

## RESUMO

A praia de Pontas de Pedra, 7° 36' 58" a 7° 38' 10" de Latitude S e 34° 48' 84" a 34° 48' 40" de Longitude W, localiza-se no município de Goiana, extremo norte do Estado de Pernambuco e é de fundamental importância para a população local, pois toda a economia da área está ligada ao ecossistema marinho, através do turismo e da venda do pescado. O seguinte trabalho propõe um estudo da composição e da biomassa fitoplanctônica, através dos níveis de clorofila *a*, relacionando-os com os padrões abióticos vigentes na praia de Pontas de Pedra. Para a realização do trabalho, coletas foram feitas em sete estações ao longo da praia na superfície, nas marés de sizígia e quadratura, nas baixa-mares e preamares no mesmo dia, no mês de janeiro de 2004. A biomassa foi estimada por filtração da água do mar e leitura do teor de clorofila *a* deste filtrado em espectrofotômetro. Para determinação da composição florística fitoplanctônica, foi utilizado, na coleta, uma rede de 65µm de abertura de malha e um metro de comprimento. Sua identificação foi feita através da microscopia ótica. Além dos parâmetros bióticos foram verificados temperatura, salinidade e pH de cada ponto de coleta. A temperatura variou entre 29,88 e 31,25°C, a salinidade entre 34,03 e 35,75 e o pH entre 7,51 e 7,61, apresentando-se os valores da maré de sizígia sempre mais altos do que os da maré de quadratura. A biomassa fitoplanctônica variou de 0,56 à 9,52 mg.m<sup>-3</sup>, indicando uma área mesotrófica, sendo observada, ainda, uma forte dominância das diatomáceas, destacando-se a *Bleakeleya notata*, a *Isthmia enervis* e principalmente a espécie *Bellerochea malleus*.

## INTRODUÇÃO

No mundo visual de florestas exuberantes e das planícies verdes, existe outro que não se pode divisar livremente, onde as microalgas constituem o início da teia alimentar para todos os animais que habitam as águas (MOREIRA, 1975).

A produção do mar depende primariamente da abundância destas microalgas, o fitoplâncton, que, com a energia solar constrói com o carbono, o hidrogênio, o oxigênio e muitos outros elementos, destacando-se o nitrogênio, o fósforo, o enxofre e o silício, a matéria orgânica que as constituem e repassam aos demais níveis tróficos: carboidratos, proteínas e lipídios (RYTHER, 1969). O fitoplâncton é muito mais importante do que a vegetação enraizada na produção de alimento básico para estes ecossistemas (ODUM, 1988).

No mar, a maioria dos pequenos peixes e alguns dos maiores, bem como a maioria das baleias, alimentam-se do plâncton, e ainda, os peixes maiores alimentam-se dos peixes menores. Desta forma, o fitoplâncton pode ser comparado aos campos terrestres, servindo como fonte de alimento para os organismos heterotróficos (RAVEN, 1996).

Salah (1961), por exemplo, relaciona inúmeros trabalhos no mundo que correlacionam positivamente a densidade fitoplanctônica e as densidades das populações de peixes, confirmando a importância destas microalgas como produtores primários e fonte de energia, no ecossistema aquático.

O conhecimento da biomassa produzida pelas microalgas torna-se então importante na observação do dinamismo das comunidades aquáticas e organismos delas dependentes. Segundo Passavante *et al.* (1987-89) os estudos sobre a variação espaço-temporal da clorofila *a* são de grande importância ecológica, pois permitem avaliar o potencial de produção orgânica dos sistemas aquáticos, podendo fornecer indicações sobre a quantidade de matéria orgânica disponível aos demais níveis tróficos. Desta forma, além da clorofila *a* ser o tipo de pigmento mais importante dos vegetais, tem na sua quantidade um bom estimador da biomassa fitoplanctônica presente nas águas naturais (VARELA; MASSA, 1981).

No estado de Pernambuco, os estudos sobre os organismos do fitoplâncton vêm se intensificando nos últimos anos, e dentro destas pesquisas, análises sobre a biomassa fitoplanctônica, com relação a clorofila *a*, vem adquirindo um grande destaque nos estudos de

diversos pesquisadores, tais como: Passavante (1979), no Canal de Santa Cruz; Passavante e Koenig (1984) no estuário do rio Botafogo; Feitosa e Passavante (1990), na Bacia do Pina; Moura (1994-95), na Baía de Tamandaré; Ressurreição *et al.* (1996), na Plataforma Continental do Recife; Feitosa (1997), no estuário do rio Goiana; Fernandes (1997), no estuário do rio Congo; Santos-Fernandes (1998) no rio Jaguaribe; Campelo (1999), na praia de Carne de Vaca; Souza *et al.* (1999), no estuário do rio São Francisco; Losada *et al.* (2000), nos estuários dos rios Ilhetas e Mamucaba e na Baía de Tamandaré; Leão (2002), na praia de Piedade.

As algas podem indicar o grau de poluição de determinada região devido, entre outros fatores, à sua sensibilidade ao grau de atividade oxidante ou redutora nas águas (ROUND, 1973), tornando os estudos relacionados ao fitoplâncton extremamente relevantes na proteção dos recursos marinhos.

Os ecossistemas costeiros têm uma importância considerável nas atividades humanas relacionadas ao turismo, navegação e desenvolvimento industrial, porém especialmente na obtenção de energia e alimento de vários recursos pesqueiros. A preservação destes ambientes é de vital importância, pois além de servirem como área de alimentação, berçário, habitat, refúgio e reprodução de várias espécies, muitas famílias retiram o sustento desses ecossistemas.

Há um bom tempo, as áreas costeiras vêm sofrendo diversos impactos, tais como degradação (com as construções litorâneas) e poluição. Como resultado disto, observa-se uma diminuição gradativa na biodiversidade e, conseqüentemente, na oferta de seus recursos alimentícios (BASTOS, 2002). Caracterizando, assim, um ecossistema fracamente equilibrado.

A praia de Pontas de Pedra, localizada no extremo norte do Estado de Pernambuco, é de fundamental importância para a sua população local, pois além de retirarem do mar os recursos necessários para a sobrevivência, toda a economia da área depende do ecossistema marinho, através do turismo e da venda do pescado (pesca artesanal).

Visando um melhor entendimento da dinâmica populacional da área, bem como a verificação do grau de eutrofização, devido à importância ecológica e econômica da área para a população local e visitante, este trabalho propõe um estudo da biomassa fitoplanctônica através dos níveis de clorofila *a*, relacionando-a com alguns padrões abióticos no mês de janeiro no qual a praia sofre intensa visitação e, por conseqüência, uma maior exploração dos recursos pesqueiros.

## **OBJETIVO GERAL**

- Identificar o nível de eutrofização vigente na praia de Pontas de Pedra.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analisar a ocorrência e a distribuição das espécies do fitoplâncton;
- Determinar a biomassa fitoplanctônica;
- Relacionar os resultados da biomassa fitoplanctônica com a temperatura, salinidade e potencial hidrogeniônico.

## **JUSTIFICATIVA**

Visto que a praia de Pontas de Pedra é de extrema importância para a população local e visitante, devido às suas características ecológicas e econômicas; e os trabalhos relacionados com os níveis de eutrofização através da análise de biomassa fitoplanctônica (clorofila *a*), que são excelentes indicadores ambientais e contribuem para um melhor conhecimento da base da teia trófica e da dinâmica populacional da área, serem, de certa forma, escassos nos ecossistemas de praia, o presente estudo torna-se, então, extremamente relevante pelo pioneirismo da pesquisa na praia de Pontas de Pedra.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Área de estudo

A praia de Pontas de Pedra apresenta o ponto mais extremo ao leste do território pernambucano, localiza-se a 70km do Recife e tem como coordenadas geográficas, 7° 36' 58'' a 7° 38' 10'' de latitude S e 34° 48' 84'' a 34° 48' 40'' de longitude W. Está situada em Goiana (município que faz divisa com o Estado da Paraíba), estando (Pontas de Pedra) afastada 26km da sede deste município. Estendida numa área de 4km costeiros, a praia é reta de areia fina e batida, calma, de ondas fracas. Durante as baixa-mares formam-se extensas coroas, e em alguns lugares a profundidade é inferior a 1m.

Segundo a classificação de Koppen, a área apresenta um clima considerado As' "Tropical Quente-Úmido, com chuvas de outono-inverno" (ANDRADE; LINS, 1965) com dois períodos pluviométricos distintos: uma estação seca ou de estiagem, que se prolonga de setembro a fevereiro, e estação chuvosa, de março a agosto (CAMPELO, 1999).

Na área, predominam os ventos alísios, com velocidades médias de 6,1 e 9,3 nós, provenientes, principalmente, do leste no período de outubro a março e do sul-norte, no período de abril a setembro (TEIXEIRA, 1986).

A maior parte do fundo é coberto por areia quartzosa adjacente à praia, de estrutura média-grosseira e com uma certa quantidade de material biodetrítico, aumentando com a profundidade e afastamento da costa. Além desta areia, em alguns locais, existe uma lama, concentrada em pequenas manchas. Trata-se de argila terrígena, com uma certa quantidade de areia fina quartzosa e biodetrítica e de matéria orgânica. São também encontrados na área, fundos com artículos de *Halimeda* (KEMPF, 1970).

Considerada uma das principais praias de veraneio do Estado por ter um ambiente bastante propício para a prática de pesca, esportes náuticos, mergulhos submarinos e apresentar paisagens singulares típicas para o descanso, tem uma grande diversidade geográfica e ecológica.

As vilas de pescadores, com barcos ancorados à beira mar, completam o cenário da praia de Pontas de Pedra.

Neste local foram selecionadas sete estações para a realização do presente trabalho ao longo da praia.

### Caracterização e localização das estações

A estação 1 foi fixada no extremo norte da praia de Pontas de Pedra (7° 36' 58" Lat. S e 34° 48' 84" Long W), fazendo divisa com a praia de Tabatinga. Apresenta extensos bancos da fanerógama marinha *Halodule wrightii* e de artigos da macroalgas do gênero *Halimeda* nas quais, juntamente com outras macroalgas, formam extensas áreas de fanerógama e algas arribadas, porém a característica principal da estação é a presença de um riacho situado no sopé de um morro com resquícios de mata Atlântica.



**Figura 1:** Riacho e morro, aspectos que caracterizam a estação 1.

A estação 2 foi demarcada nas coordenadas 7° 36' 97" de latitude S e 34° 48' 59" de longitude W. Foram observados eremitas, braquidontes, muitas fanerógamas arribadas e embriões de *Rhysophora mangle*. A característica marcante desta estação é a presença de extensos espigões naturais.



