</i> sp.																		0.6	0.0					
<i>Gonatozygon</i> sp.													3.2											
<i>Mougeotia</i> sp.																							0.1	
<i>Schroederia</i> sp.		1.2																						
<i>Ulothrix</i> sp.													0.79	0.13										
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Média	2.3	2.7	3.4	2.1	2.9	3.0	2.7	1.7	3.7	2.9	2.5	1.8	2.6	3.1	2.2	2.6	1.8	1.7	2.1	1.8	2.6	1.5	2.2	

Apêndice N – Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 2, do estuário Ariquindá, PE, Brasil.

TAXA	2005												2006											
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM
CYANOPHYTA																								
<i>Cyanophyceae</i> (filamentosa)													0.1				0.4	0.3	1.3		0.2		0.2	
<i>Lyngbya</i> sp.											0.4													
<i>Merismopedia punctata</i>		0.6																						
<i>Merismopedia</i> sp.		0.3			0.3								0.6											
<i>Pseudoanabaena</i> sp.																		0.1	0.1					
<i>Oscillatoria sancta</i>																			0.1					
<i>Oscillatoria</i> spp.	0.6	0.6	0.3				0.5	2.6	1.1		0.1		0.1		0.7	0.3	0.4		0.2		0.5			
<i>Phormidium</i> sp.													1.1				0.1	0.3						
EUGLENOPHYTA																								
<i>Euglena</i> sp.			0.1				0.5				0.1													
DINOPHYTA																								
<i>Dinophysis tripos</i>																			0.7					
<i>Glenodinium</i> sp.																							0.1	
<i>Gymnodinium</i> sp.	3.9		0.1																		0.8			
<i>Prorocentrum compressum</i>			0.1								0.1													
<i>Prorocentrum micans</i>																							0.1	
<i>Prorocentrum</i> sp.					1.3		1.1				0.1	0.2												
<i>Protoperidinium conicum</i>													0.1				0.1							
<i>Protoperidinium granii</i>									0.1		0.4				0.3				0.3					
<i>Protoperidinium pentagonum</i>																							0.4	
<i>Protoperidinium</i> sp.1		0.6	0.1	0.5							0.1	0.2			0.3		0.3	0.2			0.2	0.2	0.2	
<i>Protoperidinium</i> sp.2			0.1								0.4													
<i>Pyrophacus horologicum</i>																					0.2			
<i>Pyrophacus</i> sp.													0.6											
BACILLARIOPHYTA																								
<i>Achnanthes</i> sp.	0.8	0.9	0.2		1.3		0.5		0.4															
<i>Actinocyclus curvatulus</i>					0.9																			
<i>Actinocyclus ehrenbergi</i>							6.0	3.9																
<i>Actinocyclus normanii</i>	16.3	1.2			1.0	1.9	13.7	16.9	3.2	0.6														
<i>Actinocyclus</i> sp.		0.9					0.5																	
<i>Actinoptychus</i> sp.													0.6											
<i>Actinoptychus splendens</i>	0.8	0.3					2.7			0.1	0.3			0.6	0.1	1.5	0.1	0.6	0.5	1.4	0.2		0.2	
<i>Actinoptychus undulatus</i>		0.3												0.6										
<i>Actinoptychus vulgaris</i>									0.7	0.1	0.1			1.7										
<i>Amphiprora pulchra</i>																					0.5			
Média	2.5	2.2	2.6	4.0	3.8	3.1	2.3	4.2	3.3	2.6	2.5	2.7	2.4	3.0	2.7	2.6	2.6	1.9	2.1	2.0	2.4	2.5	3.2	2.7

Continua...

Apêndice N – Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 2, do estuário Ariquindá, PE, Brasil.

