

# **COMPOSIÇÃO E VARIAÇÃO DA FLORA DAS DIATOMÁCEAS NO ESTUÁRIO DO RIO PARIPE (ITAMARACÁ-PERNAMBUCO-BRASIL)**

Sirleis Rodrigues LACERDA

Universidade Regional do Cariri, Crato

Enide ESKINAZI-LEÇA

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Maria Luise KOENING

Universidade Federal de Pernambuco

## **RESUMO**

O estuário do rio Paripe está localizado no litoral norte do Estado de Pernambuco e em virtude do seu estado de preservação foi escolhido para uma série de pesquisas de caráter físico-químico-biológico, as quais deverão servir como elementos de comparação para outras áreas estuarinas do Estado. O estudo das diatomáceas esteve baseado na análise de amostras coletadas em uma estação fixa durante um ciclo diurno (durante 12 horas consecutivas, das 6:00 às 18:00 horas), em meses de período seco (fevereiro/90) e chuvoso (julho/90). A flora diatomológica esteve dominada por espécies marinhas eurihalinas, tendo sido identificados 100 táxons específicos e infraspecíficos, entre os quais destacaram-se *Coscinodiscus centralis* e *Chaetoceros curvisetus* como os mais frequentes e abundantes. A pequena extensão e pouca profundidade do estuário favorece uma contínua intrusão de águas costeiras, permitindo a instalação das espécies marinhas em toda área estuarina.

**Palavras chave:** diatomáceas, ecologia, estuário, variação diurna.

## **ABSTRACT**

### **Diatoms Ecology at Paripe River estuary (Itamaracá-Pernambuco-Brazil)**

The estuary of the Paripe River is located at the littoral north of the State of Pernambuco and a series of physical-chemical and biological studies were done on it viewing to comparing with other estuarine areas of the State not so well preserved. Sampling were collected each hour, during a sequential 12 hours at one fixed station in the dry season (February/90) and rainy season (July/90). It was identified 100 diatoms taxa specific and infraspecific outranking *Coscinodiscus centralis* and *Chaetoceros curvisetus*. The diatom flora was dominated by marine euryhaline species due to the small extention and low depth of the estuary which favored a continuous intrusion of coastal waters.

**Key words:** diatoms, estuary, diurnal variation, tropical.

## **INTRODUÇÃO**

Os estuários são considerados ecossistemas com alta produtividade e representam uma valiosa fonte de alimento para consumidores de diversos níveis trofícos. Sua produtividade é decorrente de sua localização fronteiriça entre os ambientes marinho, terrestre e dulciaquícola, proporcionando uma mistura de águas ricas em nutrientes provenientes dos rios e das águas marinhas costeiras (Shaeffer-Novelli, 1989).

Entre os produtores primários desses ecossistemas destacam-se as algas planetônicas, cujos representantes encontram-se largamente distribuídos em todas as

zonas que compõem o estuário. Segundo Smayda (1983), a ocorrência e distribuição de diversos grupos algais representados no fitoplâncton estuarino são influenciados, principalmente, pela salinidade. Para o autor, as cianoficeas e euglenoficeas tornam-se relativamente importantes nos locais com salinidades mais baixas; as diatomáceas distribuem-se nos locais com vários regimes de salinidade, principalmente nos intermediários; e os dinoflagelados situam-se nos locais com salinidades mais elevadas.

Em virtude de sua maior distribuição, as diatomáceas tornam-se algas de melhor representação em áreas estuarinas, principalmente pelo caráter de eurihalinidade que a maioria possui e também por serem caracterizadas por requerer condições mais eutróficas (Patrick, 1967).

Em estuários do litoral do Estado de Pernambuco, as diatomáceas tem sido consideradas como as algas mais importantes do fitoplâncton, destacando-se aquelas marinhas eurihalinas, as quais podem dominar em mais de 80% da flora total (Eskinazi-Leça et al., 1980, 1984; Passavante, 1981; Eskinazi-Leça & Koenig, 1985/86; Koenig & Eskinazi-Leça, 1987/89, 1990; Macêdo & Koenig, 1992; Silva & Koenig, 1993).

O presente trabalho oferece mais uma contribuição ao conhecimento da flora diatomológica de áreas estuarinas do litoral pernambucano, tendo sido analisado qualitativamente as espécies ocorrentes no estuário do rio Paripe (Itamaracá-PE). Será apresentada a estrutura da flora das diatomáceas e suas variações ao longo de um ciclo diário e durante dois períodos anuais. Espera-se que os resultados obtidos possam contribuir para o esclarecimento de aspectos ecológicos da citada área estuarina.

### DESCRÍÇÃO DA ÁREA

A área estudada foi escolhida por apresentar significativa importância ecológica, em virtude do manguezal existente em suas margens, o qual se mantém ainda livre de impactos antrópicos, apresentando condições de preservação que a distinguem das demais áreas estuarinas do Estado. Por este motivo, vem sendo alvo de uma série de pesquisas de caráter físico-químico-biológico, cuja finalidade é caracterizá-la ecologicamente e, futuramente, subsidiar atividade sobre seu manejo e conservação.

