

**MICROALGAS DA PRAIA DE CARNE DE VACA - GOIANA -  
PERNAMBUCO, BRASIL\***

Maria Jaciane de Almeida Campelo<sup>1</sup>

Maria Luise Koenig<sup>2</sup>

José Zanon de Oliveira Passavante<sup>2</sup>

**RESUMO**

Foram realizadas coletas na praia de Carne de Vaca entre as coordenadas (7°34'40" e 7°34'57" Lat. S, 34°52'38" e 34°52'34" Long. W), Goiana - Pernambuco, durante o período de fevereiro a dezembro de 1998. O objetivo deste trabalho foi estudar a ecologia das microalgas de ambiente costeiro. As coletas foram efetuadas bimestralmente na camada superficial da água na baixa-mar e preamar de um mesmo dia. As microalgas foram filtradas em 100 litros de água da superfície em uma rede com abertura de malha de 65µm. Foram identificados 67 táxons distribuídos em 21 famílias, 44 gêneros e 1 variedade. O grupo de melhor representatividade foi o das diatomáceas, com a participação de 67% da composição florística, seguido das cianofíceas, com 21%, das clorofíceas com 10% da flora e das euglenofíceas com representatividade de 2%. A composição florística é comparável a outras regiões estudadas, com predomínio das diatomáceas que representam os principais produtores primários da praia de Carne de Vaca. A densidade celular total apresentou valores que oscilaram entre 78 a 12.184 cel./l<sup>-1</sup>. Uma maior densidade das microalgas foi verificada na estação 1, com tendência para um maior florescimento no período de estiagem. A diversidade específica e equitabilidade revelaram-se mais elevadas na estação 2, apresentando a estação 1, média diversidade e a estação 2, alta diversidade.

*Palavras-chaves: ecologia, microalgas, área costeira.*

**ABSTRACT**

**Microalgae of Beach of the Carne de Vaca - Goiana, Pernambuco, Brazil**

Plankton samples were collected at the beach of Carne de Vaca, located at Goiana – Pernambuco, from February to December/1998. The objective of this work was to study of the microalgae and its correlation to hydrological parameters besides the influence of the rivers Goiana and Megaó on this community. Surface samples were collected bimonthly at two fixed stations. Microalgae samples were obtained through the filtration of 100 liters of

---

<sup>1</sup> Departamento de Botânica, Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco.  
E-mail: mjaciane@npd.ufpe.br

<sup>2</sup> Departamento de Oceanografia, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Pernambuco.

\* Parte da Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia vegetal da Universidade Federal de Pernambuco.

water over a mesh of 65µm. It was identified 67 taxa, distributed in 21 families, 44 genera and 1 variety. Diatoms outranked with (67%) of the community. Cyanophyta was secondly important (21%) followed by Chlorophyta (10%). Euglenophyta with (2%). The microalgae density varied from 78 to 12, 184 cel.l<sup>-1</sup> and higher values were found at station 1 during dry season. Species diversity and equitability were higher at station 2 and average values were registered to station 1. The floristic composition is similar to other studied regions with the domination of diatoms, mainly primary producers of the beach of Carne de Vaca.

*Key words: Ecology, microalgae, coastal area.*

## INTRODUÇÃO

A fertilidade dos ambientes aquáticos depende em maior ou menor grau, do fitoplâncton, em virtude de sua condição de produtor primário (Eskinazi-Leça *et al.* 1980).

De acordo com Devassey e Goes (1988) qualquer distúrbio no ambiente, provoca mudanças em muitas variáveis de crescimento de um organismo que freqüentemente leva a comunidade a se tornar reorganizada. Determinadas adaptações morfológicas e citológicas permitem uma espécie florescer, entretanto, mudanças abruptas levam à substituição de um grupo de organismos por outros.

Segundo Darley (1982), a taxa de crescimento do fitoplâncton, bem como sua produção final, é afetada pelo suprimento de nutrientes, verificando-se um declínio quando a concentração e ou a taxa de suprimento de um determinado sal nutriente declina a nível inferior ao requerido para sua manutenção e crescimento.

Este trabalho visa estudar a comunidade e microalgas ocorrentes na região costeira da praia de Carne de Vaca - Pernambuco tratando dos parâmetros ambientais da área e reunindo informações sobre a ecologia das espécies de microalgas.

## Área de estudo

A Praia de Carne de Vaca (Figura 1), está localizada no litoral norte do estado de Pernambuco, no município de Goiana, a 63 km do Recife, entre os paralelos 7°34'40" e 7°34'53" Lat. S, 34°52'38" e 34°52'34" Long. W (FIAM, 1994). Desembocam próximo à praia, mais ao norte, dois rios: Goiana e São Lourenço, também denominado de Megaó. A estação 1, por localizar-se mais próxima desses rios, recebe influência dos mesmos. Apresenta depósitos de fragmentos de algas calcárias do gênero *Halimeda* e pequenas populações da fanerógama aquática *Halodule wrightii* Ascherson. A estação 2, localizada 2,5km da estação 1 não recebe influência dos rios citados acima. Na sua margem, observa-se uma extensa vegetação de mangue, drasticamente perturbada pelo homem para loteamentos.

Segundo a classificação de Köppen, a área apresenta 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, estação chuvosa, de março a agosto.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Tratamento do material coletado

As amostras para a análise do microfitoplâncton foram coletadas bimestralmente na camada superficial, de fevereiro a dezembro de 1998 na baixa-mar e preamar de um mesmo dia.

Foram filtrados um volume final de 100 litros de água da camada superficial, em uma tela de fracionamento com malha de 65µm de diâmetro, sendo cada amostra fixada com formol a 4% neutralizado.

No estudo quali-quantitativo foi utilizado lâmina de Sedgwick Rafter, colocando-se alíquota de 0,5cm<sup>3</sup> de cada amostra na lâmina e feita a contagem dos organismos presentes neste volume utilizado.

A identificação das espécies e sua classificação sistemática baseou-se nos trabalhos de Pérágallo e Pérágallo (1897-1908), Hustedt (1930, 1959, 1961-1966), Cupp (1943), Cleve-Euler (1951, 1952 e 1953), Desikachary (1959), Umezaki (1961), Dodge (1982), Bold e Wynne (1985), Sant'Anna *et al.* (1985), Sournia (1986), Komárek e Anagnostidis (1986), Anagnostidis e Komárek (1988 e 1990), Silva-Cunha e Eskinazi-Leça (1990), Branco *et al.* (1994, 1996 e 1997) e (Hasle & Syvertsen, 1997).

Para a ecologia das espécies, foi utilizado o trabalho de Moreira Filho *et al.* (1990; 1994/95; 1999).

A partir destes resultados, foi calculado a abundância relativa de cada táxon infragenérico, sendo consideradas: raras =

$A \leq 10\%$ , pouco abundantes =  $10 < A \leq 30\%$ , abundantes =  $30 < A \leq 50\%$ , dominantes =  $A > 50\%$  e o índice de constância de Dajoz (1983), considerando-se: constantes = acima de 50% das amostras, acessórias = em 25% a 50% das amostras, acidentais = abaixo de 25%.