**Figura 2:** Detalhe dos espigões naturais da estação 2.

A estação 3 foi fixada num marco, ponto mais ao leste do território pernambucano e o segundo das Américas do oceano Atlântico, tem como coordenadas  $7^{\circ} 37' 04''$  de latitude S e  $34^{\circ} 48' 48''$  de longitude W. Como as estações anteriores, também apresentou uma grande quantidade de fanerógamas arribadas (fato característico da praia como um todo), contudo a relevância da estação se deve ao fato de não haver fortes influências externas, tais como esgotos, riachos, etc, podem ser consideradas uma estação padrão.



**Figura 3:** Detalhes da estação 3.

A estação 4 tem como coordenadas  $7^{\circ} 37' 30''$  de latitude S e  $34^{\circ} 48' 40''$  de longitude W. Sofre uma influência antrópica maior do que a terceira estação, porém esta influência é ainda menor do que das demais estações ao sul.



**Figura 4:** Detalhes da estação 4.

A estação 5 foi escolhida devido a presença de um esgoto doméstico e pluvial, desembocado diretamente na praia, localiza-se nas coordenadas  $7^{\circ} 37' 59''$  de latitude S e  $34^{\circ} 48' 48''$  de longitude W. É a estação que representa o início do centro da vila.



**Figura 5:** Detalhes da estação 5.

A estação 6 foi demarcada no início do trecho mais visitado da praia, está situada nas coordenadas  $7^{\circ} 37' 88''$  de latitude S e  $34^{\circ} 48' 62''$  de longitude W. Durante o período de estiagem há um maior fluxo de veranistas e conseqüentemente se agrava a ação antrópica.



**Figura 6:** Detalhes da estação 6.

A estação 7 foi fixada também num local de intensa visitação pelos turistas no mês de janeiro,  $7^{\circ} 38' 10''$  de latitude S e  $34^{\circ} 48' 59''$  de longitude W são as suas coordenadas. Esta estação já se encontra próxima à praia de Catuama (praia ao sul de Pontas de Pedra).



**Figura 7:** Detalhes da estação 7.

### **Coleta do material**

As coletas foram realizadas no mês de janeiro de 2004, em sete estações na superfície (ao longo da praia) no sentido sul-norte, da estação 7 para a estação 1, durante a baixa-mar e a preamar de um mesmo dia, sendo estas coletas feitas nas marés de sizígia e quadratura.

Para a confirmação do horário de maré no local da coleta, foram realizadas medidas *in situ*, utilizando-se uma trena (instrumento artesanal). A variação da altura da maré no momento da coleta foi calculada a partir da Tábua de Marés para o Porto do Recife.

A temperatura e o pH foram medidos no local da coleta através de um termômetro digital e de um potenciômetro Hanna Instruments, modelo 8417 respectivamente. Enquanto os dados de salinidade foram obtidos pela análise de amostras de água das sete estações em cada coleta e levadas em recipientes plásticos ao Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco. A salinidade foi medida através de um refratômetro marca Atago e os pontos geográficos foram determinados por um GPS marca Garnim.

Para o estudo do fitoplâncton foram realizados arrastos horizontais nas estações 1 e 7, de cinco minutos, utilizando-se uma rede de plâncton com abertura de malha de 65 $\mu$ m. O material filtrado foi fixado com formol neutro a 4% em recipientes de plástico e levados ao Laboratório de Fitoplâncton do Departamento de Oceanografia.

## **Contagem e Identificação dos organismos**

Para a análise qualitativa e quantitativa da comunidade fitoplanctônica utilizaram-se alíquotas de 0,5 mL em lâminas de vidro e cobertas com lamínula do mesmo material, sendo estas observadas em microscópio óptico com aumento final de 400X.

Para a identificação dos organismos observados foram utilizadas as obras de Pérágallo e Pérágallo (1987-1908), Desikachary (1959), Dodge (1982) e Silva-Cunha e Eskinazi-Leça (1990), enquanto o enquadramento taxonômico foi baseado em Round *et al.* (1992) para as diatomáceas, Tomas (1996) para os dinoflagelados, Prescott (1975) para as clorófitas e euglenófitas e Desikachary (*op cit.*), para as cianofíceas.

## **Biomassa fitoplanctônica**

A biomassa fitoplanctônica foi determinada por meio da coleta de água das sete estações, no momento do arrasto da rede, em recipientes plásticos, os quais foram levados ao Laboratório de Produção Primária do Fitoplâncton do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco. Seu conteúdo foi filtrado à vácuo através de filtros de acetato de celulose Milipore<sup>®</sup> branco, de 47mm de diâmetro e porosidade de 0,45µm, cujo volume de água filtrada variou em função da quantidade do material em suspensão. Os filtros foram envolvidos em papel alumínio, acondicionados em envelopes de papel e conservados em freezer até serem processados para análise em espectrofotômetro, de acordo com o método recomendado por Parsons; Strickland (1963) e UNESCO (1996, *apud* Campelo, 1999) para a determinação da clorofila *a*.

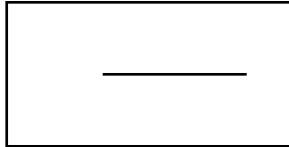
As respectivas leituras de absorbâncias, feitas no espectrofotômetro em miligramas de clorofila *a* por metro cúbico (mg. m<sup>-3</sup>), foram realizadas em diferentes comprimentos de ondas (630, 645, 665, 750nm).

## Tratamento de dados

Dos resultados obtidos, calculou-se:

- A abundância relativa das espécies, expressa pela fórmula:

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



Onde:

N = número de indivíduos de cada espécie na amostra;

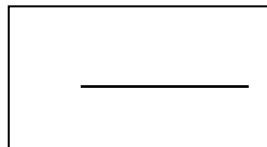
n = número total de indivíduos.

Considerando-se:

- ✓ raras =  $A \leq 10\%$ ;
- ✓ pouco abundantes =  $10 < A \leq 40\%$ ;
- ✓ abundantes =  $40 < A \leq 70\%$ ;
- ✓ dominantes =  $A > 70\%$ .

- A frequência de ocorrência das mesmas, na fórmula:

$$F = \frac{A \times 100}{a}$$



Onde:

A = número de amostras contendo a espécie;

a = número total de amostras coletadas

Considerando-se:

- ✓ muito frequentes =  $F > 70\%$ ;
- ✓ frequentes =  $40\% \leq F \leq 70\%$ ;
- ✓ pouco frequentes =  $F < 40\%$ ;

- E para o cálculo da concentração de clorofila *a*, foi aplicada a equação de Parsons e Strickland (1963):

$$\frac{11,6 \cdot D_{665} - (1,31 \cdot D_{645} + 0,14 \cdot D_{630} + D_{750}) \cdot v}{V \cdot L} \text{ mg. m}^{-3}$$

Onde:

- ✓  $v$  = volume de acetona 90% (mL);
- ✓  $V$  = volume da amostra filtrada (L);
- ✓  $L$  = percurso óptico da cubeta (1 cm);
- ✓  $D$  = absorbâncias obtidas nos comprimentos de onda ( $\lambda$ ).

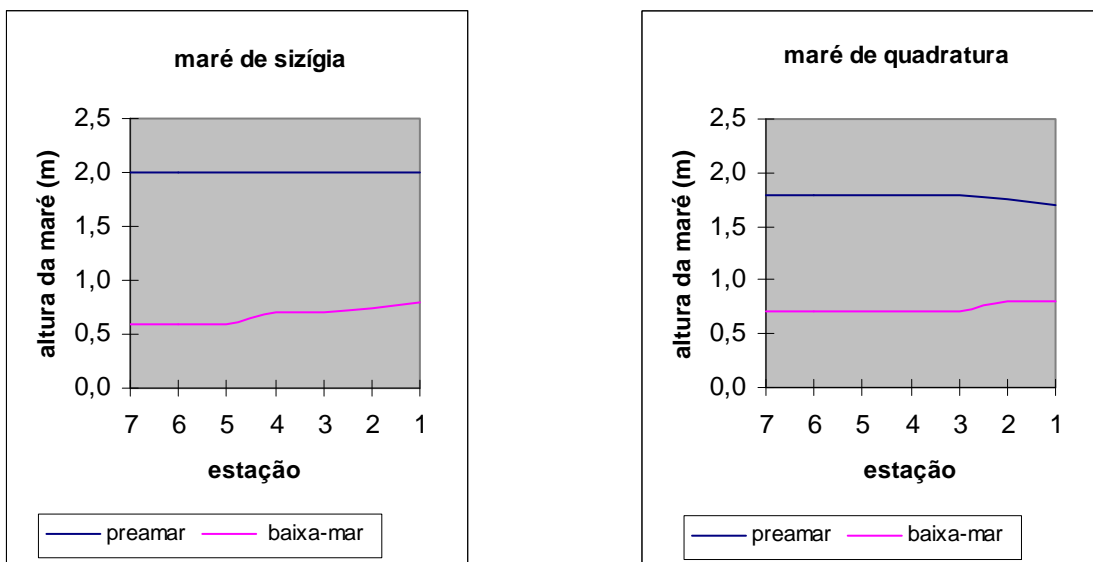
## RESULTADOS

### Altura da Maré

Observou-se que os horários propostos pela Tábua das Marés do Porto do Recife para os picos da baixa-mar e preamar, coincidiram, de forma exata, com os horários de pico das marés da praia de Pontas de Pedra.

Na maré de sizígia ocorreram, em apenas alguns pontos de coleta, pequenas variações na altura da maré durante a baixa-mar (pico de 0.6m). As estações 4 e 5 variaram 0,1m, e as estações 1 e 2 variaram 0,2m e 0,15m, respectivamente (Figura 1).

Na baixa-mar da maré de quadratura, onde o pico era de 0,7m, houve uma variação de apenas 0,1m na altura da maré nas estações 1 e 2, e na preamar desta mesma maré (quadratura) a variação foi de 0,1m na estação 1 e 0,05m na estação 2.



**Figura 9:** Variação da altura da maré no momento da coleta nas marés de sizígia e quadratura.

## **Temperatura da água**

Foi observada uma significativa diferença nos valores da temperatura da água entre a maré de sizígia, média de 31,25°C, e a maré de quadratura, média de 29,88°C, estando sempre os valores da maré de sizígia mais altos, com exceção da preamar da estação 4 que apresenta uma inversão destes valores, com 29,4°C na maré de sizígia e 29,6°C na maré de quadratura (Figura 1 e Tabela 1).