O rio Paripe (Figura 1) pertence ao grupo de pequenas bacias litorâneas de Pernambuco e fica localizado no extremo sul da ilha de Itamaracá ( $7^{\circ}47'00'' - 7^{\circ}48'38''S$  e  $34^{\circ}51'00'' - 34^{\circ}51'27''W$ ). Toda a bacia do rio está localizada na zona da mata do Estado de Pernambuco e a característica climática dessa zona é a presença de dois períodos anuais bem diferenciados: um seco, compreendido entre os meses de setembro-fevereiro, com índices pluviométricos mensais em torno de 100mm; e outro considerado chuvoso, compreendido entre os meses de março-agosto, com precipitações mensais acima de 100mm. A temperatura do ar apresenta pequenas variações anuais, com valores médios situados entre  $23,8^{\circ}$  e  $27,4^{\circ}C$ .

O rio possui uma extensão de apenas 4 km e sua zona estuarina apresenta 1,6 Km de extensão e 0,55 Km na sua parte mais larga e profundidade máxima de 3 metros. A área faz parte do complexo estuarino de Itamaracá, formado pelo Canal de Santa Cruz e vários outros estuários que nele desembocam. Todo o complexo apresenta um importante papel ecológico no litoral norte do Estado, em virtude das notáveis condições de vida para vários seres marinhos eurihalinos.

De acordo com Silva & Koenig (1993), a influência marinha é marcante em quase toda a extensão do estuário, principalmente durante as premares. A salinidade varia entre 3,5 a

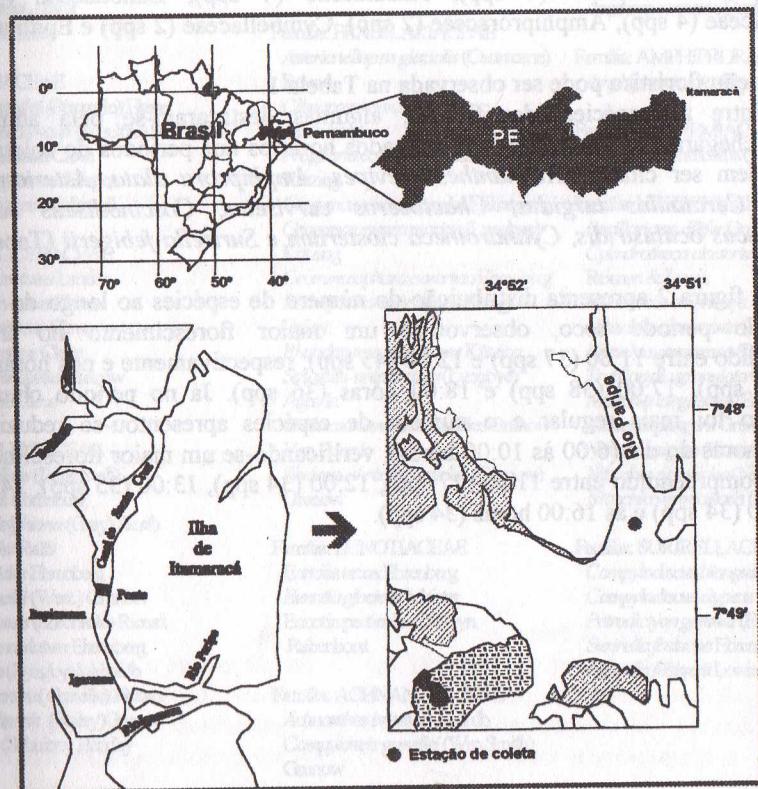
37,1, porém valores acima de 20,0 são registrados próximo à nascente do rio. A estratificação salina entre a superfície e o fundo é de 1,0, podendo atingir, excepcionalmente, 4,0, confirmado uma certa homogeneidade em toda a coluna d'água.

As águas do estuário apresentam freqüentemente altos valores de oxigênio dissolvido, em torno de  $4,0 \text{ ml.l}^{-1}$  e as taxas de saturação estão normalmente acima de 100%.

Nas margens do estuário ocorre um manguezal exuberante, do tipo arbustivo-arbóreo, onde se destacam *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa*. No manguezal habita uma fauna típica, constituída por crustáceos, moluscos e peixes de importância econômica, principalmente das famílias Mugilidae e Gerreidae.

### MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas em uma estação fixa, durante o período seco (fevereiro/90) e chuvoso (julho/90), em doze horas consecutivas, das 6:00 às 18:00 horas. O ponto de coleta foi escolhido em função de trabalhos anteriormente realizados por Silva & Koenig (1993).