A diversidade específica baseou-se no índice de Shannon (1948) através da fórmula:

$H' = - \sum p_i \times \log_2 p_i$ . Os resultados são apresentados em termos de bits.cel.<sup>-1</sup>. Os valores maiores de 3 bits.cel.<sup>-1</sup>, são considerados como alta diversidade e menores de 1 bits.cel.<sup>-1</sup>, baixa diversidade.

A equitabilidade foi calculada segundo a fórmula:  $J = H/H_{max}$ . A equitabilidade varia de 0 a 1, sendo  $> 0,5$  equitativa. Estes dados foram calculados pelo programa Ecologia básica.

## RESULTADOS

### Composição florística

Na Praia de Carne de Vaca foram identificadas 67 espécies de microalgas distribuídas em 4 divisões, 4 classes, 2 subclasses, 13 ordens e 21 famílias (Tabela 1).

O grupo de melhor representatividade foi o das diatomáceas, que apresentou uma participação de 67% na composição florística, com 33 gêneros, 44 espécies e 1 variedade. Os gêneros que mais se destacaram em termos de riqueza de espécies foram: *Chaetoceros* (5 espécies), *Nitzschia* (4 espécies e 1 variedade), *Actinoptychus*, *Coscinodiscus*, *Odontella*, *Rhisozolenia* e *Surirella*, todas com duas

espécies. O segundo grupo melhor representado foi o das cianofíceas, com 9 gêneros e 14 espécies, compondo 21% em termos de riqueza de espécies. Os gêneros mais representativos foram: *Oscillatoria* (4 espécies) e *Lyngbya* (3 espécies). Os demais gêneros estiveram representados por apenas uma espécie. As clorofíceas, figuraram com 10% da flora, sendo representadas por 3 gêneros e 7 espécies. O grupo de menor representatividade foi as euglenofíceas, com a participação única da espécie *Euglena* sp, compondo apenas 2% da flora.

### **Abundância relativa**

#### **Estação 1**

Dentre as espécies identificadas, 55 foram registradas para a estação 1, correspondendo a 82,0% das microalgas identificadas. Na baixa-mar apenas uma espécie foi dominante, *Bellerochea malleus* com percentual de 61,2% em abril. As espécies abundantes foram representadas por: *Actinoptychus splendens*, com 35 e 47% em junho e dezembro respectivamente, *Bellerochea malleus*, com 43,6% em fevereiro e *Coscinodiscus oculusiridis*, com 48,5% em agosto. Em regime de preamar, as espécies dominantes estiveram representadas por: *Odontella mobiliensis*, com 51% em agosto e *Bellerochea malleus*, com 57,5% em fevereiro. Como espécie abundante, *Odontella mobiliensis*, destacou-se com percentuais em torno de 40% em junho e outubro, respectivamente. A maioria das espécies foram pouco abundantes. Vale res-

saltar, que as cianofíceas e as clorofíceas mantiveram-se na categoria de raras ao longo do ano, bem como, as demais espécies identificadas.

#### **Estação 2**

Foram registradas 63 espécies, correspondendo a 94,0% das espécies identificadas. Nesta estação, no regime de baixa-mar, não foi registrado a ocorrência de espécies dominantes e abundantes. Em regime de preamar, não foi registrado a ocorrência de espécies dominantes. As diatomáceas abundantes foram representadas por: *Biddulphia biddulphiana*, com 31,6% em agosto/98, *Grammatophora marina*, com 40,8% e *Actinoptychus splendens*, com 37,4% ambas em junho. Dentre as clorofíceas abundantes destaca-se Zygnematales não identificada, com percentual de 35,2% em abril. As demais espécies foram consideradas pouco abundantes e raras. As figuras 2 e 3 apresentam as espécies ocorrentes na Praia de Carne de Vaca.

### **Constância das espécies**

Foi observado que das 67 espécies identificadas, 13 foram consideradas constantes, representando um percentual de 19,3% da flora planctônica. As algas classificadas nesta categoria foram: nove diatomáceas, uma cianofíceas e duas clorofíceas. *Bellerochea malleus* e *Actinoptychus splendens* (ocorreram em mais de 90% das amostras estudadas), *Actinoptychus senarius*, *Biddulphia*

*biddulphiana*, *Cerataulus turgidus*, *Cocconeis scutellum*, *Coscinodiscus oculusiridis*, *Navicula* sp, *Odontella mobiliensis*, *Oscillatoria princeps*, *Mougeotia* sp2 e Zygnematales, apresentaram constância acima de 50%. Como acessórias, foram classificadas 20 espécies, correspondendo a 30,0% das espécies identificadas, destas, dezesseis pertencem ao grupo das diatomáceas, duas cianofíceas e duas clorofíceas. Na categoria de espécies acidentais, perfazendo um total de 50,7% das espécies identificadas, foram enquadradas 34 espécies. Destacaram-se nesta categoria dezenove diatomáceas, onze cianofíceas, três clorofíceas e uma euglenofícea.

### Diversidade e equitabilidade

Os índices de diversidade específica (Figura 4) na estação 1, apresentaram em geral, valores em torno de 2 bits. cel<sup>-1</sup>, para ambos regimes de marés, indicando uma diversidade média para esta estação, à exceção de abril na baixa-mar, onde a diversidade foi de 1,75 bits. cel<sup>-1</sup> considerada baixa, e caracterizada pelo predomínio da espécie *Bellerochea malleus*.

Na estação 2, os índices de diversidade foram altos, em geral acima de 3 bits. cel<sup>-1</sup>, com exceção dos valores registrados na baixa-mar e preamar de junho e baixa-mar de dezembro, cujos valores foram em torno de 2 bits. cel<sup>-1</sup>.

Quanto à equitabilidade (Figura 5), nota-se que os valores foram geralmente acima de 0,5 em ambas as estações, com exceção

da estação 1, no regime de baixa-mar em dezembro e na estação 2, na baixa-mar de abril.

### Densidade celular

Na estação 1, na baixa-mar, a densidade celular total (Figura 6) apresentou valores entre 1.770 a 12.184 cel./l<sup>-1</sup> em fevereiro e dezembro, respectivamente. Na preamar, estes valores foram de 1.518 cel./l<sup>-1</sup> em abril e de 7.209 cel./l<sup>-1</sup> em agosto.

Na estação 2, nota-se uma considerável redução desses valores. Na baixa-mar, a densidade mínima foi de 78 cel./l<sup>-1</sup> em abril e máxima de 6.758 cel./l<sup>-1</sup> em dezembro. Na preamar, os valores foram de 591 cel./l<sup>-1</sup> e 2.391 cel./l<sup>-1</sup> em abril e dezembro, respectivamente.

O grupo mais importante foi o das diatomáceas, que apresentou na estação 1, variação mínima de 2 cel./l<sup>-1</sup> e máxima de 5.743 cel./l<sup>-1</sup> em regime de baixa-mar, no mês de dezembro, representada pela espécie *Actinoptychus splendens*. Na estação 2, o valor mínimo foi o mesmo alcançado para a estação 1 e o valor máximo de 1.861 cel./l<sup>-1</sup> também ocorreu para a espécie *Actinoptychus splendens* em baixa-mar, no mês de dezembro.