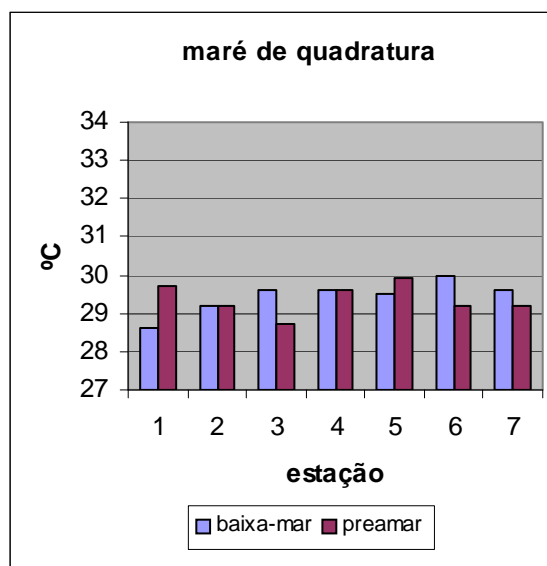
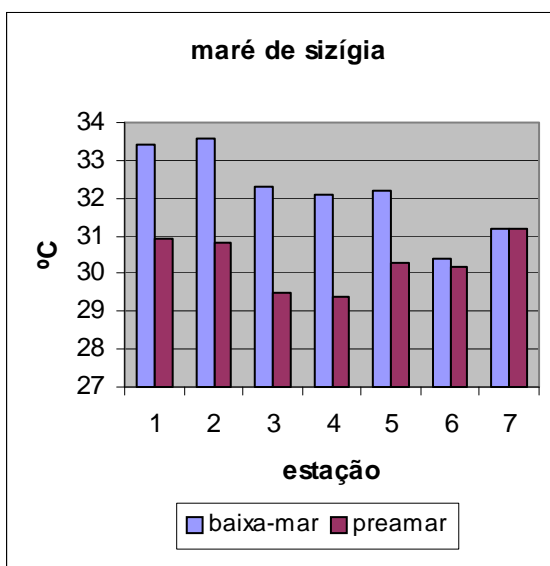
A temperatura variou de 28,6°C na estação 1 na maré de quadratura durante a baixa-mar à 33,6°C na estação 2 na maré de sizígia também durante a baixa-mar.

Na baixa-mar o menor valor encontrado foi de 28,6°C na estação 1 na maré de quadratura e o maior valor foi de 33,6°C na estação 2 na maré de sizígia.

Na preamar o menor valor encontrado foi de 28,7°C na estação 3 na maré de quadratura e o maior de 31,2°C na estação 7 na maré de sizígia.

**Tabela 1:** Dados de temperatura (°C) obtidos na praia de Pontas de Pedra.

Estação	Maré	Maré de sizígia	Maré de quadratura
1	baixa-mar	33,4	28,6
	preamar	30,9	29,7
2	baixa-mar	33,6	29,2
	preamar	30,8	29,2
3	baixa-mar	32,3	29,6
	preamar	29,5	28,7
4	baixa-mar	32,1	29,6
	preamar	29,4	29,6
5	baixa-mar	32,2	29,5
	preamar	30,3	29,9
6	baixa-mar	30,4	30,0
	preamar	30,2	29,2
7	baixa-mar	31,2	29,6
	preamar	31,2	29,2



**Figura 10:** Temperatura da água nas marés de sizígia e quadratura em baixa-mar e preamar nas estações ao longo da praia.

## **Salinidade**

Os valores da salinidade se comportaram de forma similar aos dados de temperatura da água, apresentando, de uma maneira geral, maiores valores para a maré de sizígia, média de 35,75‰, do que para a maré de quadratura, média de 34,03‰, com exceção da baixa-mar da estação 6, que apresentou 36‰ para as duas marés (sizígia e quadratura), e da baixa-mar da estação 7, 36,5‰ na maré de quadratura e 35‰ na maré de sizígia (Figura 2 e Tabela 2).

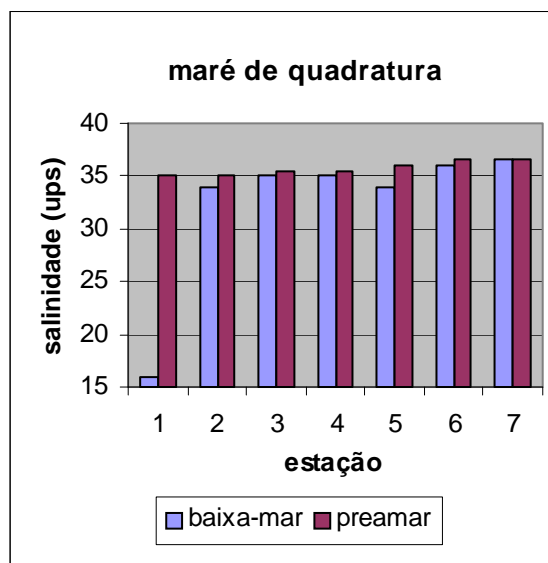
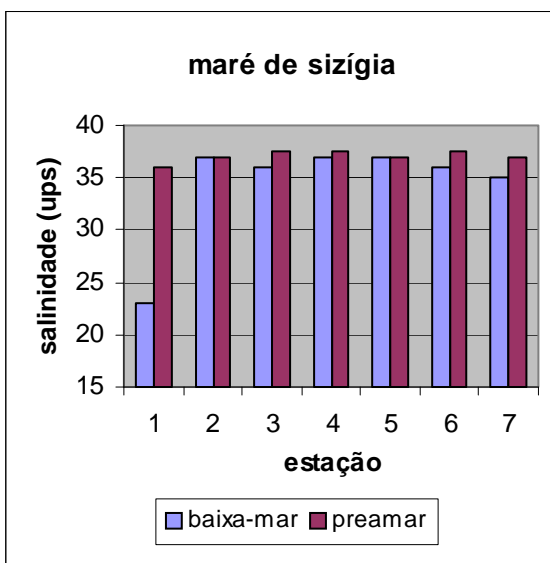
O menor teor de salinidade encontrado foi de 16‰ na estação 1 durante a baixa-mar da maré de quadratura e o maior foi de 37,5‰ nas estações 3, 4 e 6, todas durante a preamar da maré de sizígia.

Na baixa-mar o teor de salinidade mínimo foi de 16‰ na estação 1 da maré de quadratura e o máximo foi de 37‰ nas estações 2, 4 e 5, todas na maré de sizígia.

Na preamar, a variação foi de 35‰ nas estações 1 e 2 na maré de quadratura à 37,5‰ nas estações 3, 4 e 6 na maré de sizígia.

**Tabela 2:** Dados de salinidade (ups) obtidos na praia de Pontas de Pedra.

Estação	Maré	Maré de sizígia	Maré de quadratura
1	baixa-mar	23,0	16,0
	preamar	36,0	35,0
2	baixa-mar	37,0	34,0
	preamar	37,0	35,0
3	baixa-mar	36,0	35,0
	preamar	37,5	35,5
4	baixa-mar	37,0	35,0
	preamar	37,5	35,5
5	baixa-mar	37,0	34,0
	preamar	37,0	36,0
6	baixa-mar	36,0	36,0
	preamar	37,5	36,5
7	baixa-mar	35,0	36,5
	preamar	37,0	36,5



**Figura 11:** Variação da salinidade nas marés de sizígia e quadratura em baixa-mar e preamar nas estações ao longo da praia.

### **Potencial Hidrogeniônico (pH)**

O pH apresentou-se sempre alcalino, contudo todas as estações, sem exceção, apresentaram valores mais alcalinos para as baixa-mares em relação às preamares, como também, para a maré de sizígia, média de 7,61, em relação à maré de quadratura, média de 7,51 (Figura 3 e Tabela 3).

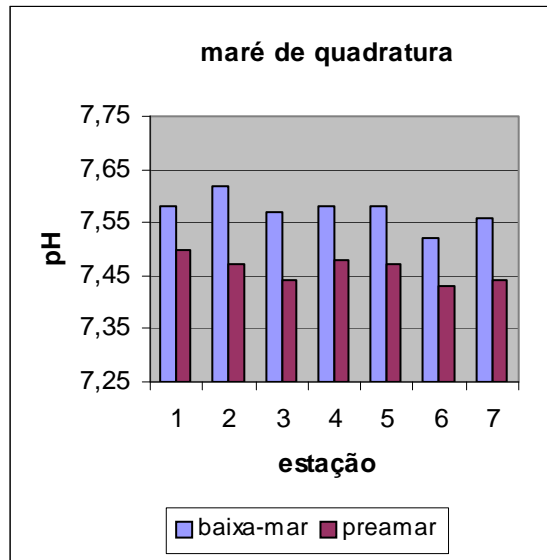
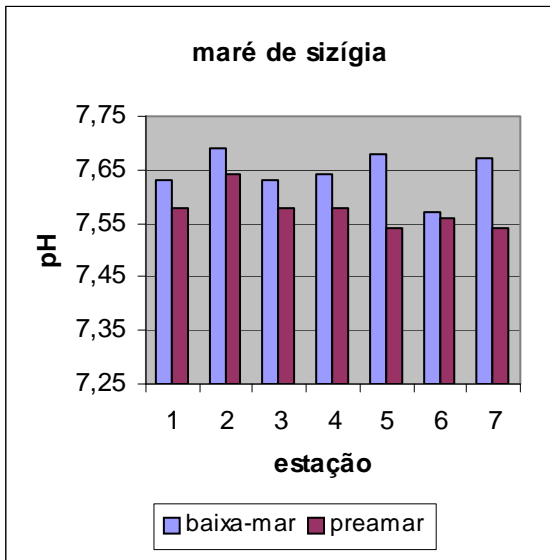
A variação do pH foi de 7,43 na estação 6 durante a preamar da maré de quadratura à 7,69 na estação 2 durante a baixa-mar da maré de sizígia.

Para a baixa-mar, o menor e o maior potenciais encontrados foram, respectivamente, 7,52 na estação 6 na maré de quadratura e 7,69 na estação 2 na maré de sizígia.

Na preamar os potenciais variaram de 7,43 na estação 6 na maré de quadratura à 7,64 na estação 2 na maré de sizígia.

