

TAXONOMIA E ECOLOGIA DO MICROFITOPLÂNCTON DO ESTUÁRIO DO RIO TIMBÓ - (PERNAMBUCO-BRASIL)

MARIA DA GLÓRIA GONÇALVES DA SILVA CUNHA¹

ENIDE ESKINAZI LEÇA

CARLOS DANIEL PAIVA DE ALMEIDA

RESUMO

Foram realizados estudos qualitativos sobre o microfito-plâncton do estuário do Rio Timbó, localizado ao Norte do Estado de Pernambuco. Tais estudos, estiveram baseados na análise de 56 (cinquenta e seis) amostras de plâncton, coletadas em três estações fixas, durante o período de junho de 1984 a agosto de 1985. Foram identificadas 76 espécies, pertencentes às divisões Cyanophyta (1 sp.), Euglenophyta (1 sp.), Pyrrophyta (4 spp.) e Chrysophyta (70 sp.), destacando-se *Coscinodiscus centralis*, *Skeletonema costatum* e *Oscillatoria* sp, como as mais frequentes e abundantes. As espécies marinhas neríticas (plânctônicas e litorais) foram qualitativamente mais numerosas (83,81%), seguidas pelas marinhas oceânicas (7,35%), estuarinas (4,42%) e dulciaquícolas (4,42%).

ABSTRACT

Qualitative studies about the microphytoplankton of the River Timbó estuary, North of Pernambuco State, were carried out, being analysed 56 plankton samples collected in three fixed stations from June 1984 to August 1985. It was identified 76 species belonging to the Divisions Cyanophyta (1 sp.), Euglenophyta (1 sp.), Pyrrophyta (4 spp.) and Chrysophyta (70 sp.), being more frequent and abundant *Coscinodiscus centralis*, *Skeletonema costatum* and *Oscillatoria* sp. The marine neritic species (planktonics and litoral) were qualitatively more numerous (83.81%) followed by marine oceanics (7.35%), estuaries (4.42%) and freshwater species (4.42%).

¹Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco.

INTRODUÇÃO

Os estuários são utilizados como áreas de desova para diversos grupos de organismos, incluindo tanto os considerados economicamente importantes, como os que participam desses sistemas biológicos através das diversas interações tróficas. Além de sua importância para o desenvolvimento das larvas das espécies que aí habitam, esses ambientes representam também relevante papel como área de criação para as larvas de espécies migratórias, especialmente de peixes costeiros e oceânicos de valor comercial.

Em várias partes do mundo, os ambientes estuarinos vem, pouco a pouco, sendo destruídos pela ação antropomórfica, incluindo descargas de efluentes poluidores, aterros indiscriminados para fins imobiliários, etc.

O estuário do rio Timbó, localizado no litoral norte do Estado de Pernambuco, é uma dessas áreas estuarinas que vem sofrendo sinergeticamente esses efeitos, apesar de sua importância como sustentáculo de uma importante atividade pesqueira durante todo o ano.

Segundo TOMASI (1987) a região inferior do rio Timbó é poluída por esgotos domésticos, inclusive hospitalares, e por despejos industriais apresentando, em alguns pontos, teores elevados de fenóis. Entretanto, sua área estuarina praticamente não apresenta problemas de poluição, mas sofre grande risco em virtude da ameaça permanente da urbanização que ali se processa rápida.

Em virtude da escassez de maiores informações sobre suas condições ecológicas, coube ao Departamento de Oceanografia elaborar e executar um projeto com o objetivo primordial de conhecer as características físico-químicas e planctonológicas, considerando a

existência apenas do trabalho de BARROS-FRANCA et alii (1984) que aborda aspectos preliminares sobre a composição do fitoplâncton.

O objetivo deste trabalho é a análise quali-quantitativa da flora planctônica com a finalidade de fornecer subsídios a futuras pesquisas que envolvem espécies de outros níveis tróficos, inclusive atividades de cultivo de espécies economicamente importantes.

LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA

A área do Rio Timbó acha-se localizada na porção sul da chamada "Bacia Pernambuco-Paraíba" faixa sedimentar costeira, de desenvolvimento no Cretácio superior ao Terciário inferior.