As cianofíceas apresentaram valor mínimo de 3 cel./l<sup>-1</sup> em regimes de baixa-mar e preamar nas duas estações. O valor máximo registrado para ambas estações estudadas foi na preamar. Na estação 1, o máximo de 61 cel./l<sup>-1</sup>, foi representado por *Oscillatoria princeps* e na estação 2, foi de 120 cel./l<sup>-1</sup>, representado pela espécie *Stichosiphon* sp, ambos em fevereiro.

As clorofíceas na estação 1, apresentaram valor mínimo de 2 cel./l<sup>-1</sup> representado pela espécie *Mougeotia* sp2, na baixa-mar de outubro, e máximo de 35 cel./l<sup>-1</sup> representado por uma *Zygnematales*, na preamar de junho. Na estação 2, o mínimo foi de 3 cel./l<sup>-1</sup>, para as espécies *Eudorina* sp, *Cladophora* sp1 e sp2 registrados na baixa-mar de agosto e de abril e preamar de junho. O valor máximo foi de 509 cel./l<sup>-1</sup> para a espécie *Mougeotia* sp2 na preamar de agosto.

### Ecologia das espécies

Quanto a ecologia das microalgas, destaca-se a predominância das espécies marinhas litorâneas de 40,4% para ambas estações, em seguida, as espécies marinhas neríticas de 23,0% e as dulciaquícolas de 21,1%, revelando um percentual menor, as espécies marinhas oceânicas de 13,5% e estuarina de 2% (Figura 7).

### DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Para um estudo ecossistêmico, é fundamental que se conheça a dinâmica das massas de água na plataforma continental, a fertilidade dessas águas, a composição e distribuição dos componentes bióticos do sistema, e seu inter-relacionamento com variáveis físicas e químicas (Pires-Vanin, 1993).

O interesse em compreender a influência dos rios na comunidade microalgal da praia de Carne de Vaca, justifica-se por estes provocarem flutuações qualitativas e quantitativas na composição desta comunidade. De

acordo com Eskinazi-Leça *et al.* (1989b), o florescimento das populações fitoplanctônicas está diretamente sujeito aos fatores ambientais os quais, não só condicionam a composição florística como também, suas variações sazonais.

A composição de microalgas, para a estação 2 foi representada por 94,0% das espécies e para a estação 1 por 82,0%. Esta maior riqueza na estação 2, deve-se ao fato da mesma ser ecologicamente mais estável que a estação 1. Uma vez, que a influência direta do aporte fluvial, observado na estação 1, condicionou a dominância de algumas espécies, acarretando, uma menor riqueza.

Na área, também, observou um destaque quali-quantitativo das diatomáceas sobre os demais grupos, mencionado por Silva (1982), para a plataforma continental de Pernambuco em ambientes marinhos, principalmente em águas costeiras.

Das 67 espécies registradas, revelaram-se como dominantes: *Bellerochea malleus* e *Odontella mobiliensis*. Enquanto, na plataforma continental de Pernambuco, Eskinazi-Leça *et al.* (1989a), com registro de 66 espécies, destacaram a dominância dos gêneros *Chaetoceros* e *Rhizosolenia*.

Santos-Fernandes (1997) relata que no estuário de Jaguaribe-Itamaracá, obteve dominância também, da espécie *Bellerochea malleus*. Feitosa (1997), menciona como dominantes no sistema estuarino do rio Goiana, as espécies *Coscinodiscus centralis*, *Actinopterychus splendens*, *Thalassiosira* sp, *Bellerochea malleus* e *Odontella regia*. Na praia de Carne de Vaca, a maioria destas espécies citadas foi considerada *abundante*.

O índice de constância, caracterizou 13 espécies constantes, 20 acessórias e 34 acidentais para a área, estando o número de espécies *constantes*, elevados, quando comparado com outros trabalhos. Geralmente, as espécies consideradas *constantes*, representam uma pequena parcela em ambientes estuarinos e não ultrapassam a três espécies. Bonecker *et al.* (1997), utilizando o mesmo índice para as espécies fitoplanctônicas do lago Marola em Belo Horizonte - Minas Gerais, caracterizaram 12 espécies constantes, 24 acessórias e 9 acidentais. Feitosa (1997), obteve três espécies na categoria de muito freqüente: *Coscinodiscus centralis* (85,50%), *Actinoptychus splendens* (84,38%) e *Bellerochea malleus*. (76,04%) no estuário do rio Goiana - PE.

A maior diversidade específica ocorreu na estação 2 e deve-se este fato, a ausência de espécies dominantes e abundantes, o que significa que as espécies estão bem distribuídas nesta estação. Podendo também, ser reflexo de uma maior heterogeneidade de condições ambientais.

No estuário do rio Goiana, a diversidade de espécies segundo Feitosa (1997), apresentou-se mais alta nas preamares e na estação 1 (a mais próxima da costa), e na estação 3 (interior do rio Goiana), revelando em geral, uma diversidade média para a área. Flores-Montes (1996), em estudo na região de Itamaracá, registrou uma diversidade específica variando de média a baixa. Para o autor, os blooms de *Thalassiosira* sp e fitoflagelados contribuíram para os baixos índices e foram condicionados às condições ambientais favoráveis ou a capacidade fisi-

ológica das espécies de se adaptar rapidamente às condições locais.

A equitabilidade foi também maior na estação 2, implicando em uma distribuição uniforme de espécies. Feitosa (1997), no estuário rio Goiana, enfatiza que a equitabilidade variou de 0,20 na preamar de novembro e máximo de 0,88 na baixa-mar e preamar de setembro e agosto, respectivamente nas estações 1 e 3. Nota-se que, quando este índice mostra-se alto, provavelmente ocorreu uma grande percentagem de espécies raras e pouco ou nenhuma espécies dominantes. Para Flores-Montes (1996), a equitabilidade indicou que as densidades estão razoavelmente bem distribuídas, exceto nos momentos de blooms.

A densidade das microalgas na área de estudo, não revelou um padrão sazonal definido. As maiores densidades celulares ocorreram no final do período chuvoso e início do período estiagem e nas preamares, com exceção do mês de dezembro, quando foram registradas densidades mais elevadas na baixa-mar. É provável, que os valores mais baixos verificados no período chuvoso, deve-se a uma menor transparência da água, resultado da grande quantidade de material em suspensão, o que impede a penetração da luz e conseqüentemente o desenvolvimento do fitoplâncton. As maiores densidades verificadas nas preamares podem ser devido às maiores concentrações de sais nutrientes ressuspensos neste tipo de maré.

Flores-Montes *et al.* (1998), encontraram maiores densidades na preamar e no período chuvoso. Sassi *et al.* (1991), relatam concentrações elevadas de células de

fitoplâncton durante o período chuvoso. Já, Moura *et al.* (1995), enfatizam que no estuário do rio Paraíba as altas concentrações fitoplanctônicas foram registradas nos meses mais quentes.