**Tabela 3:** Valores de pH obtidos na praia de Pontas de Pedra.

Estação	Maré	Maré de sizígia	Maré de quadratura
1	baixa-mar	7,63	7,58
	preamar	7,58	7,50
2	baixa-mar	7,69	7,62
	preamar	7,64	7,47
3	baixa-mar	7,63	7,57
	preamar	7,58	7,44
4	baixa-mar	7,64	7,58
	preamar	7,58	7,48
5	baixa-mar	7,68	7,58
	preamar	7,54	7,47
6	baixa-mar	7,57	7,52
	preamar	7,56	7,43
7	baixa-mar	7,67	7,56
	preamar	7,54	7,44



**Figura 12:** Variação do pH nas marés de sizígia e quadratura em baixa-mar e preamar nas estações ao longo da praia.

## **Biomassa**

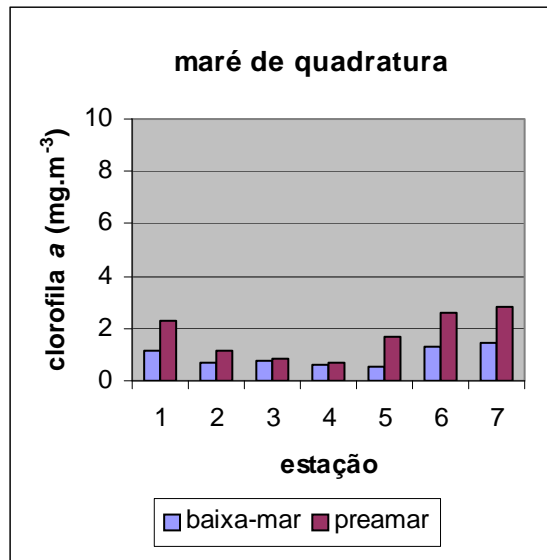
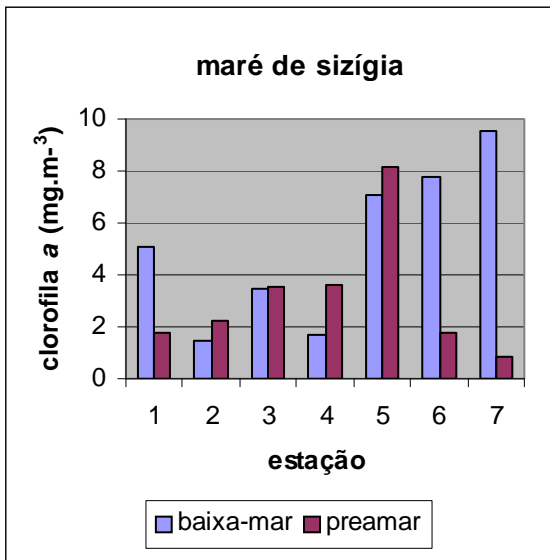
Em média, a biomassa fitoplanctônica apresentou maiores valores para a maré de sizígia ( $4,14 \text{ mg.m}^{-3}$ ) do que para a maré de quadratura ( $1,33 \text{ mg.m}^{-3}$ ).

O menor registro de biomassa foi de  $0,56 \text{ mg.m}^{-3}$  encontrado na estação 5, durante a baixa-mar da maré de quadratura e o maior foi  $9,52 \text{ mg.m}^{-3}$  na estação 7, durante a baixa-mar na maré de sizígia.

Na preamar as concentrações de clorofila *a* variaram de  $0,69 \text{ mg.m}^{-3}$  na estação 4 na maré de quadratura à  $8,17 \text{ mg.m}^{-3}$  na estação 5 da maré de sizígia.

**Tabela 4:** Biomassa fitoplanctônica ( $\text{mg.m}^{-3}$ ) da praia de Pontas de Pedra.

Estação	Maré	Maré de sizígia	Maré de quadratura
1	baixa-mar	5,0928	1,1694
	preamar	1,7578	2,2964
2	baixa-mar	1,4812	0,6695
	preamar	2,2600	1,1537
3	baixa-mar	3,4411	0,7311
	preamar	3,5090	0,8424
4	baixa-mar	1,7157	0,6035
	preamar	3,6016	0,6960
5	baixa-mar	7,0486	0,5640
	preamar	8,1740	1,6741
6	baixa-mar	7,8019	1,3002
	preamar	1,7588	2,6299
7	baixa-mar	9,5211	1,4677
	preamar	0,8481	2,8288



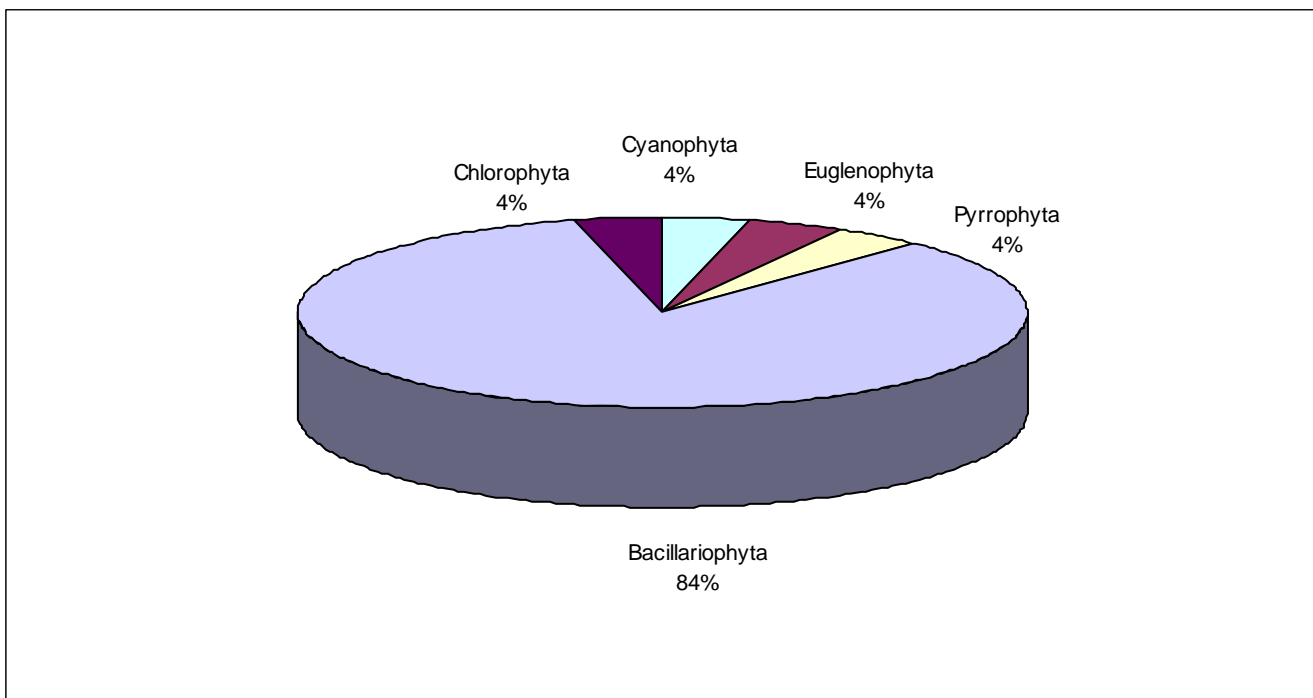
**Figura 12:** Biomassa fitoplanctônica nas sete estações, durante a baixa-mar e preamar nas marés de sizígia e quadratura.

### Composição florística

Foram identificados 25 táxons infragenéricos na Praia de Pontas de Pedra, estando estes táxons contidos em 5 divisões, 7 classes, 17 ordens e 19 famílias (Tabela 5).

A divisão Bacillariophyta predominou na área de estudo com 84% das espécies ocorridas, sendo identificadas 3 classes, 13 ordens, 15 famílias, 19 gêneros e 21 espécies. O único gênero que se destacou, em termos de riqueza de espécies, foi o *Actinoptychus* apresentando-se com 3 espécies.

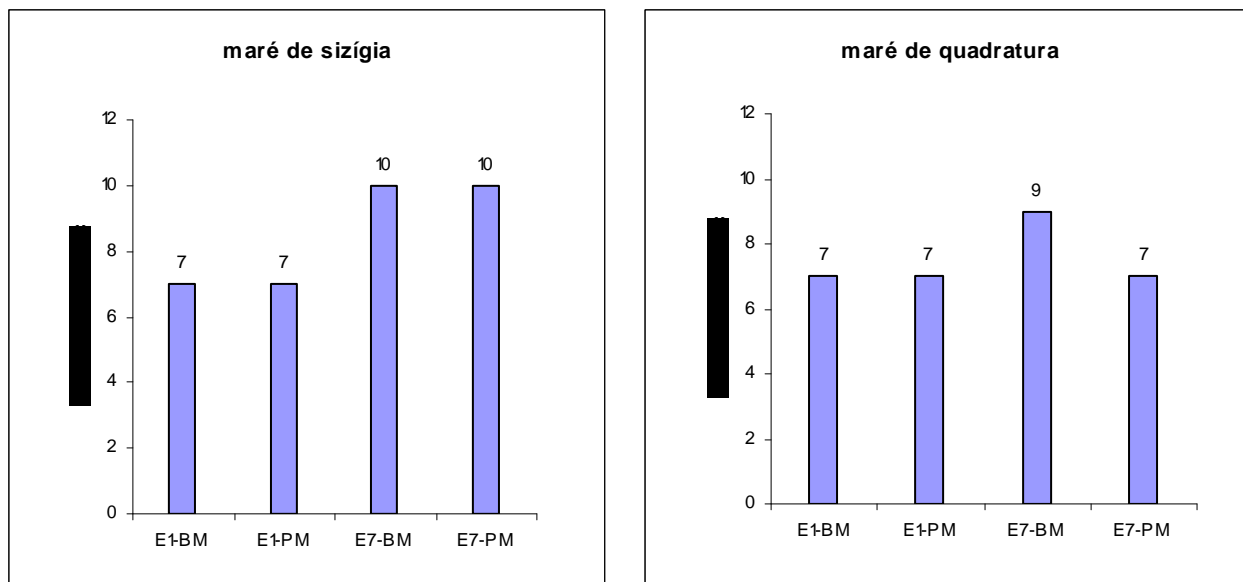
Os 16% restantes das espécies ocorridas ficaram distribuídos entre as demais divisões, Cyanophyta, Euglenophyta, Pyrrophyta e Chlorophyta (Figura 13), apresentando-se, cada uma, com apenas 4%. Foi identificada 1 classe, 1 ordem, 1 família, 1 gênero e 1 espécie para cada divisão.



**Figura 13:** Composição fitoplanctônica da Praia de Pontas de Pedra, nas baixa-mares e preamars das marés de sizígia e quadratura, no mês de Janeiro de 2004.

Na maré de sizígia, foram identificados 19 táxons, representados por 15 diatomáceas, 1 cianofíceas, 1 dinoflagelado, 1 euglenofíceas e 1 clorofíceas. A estação 7, com 14 táxons foi mais representativa que a estação 1, com 11 táxons, no entanto esta diferença na quantidade dos táxons não foi observada entre os regimes de marés, ocorrendo 7 espécies na baixa-mar e preamar da estação 1 e 10 espécies na baixa-mar e preamar da estação 7 (Figura 14).