Continuação																								
TAXA	2005												2006											
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM
BACILLARIOPHYTA																								
Amphiprora sp.	0.3																							
Amphora angusta									0.3															
Amphora arenaria															0.3									
Amphora sp.							0.9		0.4		0.1		1.1		0.1		0.3				0.2			
Asterionellopsis glacialis	0.3				0.5		5.7														0.8		1.4	
Aulacoseira granulata	0.3																							
Auliscus coelatus																					0.2			
Bacillaria paxillifera	1.1		2.7		0.2		2.3		4.0		3.8		6.0		7.8		5.7		0.4		5.9		4.9	
Bacillariophyceae																								
Bacteriastrum delicatulum	2.8		2.7		1.4		8.3		1.9		3.8		3.9		2.1		2.1		0.4		0.4			
Bacteriastrum hyalinum	1.7		0.9		1.4		2.8				2.2		1.3		1.1		0.6		0.2					
Bacteriastrum furcatum															0.6		5.7		0.4		0.6			
Bacteriastrum sp.											5.2													
Bellerochea malleus			6.9				0.5		1.9		0.5						1.7				1.1		0.7	
Biddulphia biddulphiana			0.3		0.5										0.2						1.1		0.7	
Bleakeleya notata					0.2		1.9				1.3		0.4		0.1						0.4		0.2	
Campylodiscus clypeus															0.6								0.3	
Campylodiscus sp.			0.6						0.5				0.1										0.3	
Campyloneis sp.					0.2																			
Cerataulus turgidus	0.3		0.6		0.1		0.9				1.3				1.1		0.6		1.7		0.6		0.2	
Chaetoceros affinis	0.3		0.3		0.2		0.7				0.5		2.6		0.3		0.4				0.4		0.7	
Chaetoceros atlanticus											0.5		1.3		0.4		0.1		0.9		1.7			
Chaetoceros brevis	0.3				0.1				6.0		5.2		0.7		43.9		46.0		2.8		3.2		4.7	
Chaetoceros coarctatus									1.6												4.7		3.4	
Chaetoceros compressus							0.3		0.5		28.6		73.7		0.7		1.8		0.4		1.3		7.5	
Chaetoceros constrictus					0.2				0.5		0.7		25.0		22.8		0.9		2.1		0.3		1.4	
Chaetoceros costatus	2.5		0.9		1.8				0.5								0.6				0.6		0.7	
Chaetoceros curvisetus	6.1		3.0		15.0		14.3		0.9		2.7		3.9		1.8		1.3		18.7		3.3		2.2	
Chaetoceros debilis																							0.1	
Chaetoceros decipiens																							0.7	
Chaetoceros didymus							0.7												16.2		8.9		0.7	
Chaetoceros laciniosus							0.7		2.8		4.4												0.3	
Chaetoceros lauderi															19.2		49.6		17.8		4.7		0.5	
Média	2.5		2.2		2.6		4.0		3.8		3.1		2.3		4.2		3.3		2.6		2.5		2.7	
Continua...																								

Apêndice N – Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 2, do estuário Ariquindá, PE, Brasil.

Continuação																								
TAXA	2005											2006												
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM
BACILLARIOPHYTA																								
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	2.2	0.9	1.5	4.6		2.8	2.2	1.3	1.8	0.6	0.1	0.4	1.2	0.6		3.2	2.7	8.3	0.8	0.7	0.5	0.9	3.1	1.8
<i>Chaetoceros mitra</i>		0.6	0.1	0.5	0.3					0.1					0.9		0.4	0.6			0.2		0.4	
<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>						1.9																		
<i>Chaetoceros</i> sp.	1.7	1.8	0.3	7.4		33.0	8.8	3.9		0.1			0.6	0.6			4.6	1.1	0.3		1.4	0.2	1.5	1.1
<i>Chaetoceros subtilis</i>																		0.6						
<i>Chaetoceros subtilis</i> var. <i>abnormis</i>	0.8		1.4														0.3	0.6						
<i>Chaetoceros teres</i>					47.3				0.4		0.1		2.2				1.4	2.1			0.2	1.4	0.7	
<i>Climacosphaenia moniligera</i>	0.3								0.1		0.4						0.1			0.3				
<i>Cocconeis</i> sp.														0.2					0.3					
<i>Corethron hystrix</i>				0.5																				
<i>Coscinodiscus centralis</i>	4.7	25.7	0.1		1.7		5.5	6.5	1.1	0.1	0.4	0.9	0.6	5.1	1.3	8.1	0.5	4.0	2.7	17.2	34.5	64.5	2.9	18.8
<i>Coscinodiscus kutzing</i>		0.6			1.0				1.1	0.1	0.4	0.4	0.2	1.7	0.4	0.9	0.1	0.6	2.0	2.4		0.2		0.4
<i>Coscinodiscus oculusiridis</i>		4.8	0.1		1.0	2.8	3.3		3.2	0.6	0.2	0.9	1.2	11.4	0.6	7.3	0.3	3.2	2.1	16.6	0.7	2.0		
<i>Coscinodiscus radiatus</i>																		0.3						
<i>Coscinodiscus</i> sp.		0.3	0.8	1.4		0.9	0.5		0.1										0.7	0.7	0.7	0.3		
<i>Cyclotella</i> sp.													1.1											0.2
<i>Cylindrotheca closterium</i>	23.0		63.1	0.5	32.0		0.5		0.4		1.1		1.2		3.8	1.5	0.4		0.7		8.1		23.5	0.9
<i>Dimerogramma</i> sp.					0.9																0.2			
<i>Diploneis bombus</i>											0.1	0.2												
<i>Diploneis</i> sp.					0.3	0.9			0.4												0.2	0.2		
<i>Endictya oceanica</i>		0.3																						
<i>Entomoneis alata</i>	0.6		0.1		0.3				0.4		0.1	0.4	0.2		0.3			0.7			0.2	0.5	0.2	
<i>Fragilaria capuccina</i>	0.3	0.3																			0.2			0.2
<i>Fragilaria</i> sp.									0.1															
<i>Gossleriella tropica</i>				0.5					0.3										1.7					
<i>Grammatophora oceanica</i>	0.3	0.3							0.7				0.5				0.9		0.3					
<i>Grammatophora</i> sp.					0.3																			
<i>Guinardia striata</i>							1.3										0.3				0.2	0.2		0.4
<i>Gyrosigma balticum</i>	1.1	0.9	0.1	0.5	0.3	2.8	2.2		0.3	0.1	1.3	0.3	5.1	2.1	2.9	0.1	1.4	1.7	1.7	0.5		0.7	0.7	
<i>Gyrosigma</i> sp.				0.5		0.9																		
<i>Heliotheca thamensis</i>									0.1												0.2			
<i>Hemiaulus membranaceus</i>											0.4													
<i>Hemidiscus hardmannianus</i>											0.9													
Média	2.5	2.2	2.6	4.0	3.8	3.1	2.3	4.2	3.3	2.6	2.5	2.7	2.4	3.0	2.7	2.6	2.6	1.9	2.1	2.0	2.4	2.5	3.2	2.7
Continua...																								