A densidade celular da área estudada, mostrou-se mais elevada que a encontrada por Santos-Fernandes (1997), no estuário de Jaguaribe-Itamaracá (PE), utilizando a mesma metodologia para a contagem, tendo os valores oscilando de 3,36 a 667,97 cel.l<sup>-1</sup>, enquanto que, na praia de Carne de Vaca, estes valores variaram de 78 a 12.184 cel.l<sup>-1</sup>. Ficou comprovado que a flora de microalgas da praia de Carne de Vaca, apresentou espécies típicas de plataforma continental bem como, espécies de ocorrência em estuário e que a composição de microalgas está sujeita à mudanças nas condições ambientais.

A maioria das espécies foi marinha, principalmente as diatomáceas, justificadas pela maior influência de águas costeiras. Entretanto, espécies dulciaquícolas como as cianofíceas e clorofíceas também foram registradas na área, oriundas do fluxo fluvial e do aporte de água do lençol freático que aflora na área, permitindo a fixação de uma vegetação de manguezal.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

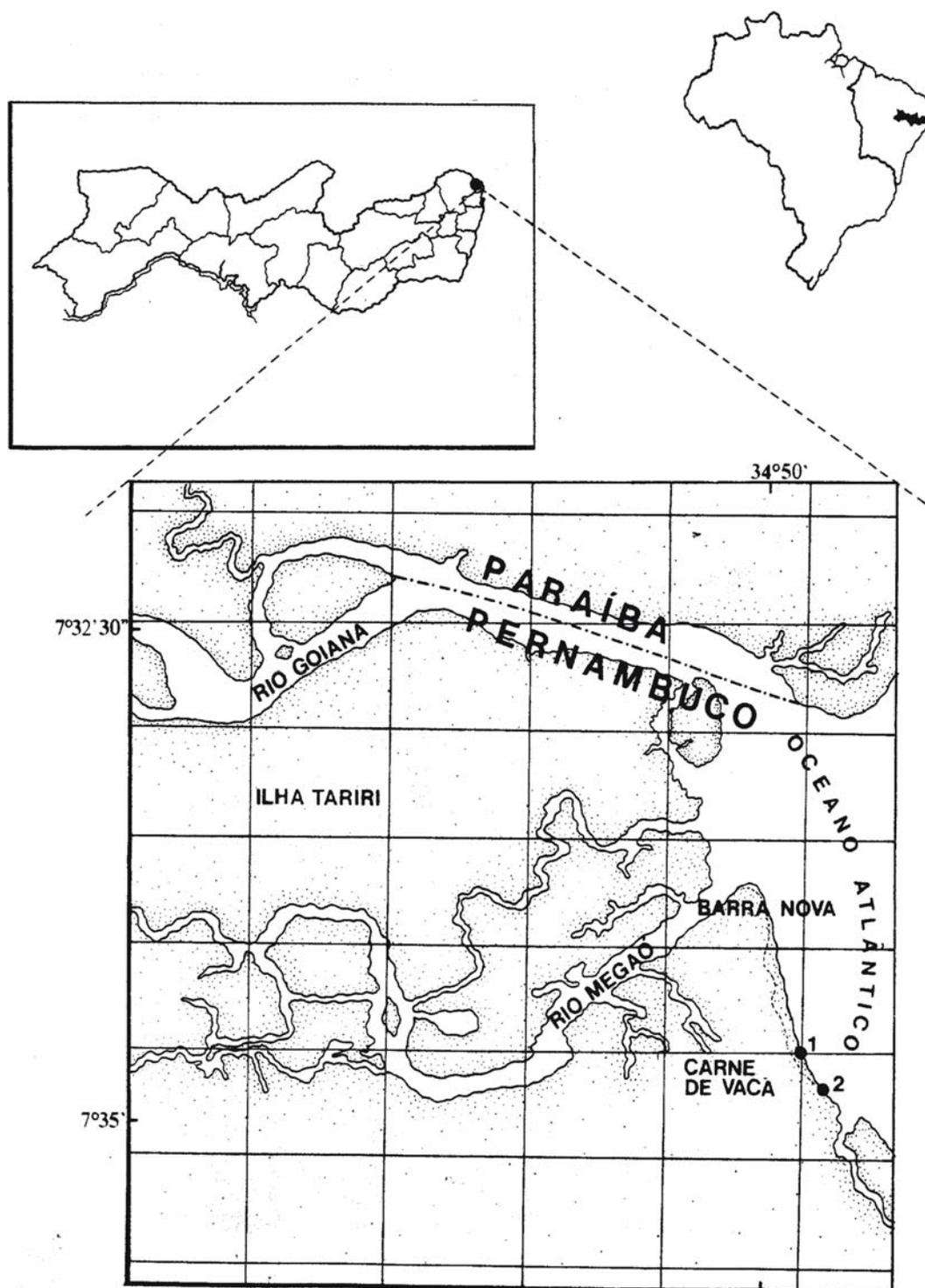
- ANAGNOSTIDIS, K. & KOMÁREK, J. 1988. Modern approach to the classification system of Cyanophytes: 3-Oscillatoriales. *Algological Studies*, 50-53: 327-474.
- ANAGNOSTIDS, K. KOMÁREK, J. 1990. Modern approach to the classification system of Cyanophytes : 5- Stigonematales. *Algological Studies*, 59: 1-73.
- ANDRADE, G. O. & LINS, R. C. 1965. Introdução a morfoclimatologia do nordeste do Brasil. *Arquivo do Instituto de Ciência Terra*. Universidade do Recife. 4 (3): 17-28.
- BOLD, H. C. & WYNNE, M. J. 1985. *Introduction to the algae: structure and reproduction*. (2Ed.) Englewood cliffs: Prentice-Hall, 720p.
- BONECKER, C. C., BONECKER S. L. C., BOZELLI, R. L., LANSAC-TÔHA, F. A. & VELHO, L. F. M. 1997. Limnological characterization of Marola lake, a pond in the middle valley river, Belo Horizonte, State of Minas Gerais, Brazil. *Arquivo de Biologia e Tecnologia*. 40 (4):.817-828.
- BRANCO, L. H. Z., SILVA, S. M. F. & SANT'ANNA, C. L. 1994. *Stichosiphon mangle*, a new cyanophyte from mangrove environments. *Algological Studies*. 72: 1-7.
- BRANCO, L. H. Z., SANT'ANNA, C. L., AZEVEDO, M. T. P., & SORMUS, L. 1996. Cyanophyte flora from Cardoso Island mangroves, São Paulo State, Brazil. 1-Chroococcales *Algological Studies*. 80: 99-11.
- BRANCO, L. H. Z., SANT'ANNA, C. L., AZEVEDO, M. T. P., & SORMUS, L. 1997. Cyanophyte flora from Cardoso Island mangroves, São Paulo State, Brazil. 1-Oscillatoriales *Algological Studies*. 84: 39-52.
- CLEVE-EULER, A. 1951. Die Diatomeen von Schweden und Finnland. *Kungl. Svenska Vetenskapsademiens Handlingar*, Stockholm, 2 (1): 1-163.
- CLEVE-EULER, A. 1952. Die Diatomeen von Schweden und Finnland. *Kungl. Svenska Vetenskapsademiens Handlingar*, Stockholm, 3 (3): 1-153.