Na maré de quadratura, foram identificados 15 táxons, constituídos por apenas 13 diatomáceas, 1 clorofíceas e 1 cianofíceas. Nesta maré, os grupos das cianofíceas e euglenofíceas estiveram ausentes. Na estação 1 ocorreram 11 espécies, enquanto que a estação 7 foi representada por 10 táxons. Quanto à variação entre as marés, não foi observada na estação 1 nenhuma diferença na riqueza taxonômica, com 7 táxons tanto na baixa-mar quanto na preamar. Já na estação 7, o maior número de táxons foram encontrados na baixa-mar (9 táxons), enquanto na baixa-mar foi registrada a ocorrência de 7 táxons (Figura 14).



**Figura 14:** Distribuição da riqueza taxonômica do microfitoplâncton na Praia de Pontas de Pedra nas estações 1 e 7, durante a baixa-mar e preamar das marés de sizígia e quadratura.

**Tabela 5:** Táxons identificados na Praia de Pontas de Pedra (Goiana, Pernambuco).

---

<b>CYANOPHYTA</b>	= <i>Biddulphia puchella</i> Gray
CYANOPHYCEAE	<i>Isthmia enervis</i> Ehrenberg
OSCILLATORIALES	HEMIAULALES
OSCILLATORIACEAE	BELLEROCHEACEAE
<i>Oscillatoria</i> sp	<i>Bellerochea malleus</i> (Brightwell) Van Heurck
<b>EUGLENOPHYTA</b>	FRAGILARIOPHYCEAE
EUGLENOPHYCEAE	FRAGILARIALES
EUGLENALES	FRAGILARIACEAE
EUGLENACEAE	<i>Bleakeleya notata</i> (Grunow) Round
<i>Euglena</i> sp	= <i>Asterionella notata</i> (Grunow)
<b>PYRROPHYTA</b>	LICMOPHORALES
DINOPHYCEAE	LICMOPHORACEAE
PERIDINALES	<i>Licmophora</i> sp
PYROPHACEAE	STRIATELLALES
<i>Pirophacus horologicum</i> Stain	STRIATELLACEAE
<b>BACILLARIOPHYTA</b>	<i>Striatella unipunctata</i> (Lyngbye) Agardh
COSCINODISCOPHYCEAE	CLIMACOSPHEANIALES
CHRYSANTHEMODISCALES	CLIMACOSPHENIACEAE
CHRYSANTHEMODISCAEAE	<i>Climacosphenia moniligera</i> (Lyngbye) Kützing
<i>Melchersiella hexagonalis</i> C. Teixeira	BACYLLARIOPHYCEAE
COSCINODISCALES	MASTOGLOIALES
COSCINODISCAEAE	COCCONEIDACEAE
<i>Coccinodiscus</i> sp	<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg
HELIOPELTACEAE	NAVICULALES
<i>Actinoptychus senarius</i> (Ehr.) Ehrenberg	PLEUROSIGMATAEAE
= <i>Actinoptychus undulatus</i> (Bailey) Ralfs	<i>Pleurosigma</i> sp
<i>Actinoptychus splendens</i> (Shadbolt) Ralfs	<i>Gyrosigma balticum</i> (Ehrenberg) Cleve
<i>Actinoptychus</i> sp	BACILLARIALES
TRICERATIALES	BACILLARIACEAE
TRICERATIACEAE	<i>Nitzschia longissima</i> (Brébisson) Grunow
<i>Odontella mobiliensis</i> (Bailey) Grunow	SURIRELLALES
<i>Cerataulus turgidus</i> Ehrenberg	SURIRELLACEAE
<i>Auliscus caelatus</i> (Bailey) Clever Euler	<i>Campylodiscus eximius</i> Grunow
PLAGIOGRAMMACEAE	<b>CHLOROPHYTA</b>
<i>Dimerogramma</i> sp	CHLOROPHYCEAE
BIDDULPHIALES	SIPHONOCLADALES
BIDDULPHIACEAE	CLADOPHORACEAE
<i>Biddulphia biddulphiana</i> Smith	<i>Cladophora</i> sp

## Abundância relativa

### Estação 1:

*Bellerochea malleus* foi a única espécie dominante encontrada nesta estação, com 84,14%, em regime de preamar na maré de quadratura, ainda apresentando-se como abundante na baixa-mar da maré de quadratura (67,07%) e na preamar da maré de sizígia (64,44%).

*Isthmia enervis* (14,63%), na baixa-mar da maré de quadratura, *Cladophora* sp (38,46%), *Bellerochea malleus* (30,76%) e *Dimerogramma* sp (10,25%) na baixa-mar da maré de sizígia, foram as espécies que ocorreram como pouco abundantes (Tabela 6).

Na maré de sizígia, baixa-mar, 4 espécies foram de rara ocorrência: *Campylodiscus eximius* (7,70%), *Actinoptychus splendens* (5,13%), *Striatella unipunctata* (5,13%) e *Merchesiella hexagonalis* (2,56%). Na preamar foram observadas 6 espécies raras: *Cladophora* sp (8,88%), *Biddulphia biddulphiana* (6,66%), *Isthmia enervis* (6,66%) e *Actinoptychus splendens*, *Coscinodiscus* sp e *Oscillatoria* sp com 4,44% de abundância.

Na maré de quadratura, durante a baixa-mar, *Auliscus caelatus* (8,54%) e *Actinoptychus* sp, *Cerataulus turgidus*, *Gyrosigma balticum* e *Striatella unipunctata* com 2,44% apresentaram-se como raras. Na preamar, as espécies raras foram: *Isthmia enervis* (6,17%), *Bleakeleya notata* (5,29%), *Odontella mobiliensis* (1,76%) e *Actinoptychus undulatus*, *Cladophora* sp e *Cerataulus turgidus* com 0,88% de abundância.

**Tabela 6:** Principais dados de abundância relativa da estação 1 na Praia de Pontas de Pedra.

Estação 1			
Abundância	Espécie	Porcentagem	Maré
Dominante	<i>Bellerochea malleus</i>	84,14%	Preamar da maré de quadratura
Abundante	<i>Bellerochea malleus</i>	67,07%	Baixa-mar da maré de quadratura
	<i>Bellerochea malleus</i>	64,44%	Preamar da maré de sizígia
Pouco Abundante	<i>Cladophora</i> sp	38,46%	Baixa-mar da maré de sizígia
	<i>Bellerochea malleus</i>	30,76%	Baixa-mar da maré de sizígia
	<i>Isthmia enervis</i>	14,63%	Baixa-mar da maré de quadratura
	<i>Dimerogramma</i> sp	10,25%	Baixa-mar da maré de sizígia

### Estação 7:

*Bellerochea malleus* foi dominante, com a notável ocorrência de 93,18%, na preamar da maré de quadratura, abundante (53,84%), na preamar da maré de sizígia e pouco abundante nas baixa-mares da maré de sizígia (18,01%) e quadratura (10,15%).

*Bleakeleya notata* apresentou-se como abundante em duas ocasiões: na baixa-mar da maré de quadratura (65,99%) e na baixa-mar da maré de sizígia (52,80%).

E a espécie *Isthmia enervis* foi pouco abundante na preamar da maré de sizígia (25,10%) e nas baixa-mares da maré de sizígia (14,90%), e quadratura (14,72%) (Tabela 7).

Na maré de sizígia, em regime de baixa-mar, 7 espécies foram consideradas raras, foram elas: *Climacosphenia moniliger* (5,59%), *Striatella unipunctata* (2,48%), *Nitzschia longíssima* (1,86%), *Pyrophacus horologicum* (1,86%), *Biddulphia biddulphiana* (1,24%), *Coscinodiscus* sp (1,24%) e *Euglena* sp (0,62%). Na preamar, as espécies raras foram: *Bleakeleya notata* (8,90%), *Striatella unipunctata* (6,88%), *Pyrophacus horologicum* (1,21%) e *Cladophora* sp, *Climacosphenia moniliger*, *Cocconeis scutellum*, *Gyrosigma balticum* e *Plerosigma* sp com 0,81% de abundância.

Na maré de quadratura, baixa-mar, as espécies de rara ocorrência foram: *Climacosphenia moniliger* (5,08%), *Coscinodiscus* sp, *Oscillatoria* sp e *Striatella unipunctata* com 1,01% e *Cladophora* sp e *Licmophora* sp com 0,51% de abundância. Em regime de preamar, as espécies *Striatella unipunctata* (2,92%), *Bleakeleya notata*, *Climacosphenia moniliger* com 0,97% e *Cerataulus turgidus*, *Cladophora* sp e *Isthmia enervis* com 0,65%, foram de rara ocorrência.

**Tabela 7:** Principais dados de abundância relativa da estação 7 na Praia de Pontas de Pedra.

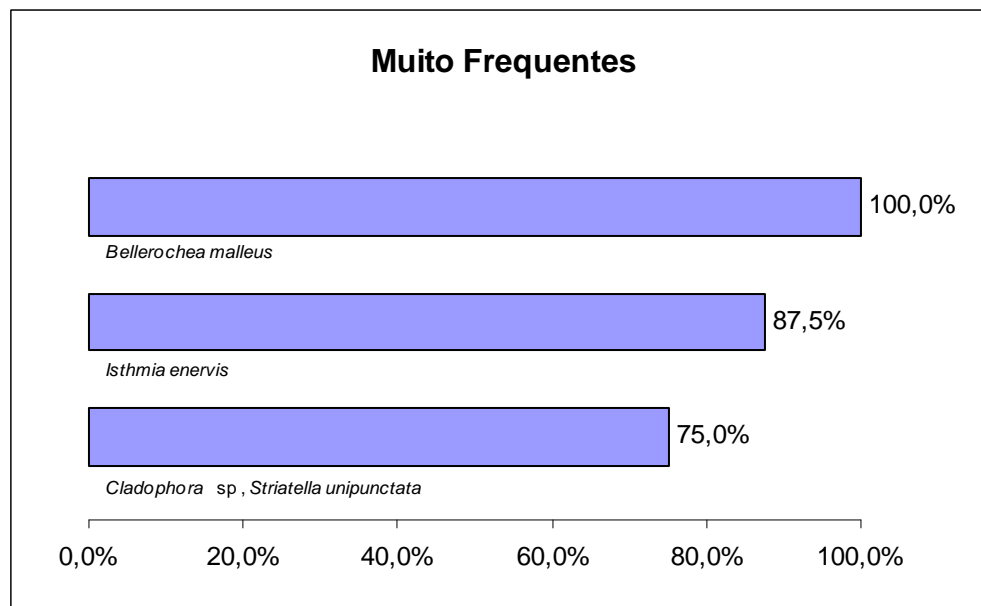
Estação 7			
Abundância	Espécie	Porcentagem	Maré
Dominante	<i>Bellerochea malleus</i>	93,18%	Preamar da maré de quadratura
Abundante	<i>Bleakeleya notata</i>	65,99%	Baixa-mar da maré de quadratura
	<i>Bleakeleya notata</i>	52,80%	Baixa-mar da maré de sizígia
	<i>Bellerochea malleus</i>	53,84%	Preamar da maré de sizígia
Pouco Abundante	<i>Isthmia enervis</i>	25,10%	Preamar da maré de sizígia
	<i>Bellerochea malleus</i>	18,01%	Baixa-mar da maré de sizígia
	<i>Isthmia enervis</i>	14,90%	Baixa-mar da maré de sizígia
	<i>Isthmia enervis</i>	14,72%	Baixa-mar da maré de quadratura
	<i>Bellerochea malleus</i>	10,15%	Baixa-mar da maré de quadratura