**Figura 1 - Localização da área e estações de coleta**  
Foram coletados 250ml de água, na superfície, com auxílio de frascos de vidro de igual capacidade. As amostras foram preservadas com uma a duas gotas de lugol e

formol neutro a 4%. Antes de completados 15 dias de coletadas, as amostras foram analisadas sob microscópio invertido e quantificado o número de cel. $\text{l}^{-1}$  de cada uma, através do método descrito por Hasle (1978). As contagens foram realizadas pelo método da transecção, com aumento de 450 X.

Foram também filtrados 50 litros de água em rede com malha de 45 $\mu\text{m}$  para a identificação das espécies, tendo sido utilizadas, entre outras, as seguintes referências: Van Heurck (1896), Peragallo & Peragallo (1897-1908), Hustedt (1930, 1959, 1961-1966), Cupp (1943), Cleve-Euler (1951, 1952, 1953a e b), Silva-Cunha & Eskinazi-Leça (1990).

## RESULTADOS

### Composição Florística

Foram identificadas 98 espécies, uma variedade e uma forma, distribuídas nas seguintes famílias: Biddulphiaceae (21 spp e uma forma), Naviculaceae (19 spp), Coscinodiscaceae (14 spp e uma variedade), Fragilariaceae (13 spp), Nitzschiaeae (13 spp), Chaetoceraceae (7 spp), Surirellaceae (7 spp), Soleniacaeae (6 spp), Achanthaceae (4 spp), Actinodiscaceae (4 spp), Anaulaceae (4 spp), Eunotiaceae (4 spp), Eupodiscaceae (4 spp), Amphiproraceae (2 spp), Cymbellaceae (2 spp) e Epithemiaceae (1 sp).

A composição florística pode ser observada na Tabela 1.

Entre as espécies identificadas, algumas destacaram-se pela abundância relativa e chegaram a caracterizar determinados horários nos períodos de coleta. Entre essas, podem ser citadas: *Achnanthes brevipes*, *Amphiprora alata*, *Asterionellopsis glacialis*, *Cerataulus turgidus*, *Chaetoceros curisetos*, *Coscinodiscus centralis*, *Coscinodiscus oculusiridis*, *Cylindrotheca closterium* e *Surirella febigerii* (Tabelas 2 e 3).

A figura 2 apresenta distribuição do número de espécies ao longo do período diurno. No período seco, observou-se um maior florescimento no intervalo compreendido entre 11:00 (37 spp) e 12:00 (45 spp), respectivamente e nos horários das 16:00 (31 spp), 17:00 (38 spp) e 18:00 horas (36 spp). Já no período chuvoso, a distribuição foi mais regular e o número de espécies apresentou-se reduzido nas primeiras horas do dia (6:00 às 10:00 horas), verificando-se um maior florescimento no intervalo compreendido entre 11:00 (27 spp), 12:00 (34 spp), 13:00 (35 spp), 14:00 (36 spp), 15:00 (34 spp) e às 16:00 horas (34 spp).

TABELA 1- Espécies de diatomáceas ocorrentes no estuário do rio Paripe (Itamaracá-PE).