Continua...

Apêndice N – Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 2, do estuário Ariquindá, PE, Brasil.

TAXA	Continuação																							
	2005												2006											
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM
BACILLARIOPHYTA																								
<i>Isthmia enervis</i>															0.6									
<i>Leptocylindrus danicus</i>																							0.2	
<i>Licmophora abbreviata</i>															0.4	0.3	0.1							
<i>Licmophora</i> sp.	0.3								0.1	0.1	0.9	0.4							0.2		0.2			
<i>Lithodesmium undulatum</i>	4.7	2.1	0.1			0.9	0.5	3.9	1.1			0.4	1.1											
<i>Lyrella lyra</i>		0.3										0.4						0.6						
<i>Mastogloia</i> sp.					0.3														0.3					
<i>Melosira dubia</i>	1.4		0.4				0.5		1.4	0.3	0.2				0.2		0.3	0.6	0.5		0.7	0.2	0.2	0.7
<i>Melosira</i> sp.										0.1							0.1		0.2					
<i>Navicula</i> spp.			0.2	0.5	1.7	1.9	2.7						1.1	0.4				0.3		0.7				
<i>Nitzschia circumsuta</i>																			0.3					
<i>Nitzschia insignis</i>															0.6									
<i>Nitzschia longissima</i>	0.3		0.4		0.3				0.7	0.1	0.1		0.3		0.4	0.6			0.7	0.7				
<i>Nitzschia lorenziana</i>											0.1						0.3	0.9	1.7	0.7	0.5		0.5	
<i>Nitzschia scalaris</i>																0.6							0.2	
<i>Nitzschia sigma</i>	1.1	0.9	0.1			0.9	0.5		0.4	0.3	0.1	0.4	0.3		1.9	2.6	0.1	0.3	2.2	1.0	0.5	0.2	1.2	0.2
<i>Nitzschia triblyonela</i>						0.9	0.5												0.3					
<i>Nitzschia</i> sp.		0.3						2.6	5.0					0.6	0.2			0.6	0.2	0.3	0.7		0.2	
<i>Odontella aurita</i>																			0.3					
<i>Odontella longicruris</i>		0.3																	0.7	0.2				
<i>Odontella mobiliensis</i>	2.2	26.6	0.4	0.5		7.5	6.0	16.9	2.5	0.1	0.2	2.2	0.7	4.0	0.8	1.5	0.1	0.9	0.2	1.7	0.2	0.3	0.2	0.4
<i>Odontella regia</i>	0.6																							0.2
<i>Paralia sulcata</i>	1.1	1.2	0.5	1.8		7.5	0.5	1.3		0.6	0.2	1.8	0.2	2.3	0.4	2.9	0.1	1.7	0.3	1.4	0.2	0.2		1.1
<i>Pinnularia</i> sp.																0.3								
<i>Plagiogramma</i> sp.						0.9														0.3				
<i>Pleurosigma angulatum</i>	1.1		0.2	0.5			0.5	1.3	1.1	0.1	0.2	0.4	0.2		0.2		0.2	0.6		0.3	0.5			0.2
<i>Pleurosigma decorum</i>							1.1																	
<i>Pleurosigma elongatum</i>						0.9																		
<i>Pleurosigma exsul</i>			0.1																0.2	0.7				
<i>Pleurosigma formosum</i>															0.3				0.2	1.0				
<i>Pleurosigma naviculaceum</i>						1.9																		
<i>Pleurosigma</i> sp.	1.4		0.2		1.7	3.8	1.1	2.6		0.1	0.1	1.1	0.2	0.6	0.8	0.4	0.4	0.6	0.5	1.4	1.0	0.2	0.3	0.4
<i>Podocystis adriatica</i>																		0.3						
Média	2.5	2.2	2.6	4.0	3.8	3.1	2.3	4.2	3.3	2.6	2.5	2.7	2.4	3.0	2.7	2.6	2.6	1.9	2.1	2.0	2.4	2.5	3.2	2.7