### Frequência de ocorrência

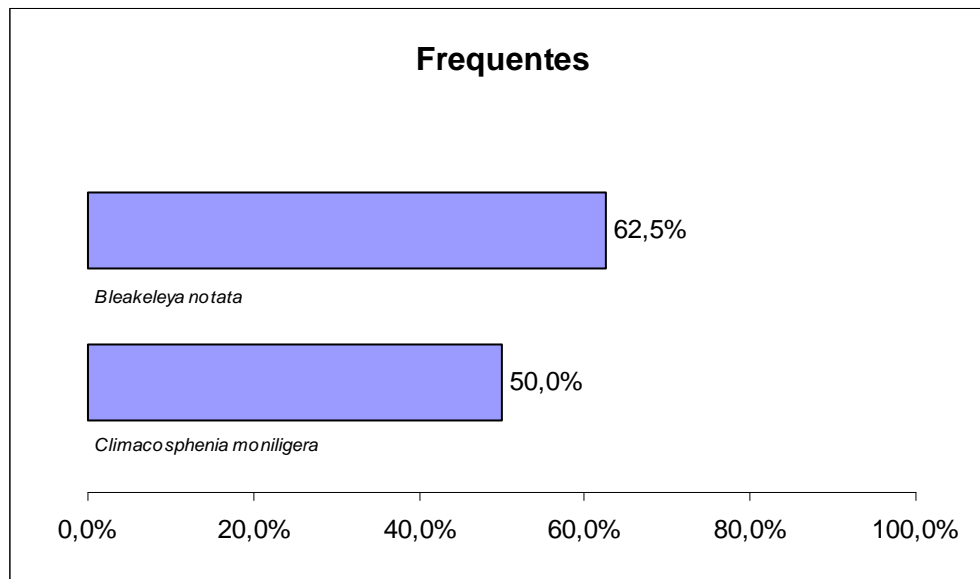
Na praia de Pontas de Pedra, quatro espécies foram muito frequentes: *Bellerochea malleus* (100%), *Isthmia enervis* (87,5%), *Striatella unipunctata* e *Cladophora* sp, ambas com 75% de frequência de ocorrência (Figura 15).

*Bleakeleya notata* (62,5%) e *Climacosphenia moniligera* (50%) ocorreram como freqüentes (Figura 16).

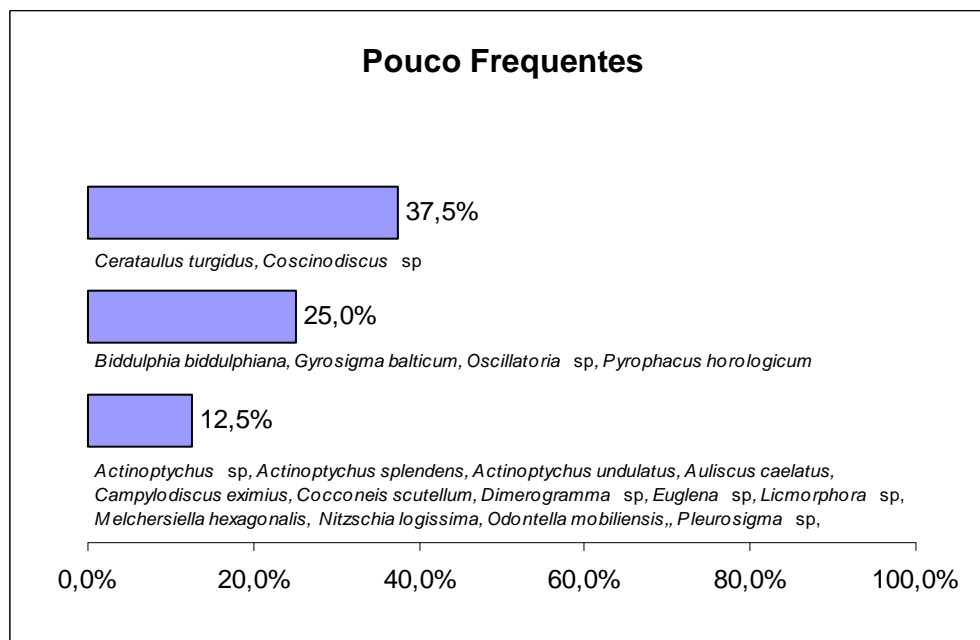
As espécies pouco freqüentes foram: *Cerataulus turgidus* e *Coscinodiscus* sp com 37,5%, *Biddulphia biddulphiana*, *Gyrosigma balticum*, *Oscillatoria* sp e *Pyrophacus horologicum* com 25% e *Actinoptychus* sp, *Actinoptychus splendens*, *Actinoptychus undulatus*, *Auliscus caelatus*, *Campylodiscus eximius*, *Cocconeis scutellum*, *Dimerogramma* sp, *Euglena* sp, *Licmophora* sp, *Merchesiella hexagonalis*, *Nitzschia longíssima*, *Odontella mobiliensis*, *Plerosigma* sp com 12,5% de frequência de ocorrência (Figura 17).



**Figura 15:** Frequência de ocorrência das espécies microfitoplanctônicas muito frequentes na Praia de Pontas de Pedra.



**Figura 16:** Frequência de ocorrência das espécies microfitoplanctônicas frequentes na Praia de Pontas de Pedra.



**Figura 17:** Frequência de ocorrência das espécies microfitoplanctônicas pouco frequentes na Praia de Pontas de Pedra.

## DISCUSSÃO

A zona de interação entre o continente e o mar é considerada extremamente complexa do ponto de vista biológico por albergar em seus limites uma profusão de influências, tanto terrestre e atmosférica como oceânica, permitindo caracterizá-la como uma das mais férteis e dinâmicas da hidrosfera (RESURREIÇÃO, 1990).

A ocorrência de chuvas e do céu nublado na coleta da maré de quadratura influenciaram diretamente os valores dos resultados nos seus parâmetros hidrológicos. Nota-se claramente a diminuição da salinidade, do pH e principalmente da temperatura da água nos pontos de coleta. A média dos valores da temperatura da água, da salinidade e do pH, respectivamente, na maré de sizígia foram 31,25°C, 35,75‰ e 7,61, enquanto na maré de quadratura foram 29,88°C, 34,03‰ e 7,51.

Segundo Stermann-Nielsen (1975) a temperatura é muito importante para a fisiologia dos organismos fitoplanctônicos, contudo, devido à pequena variação e amplitude exercida em regiões sub-tropicais e tropicais esta não constitui um fator limitante (PASSAVANTE, 1979; FEITOSA, 1988).

Já a salinidade exerce grande influência na distribuição dos organismos no ambiente marinho, os quais devem adaptar-se às concentrações salinas ou migrar (LEÃO, 2002). No presente trabalho, os dados de salinidade na maré de sizígia obteve valores mais altos do que os da maré de quadratura, e os valores da preamar, na grande maioria, apresentaram-se mais altos do que os da baixa-mar.

Feitosa (1999) na bacia do Pina, verificou que a salinidade variou tanto em função da altura da maré, estando ela mais elevada durante a preamar, como em função da precipitação pluviométrica. Ainda observou uma relação inversa entre a salinidade e a biomassa fitoplanctônica, onde teores maiores de salinidade coincidiram com menores concentrações de clorofila *a*.

O pH apresentou-se alcalino em todas as estações, entretanto, como visto nos resultados, nas baixa-mares estes valores foram bem maiores do que nas preamares. Este fato não é concordante com os resultados obtidos por Feitosa et al (1999) na Bacia do Pina e no estuário do rio Goiana, onde se percebeu uma discreta elevação do pH durante a preamar. Campelo (1999) na praia de Carne de Vaca registrou valores similares do pH na baixa-mar e na preamar, ficando este

valor entre 7,85 à 8,50, contudo, o fato referente à maior alcalinidade na baixa-mar em relação à preamar na praia de Pontas de Pedra, deve está relacionado com a presença de artículos compostos por carbonato, provinientes de macroalgas do gênero *Halimeda*, que durante a baixa-mar se apresenta dissolvido numa maior quantidade na superfície da água, já que a proporção de solvente (água do mar) para o soluto (artículos de calcário) diminui, resultando, desta forma, no aumento do pH.

A biomassa fitoplanctônica relacionou-se positivamente com os dados de temperatura da água, salinidade e pH, sendo evidenciados registros menores para a maré de quadratura, média de  $1,33 \text{ mg.m}^{-3}$ , em relação à maré de sizígia, com média de  $4,14 \text{ mg.m}^{-3}$ . Certamente a ocorrência de chuvas no momento da coleta da maré de quadratura influenciou abruptamente nos resultados obtidos.

Conforme Sassi (1991), os parâmetros climatológicos e hidrológicos influem consideravelmente na clorofila *a*.

Feitosa et al. (1999) afirmou que as maiores concentrações de nutrientes estão no período chuvoso e baixa-mar, correlacionando-se inversamente com a produtividade fitoplanctônica. Fato este confirmado por Teixeira e Gaeta (1991), quando perceberam que em temperaturas mais elevadas e consequentemente menos chuvas, o conteúdo da clorofila *a* mostra-se elevado em relação aos meses com chuvas, e por Resurreição (1996) quando afirma que o florescimento fitoplanctônico é inibido em regiões costeiras, durante o período de chuvas, pela influência das descargas fluviais no ambiente costeiro, pois causa diminuição da camada fótica na coluna d'água.