O estuário também conhecido pelo nome Baía de Maria Farinha, fica encravado entre os municípios de Paulista e Igarassu (PE), Lat. $07^{\circ}50'S$ e long. $34^{\circ}50'W$, constitui-se em área intersticial entre as áreas urbanas das faixas de praia, a Leste, dos núcleos urbanos dos dois municípios a Oeste, por uma poligonal formada pelos limites de propriedades rurais que contornam as elevações limitantes do estuário ao Norte e pelo traçado na via costeira ao Sul.

A Bacia do Rio Timbó cobre uma superfície de $93,5 \text{ Km}^2$ e a rede hidrográfica tem como principal formador o Rio Barro Branco. No alto do seu curso é encaixado em um vale profundo e estreito. A partir do médio curso, se desenvolve o Arroio Desterro que, ao lado, responde pela formação do Rio Timbó. Formado assim o sistema fluvial do estuário com aproximadamente 500 Km^2 , quando sob a influência da preamar, apresentam aproximadamente $15,0 \text{ Km}^2$ de vias navegáveis. Com profundidades mínimas de $2,0 \text{ m}$ e máximas de $8,0 \text{ m}$, e a largura no baixo e médio curso variam de 250 a 300 metros (FIDEM, 1980).

O estuário oferece uma grande variedade de paisagens: elevações coberta de mata ou coqueirais; praias fluviais e áreas alagadas cobertas de extensos mangues; ilhas de variados tamanhos com atividades agrícolas e pastoris; viveiros, gamboas, pesca artesanal, uma grande unidade industrial e atividades de lavoura; agrupamento de casas rústicas dos pescadores e no alto ao norte uma Igreja Barroca.

A cobertura vegetal é variada em seu tipo e porte predominando como vegetação nativa as matas, cultivos de subsistência nas

áreas elevadas ou nos vales úmidos, e os manguezais, nas áreas aladas das margens dos rios. Extensos coqueirais são encontrados principalmente nas faixas de praia caracterizando a paisagem do litoral da região. A variedade de vegetação representa uma diversificada estrutura paisagística que mais valoriza o estuário nesse aspecto.

MATERIAL E MÉTODOS

O material analisado constou de 56 amostras de plâncton obtidas em três estações localizadas no estuário do rio Timbó-PE, coletado no período de junho de 1984 a agosto de 1985, obedecendo o ritmo da maré diurna (preamar e baixa-mar), sendo que as amostras coletadas durante a preamar foram realizadas apenas no período de janeiro a agosto/85.

As coletas foram feitas em arrastos horizontais na superfície, com duração de cinco minutos, com rede de 60 µm de abertura de malha e aproximadamente 1 m de comprimento. O material foi fixado com formol neutro a 4%, seguindo as técnicas descritas por NEWELL & NEWELL (1963). Este material atualmente pertence ao acervo da Seção de Plâncton do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco.

De cada amostra foi retirada uma alíquota de 0,5 ml do material, o qual foi colocado entre a lâmina e a lamínula e feita a contagem direta dos 200 primeiros organismos do microfitoplâncton, tendo sido adotado como critério, a contagem de unidade de conjunto: a célula no caso das microalgas isoladas ou a colônia, no caso de algas coloniais.

Identificação taxonômica dos organismos foi baseada nas obras CUPP (1943), ESKINAZI-LEÇA (1976), HENDEY (1964), HUSTEDT (1930, 1959, 1966), PERAGALLO & PERAGALLO (1897-1908), WOOD (1968), MIZUNO (1968). Foi adotado o sistema de classificação de KRIEGER (1954), MELCHIOR (1954) e MIZUNO (1968) para Chrysophyta, Pyrrophyta e Cyanophyta, respectivamente.

A atualização dos nomes científicos das espécies de diatomáceas foi baseado nas obras de Van LANDINGHAM (1967, 1968, 1969, 1971, 1975, 1978, 1979).

Com os dados obtidos, calculou a abundância relativa de cada taxon utilizando os seguintes critérios:

< 10%	Rara,
10 — 30%	Pouco abundante
30 — 50%	Abundante
> 50%	Dominante

A frequência de ocorrência foi calculada considerando o número de estações onde o organismo ocorreu em relação ao total das amostras, considerando os períodos de marés e as espécies foram classificadas da seguinte maneira:

Esporádica, quando ocorreram em menos de 10% das amostras, Pouco frequente quando ocorreram entre 10% e 30% das amostras, Frequente quando ocorreram entre 30% e 50% e Muito frequente quando ocorreram em mais de 50% das amostras.