Continua...

Apêndice N – Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 2, do estuário Ariquindá, PE, Brasil.

TAXA	Continuação																							
	2005												2006											
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM
BACILLARIOPHYTA																								
<i>Pseudonitzschia pungens</i>	0.6				0.3								1.8				0.6				1.0			
<i>Rhabdonema adriaticum</i>		0.3		0.5							0.1		0.1		0.3		0.3							
<i>Rhizosolenia setigera</i>																					0.2			
<i>Rhizosolenia styliformis</i>																							0.2	
<i>Rhoicosigma</i> sp.																			0.2					
<i>Rhopalodia</i> sp.																							0.2	
<i>Surirella fastuosa</i>	0.8	0.3					1.1				0.2	0.3	0.6				0.6	0.2			0.2	0.2		
<i>Surirella febigerii</i>		0.9		0.5			0.5				0.1	0.4			1.2				0.3		0.2			
<i>Synedra acus</i>																	0.3							
<i>Synedra gaillonii</i>																	0.1		0.5					
<i>Synedra</i> spp.					0.3						0.1	0.4	0.1		0.2			0.3	0.3			0.2		
<i>Synedra ulna</i>														0.3										
<i>Thalassionema frauenfeldii</i>													0.1											
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	11.1	3.6	8.0	49.8					31.8	14.2	0.9	0.8	5.7	4.2	4.6		0.3	1.3	4.8		0.3		0.4	
<i>Thalassiosira eccentrica</i>					0.3		0.5						0.1		0.2	0.3		0.9	0.2	0.3				
<i>Thalassiosira</i> sp.		0.3															0.3		0.2		0.2		0.2	
<i>Toxarium undulatum</i>													0.6											
<i>Triceratium antediluvianum</i>	0.3																							
<i>Triceratium pentacrinus</i>		0.9																	0.3					
<i>Tropidoneis lepidoptera</i>				0.5						0.1	0.1	0.2			0.6	0.3	0.3	0.3						
<i>Tropidoneis seriata</i>		0.3					1.3				0.1						0.1	0.6		0.7	0.2	0.2		
<i>Tropidoneis</i> sp.					0.9					0.1														
<i>Tryblionella</i> sp.										0.1									0.2					
CHRYSOPHYTA																								
<i>Stipitococcus</i> sp.														0.2										
CHLOROPHYTA																								
<i>Cladophora</i> sp.															0.8	0.3			0.7					
<i>Chlorophyceae</i>		0.3				0.9	1.6						0.5		0.3						1.2			
<i>Chlorococcales</i>																					0.5			
<i>Draparnaldia</i> sp.																		0.1						
<i>Desmidium</i> sp.													1.1	0.6							0.2			
<i>Golenkinia radiata</i>																				0.3	0.2	0.3		
<i>Kirchneriella</i> sp.																				1.7				
<i>Penium</i> sp.																			0.3	0.7				
<i>Ulothrix</i> sp.													0.1					0.3					0.2	
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Média	2.5	2.2	2.6	4.0	3.8	3.1	2.3	4.2	3.3	2.6	2.5	2.7	2.4	3.0	2.7	2.6	2.6	1.9	2.1	2.0	2.4	2.5	3.2	2.7

Apêndice O – Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 3, do estuário Ariquindá, PE, Brasil.