<b>COSCINODISCACEAE</b>	<i>Triceratium alternans</i> Bailey	<i>Coccconeis scutellum</i> Ehrenberg
<i>coscinodiscus asteromphalus</i> Ehrenberg	<i>Triceratium antediluvianum</i> (Ehrenberg) Grunow	Família: NAVICULACEAE
<i>coscinodiscus centralis</i> Ehrenberg	<i>Triceratium broeckii</i> Leuduger	<i>Anomoereis serians</i> (Brébisson) Cleve
<i>coscinodiscus eccentricus</i> Ehrenberg	Fortmorel	<i>Diploneis bombus</i> Ehrenberg
<i>coscinodiscus eccentricus</i> var <i>fasciculata</i> Hustedt	<i>Triceratium alternans</i> Bailey	<i>Diploneis vacillans</i> (Shimdi) Cleve
<i>coscinodiscus oculusiridis</i> Ehrenberg	<i>Triceratium antediluvianum</i> (Ehrenberg) Grunow	<i>Frustulia rhomboidea</i> (Ehrenberg) De Toni
<i>coscinodiscus radicans</i> Ehrenberg	<i>Triceratium meneghiniana</i> (Kützing) Grunow	<i>Gyrosigma balticum</i> (Ehrenberg)
<i>ella meneghiniana</i> (Kützing) Grunow	<i>Triceratium stylorum</i> Brightwell	Rabenhorst
<i>ella stylorum</i> Brightwell	<i>Triceratium sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve	<i>Lyrella lyra</i> Ehrenberg
<i>ella sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve	<i>Triceratium costatum</i> (Greville) Cleve	<i>Mastogloia binotata</i> (Grunow) Cleve
<i>ektonema costatum</i> (Greville) Cleve	<i>Triceratium leptopus</i> (Grunow) Hasle & Fryx	<i>Petroleis humerosa</i> (Brébisson)
<i>ektonema leptopus</i> (Grunow) Hasle & Fryx	<b>ACTINODISCACEAE</b>	Stickle & Mann
<i>ektonema leptopus</i> (Grunow) Hasle & Fryx	<i>Actinodiscus splendens</i> (Shad bolt) Ralfs	<i>Navicula marina</i> Ralfs
<i>ektonema leptopus</i> (Grunow) Hasle & Fryx	<i>Actinodiscus seniorius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	<i>Navicula radiosa</i> Kützing
<i>ektonema leptopus</i> (Grunow) Hasle & Fryx	<i>Actinodiscus parallelus</i> (Ehrenberg) Grove & Sturt	<i>Peurosigna naviculaceum</i> Brébisson
<b>EUPODISCAEAE</b>	<i>ektonema ehrbergii</i> Ralfs	<i>Pinnularia major</i> (Kitzing) Rabenhorst
<i>eupodiscus ehrbergii</i> Ralfs	<i>ektonema kittori</i> Amott	<i>Pinnularia viridis</i> (Nitzsch) Ehrenberg
<i>eupodiscus ehrbergii</i> Ralfs	<i>ektonema coelatus</i> Bailey	<b>CYMBELLACEAE</b>
<b>SOLENIACEAE</b>	<i>ektonema stollerfothii</i> (Peragallo) Hasle	<i>Amphora arenaria</i> Donkin
<i>solenia calcar-avis</i> (Schmitze) Sundström	<i>ektonema delicatulum</i> Cleve	<b>AMPHIPRORACEAE</b>
<i>solenia fragilissima</i> Bergon	<i>ektonema setigera</i> Brightwell	<i>Amphiprora alata</i> (Ehrenberg) Kützing
<i>solenia setigera</i> Brightwell	<b>CHAETOCERACEAE</b>	<b>EPITHEMIACEAE</b>
<i>chaetoceros coarctatus</i> Lauder	<i>chaetoceros curvisetus</i> Cleve	<i>Rhopalodia musculus</i> (Kitzing) Otto Müller
<i>chaetoceros decipiens</i> Cleve	<i>chaetoceros diversus</i> Cleve	<b>NITZSCHIACEAE</b>
<i>chaetoceros lorenzianus</i> Grunow	<i>chaetoceros tereus</i> Cleve	<i>Bacillaria pavillifer</i> Gmelin
<i>chaetoceros tereus</i> Cleve	<b>HEDDULPHIACEAE</b>	<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg)
<i>chaetoceros tereus</i> Cleve	<i>chedula malleus</i> (Brightwell)	Reiman & Lewis
<i>chaetoceros tereus</i> Cleve	<i>chedula korens</i> Ehrenberg	<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehrenberg) Grunow
<i>chedula korens</i> Ehrenberg	<i>chedula bidulphiana</i> (Gray) Smith	<i>Nitzschia circumdata</i> (Bailey) Grunow
<i>chedula korens</i> Ehrenberg	<i>chedula smithii</i> Ralfs	<i>Nitzschia compressa</i> (Bailey) Boyer
<i>chedula thomensis</i> (Shrubsole) Ricard	<i>chedula turgida</i> (West) Grunow	<i>Tryblionella granulata</i> Grunow) Mann
<i>chedula undulatum</i> Ehrenberg	<i>chedula brightwellii</i> (West) Grunow	<i>Nitzschia longissima</i> (Brébisson) Grunow
<i>chedula aurita</i> (Lyngbye) Agardh	<i>chedula thomensis</i> (Shrubsole) Ricard	<i>Nitzschia purgens</i> Grunow
<i>chedula longioris</i> (Greville) Hoban	<i>chedula undulatum</i> Ehrenberg	<i>Nitzschia sigma</i> (Kitzing) Wm. Smith
<i>chedula mobilis</i> (Bailey) Grunow	<i>chedula aurita</i> (Lyngbye) Agardh	<i>Nitzschia sigmaidea</i> (Nitzsch) Smith
<i>chedula regia</i> (Schulze) Hendey	<i>chedula longioris</i> (Greville) Hoban	<i>Nitzschia vermicularis</i> (Kützing) Hantzsch
<b>EUNOTIACEAE</b>	<i>chedula mobilis</i> (Bailey) Grunow	<b>SURIRELLACEAE</b>
<i>eunotia arcus</i> Ehrenberg	<i>chedula regia</i> (Schulze) Hendey	<i>Campylodiscus biangulatus</i> Greville
<i>eunotia glacialis</i> Meister	<b>ACHNANTHACEAE</b>	<i>Campylodiscus clypeus</i> Ehrenberg
<i>eunotia pectinalis</i> (Dilwyn	<i>achnanthes brevipes</i> Agardh	<i>Petrodictyon gemma</i> (Ehrenberg) Mann
<i>eunotia pectinalis</i> (Dilwyn	<i>campyloneis grevillei</i> (Wm. Smith)	<i>Surirella fastuosa</i> Ehrenberg
<i>eunotia pectinalis</i> (Dilwyn	<i>chedula longioris</i> (Greville) Hoban	<i>Surirella febigerii</i> Lewis