- CLEVE-EULER, A. 1953. Die Diatomeen von Schweden und Finnland. Kunge. *Svenska Vetenskapsademiens Handlingar*, Stockholm, 4 (1): 1-158.
- CUPP, E. E. 1943. Marine plankton diatoms of the west coast of North America. *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography of the University of California*. 5: 1-238.
- DAJOZ, R. 1983. *Ecologia Geral*. 4ª ed. Petrópolis: Vozes/EDUSP, 472p.
- DARLEY, W. M. 1982. Algae and mankind. In Wilkinsons, J. F. (Ed). *Algae biology - a physiological approach*. London: Blackwell, 168p.
- DESIKACHARY, T. V. 1959. *Cyanophyta*. New Delhi: Indian Council of Agricultural Research, 686p.
- DEVASSEY, V. P. & GOES, J. I. 1988. Phytoplankton communities' structure and succession in a tropical estuarine complex (Central West of India). *Estuarine and Coastal Marine*. 27 (6): 671 – 685.
- DODGE, J. D. 1982. *Marine dinoflagellates of the British Isles*. London: Hobbs the Printers of Southampton, 303p.
- ESKINAZI-LEÇA, E, MACEDO, S.J. & PASSACANTE, J.Z. O. 1980. Estudo ecológico da região de Itamaracá (Pernambuco-Brasil) V- Composição e distribuição das microalgas do Canal de Santa Cruz. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*. 15: 185-262.
- ESKINAZI-LEÇA, E., KOENING, M.L. SILVA, M.G.G. da & SANT-ANNA, E.E. 1989a. Hidrologia e plâncton da plataforma continental de Pernambuco. 3. Fitoplâncton. *Anais do III Encontro Brasileiro de Gerenciamento Costeiro*, Fortaleza. p.373-402.
- ESKINAZI-LEÇA, E.; SILVA-CUNHA, M. da G. G. & KOENING, M. L. 1989b. Florianópolis: *Insula*. (19):179-190.
- FEITOSA, F. A. N. 1997. *Estrutura e produtividade da comunidade fitoplânctônica correlacionadas com parâmetros abióticos no sistema estuarino do rio Goiana (Pernambuco - Brasil)*. Tese de Doutorado, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 250p.
- FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL DO INTERIOR DE PERNAMBUCO (FIAM). 1994. Recife- Divisão de Informação e Divisão de Sistema de Informação: *Perfil Municipal do Interior de Pernambuco*, p.561-564.
- FLORES-MONTES, M. J. 1996. *Variação nictemeral do fitoplâncton e parâmetros hidrológicos no Canal de Santa Cruz, Itamaracá*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, 174p.
- FLORES-MONTES, M. J., MACÊDO, S. J., KOENING, M. L. & CORREIA I. L. 1998. Variação nictemeral do fitoplâncton e elementos nutrientes no Canal de Santa Cruz, Itamaracá, Brasil. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*. 26 (1): 13-26.
- HASLE, R. G. & SYVERTSEN, E. 1997. Marine diatoms. In: Jonas, C. R. (Ed.). *Identifying marine phytoplankton*. California: Academic Press, Cap. 2: 5-385.
- HUSTEDT, F. 1930. Die Kieselalgen von Deutschland, Österreichs und der Schweiz. In: Rabenhorst's L. (ed). *Kriptogamen-flora von Deutschland, Österreichs und der Schweiz*. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft, 920p.

- HUSTEDT, F. 1959. Die Kieselalgen von Deutschland, Österreichs und der Schweiz. In: Rabenhorst's L. (ed). *Kriptogamen-flora von Deutschland, Österreichs und der Schweiz*. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft, 845p.
- HUSTEDT, F. 1961-1966. Die Kieselalgen von Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. In: Rabenhorst's L. (ed). *Kriptogamen-flora von Deutschland, Österreichs und der Schweiz*. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft, 816p.
- KOMÁREK, J. & AGNAGNOSTIDIS, K. 1986. Modern approach to the classification system of cyanophyte. 2: choococcales: *Algological studies*, 56: 242-345.
- MOURA, G. F. SASSI, R., MELO, N. M. & PASSAVANTE, J. Z. O. 1995. Dinâmica diurna e sazonal do fitoplâncton do estuário do rio Paraíba do Norte, estado da Paraíba, nordeste do Brasil. *Revista Nordestina de Biologia*. 10 (1): 47-63.
- MOREIRA FILHO, H., VALENTI-MOREIRA, I. M., SOUZA-MOSIMANN, R.M. *et al.* 1990. 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*. 25:5-48.
- MOREIRA FILHO, H., ESKINAZI-LEÇA, E., VALENTI-MOREIRA, I. M. 1994/95. Avaliação taxonômica e ecológica das diatomáceas (Chrysophyta, Bacillariophyceae) marinhas e estuarinas nos estados do Espírito Santo, Bahia, Sergipe e Alagoas. *Biologica Brasílica*, 6(12): 87-110.
- MOREIRA FILHO, H., ESKINAZI-LEÇA, E., VALENTI-MOREIRA, I. M., CUNHA, J. A. 1999. 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. *Trabalhos Oceanográfico da Universidade Federal de Pernambuco*. 27(1):55-90.
- PÉRAGALLO, H., & PÉRAGALLO, M. 1897-1908. *Diatommées marines de France et des districts maritimes voisins*. Paris: J. Têmpere, 491p.
- PIRES-VANIN, A. M. S. 1993. A macrofauna bêntica da plataforma continental do largo de Ubatuba, São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto Oceanográfico de São Paulo*. (10): 137-158.
- RESURREIÇÃO, M. G., PASSAVANTE, J. Z. de O. & MACÊDO, S. J. 1996. Estudo da plataforma continental de área do Recife (Brasil): Variação sazonal da biomassa fitoplanctônica (08°03'38" Lat. S; 34°52'28" Long. W). Recife: *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*. 24: 39-59.
- SANT'ANNA, C. L., CORDEIRO-MARINO, M., BRAGA, M. R. S. A. & GUIMARÃES, S.M.P.B. 1985. Cianofíceas marinhas bentônicas das praias de Peruíbe e dos Sonhos, município de Itanhaén, SP, Brasil. *Rickia*. 12: 89-112.