Além disso, foram montadas 2 (duas) lâminas permanentes de cada amostra, segundo o método de MULLER-MELCHERS (1956) para identificação das diatomáceas.

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

Foram identificados os seguintes taxons abaixo relacionado.

DIVISÃO CYANOPHYTA

ORDEM OSCILLATORIALES

FAMÍLIA OSCILLATORIACEAE

Oscillatoria sp. Ehrenberg

DIVISÃO EUGLENOPHYTA

ORDEM EUGLENALES

FAMÍLIA EUGLENOPHYCEAE

Euglena sp

DIVISÃO PYROPHYTA

CLASSE DINOPHYCEAE

ORDEM PERIDINALES

FAMÍLIA CERATIACEAE

Ceratium furca (Ehrenberg) Claparede e Lachmann

Peridinium Ehrenberg

Pyrocystis pseudonociluca W. Thomson

Pyrophacus horologicum Stein

DIVISÃO CHRYSOPHYTA

CLASSE BACILLARIOPHYCEAE

SUB-CLASSE CENTRICAE

ORDEM DISCALES

FAMÍLIA COSCINODISCACEAE

- Melosira moniliformis* (Muller) Agardh
- Melosira sulcata* (Ehrenberg) Kutzing
- Skeletonema costatum* (Greville) Cleve
- Coscinodiscus centralis* Ehrenberg
- Coscinodiscus excentricus* var. *fasciculata* Hustedt
- Coscinodiscus divinus* Grunow
- Coscinodiscus lineatus* Ehrenberg
- Coscinodiscus oculus iridis* Ehrenberg
- Cyclotella* sp. Kutzing
- Cyclotella stylorum* Brightwell

FAMÍLIA ACTINODISCACEAE

- Actinocyclus splendens* (Shadbolt) Ralfs

FAMÍLIA EUPODISCACEAE

- Auliscus caelatus* Bailey
- Eupodiscus antiquus* Cox

ORDEM SOLENALES

FAMÍLIA SOLENIACEAE

- Lauderia borealis* Gran
- Rhizosolenia calcar avis* Max Schultze
- Rhizosolenia setigera* Brightwell
- Rhizosolenia stolterfothii* H. Peragallo

ORDEM BIDDULPHIALES

FAMÍLIA CHAETOCERACEAE

- Chaetoceros curvisetus* Cleve
- Chaetoceros laevis* Leuduger-Fortmorel
- Chaetoceros lorenzianus* Grunow
- Chaetoceros pseudocurvisetus* Mangin
- Chaetoceros* sp. Ehrenberg

FAMÍLIA BIDDULPHIACEAE

- Ditylum brightwellii* (West) Grunow
- Triceratium broeckii* Leuduger-Fortmorel

Triceratium contortum Shadbolt

Triceratium favus Ehrenberg

Triceratium favus f. *quadrata* Grunow

Biddulphia longicruris Greville

Biddulphia mobiliensis Bailey

Biddulphia pulchella Gray

Biddulphia regia (Schultze) Ostenfeld

Biddulphia rhombus (Ehrenberg) W. Smith

Biddulphia tridens (Bailey) Roper

Isthmia enervis Ehrenberg

Bellerochea malleus (Brightwell) van Heurck

Lithodesmium undulatus Ehrenberg

Cerataulus turgidus Ehrenberg

Streptotheca thamensis Shrubsolei

FAMÍLIA ANAULACEAE

- Terpsinoe musica* Ehrenberg

FAMÍLIA EUODIACEAE

- Hemidiscus hardmanianus* (Greville) Mann

SUB-CLASSE PENNATAE

ORDEM ARAPHIDALES

FAMÍLIA FRAGILARIACEAE

- Grammatophora marina* var. *adriatica* Grunow
- Rhabdonema adriaticum* Kutzing
- Plagiogramma* sp. Greville
- Synedra* sp. Ehrenberg
- Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrenberg
- Thalassiothrix frauenfeldii* Grunow
- Asterionella japonica* Cleve
- Climacosphenia moniligera* Ehrenberg
- Thalassionema nitzschioides* Grunow