**TABELA 2- Abundância relativa (%) das principais espécies de diatomáceas encontradas no estuário do rio Paripe (Itamaracá-PE), durante o período seco (fevereiro/90).**

Espécies	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
Hora													
<i>Achnanthes brevipes</i>							80,00						
<i>Amphiprora alata</i>	1,00	1,00	1,22	9,00	1,00	3,00	10,00	11,84	2,00		1,00	2,00	1,00
<i>Cerataulus turgidus</i>	2,00	4,00	6,10	9,00	1,00	2,00	3,00		1,00	2,00	5,00	11,00	10,00
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	51,00	19,00	1,22	2,00	1,00	2,00	2,00	1,32	8,00	28,00	25,00	15,00	25,00
<i>Coscinodiscus centralis</i>	5,00	15,00	40,24	21,00	10,00	23,00	13,00	27,63	62,00	19,00	18,00	12,00	11,00
<i>Surirella febigerii</i>	2,00	9,00	19,51	12,00	2,00	8,00	16,00	10,52	1,00	5,00	8,00	12,00	8,00
Outras	39,00	52,00	39,03	47,00	85,00	62,00	56,00	48,69	26,00	46,00	43,00	48,00	45,00
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

**TABELA 3- Abundância relativa (%) das principais espécies de diatomáceas encontradas no estuário do rio Paripe-PE, durante o período chuvoso (julho/90).**

Espécies	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
Hora													
<i>Chaetoceros curvisetus</i>	3,00	4,00	2,00	1,00	2,00	20,00	6,00	15,00	7,00	2,00	2,00		1,00
<i>Coscinodiscus centralis</i>	79,00	70,00	68,00	53,00	68,00	35,00	46,00	12,00	22,00	40,00	69,00	89,00	89,00
<i>Coscinodiscus oculusiridis</i>					15,00				1,00		1,00		
<i>Cylindrotheca closterium</i>	2,00	5,00	3,00	22,00	3,00	3,00	1,00	1,00	7,00	1,00	4,00	1,00	
Outras	16,00	84,00	27,00	24,00	12,00	42,00	47,00	72,00	63,00	57,00	24,00	10,00	10,00
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

### Caracterização ecológica da flora

A flora diatomológica do estuário do rio Paripe esteve caracterizada pela presença das espécies marinhas euriálicas, as quais representaram 78% de todos os táxons identificados. Os componentes de água doce e estuarinos foram muito pouco significativos e apresentaram uma pequena contribuição à flora, apenas durante o período chuvoso.

Entre as espécies dulciaquícolas foram identificadas: *Anomoeoneis serians*, *Cyclotella meneghiniana*, *Eunotia arcus*, *Eunotia glacialis*, *Eunotia pectinalis*, *Fragilaria capucina*, *Frustulia rhomboidea*, *Hantzschia amphioxys*, *Navicula radios*, *Nitzschia sigmaidea*, *Nitzschia vermicularis*, *Pinnularia maior* e *Pinnularia viridis*.

As espécies consideradas estuarinas foram as seguintes: *Amphiprora alata*, *Gyrosigma balticum*, *Nitzschia circunsuta*, *Rhopalodia musculus* e *Tepsinoe musica*. As demais espécies anteriormente citadas na Tabela 1, foram consideradas como marinhas, demonstrando uma forte influência das águas costeiras dentro do estuário.

Durante o período seco, os índices de diversidade específica variaram entre 1,8 e 4,9 bits.cel. $l^{-1}$ , tendo sido observada uma diversidade específica mais alta entre às 11:00 e 12:00 horas. A presença abundante de *Achnanthes brevipes* caracterizou o horário de menor diversidade, às 10:00 horas.

De uma maneira geral, no período chuvoso foram observados menores índices de diversidade específica, principalmente entre 17:00 e 18:00 horas, quando a flora apresentou-se caracterizada pela presença abundante de *Coscinodiscus centralis* (Figura 2).

### Variação do número de células/litro

#### Período Seco (fevereiro/90)

A distribuição quantitativa das diatomáceas durante o período seco apresentou variações marcantes entre os vários horários de coleta. O número de células/litro variou entre  $100 \times 10^3$  e  $1.390 \times 10^3$ , sendo que os valores mais elevados foram encontrados durante o horário compreendido entre 10:00 horas e 15:00 horas. A partir daí, os valores decresceram gradativamente até atingir o valor mínimo diário, às 18:00 horas.

#### Período Chuvoso (julho/90)

A distribuição do número de células/litro também não foi uniforme durante o período chuvoso. Os valores diários variaram entre  $140 \times 10^3$  e  $1.260 \times 10^3$  tendo ocorrido uma maior concentração entre 6:00 e 9:00 horas. Os valores começaram a decrescer a partir das 13:00 horas, tendo atingido o mínimo diário às 18:00 horas, igualmente como ocorreu com o período seco (Figura 2).

## DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

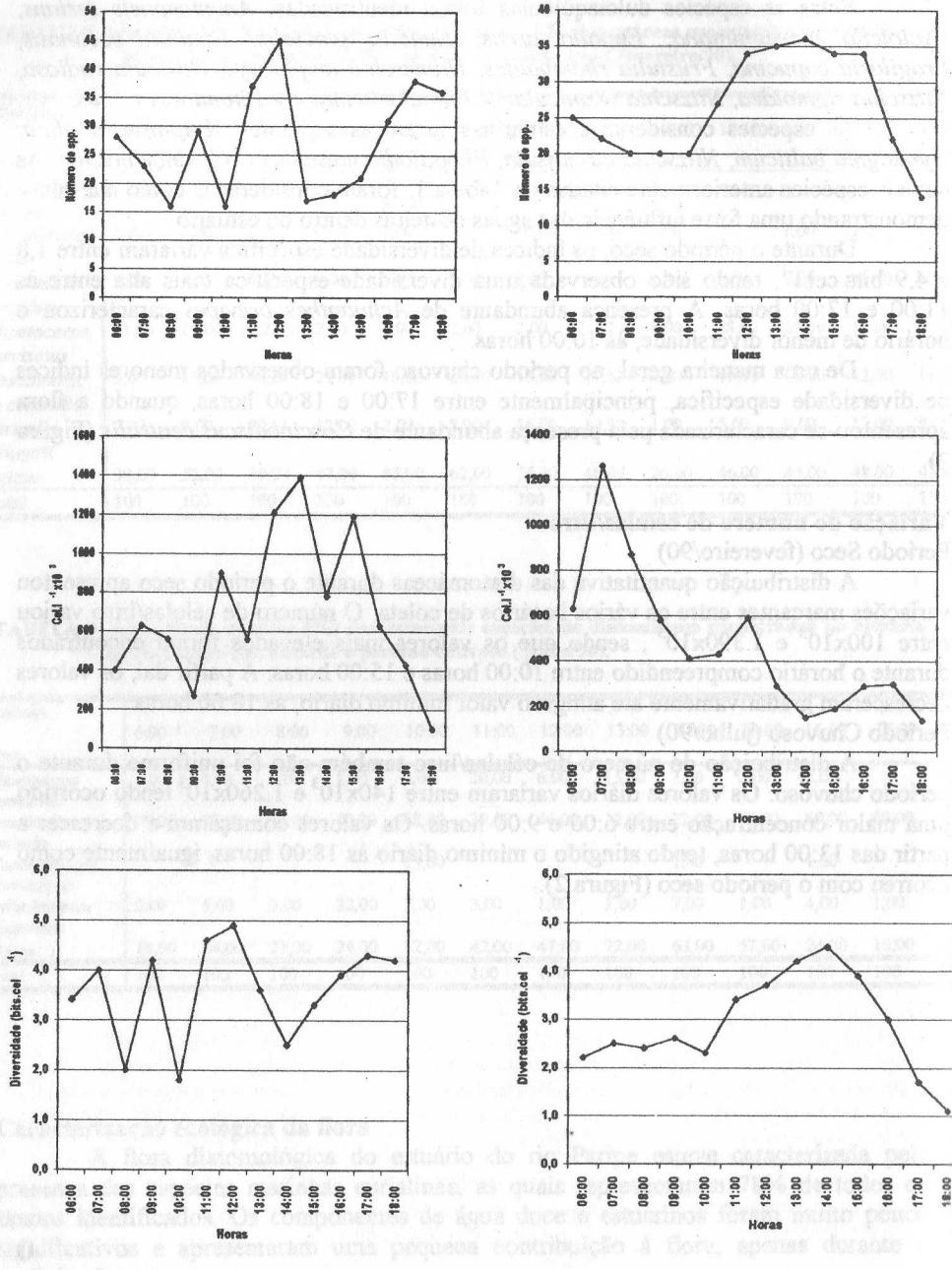
Os estuários do litoral de Pernambuco são todos considerados de pequeno porte e normalmente não ultrapassam 15 Km, considerando-se a distância entre a desembocadura do rio no mar, até o estuário superior, onde a isoalina de 0,5‰ é encontrada. Este fato condiciona um fluxo maior de águas marinhas e consequente instalação de espécies planctônicas marinhas eurialinas, as quais, na maioria das vezes, atingem percentuais em torno de 80% de todas as espécies encontradas (Silva-Cunha et al., 1993).

O estuário do rio Paripe é considerado um dos menores entre as bacias litorâneas e sua área estuarina possui uma extensão de apenas 1,6Km e, nesse caso, apresenta pequenas variações de salinidade, em virtude da forte influência das correntes de marés. Uma consequente introdução de indivíduos marinhos planctônicos em todo seu percurso, torna-se evidente (Silva & Koenig, 1993; Neumann Leitão et al., 1996).