TAXA	2005												2006											
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM
CYANOPHYTA																								
<i>Chroococcus</i> sp.															0.3				1.1					
<i>Cyanophyceae</i> (filamentosa)			0.3										1.4			0.3	0.6	0.3	5.1	0.1		0.1	0.2	
<i>Lyngbya</i> sp.								0.1	0.3	0.8														
<i>Merismopedia</i> sp.																			1.1					
<i>Microcistis</i> sp.																					1.2			
<i>Pseudoanabaena</i> sp.																	0.3		0.1					
<i>Oscillatoria</i> spp.	0.8	1.5	0.3	0.3		0.4	1.0	1.0	1.1	0.2	0.3		0.5		1.7	0.5	0.3		4.5	0.3			0.2	
<i>Phormidium</i> sp.						0.4			0.4	0.1						0.3								
EUGLENOPHYTA																								
<i>Euglena</i> sp.			0.5	0.4		0.7			0.5							0.3		0.1						
<i>Trachelomonas</i> sp.																0.3								
DINOPHYTA																								
<i>Glenodinium</i> sp.													1.3					5.7					0.1	
<i>Gymnodinium</i> sp.	0.8	1.0	1.0		0.6						0.2						0.3				7.9	0.3		
<i>Prorocentrum compressum</i>																		0.3						
<i>Prorocentrum</i> sp.			0.3		3.0	1.1	3.0	1.0					0.5	1.3		0.3		0.3		0.4				
<i>Protoperidinium pentagonum</i>																							0.6	
<i>Protoperidinium</i> sp.1			0.8						0.4		0.2					0.3		0.1	2.3	0.2			0.2	
<i>Protoperidinium</i> sp.2					0.7						0.2	0.9												
BACILLARIOPHYTA																								
<i>Achnanthes</i> sp.	0.8	0.5	0.3						2.5		0.3							0.6						
<i>Actinocyclus curvatulus</i>	3.4																							
<i>Actinocyclus normanii</i>		12.0			1.2	0.4	14.0	6.7	13.9	0.3														
<i>Actinocyclus</i> sp.	6.9																							
<i>Actinoptychus</i> sp.			1.8										0.5		0.6		0.6							
<i>Actinoptychus splendens</i>																0.8		0.4	0.6	0.2			0.2	
<i>Actinoptychus vulgaris</i>							1.0		1.8															
<i>Amphiprora pulchra</i>													0.6								1.7	0.1		
<i>Amphiprora</i> sp.			0.3																					
<i>Amphora angusta</i>										0.1														
<i>Amphora</i> sp.							3.0				0.4	0.1	1.4			0.3	0.3	0.6		0.2		0.1		
<i>Asterionellopsis glacialis</i>				0.5																	0.4			1.2
<i>Bacillaria paxillifera</i>	5.1	2.0	0.3	2.2	1.8	1.1	5.0	6.7	1.8	1.2	1.6	8.5	12.8	8.9	5.1	18.4	1.7	25.6	10.8	21.5	0.4	17.8	30.6	1.2
<i>Bacillariophyceae</i>													0.5			0.5						0.3		
Média	3.0	3.1	2.5	3.3	4.3	3.3	4.0	4.8	3.1	2.8	2.7	2.6	2.5	3.6	2.7	2.1	2.1	2.1	2.8	1.9	3.6	2.4	3.6	2.7

Continua...

Apêndice O – Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 3, do estuário Ariquindá, PE, Brasil.