ORDEM MONORAPHIDALES

FAMÍLIA ACHNANTHACEAE

- Cocconeis scutellum* Ehrenberg

ORDEM BIRAPHIDALES

FAMÍLIA NAVICULACEAE

- Diploneis bombus* Ehrenberg
- Caloneis bivitata* (Pantocsek) Cleve

Navicula lyra Ehrenberg
Navicula sp. Bory
Gyrosigma balticum (Ehrenberg) Cleve
Frickea lewisiana (De Toni) Heinden

FAMÍLIA AMPHIPRORACEAE

Amphiprora alata (Ehrenberg) Kutzing

FAMÍLIA NITZSCHIACEAE

Cylindrotheca closterium Ehrenberg
Hantzschia amphioxys (Ehrenberg) Grunow
Bacillaria paradoxa (Gmelin) Grunow
Nitzschia compressa (J. W. Bailey) Boyer
Nitzschia granulata Grunow
Nitzschia panduriformis Gregory
Nitzschia sigma (Kütz.) W. Sm
Nitzschia sp. Hassall
Nitzschia sigmoidea (Ehrenberg) W. Smith
Nitzschia triblyonella Hantzsch.

FAMÍLIA SURIRELLACEAE

Surirella febigerii Lewis
Surirella fastuosa var. *recendens* (A. Schimidt) Cleve
Campylodiscus clypeus Ehrenberg

DIVISÃO CHLOROPHYTA

ORDEM ZYGNEATALES

DISTRIBUIÇÃO QUALI-QUANTITATIVA

A flora do microfitoplâncton esteve constituída por 106 táxon os quais apresentaram a seguinte distribuição:

- As cianofíceas foram consideradas pouco significativas qualitativamente, tendo sido identificadas apenas a espécie *Oscillatoria* sp. Esta, ocorreu com uma variação de 0,5 a 88,0% na preamar e 0,5% a 55,0% na baixa-mar. Nas estações 1 e 3 foi considerada muito abundante pois obteve um percentual de 88,0% na preamar e 55,0% na baixa-mar nos meses de fevereiro e setembro, respectivamente (Tab. 1 e 2).

- Euglenofíceas qualitativamente foram pouco representados, tendo sido identificado apenas o gênero *Euglena*, porém foi con-

siderado bem representado quantitativamente na área estudada, onde ocorreu com uma variação de 0,5 a 86,0% na preamar e na baixa-mar de 0,5 a 55,0%. Destacou-se no mês de agosto com 40,5%, 85,0% e 86,0%, respectivamente, nas estações 3, 1 e 2 por ocasião da preamar, sendo considerada muito abundante nas duas últimas estações (Tab. 1 e 2).

- Dinoflagelados formaram um grupo com pouca significação no microfitoplâncton local, representados apenas por 5 espécies: *Ceratium furca*, *Peridinium* sp., *Pyrocistis pseudonoctiluca*, *Pyrophacus horologicum*, *Dinophysis caudata*, os quais obtiveram variação de 0,5 a 0,08% na baixa-mar e na preamar de 0,5 a 4,5%, sendo consideradas espécies raras (Tab. 1 e 2).

As diatomáceas foram consideradas as algas mais importante, pois apresentaram o maior número de espécies tendo, sido representadas por 70 espécies, incluídas nos seguintes gêneros *Melosira* (2 spp), *Skeletonema* (1 sp), *Coscinodiscus* (5 spp), *Cyclotella* (2 spp), *Actinopteryx* (1 sp), *Auliscus* (1 sp), *Eupodiscus* (1 sp), *Lauderia* (1 sp), *Rhizosolenia* (3 spp), *Chaetoceros* (5 spp), *Ditylum* (1 sp), *Triceratium* (4 spp), *Biddulphia* (6 spp), *Isthmia* (1 sp), *Bellerophoca* (1 sp), *Lithodesmium* (1 sp), *Cerataulus* (1 sp), *Streptotheca* (1 sp), *Terpsinoe* (1 sp), *Hemidiscus* (1 sp), *Grammatophora* (1 sp), *Rhabdonema* (1 sp), *Plagiogramma* (1 sp), *Synedra* (2 spp), *Thalassiothrix* (1 sp), *Thalassionema* (1 sp), *Cocconeis* (1 sp), *Diploneis* (1 sp), *Asterionella* (1 sp), *Navicula* (2 spp), *Gyrosigma* (1 sp), *Frickea* (1 sp), *Amphiprora* (1 sp), *Cylindrotheca* (1 sp), *Hantzschia* (1 sp), *Bacillaria* (1 sp), *Nitzschia* (7 spp), *Surirella* (2 spp), *Campylodiscus* (1 sp), *Climacospheia* (1 sp), *Caloneis* (1 sp).