No caso das diatomáceas, 100 taxa específicos e infraespecíficos foram identificados, estando a estrutura florística caracterizada pela presença maciça de espécies marinhas eurialinas, entre as quais, as mais representativas foram *Coscinodiscus centralis* e *Chaetoceros curvisetus*. Essas duas espécies são consideradas freqüentes, não só na área estuarina do Paripe, como também em todo o complexo estuarino-costeiro de Itamaracá, conforme dados anteriormente publicados (Eskinazi-Leça et al., 1980; Silva & Koenig, 1993). A presença abundante dessas duas espécies pode alterar os índices de diversidade específica durante os períodos finais da tarde, quando a abundância relativa das duas aumenta. Porém, de uma maneira geral, a diversidade específica apresentou-se elevada durante todo o período de coleta, demonstrando que os indivíduos estão bem distribuídos em toda massa d'água. Este fato, pode ser devido ao aporte de águas de origens diferentes, notadamente do Canal de Santa Cruz, o qual exerce influência marinha muito grande, além da influência menos acentuada das águas continentais do próprio rio Paripe e também do aporte de espécies litorais (epifitas e bentônicas), ocasionando o aparecimento de espécies de origens diferentes.

A baixa diversidade característica do fim da tarde, foi também acompanhada por uma drástica diminuição do número de células/litro, cujos valores foram mais baixos a partir das 17:00 h do dia, tanto no período seco como no chuvoso, confirmando, assim, que a luz pode ser o fator primordial na caracterização da estrutura diurna da flora diatomológica no estuário. Como já havia sido acentuado por Nimer (1979), os índices críticos de luminosidade no litoral do estado de Pernambuco, ocorrem a partir das 17:00 horas, face à sua posição geográfica e, nesse caso, a falta de uma luminosidade adequada seria o fator limitante para o crescimento das diatomáceas a partir das 17:00 horas durante os diferentes períodos anuais.

Por outro lado, diferenças marcantes foram observadas no comportamento diurno nos dois períodos climatológicos (seco e chuvoso), tendo ocorrido um número maior de células/litro durante o período seco, o que pode ser justificado pela maior disponibilidade de luz, como também pelo fato de no período chuvoso a camada fótica em áreas estuarinas de Pernambuco ser bastante diminuída pelo aporte de material em suspensão (Ressurreição et al. 1996).



Período seco (fevereiro/1990)

Figura 2- Variação do número de espécies, diversidade específica e densidade do fitoplâncton em uma estação fixa no estuário do rio Paripe (Itamaracá-PE)

Portanto, os resultados da presente pesquisa vêm confirmar a opinião de outros autores que demonstraram que a pluviometria exerce uma grande influência no comportamento anual do fitoplâncton de regiões tropicais (Riley, 1967; Tundisi, 1970; Smayda, 1983; Eskinazi-Leça et al., 1990; Sassi, 1991), enquanto que a luz limita o florescimento diurno, estando a sua ação concentrada nos horários compreendidos entre 5:00 e 17:00 horas.