No entanto, em áreas onde a entrada de água doce não acarreta variações marcantes na transparência da água, não provocando uma diminuição na camada fótica, o fitoplâncton pode apresentar um comportamento inverso devido a uma maior disponibilidade de nutrientes e melhores condições de iluminação (SASSI 1987; GOMES 1989; MOURA 1992; GALVÃO 1996). Sassi e Kutner (1982) no Saco da Ribeira, Ubatuba (SP), revelaram que os teores de clorofila *a* estão associados às concentrações de nutrientes no ambiente, onde os valores máximos são registrados no período chuvoso. Passavante (1979) no Canal de Santa Cruz (PE) também verificou um aumento da biomassa algal no período de chuvas, bem como Sassi (1987) na Ponta Seixas (PB), Santos-Fernandes (1997) no estuário do Rio Jaguaribe (PE), Moura e Passavante (1994/95) na baía de Tamandaré (PE), Campelo, Passavante e Koenig (1999) na praia de Carne

de Vaca (PE), Leão (2002) na praia de Piedade (PE) e Fonseca et al. (2002) no ecossistema recifal da praia de Porto de Galinhas (PE).

Eskinazi-Leça et al. (1997), estudando a Plataforma Continental do Recife, observaram dois padrões de variação anual do fitoplâncton: a) um ciclo anual com aumento durante o período chuvoso, característico de áreas costeiras, com pequena influência terrígena, e áreas oceânicas; b) um ciclo anual com aumento considerável na densidade fitoplanctônica durante o período seco, característico de áreas costeiras com forte influência terrígena, ficando demonstrado, desta forma, que estas variações estão principalmente relacionadas com as precipitações pluviométricas.

A clorofila *a* é considerada uma variável que reflete a resposta do fitoplâncton às condições da água e, especialmente ao enriquecimento. Normalmente uma alta concentração de clorofila *a* indica um valor elevado de produção primária (HUNG; TSAI, 1974).

A partir dos dados obtidos pode-se classificar a praia de Pontas de Pedra como uma área mesotrófica, com a biomassa fitoplanctônica variando de  $0,56 \text{ mg.m}^{-3}$  à  $9,52 \text{ mg.m}^{-3}$ , entretanto sua média geral foi de  $2,74 \text{ mg.m}^{-3}$ , indicando um certo grau de oligotrofia. Registros semelhantes ocorreram no ecossistema recifal da praia de Porto de Galinhas, no estudo realizado por Fonseca et al. (2002), onde as concentrações de clorofila *a* variaram de  $0,16 \text{ mg.m}^{-3}$  à  $9,36 \text{ mg.m}^{-3}$ .

Campelo, Passavante e Koenig (1999), verificaram para praia de Carne de Vaca uma variação de  $0,75 \text{ mg.m}^{-3}$  à  $18,94$  na biomassa, todavia o fluxo de águas fluviais e a ressuspensão do sedimento durante a preamar parecem ser os fatores mais importantes para o aumento desta biomassa (clorofila *a*) na área.

Entretanto, de uma maneira geral, pode-se dizer que os teores de clorofila *a* no seguinte trabalho, se enquadram nos padrões para as áreas costeiras, sendo comparáveis, também, aos trabalhos realizados por Passavante et al. (1987/89), que estudando quatro estações localizadas em um perfil perpendicular à costa de Pernambuco em frente à Ilha de Itamaracá, registraram para a clorofila *a*, valor máximo de  $13,50 \text{ mg.m}^{-3}$  e mínimo de  $0,13 \text{ mg.m}^{-3}$ , Moura e Passavante (1994/95) que em Tamandaré (PE) revelaram teor máximo de  $5,15 \text{ mg.m}^{-3}$  e mínimo de  $0,04 \text{ mg.m}^{-3}$ , caracterizando o ambiente como oligotrófico e Feitosa e Passavante (2000) no Atol das Rocas (RN) que verificaram valores inferiores a  $1,1 \text{ mg.m}^{-3}$ .

Foi observada também a ocorrência clara de uma distribuição espacial na concentração da clorofila *a* ao longo da praia, pois à medida que os pontos de coleta se aproximaram do centro da

vila (maior influência antrópica) os registros de biomassa fitoplanctônica tenderam a aumentar, chegando ao seu valor máximo na estação 7 (baixa-mar).

A estação 1, excedeu esta tendência, quando evidenciou valores altos nos teores de clorofila *a*. Este fato deve-se ao aporte de água doce por um riacho, imprimindo à estação características estuarinas, com os dados de salinidade observados durante as baixa-mares, bem menores em relação às demais estações. A ocorrência da espécie estuarina *Gyrosigma balticum* na baixa-mar da maré de quadratura confirma este fato. Na preamar esta influência não se torna, de certa forma, relevante, já que o volume de água marinha na costa é bem maior do que a água proveniente do riacho supracitado.

A estação 5, como esperado, exibiu altos valores para a biomassa fitoplanctônica, tanto na baixa-mar como na preamar da maré de sizígia, devido principalmente à presença de um esgoto doméstico e pluvial, aumentando a oferta de matéria orgânica na área. Na maré de quadratura não foram observados valores significativos desta biomassa, já que a camada fótica foi comprometida pela alta pluviosidade no momento da coleta.

Na Praia de Pontas de Pedra, o microfitoplâncton, no que se refere aos aspectos qualitativos, apresentou-se constituído principalmente pelo grupo das diatomáceas, com 84% das espécies ocorridas.

As diatomáceas são consideradas importantes nas regiões costeiras, principalmente nas áreas mais próximas à costa (SILVA-CUNHA, 2001), também constituindo o grupo mais importante e diversificado em regiões recifais (SASSI, 1991) e principalmente nos estuários do litoral pernambucano (GALVÃO, 1996; HONORATO, 2003).

Dentre as diatomáceas, deve-se destacar, pela sua representatividade e dominância, a espécie *Bellerochea malleus*, na qual obteve 100% de frequência de ocorrência e notáveis valores de abundância relativa. *Bellerochea malleus* é uma espécie marinha planctônica, nerítica (SILVA-CUNHA, 1990), sendo bem evidenciada em trabalhos realizados na costa norte do Estado de Pernambuco.

Campelo (1999) na Praia de Carne de Vaca, Santos-Fernandes (1997) no estuário de Jaguaribe – Itamaracá e Feitosa (1997) no sistema estuarino do Rio Goiana, também encontraram a espécie *Bellerochea malleus* como dominante, relatando ainda, diversas outras espécies, tais como: *Actinoptychus splendens*, *Odontella mobiliensis*, *Striatella unipunctata*, *Cerataulus turgidus*, presentes neste trabalho.

Assim como nos estudos realizados por Teixeira (1986) na costa norte do litoral pernambucano, as cianofíceas só foram representadas por uma única espécie. Sournia (1970) afirma que as cianofíceas representam papel secundário no plâncton costeiro, ainda preferentes de ambientes limnéticos, embora algumas espécies possam ser encontradas em águas costeiras (JOLY, 1963). As divisões Chlorophyta, Pyrrophyta e Euglenophyta também foram pouco representadas na Praia de Pontas de Pedra.

A biodiversidade na área de estudo, representada por apenas 25 espécies, foi consideravelmente baixa, resultando numa extrema dominância de algumas poucas espécies. Certamente a escassez de nutrientes e a competição interespecífica contribuíram para essa baixa diversidade. Os resultados da coleta da preamar da maré de quadratura, nos quais apresentaram uma dominância da espécie *Bellerochea malleus* com 84,14% na estação 1 e 93,18% na estação 7, confirmaram esta evidência.

Diversos organismos do zooplâncton foram encontrados nas amostras, podendo também este fato, de uma certa forma, explicar a pouca diversidade das espécies do fitoplâncton na área, uma vez que as populações fitoplanctônicas são controladas geralmente por mudanças climáticas sazonais, limitações nutricionais e predação (RAVEN, 1996).

É importante ressaltar, por fim, a ocorrência de espécies componentes do ticoplâncton, como: *Nitzschia longissima*, *Auliscus caelatus* e *Isthmia enervis* (bastante frequente na área estudada) e as espécies *Biddulphia biddulphiana*, *Climacosphenia moniligera*, *Cocconeis scutellum* e *Gyrosigma balticum*, observadas, também, nos estudos de Eskinazi e Satô (1966) e Leão (2002) na Praia de Piedade, indicando a ressuspensão do sedimento pela arrebentação das ondas na praia, o que promove a circulação de material orgânico depositado.

## CONCLUSÕES

- As chuvas influenciaram bastante os resultados nos seus parâmetros hidrológicos e biológicos.
- A estação 1 apresentou-se com características estuarinas, devido ao aporte de água doce por um riacho. Influência esta, principalmente observada durante as baixa-mares.
- A área estudada apresenta baixa diversidade, representada apenas por 25 espécies, das quais 21 estão classificadas dentro de uma mesma divisão: a Bacillariophyta.
- Ocorreu uma notável dominância da espécie *B. malleus*, estando esta espécie muito bem representada em todas as amostras coletadas.
- Na área estudada observou-se uma clara distribuição espacial na concentração da clorofila *a*, ocorrendo um aumento gradativo da biomassa fitoplanctônica no sentido norte-sul, sentido no qual percebe-se um aumento progressivo na influência antrópica.
- A Praia de Pontas de Pedra constitui uma região mesotrófica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, G. O.; LINS, R. C. **Introdução a morfoclimatologia do nordeste do Brasil**. Arquivos do Instituto de Ciências Terra. Universidade do Recife. v. 4, n. 3, p. 17-28, 1965.

BASTOS, R. B. **Variação espaço-temporal da biomassa fitoplanctônica relacionada com parâmetros abióticos no estuário do rio Una (Pernambuco-Brasil)**. Recife, 2002, 52f. Dissertação (Monografia em Oceanografia Biológica) – Departamento de Oceanografia. Centro de Tecnologia e Geociências. Universidade Federal de Pernambuco.

CAMPELO, M. J. A. **Ecologia e biomassa do microfitoplâncton da praia de Carne de Vaca (Goiana), Pernambuco**. Recife, 1999, 78f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Federal de Pernambuco.

CAMPELO, M. J. A.; PASSAVANTE, J. Z. de O.; KOENING, M. L. Biomassa fitoplanctônica (clorofila a) e parâmetros ambientais na praia de Carne de Vaca, Goiana, Pernambuco, Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**. Recife: EDUFPE. v. 27, n 2, p. 27 – 41, 1999.

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

DODGE, J. D. **Marine dinoflagellates of the British Isles**. London: Majesty's Stationery Office, 1982. 303 p.

ESKINAZI, E.; SATÔ, S. Contribuição ao estudo das diatomáceas da praia de Piedade (Pernambuco - Brasil). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife, v. 5/6, p. 73-114, 1966.

EZKINAZI-LEÇA, E.; SILVA-CUNHA, M. G. G.; KOENING, M. L. Variação quantitativa do fitoplâncton na Plataforma continental de Pernambuco (Brasil). **Ínsula**. Florianópolis, n. 19, p. 179-190. 1989.