Continuação

TAXA	2005																2006							
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM
BACILLARIOPHYTA																								
<i>Bacteriastrium delicatulum</i>	2.8	4.5	2.3	7.5		0.7	4.0	6.7	2.5	3.0	0.3	1.4	0.5	6.4	4.9	28.3	0.9	2.1	5.1	34.3	1.7	32.6	4.3	5.7
<i>Bacteriastrium hyalinum</i>	1.3	2.0	1.8	2.7	0.6			1.9	0.7	0.6	0.1		0.9	4.5			0.4	0.3	4.0	4.7	0.8	3.1	0.8	1.4
<i>Bacteriastrium furcatum</i>									0.4	0.2			0.5	1.9		0.3		0.3		0.4		1.1	0.2	0.6
<i>Bacteriastrium</i> sp.											0.1													
<i>Bellerochea malleus</i>		6.0										0.7	0.5	0.6		0.5								
<i>Biddulphia biddulphiana</i>																0.3			0.2					
<i>Bleakeleya notata</i>				0.3							0.3		0.9					0.3						
<i>Campylodiscus</i> sp.																						0.1		
<i>Campyloneis grevillei</i>					1.2																			
<i>Cerataulus turgidus</i>		1.0				0.4		1.0		0.1					0.3				0.9		0.3			
<i>Chaetoceros affinis</i>			0.3	0.3		0.4						0.4					1.2		1.3					0.4
<i>Chaetoceros atlanticus</i>				0.1				1.0		0.3		0.2							0.2		0.4		0.1	
<i>Chaetoceros brevis</i>							10.0	3.8			30.5	19.7	0.9	1.3	4.5	0.5	3.8	2.9		1.1	0.4		1.2	
<i>Chaetoceros coarctatus</i>										0.3		1.9									0.1			
<i>Chaetoceros compressus</i>					79.7				30.7	56.1	0.7	0.7	0.9		3.4	5.8	3.8	2.6		0.4	0.3	1.4	3.9	
<i>Chaetoceros constrictus</i>			3.6				5.0				40.5	50.2	5.5		16.9	2.4	2.2	1.8		0.4	0.1	0.6	0.4	
<i>Chaetoceros costatus</i>	1.9	5.0	0.8	1.3							0.3						1.2							
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	2.8	22.1	2.5	29.4		2.5	5.0	18.1	8.6	2.7	11.7	4.2	2.3	1.3	1.8		3.6	3.2			1.3	3.2	53.4	
<i>Chaetoceros debilis</i>										0.1														
<i>Chaetoceros decipiens</i>									0.4		3.2		0.9	1.3	3.2	0.8	11.9	15.4	3.4		0.1	0.6	1.2	
<i>Chaetoceros didymus</i>							2.0	4.8		0.2														
<i>Chaetoceros diversus</i>										0.1														
<i>Chaetoceros laciniosus</i>					0.6	1.4	3.0																	
<i>Chaetoceros lauderi</i>														5.1	19.0	2.9	10.4	16.9	5.1	0.2		0.3		
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	0.4	1.5	1.3	2.2			5.7			0.9	0.3	0.7	0.5		3.9	2.4	9.9	5.6		0.5	1.6	1.9	6.5	
<i>Chaetoceros mitra</i>				0.1					0.4				0.5											
<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>																	0.4				0.1			
<i>Chaetoceros</i> sp.1	1.9	6.3	1.3	4.0			15.0	23.8		0.3	0.1	1.2	4.6	0.6		5.0	10.9					0.9	0.2	
<i>Chaetoceros subtilis</i>															2.5		2.9	0.9						
<i>Chaetoceros subtilis</i> var. <i>abnormis</i>	0.2			0.4													0.6	0.3			0.1		0.4	
<i>Chaetoceros teres</i>	0.6				25.5								30.6	3.8		0.3	9.0	2.2						
<i>Climacosphaenia moniligera</i>									1.1										0.2					
Média	3.0	3.1	2.5	3.3	4.3	3.3	4.0	4.8	3.1	2.8	2.7	2.6	2.5	3.6	2.7	2.1	2.1	2.1	2.8	1.9	3.6	2.4	3.6	2.7

Continua...

Apêndice O – Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 3, do estuário Ariquindá, PE, Brasil.