- SANTOS-FERNANDES, T. L. 1997. *Fitoplâncton do Estuário do rio Jaguaribe, (Itamaracá, Pernambuco, Brasil): Ecologia, densidade, biomassa e produção*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 174p.
- SASSI, R. 1991. 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*. 39 (2): 93-115.
- SCHAEFFER-NOVELLI, I. 1989. Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o manguezal. *Boletim do Instituto Oceanográfico de São Paulo*. 7:1-16.
- SHANNON, C. E. A. 1948. A mathematical theory of communication. *Bulletin of System Technology Journal*. 27: 379-423.
- SILVA, M. G. G. da. 1982. Distribuição das diatomáceas (Bacillariophyceae) na plataforma continental de Pernambuco (Brasil). Recife: *Trabalhos Oceanográfico da Universidade Federal de Pernambuco*. (17): 7-46.
- SILVA-CUNHA, M. G. C. & ESKINAZI-LEÇA, E. 1990. *Catálogo das Diatomáceas (Bacillariophyceae) da plataforma continental de Pernambuco*. SUDENE, UFPE. Recife, 308p.
- SOURNIA, A. 1986. Introduction Cyanophycées, Dctyophycées, Dynophycées et Raphidophycées. *Atlas du Phytoplankton marine*. Paris: CNS, 1: 220p.
- UMEZAKI, I. 1961. The marine blue-green algae of Japan. *Memories of the College of Agriculture Kyoto University. Fisheries series*. 83: 149p.

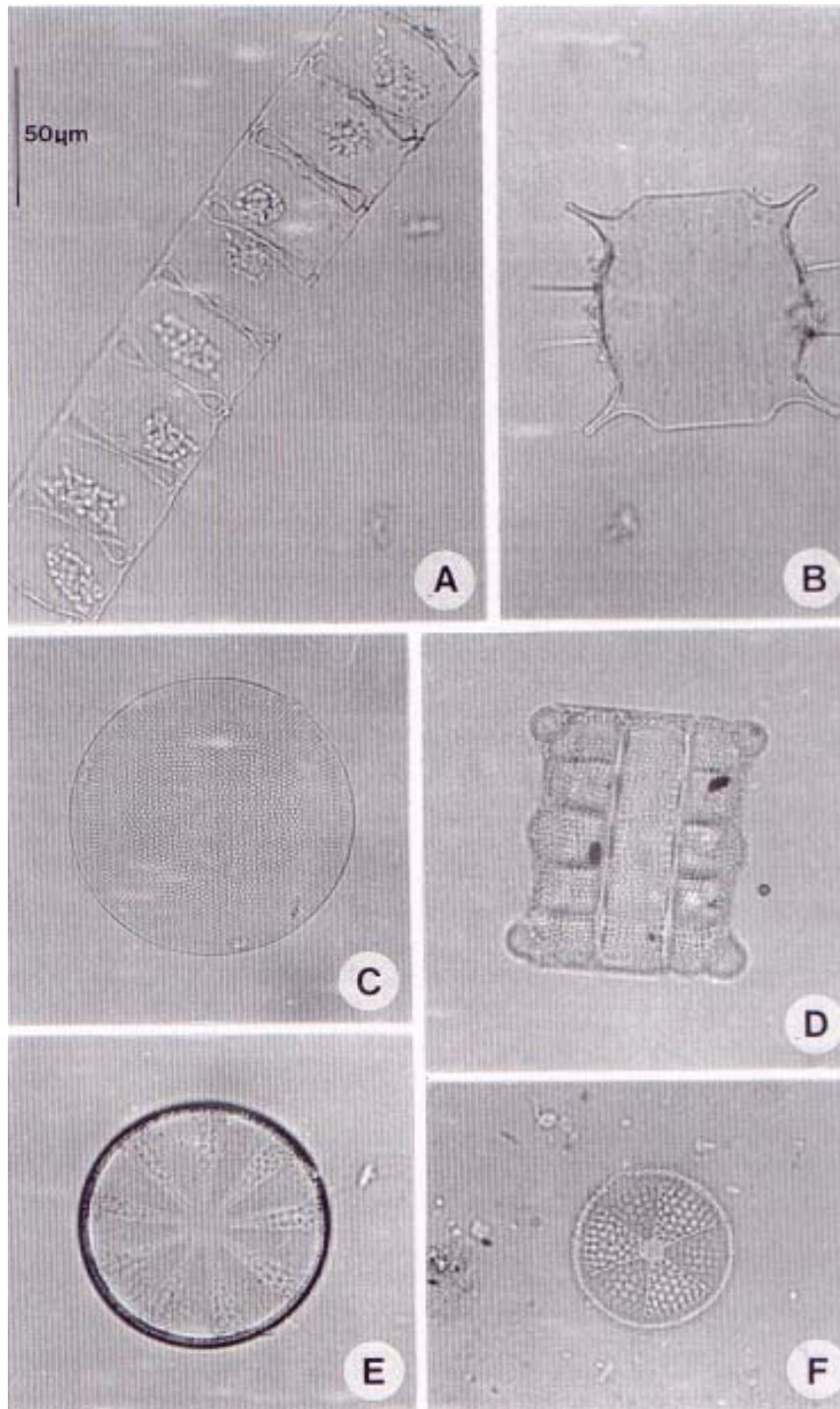
\* *Distribuído em junho de 2003.*



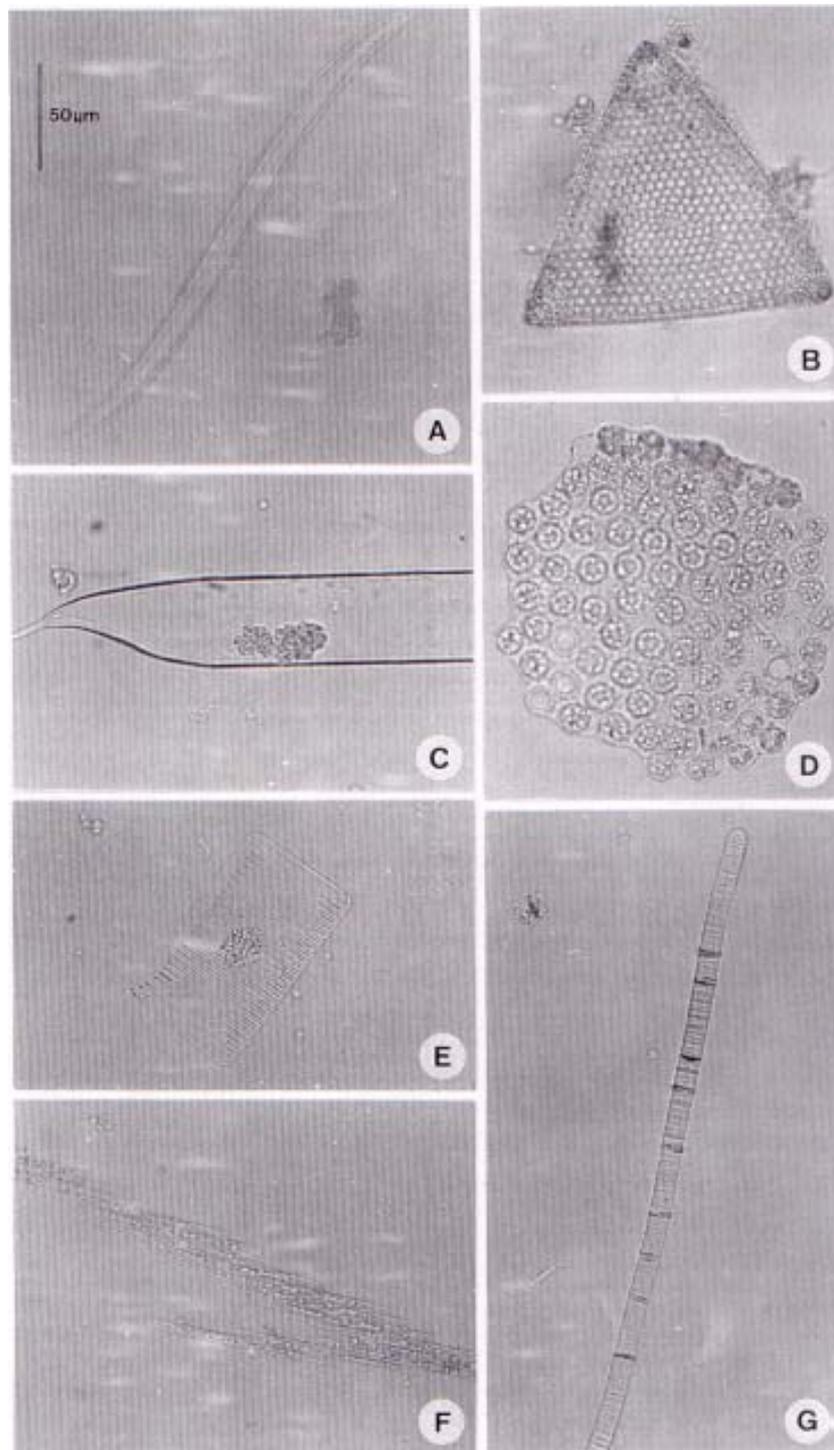
**Figura 1.** Localização da área de estudo e estações de coletas. (Escala = 1:25000)