Outros fatores, como salinidade, correntes de marés, etc, não puderam ser comentados, em virtude de ter sido analisada apenas uma estação de coleta.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CLEVE-EULER, A. *Die diatomeen von Schweden und Finland*. Stockholm : Almqvist & Wiksell, 1951. 163 p. (Kungl. Svenska vetenskapsakademiens handlingar. 4. ser., v. 2, n. 1).
- \_\_\_\_\_. Stockholm : Almqvist & Wiksell, 1952. 153 p. (Kungl. Svenska vetenskapsakademiens handlingar. 4. ser., v. 3, n. 3).
- \_\_\_\_\_. Stockholm : Almqvist & Wiksell, 1953a. 158 p. (Kungl. Svenska vetenskapsakademiens handlingar. 4. ser., v. 4, n. 1).
- \_\_\_\_\_. Stockholm : Almqvist & Wiksell, 1953b. 255 p. (Kungl. Svenska vetenskapsakademiens handlingar. 4. ser., v. 4, n. 5).
- CUPP, E. E. Marine plankton diatoms of the West Coast of North America. *Bulletin of the Scripps Institution of Oceanography of the University of California*, La Jolla, v. 5, p. 1-237, 1943.
- ESKINAZI-LEÇA, E.; KOENING, M. L. Distribuição das diatomáceas (Bacillariophyceae) na área de Suape (Pernambuco-Brasil). *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, v. 19, p. 73-100, 1985/86.
- \_\_\_\_\_. BARROS-FRANCA, L. M. de; MACÊDO, S. J. de. Estudo ecológico da área de Itamaracá (Pernambuco-Brasil). XXVI. Standing-stock do fitoplâncton do estuário do rio Botafogo, durante janeiro a dezembro/75. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, v. 18, p. 73-100, 1984.
- \_\_\_\_\_. MACÊDO, S. J. de.; PASSAVANTE, J. Z. de O. Estudo ecológico da região estuarina de Itamaracá, Pernambuco, Brasil. V- Composição e distribuição do microfitoplâncton na região do canal de Santa Cruz. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, v. 15, p. 185-262, 1980.
- HASLE, G. R. The inverted-microscope methods. In: SOURNIA, A. (Ed.) *Phytoplankton manual*. Paris : UNESCO, 1978. p. 88-96.
- HUSTEDT, F. *Die Kieselalgen* : Deutschlands, Österreichs und der Schweiz unter Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. Leipzig : Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., 1930. 920 p. (L. Rabenhorst Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz; v. 7, pt. 1).
- \_\_\_\_\_. Leipzig : Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., 1959. 920 p. (L. Rabenhorst Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz; v. 7, pt. 2, n. 1-6).
- \_\_\_\_\_. Leipzig : Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., 1961-1966. 920 p. (L. Rabenhorst Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz; v. 7, pt. 3, n. 1-4).
- KOENING, M. L.; ESKINAZI-LEÇA, E. Biomassa e fracionamento do fitoplâncton no estuário do rio Timbó (Pernambuco - Brasil). *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, v. 20, p. 53-76, 1987/89.
- \_\_\_\_\_. Aspectos quantitativos do fitoplâncton na área estuarina de Suape (Pernambuco). In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PLÂNTON, 4., 1990, Recife. *Anais...* Recife : Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Oceanografia, 1991. p. 55-60.
- MACÊDO, S. J. de; KOENING, M. L. Daily variation of the hydrological parameters and phytoplankton biomass in fertilized fishculture ponds (Itamaracá-Pernambuco-Brazil). *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, Curitiba, v. 35, n. 3, p. 595-608, 1992.
- NEUMANN-LEITÃO, S.; GUSMÃO, L. M. O.; SILVA, T. A.; NASCIMENTO-VIEIRA, D. A. Variação diurna e sazonal do microfitoplâncton no estuário do rio Paripe -PE- Brasil. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, Curitiba, v. 39, n. 2, p. 373-384, 1996.
- NIMER, E. *Pluviometria e recursos hídricos dos estados de Pernambuco e Paraíba*. Rio de Janeiro : SUOREN, 1979. 117 p.
- PASSAVANTE, J. Z. de O. Estudo ecológico da região de Itamaracá, Pernambuco-Brasil. XIX. Biomassa do nano e microfitoplâncton do Canal de Santa Cruz. *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, v. 16, p. 105-156, 1981.
- PATRICK, R. Diatoms communities in estuaries. In: LAUFF, G. H. (Ed.) *Estuaries*. Washington : AAAS., 1967. p. 311-315.
- PÉRAGALLO, H.; PÉRAGALLO, M. *Diatommées marines de France et des districts maritimes voisins*. Paris : J. Tempere, 1897-1908. 491 p.
- RESSURREIÇÃO, M. G.; PASSAVANTE, J. Z. O.P.; MACÊDO, S. J. Estudo da Plataforma Continental na área do Recife (Brasil): Variação sazonal da biomassa fitoplanctônica ( $08^{\circ}03'38''$  LAT. S;  $34^{\circ}42'28''$  a  $34^{\circ}52'00''$  Long. W.). *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, v. 24, p. 39-59, 1996.
- RILEY, G. A. The plankton of the estuaries. In: LAUFF, G. H. (Ed.). *Estuaries*. Washington. American Society for the advancement of Science. 1967. 757 p.
- SASSI, R. Phytoplankton and environmental factors in the Paraíba do Norte river estuary, northeastern Brazil : composition, distribution and quantitative remarks. *Boletim Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo*, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 93-115, 1991.
- HAEFFER-NOVELLI, Y. Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal. *Publicação Especial do Instituto Oceanográfico*, São Paulo, n. 7, p. 1-16, 1989.
- ILVA, I. de G.; KOENING, M. L. Variação sazonal da densidade fitoplancônica no estuário do rio Paripe (Itamaracá-PE). *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, Curitiba, v. 36, n. 4, p. 645-658, 1993.

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

\_\_\_\_\_ NEUMANN-LEITÃO, S. Abordagem ecológica da ficoflora planctônica em áreas estuarinas do Estado de Pernambuco-Brasil. In: CONGRESO LATINOAMERICANO [DE] FICOLOGIA, 3., REUNIÓN IBEROAMERICANO [DE] FICOLOGIA, 1., CONGRESO MEXICANO [DE] FICOLOGIA, 1., 1993, México. D. F. **Resumenes...** México, D.F. : Sociedad Ficológica de América Latina y el Caribe : Sociedad Ficológica de México : Sociedad Española de Ficología, 1993. p.123.

SMAYDA, T. J. The plankton of estuaries. In : KETCHUM, B. H. (ed.) **Estuaries and enclosed seas.** Amsterdam : Elsevier, 1983. cap. 4, p. 65-112.

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

VAN HEURCK, H. **A Treatise on the diatomaceae.** London: William Wesley & Son, 1986. 559 p.