Madureira, I. V. P. Biomassa e Taxonomia do Microfitoplâncton da Praia de Pontas de Pedra (Goiana, Pernambuco).

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

FEITOSA, F. A. do N. **Produção primária do fitoplâncton correlacionada com parâmetros bióticos na Bacia do Pina (Recife - Pernambuco)**. 1988, 279p. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) - Departamento de Oceanografia. Centro de Tecnologia e Geociências. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 1988.

FEITOSA, F. A. do N.; PASSAVANTE, J. Z. de O. Variação sazonal de biomassa primária do fitoplâncton da Bacia do Pina (Recife, Pernambuco, Brasil). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**. Recife: EDUFPE. v. 21, p.33-46, 1990.

FEITOSA, F. A. do N. **Estrutura e produtividade da comunidade fitoplanctônica correlacionadas com parâmetros abióticos no sistema estuarino no rio Goiana (Pernambuco - Brasil)**. São Paulo, 1997, 250f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo.

FEITOSA, F. A. do N.; NASCIMENTO, F. C. R. do; COSTA, K. M. P. da. Distribuição espacial e temporal da biomassa fitoplanctônica relacionada com parâmetros hidrológicos na Bacia do Pina (Recife – PE). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**. Recife: EDUFPE. v. 27, n. 2, p. 1-13, 1999.

FEITOSA, F. A. do N.; SILVA-CUNHA, M. da G. G. da; 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: EDUFPE. v. 27, n. 2, p. 15-25, 1999.

Madureira, I. V. P. Biomassa e Taxonomia do Microfitoplâncton da Praia de Pontas de Pedra (Goiana, Pernambuco).

FEITOSA, F. A. do N.; PASSAVANTE, J. Z. de O. Phytoplankton productivity and hydrology of Rocas Atol Brazil). In: International Coral Reef Symposium, 9., 2000. Bali. **Proceedings...** Bali. 2000. P. 14.

FERNANDES, M. A. A. **Produtividade fitoplanctônica relacionada com alguns aspectos ecológicos no estuário do Rio Congo (Itapissuma - Pernambuco)**. Recife, 1997. 180f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – Departamento de Oceanografia. Centro de Tecnologia e Geociências. Universidade Federal de Pernambuco.

FONSECA, R. S.; PASSAVANTE, J. Z. de O.; MARANHÃO, G. M. B.; MUNIZ, K. Ecossistema Recifal da Praia de de Porto de Galinhas (Ipojuca, Pernambuco): Biomassa Fitoplanctônica e Hidrologia. **Boletim Técnico-Científico do CEPENE**, v. 10, n. 1, p. 9-26, 2002.

GALVÃO, I. B. **Estudo das Populações Microplanctônicas da Região Sul de Tamandaré, PE., Brasil**. Recife, 1996, 110f. Dissertação (Monografia em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Pernambuco.

GOMES, N. A. **Composição e Variação Anual do Fitoplâncton na Plataforma Continental de Pernambuco**. Recife, 1989. 198f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Departamento de Botânica. Centro de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Pernambuco.

HUNG, T. C.; TSAI, C. C. H. Study on chemical nutrient and photosynthetic pigments in the Kuroshio Current around Taiwan Island. **Acta Oceanographica Tawonica Sci. Rep. Nat., Taiwan University**. n. 4, p. 71-92. 1974.

LEÃO, B. M. **Fitoplâncton da praia de Piedade (Jaboatão dos Guararapes - Pernambuco): Taxonomia, Biomassa e Ecologia**. Recife, 2002, 38f. Dissertação (Monografia em Oceanografia Biológica) – Departamento de Oceanografia. Centro de Tecnologia e Geociências. Universidade Federal de Pernambuco.

Madureira, I. V. P. Biomassa e Taxonomia do Microfitoplâncton da Praia de Pontas de Pedra (Goiana, Pernambuco).

LOSADA, A. P. M. **Biomassa fitoplanctônica correlacionada com parâmetros abióticos, no estuário do Rio Ilhetas e Mamucaba, e na baía de Tamandaré (Pernambuco - Brasil).**

Recife, 2000. 88f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – Departamento de Oceanografia. Centro de Tecnologia e Geociências. Universidade Federal de Pernambuco.

MOREIRA, I. M. V. **Contribuição ao estudo das Bacillariophyceae (Diatomáceas) em diatomitos brasileiros.** Acta Biológica Paranaense, Curitiba, v. 4, n. 3 / 4 p. 135-198, 1975.

MOURA, G. F. de. **Comportamento Diurno e Sazonal de Parâmetros Fitoplanctônicos e Hidrológicos no Estuário do Rio Paraíba, Brasil.** Recife, 1992. 206f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – Departamento de Oceanografia. Centro de Tecnologia e Geociências. Universidade Federal de Pernambuco.

MOURA, R. T.; PASSAVANTE, J. Z. O. Biomassa fitoplanctônica da baía de Tamandaré, Rio Formoso – Pernambuco, Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco.** Recife. v. 23 p. 1-15. 1994/95.

ODUM, E. P. **Ecologia.** Edit. Guanabara. 1988. 434p.

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

PASSAVANTE, J. Z. O. **Produção Primária do Fitoplâncton do canal de Santa Cruz (Itamaracá - PE).** São Paulo, 1979, 188f. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) – Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo.

PASSAVANTE, J. Z. O. Variação da clorofila *a* do fitoplâncton na plataforma continental de Pernambuco. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco.** Recife, v. 20, p. 145-146, 1987/89.

Madureira, I. V. P. Biomassa e Taxonomia do Microfitoplâncton da Praia de Pontas de Pedra (Goiana, Pernambuco).

PASSAVANTE, J. Z. O.; KOENING, M. L. Estudo ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. XXVI. Clorofila a e material em suspensão no estuário do rio Botafogo. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**. Recife, v. 18, p. 207-230, 1984.

PÉRAGALLO, H.; PÉRAGALLO, M. **Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins**. Paris: M. J. Tempère, 1897-1908. 491 p.

PRESCOTT, G. W. **Algae of the western Great Lakes area with an illustrated key to the genera of Desmids and freshwater diatoms**. Dubuque: Wm. C. Brown, 1975. 977 p.

RAVEN, P. H.; EVERT, R.F.; EICHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. Edit. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 5ª edição, 1996, 728p.

RESURREIÇÃO, M. G. **Variação anual da biomassa fitoplanctônica na plataforma continental de Pernambuco: Perfil em frente ao Porto da Cidade do Recife (08° 03' 38" Lat. S a 34° 52' 00" Long. W)**. Recife, 1990. 306f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – Departamento de Oceanografia. Centro de Tecnologia e Geociências. Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 1990.

RESURREIÇÃO, M. G.; PASSAVANTE, J. Z. O.; MACÊDO, S.J. Estudo da Plataforma Continental na área do Recife (Brasil): Variação Sazonal da Biomassa Fitoplanctônica (08° 03' 38" Lat.S; 34° 42' 28" A 34° 52' 00" Long.W). **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**, Recife: v. 24, p. 39 – 60, 1996.

ROUND, F. E. **Biologia das Algas**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1973. p. 212-228.

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

RYTHER, J. H. **Photosynthesis and fish production in the sea**. Science, v. 166, n. 3901, 1969.

Madureira, I. V. P. Biomassa e Taxonomia do Microfitoplâncton da Praia de Pontas de Pedra (Goiana, Pernambuco).

SALAH, M. M. **Biological productivity of Lake Mariot and Lake Edko**. Dept. Extension-Editing Publication Administration Ministry of Agriculture. Egypt, n. 63, 35p. 1961.

SANTOS-FERNANDES, T. L. **Fitoplâncton do Estuário do Rio Jaguaribe, (Itamaracá, Pernambuco, Brasil): Ecologia, densidade, biomassa e produção**. Recife, 1997. 174 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – Departamento de Oceanografia. Centro de Tecnologia e Geociências. Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 1997.

SANTOS-FERNANDES, T. L.; PASSAVANTE, J. Z. O.; KOENING, M. L.; MACÊDO, S. J. 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.

SASSI, R.; KUTNER, M. B. B. Variação sazonal do fitoplâncton da região de Saco Ribeira (Lat. 23° 30' S, Long. 45° 07' W). Ubatuba, Brasil. **Boletim do Instituto Oceanográfico de São Paulo**. São Paulo, v. 31, n. 2, p. 29-42. 1982.

SASSI, R. **Fitoplâncton da formação recifal da Ponta Seixas (Lat. 7° 9' 16" S, Long. 34° 47' 35" W). Estado da Paraíba, Brasil, Composição ciclo anual, alguns aspectos físico-ecológicos**. São Paulo, 1987. 163f. Tese (Doutorado) – Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. São Paulo. 1987.

SASSI, R. Phytoplankton and environmental factors in the Paraíba do Norte River Estuary, northeastern Brazil: Composition, distribution and quantitative remarks. **Boletim do Instituto Oceanográfico de São Paulo**. São Paulo, v. 39, n. 2, p. 93-115. 1991.

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

Madureira, I. V. P. Biomassa e Taxonomia do Microfitoplâncton da Praia de Pontas de Pedra (Goiana, Pernambuco).

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

SOUZA, M. R. M.; SILVA CUNHA, M. da G. G.; MONTES, M. de J. F.; NEUMANN LEITÃO, S.; PORTO NETO, F. de F.; MOURA, M. C. de O.; CHAMIXAES LOPEZ, C. C. B. Hidrologia e fitoplâncton do sistema estuarino do rio São Francisco, nordeste do Brasil. **Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco**. Recife: EDUFPE. v. 27, n. 1 p. 15-31, 1999.

STERMANN-NIELSEN, E. **Marine Photosynthesis with Special Emphasis on the Ecological Aspects**. Amsterdam: Elsevier. 1975. 141p.

TEIXEIRA, C.; GAETA, S. A. Variação nictimeral da clorofila a, produção primária do fitoplâncton e fatores ambientais da região de Ubatuba (Lat. 23° 30' S Long. 45° 06' W). **Boletim do Instituto Oceanográfico de São Paulo**. São Paulo, v. 39, n.1, p. 15-24. 1991.

TOMAS, C. R. (Ed.). **Identifying marine diatoms and dinoflagellates**. San Diego: Academic, 1996. 596 p.

VARELA, R.; MASSA, I. **Concentracion de clorofila a, feopigmentos y matéria en suspension en laguna de Raya, Isla de Margarita Venezuela**. Fundacion La Salle De ciências Naturales, estacion de Investigaciones marinas de margarita. Venezuela, n. 105, p. 39-64, 1981.