**Tabela 1.** Lista dos taxa identificados na praia de Carne de Vaca, Goiana –Pernambuco.

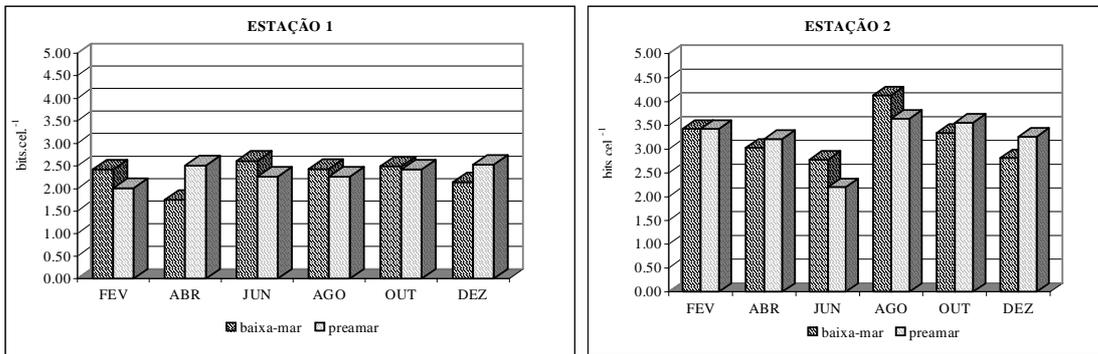
<b>Divisão: Cyanophyta</b>	Família: Actinodiscaceae	Família: Achnantheaceae
Classe: Cyanophyceae	<i>Thalassiosira</i> sp	<i>Achnanthes brevipes</i> Agardh
Ordem : Chroococcales	<i>Skeletonema costatum</i> (Greville) Cleve	<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg
Família: Chamaesiphonaceae	<i>Melosira moniliformis</i> (Muller) Agardh	<i>Campyloneis grevillei</i> (Smith) Grunow
<i>Stichosiphon</i> sp	<i>Actinoptychus splendens</i> (Shadbolt) Ralfs	Ordem: Biraphidales
Família : Chroococcaceae	<i>Actinoptychus senarius</i> (Eh.) Ehrenberg	Família: Naviculaceae
Chroococcus minutus (Kuntz.) Näg.	Ordem: Soleniales	<i>Gyrosigma balticum</i> (Ehrnberg) Rabenhorst
Família: Microcystaceae	Família: Soleniaceae	<i>Lyrella lyra</i> (Ehr.) Karajeva
<i>Merismopedia convoluta</i> Brébisson	<i>Rhizosolenia styliformis</i> Brightwell	<i>Navicula</i> sp
Ordem: Oscillatoriales	<i>Pseudosolenia calcar-avis</i> (Schultze) Sundström	Família: Cymbellaceae
Família: Oscillatoriaceae	Ordem: Biddulphiaceae	<i>Amphora arenaria</i> Donkin
<i>Lyngbya confervoides</i> C. Agardh ex Gomont	Família: Chaetoceraceae	Família: Nitzschiaceae
<i>Lyngbya lagerheimii</i> (Moebins) Gomont	<i>Chaetoceros affinis</i> Lauder	<i>Bacillaria paxillifera</i> (O. M.) Hendeey
<i>Lyngbya perellegans</i> Lemmermam	<i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve	<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrnberg) Wm. Smith
<i>Oscillatoria nigroviridis</i> Thwaites ex Gomont	<i>Chaetoceros socialis</i> Lauder	<i>Nitzschia longissima</i> (Brébosson) Grunow
<i>Oscillatoria princeps</i> Vaucher ex Gomont	<i>Chaetoceros teres</i> Cleve	<i>Nitzschia lorenziana</i> (Wm. Sm.) Grunow
<i>Oscillatoria prosboscidea</i> Gomont	<i>Chaetoceros mitra</i> (Bail.) Cleve	<i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) Wm. Smith
<i>Oscillatoria subbrevis</i> Schmidle	Família: Biddulphiaceae	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i> var. <i>atlantica</i> Cleve
Família: Phormidiaceae	<i>Bellerochea malleus</i> (Brightwell) Van Heurek.	Família: Surirellaceae
<i>Spirulina</i> sp	<i>Biddulphia biddulphiana</i> J. E. Smith	<i>Campylodiscus clypeus</i> Ehrenberg
Ordem: Nostocales	<i>Odontella mobiliensis</i> (Bail.) Grunow	<i>Petrodictyon gemma</i> (Ehr.) D. G Mann
Família Nostocaceae	<i>Odontella regia</i> (Max Schultze) Simonsen	<i>Surirella febigerii</i> Lewis
<i>Anabaena</i> sp	<i>Cerataulus turgidus</i> Ehrenberg	
<i>Richelia intercellularis</i> Schmidt	<i>Lithodesmium undulatum</i> Ehrenberg	<b>Divisão: Chlorophyta</b>
Família: Rivulariaceae	<i>Triceratium favus</i> Ehrenberg	Classe: Chlorophyceae
<i>Calothrix</i> sp	<i>Streptotheca thamensis</i> Shrubsole	Ordem: Volvocales
		Família: Volvocaceae
<b>Divisão: Euglenophyta</b>	Sub – Classe: Pennatae	<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg
Classe : Euglenophyceae	Ordem: Araphidales	<i>Eudorina</i> sp
Ordem: Euglenales	Família: Fragilariaceae	Ordem: Zygnematales
Família: Euglenaceae	<i>Asterionellopsis glacialis</i> (Castracane) Round	Família: Zygnemataceae
<i>Euglena</i> sp	<i>Climascosphenia moniligera</i> Ehrenberg	<i>Mougeotia</i> sp1
	<i>Grammatophora marina</i> (Lyngbye) Kützing	<i>Mougeotia</i> sp2
<b>Divisão: Chrysophyta</b>	<i>Licmophora abbreviata</i> Agardh	Clorofíceas filamentosas
Classe: Bacillariophyceae	<i>Rhabdonema adriaticum</i> Kützing	Ordem: Cladophorales
Sub – Classe: Centricae	<i>Striatella unipunctata</i> (Lyngbye) Agardh	Família: Cladophoraceae
Ordem: Discales	<i>Synedra</i> sp.	<i>Cladophora</i> sp1
Família: Coscinodiscaceae	Ordem: Monoraphidales	<i>Cladophora</i> sp2
<i>Coscinodiscus centralis</i> Ehrenberg.		
<i>Coscinodiscus oculisiridis</i> Ehrenberg		