TAXA	Continuação																							
	2005												2006											
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM
BACILLARIOPHYTA																								
<i>Cocconeis scutellum</i>									0.1															
<i>Cocconeis</i> sp.																	0.7				0.4	0.1		
<i>Coscinodiscus centralis</i>	3.4	10.0	0.3				5.7	3.9			0.7	0.8		7.0	5.5	4.7	2.3	1.2	3.4	9.9	61.7	34.2	1.9	2.0
<i>Coscinodiscus kutzing</i>		0.5							0.1	0.3	1.0	0.9		0.6	0.3	1.2	0.3	2.8	0.4					0.2
<i>Coscinodiscus oculusiridis</i>	0.9	1.5			0.6		6.0		2.0	0.7	0.2	5.5	4.5	2.5	1.3	1.7	0.9	4.0	7.9	0.6	0.3			0.8
<i>Coscinodiscus</i> sp.	0.6			0.9					1.4	0.1						0.3			1.1					
<i>Cyclotella</i> sp.			0.3										1.9				0.6							
<i>Cylindrotheca closterium</i>	55.7	1.0	65.7	8.9	47.9				3.2	1.5	0.6		4.6	1.3	1.4	1.0	1.7	1.2	1.1	0.5	7.5	0.4	45.5	10.6
<i>Dimerogramma</i> sp.																			0.2					
<i>Diploneis bombus</i>			0.3		0.6				0.1	0.3	0.2	0.9	0.6						0.4					
<i>Diploneis</i> sp.			0.3		1.2	0.4																		
<i>Entomoneis alata</i>	1.1	0.5	0.3	0.1	1.2		2.0		0.7	0.1	0.7				0.6	1.3	1.4	0.3	2.8	0.2	0.4	0.3	3.0	0.4
<i>Fragilaria capuccina</i>																				0.2				
<i>Grammatophora oceanica</i>				0.1											2.1			0.4	3.4	0.5				
<i>Grammatophora</i> sp.																							0.5	
<i>Guinardia striata</i>				0.3													0.6					0.2		0.2
<i>Gyrosigma balticum</i>	0.4	2.5	0.3		1.8	1.4	4.0	4.8	2.5	0.2	1.2	0.6	1.4	0.6	2.8	1.6	1.7	1.2	3.4	0.7	2.5	0.8		0.6
<i>Licmophora abbreviata</i>															0.3									
<i>Licmophora remulus</i>												0.2												
<i>Licmophora</i> sp.									0.2				0.9							0.4	0.8			
<i>Lithodesmium undulatum</i>	0.8	1.5	0.3	1.0			2.0	1.0																
<i>Lyrella lyra</i>			0.3		0.6	0.4			0.4			0.2			0.3				0.6					
<i>Mastogloia</i> sp.	0.2																							
<i>Melosira dubia</i>			0.8	0.5	1.8	1.8			5.0	0.2	1.0	0.5	0.5		1.4	1.3	1.7	0.9	2.3	0.4	1.7	0.3		
<i>Melosira nummuloides</i>																						0.3		
<i>Melosira</i> sp.			0.3			1.4																		
<i>Navicula</i> spp.	0.4	0.5	0.8	0.1	4.2	0.4	1.0		0.1	0.3	0.2	0.5			0.3	0.3	0.7	2.3	0.2	0.4				0.2
<i>Nitzschia circumsuta</i>																								0.2
<i>Nitzschia insignis</i>															0.3									
<i>Nitzschia longissima</i>		1.0	0.3								0.2	0.9			0.8	0.5	0.9		0.2			0.3		
<i>Nitzschia lorenziana</i>											0.6						0.6	0.6	6.8	1.8	1.2	0.1	0.5	0.2
<i>Nitzschia sigma</i>	0.6	3.0	0.3	0.1		0.4	4.0		2.5		0.1		9.1	1.3	1.1	0.8	0.9	0.9		2.3	1.2	0.3	1.7	1.0
Média	3.0	3.1	2.5	3.3	4.3	3.3	4.0	4.8	3.1	2.8	2.7	2.6	2.5	3.6	2.7	2.1	2.1	2.1	2.8	1.9	3.6	2.4	3.6	2.7

Continua...

Apêndice O – Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 3, do estuário Ariquindá, PE, Brasil.

Continuação																								
TAXA	2005												2006											
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM
BACILLARIOPHYTA																								
Nitzschia triblyonela											0.1												0.3	
Nitzschia sp.	0.2		0.3		0.4	2.0				0.1				0.8		0.6	0.6	2.8		1.7		0.2	0.2	
Odontella aurita																			0.2					
Odontella mobiliensis	1.1	3.0	0.3	0.1	0.4	4.0	1.9	3.9	0.3	0.6	0.4	0.5	1.9	1.4	1.8		0.3	1.7	1.1	1.2	0.5	0.2	0.6	
Odontella regia																							0.8	
Paralia sulcata		0.5	0.3	0.1	1.1		1.0	0.7	0.1	0.1	0.8	0.9	0.6		1.0		0.9		0.7		0.1		0.8	
Petroneis humerosa															0.3									
Pinnularia sp.					0.6					0.1	0.2					0.3								
Pleurosigma angulatum					0.4	1.0	1.0	0.4	0.2	0.1	0.4	0.5	1.3			0.9			0.4				0.4	
Pleurosigma decorum						1.0																		
Pleurosigma elongatum					0.4						0.2													
Pleurosigma exsul															0.3									
Pleurosigma formosum															0.3	0.3								
Pleurosigma naviculaceum					0.4																			
Pleurosigma sp.	1.5		0.8	0.5	2.4	0.4	1.0	1.9	0.7		0.7	0.4	1.8	0.6	1.4	1.3	0.9	0.3	1.1	0.2	0.4	0.1		0.2
Pleurosira laevis									0.4															
Rhabdonema adriaticum		1.0								0.1										0.4				
Rhabdonema punctatum		0.5																	0.2					
Rhizosolenia setigera																0.1	0.3	0.6					0.4	
Rhizosolenia sp.	0.2																							
Rhizosolenia styliformis		0.5																						
Surirella fastuosa		0.5	0.3		0.4			0.7			0.1				0.3		0.7	1.1	0.5	0.4				
Surirella febigerii					0.4					0.1	0.1			0.3			0.6	1.1	0.4	0.4	0.3	0.2		
Surirella sp.														0.4					0.2					
Synedra acus																								
Synedra affinis																	0.1							
Synedra gaillonii															0.6									
Synedra spp.					0.6	0.4					0.2	0.9			0.6		0.6		1.7	0.7	0.4			
Terpsinoe musica					0.6				0.2					0.7										
Thalassionema frauenfeldii															0.8									
Thalassionema nitzschioides	2.8	5.5	7.6	35.4					6.4	27.0		1.0	1.4	36.9	3.9	3.9	0.3		1.1	1.3		0.1		0.6
Thalassiosira eccentrica													0.5		1.0	1.2								
Thalassiosira sp.	0.2			0.1	0.6					0.1							2.3						0.8	
Média	3.0	3.1	2.5	3.3	4.3	3.3	4.0	4.8	3.1	2.8	2.7	2.6	2.5	3.6	2.7	2.1	2.1	2.1	2.8	1.9	3.6	2.4	3.6	2.7
Continua...																								