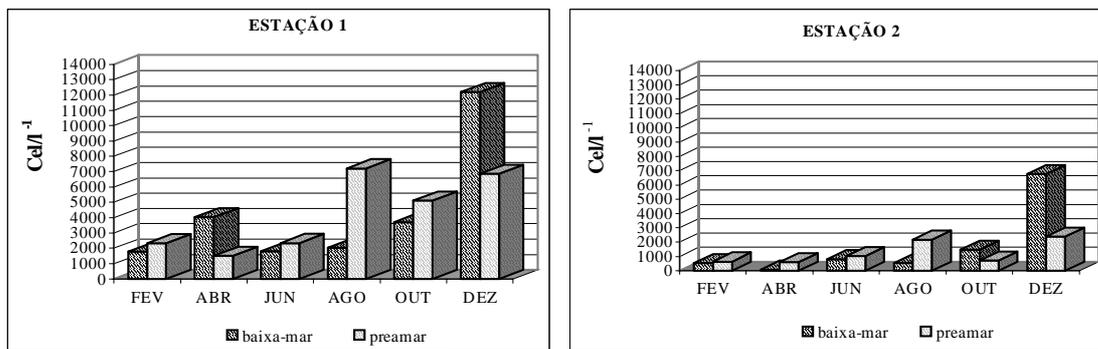
**Figura 2.** Espécies ocorrentes na praia de Carne de Vaca, Goiana: A - *Bellerochea malleus*, B - *Odontella mobiliensis*, C - *Coscinodiscus centralis*, D - *Biddulphia biddulphiana*, E - *Actinoptycus splendens*, F - *A. senarius*.



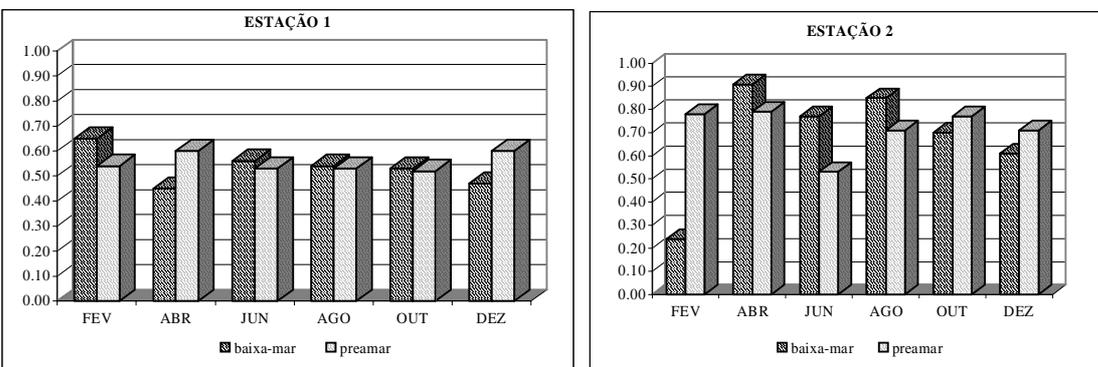
**Figura 3.** Espécies ocorrentes na praia de Carne de Vaca: A - *Nitzschia sigma*, B - *Triceratium favus*, C - *Pseudoselenia calcar-avis*, D - *Eudorina* sp, E - *Striatella unipunctata*, F - *Bacillaria pacillifera*, G - *Oscillatoria subbrevis*.



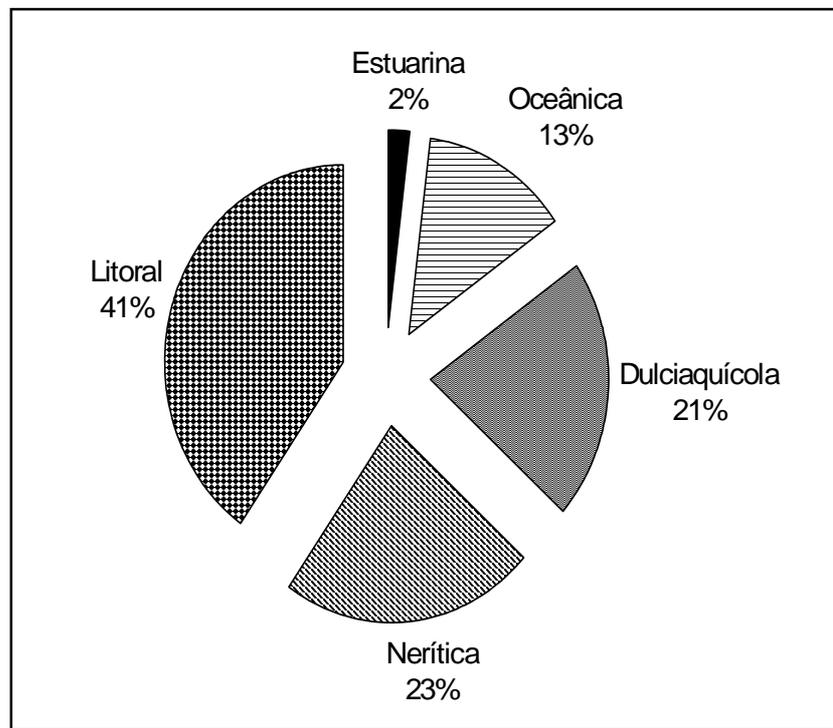
**Figura 4.** Variação da diversidade de espécies de microalgas da praia de Carne de Vaca - Goiana, Pernambuco.



**Figura 5.** Variação da equitabilidade de espécies de microalgas da praia de Carne de Vaca - Goiana, Pernambuco.



**Figura 6.** Variação da densidade celular total nas estações 1 e 2 e nos regimes de baixa-mar e preamar na praia de Carne de Vaca – Goiana, Pernambuco.



**Figura 7.** Ecologia das espécies de microalgas ocorrentes na Praia de Carne de Vaca - Goiana - PE, durante o período estudado.