Apêndice O – Abundância relativa dos taxa encontrados no ponto 3, do estuário Ariquindá, PE, Brasil.

Continuação																								
TAXA	2005												2006											
	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro		Fevereiro		Março		Abril		Maio		Junho		Julho	
	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM	BM	PM
BACILLARIOPHYTA																								
<i>Triceratium pentacrinus</i>												0.3						0.3						
<i>Tropidoneis lepidoptera</i>												0.1			0.6	1.0		0.3				0.1		
<i>Tropidoneis seriata</i>	0.2				0.6			1.0						0.6						0.2				
<i>Tropidoneis</i> sp.													0.5						1.1					
CHRISOPHYTA																								
<i>Dinobryon</i> sp.		0.5																						
CHLOROPHYTA																								
<i>Ankistrodesmus</i> sp.																					0.8			
<i>Cladophora</i> sp.															3.5	0.8				0.2		0.1	0.1	
<i>Chlorophyceae</i>	0.2	0.5		0.1			1.0														0.8			
<i>Chlorococcales</i>																	1.4		0.6		0.8			
<i>Draparnaldia</i> sp.																	0.3							
<i>Desmidium</i> sp.													1.9											
<i>Golenkinia radiata</i>																			1.7	0.1				
<i>Hyalotheca</i> sp.			0.3															0.3						
<i>Mougeotia</i> sp.	0.2																						0.6	
<i>Penium</i> sp.																				0.3				
<i>Schroederia</i> sp.			1.0																					
<i>Spirogyra</i> sp.																							0.3	
<i>Stipitococcus</i> sp.															0.1									
<i>Ulothrix</i> sp.															0.8		0.6		2.3				0.2	
Total (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Média	3.0	3.1	2.5	3.3	4.3	3.3	4.0	4.8	3.1	2.8	2.7	2.6	2.5	3.6	2.7	2.1	2.1	2.1	2.8	1.9	3.6	2.4	3.6	2.7

CHRISTIANA KELLY DA SILVA GREGO

**ESTRUTURA E DINÂMICA DO FITOPLÂNCTON NO ESTUÁRIO DO RIO
ARIQUINDÁ, TAMANDARÉ, PERNAMBUCO, BRASIL.**

Tese Aprovada em 25 de Fevereiro de 2010.

BANCA EXAMINADORA

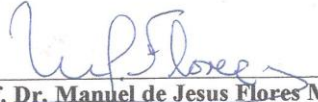
Examinadores:


Prof. Dr. Fernando Antônio do Nascimento Feitosa
(Departamento de Oceanografia da UFPE)


Profa. Dra. Sônia Maria Flores Ganesella
(Instituto Oceanográfico da USP)


Profa. Dra. Sirleis Rodrigues Lacerda
(Universidade Regional do Cariri – URCA)


Profa. Dra. Maria Luise Koenig
(Departamento de Oceanografia da UFPE)


Prof. Dr. Manuel de Jesus Flores Montes
(Departamento de Oceanografia da UFPE)

Suplentes:

Prof. Dr. José Zanon de Oliveira Passavante
(Departamento de Oceanografia da UFPE)

Prof. Dr. Naithirithi Tiruvenkatachary Chellappa
(Departamento de Oceanografia e Limnologia da UFRN)

Recife, 2010