As diatomáceas foram consideradas quantitativamente bem representadas na área estudada, tendo ocorrido com percentuais variando de 4,5 a 100%, sendo que na preamar foi de 44,5% a 100% e na baixa-mar de 4,5 a 100%.

Na estação 1, na preamar, as diatomáceas foram consideradas muito abundante nos meses de janeiro, abril, maio e julho com percentuais de 96,5%, 93%, 89% e 97,5%, destacando-se *Coscinodiscus centralis* com 81,5% no mês de abril/85. Na baixa-mar em todos os meses de coleta, atingiram percentuais altos, variando de 72,5% a 100% destacando-se as espécies *Coscinodiscus centralis* com 59%, 54%, 73%, 75%, 53,5%, 76%, 51,5%, 97%, 67,5%, 52%, 84% nos meses de julho, outubro, novembro, janeiro, abril, maio, julho e agosto, respectiva-

mente; *Skeletonema costatum*, com 76,0% no mês de junho/84 (Tab. 1 e 2). Na estação 2, na preamar foram também consideradas bastante representativas, com percentuais variando de 13,5 a 100%, destacando-se as espécies *Coscinodiscus centralis* com 75%, 94,5%, 99,5%, 97,5%, 71% nos meses de novembro, fevereiro, abril, maio, agosto, *Coscinodiscus oculusriridis* com 99,5% nos meses de dezembro/84, *Coscinodiscus* sp com 55,22% no mês de julho/84, *Cyclotella stylorum* com 63,9% no mês de janeiro/85 e *Skeletonema costatum* com 91,5% no mês de julho/84 (Tab. 1 e 2).

Na estação 3 na baixa-mar foram consideradas bastante representativas variando de 44,5% a 100,0% destacando *Skeletonema costatum* com 86,5% no mês de julho/84 e *Coscinodiscus centralis* com 53,5%, 76,0%, 98,5%, 50,5% e 50,5% nos meses de novembro/84, dezembro, abril/85, maio e agosto, na preamar, na área estudada houve uma variação no percentual de 55,5% e 96,5%, não sendo destacado nenhuma espécie (Tab. 1 e 2).

As clorofíceas qualitativamente este grupo foi considerado de menor significado, por isto não foi submetida a análise taxonômica abaixo da ordem. Quantitativamente, esteve pouco representada onde o percentual variou de 0,5% a 14,3%, destacando-se apenas na estação 2, na baixa-mar, no mês de setembro, o seu percentual máximo (Tab. 1 e 2).

TABELA 1 - Variação sazonal dos taxons encontrados no Rio Timbó - Paulista-PE, durante as baixas-marés.

[illegible]

D = dominante (> 5%) . A = abundante (50 — 30%) PA = Pouco abundante (30 — 10%) E = Esporádica (< 10%) P = Presente

TABELA 2 - VARIAÇÃO SAZONAL DOS TÁXONS ENCONTRADOS NO RIO TIMBÓ - PAULISTA(PE), DURANTE AS PREAMARES

TAXON	MESES ESTAÇÃO	JANEIRO/85			FEVEREIRO/85			ABRIL/85			MAIO/85			JULHO/85			AGOSTO/85		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
CYANOPHYCEAE																			
<i>Anabaena</i> sp.		...	...	...	...	...	E	...	...	...	...	...	...	E	...	...	...	...	...
<i>Oscillatoria</i> sp.		E	...	E	D	A	E	E	...	E	...	...	E	E	E	E	...	...	E
EUGLENOPHYCEAE																			
<i>Euglena</i> sp.		...	...	PA	E	PA	A	E	E	E	...	...	E	...	E	E	D	D	A
DINOPHYCEAE																			
<i>Ceratium furca</i>		...	...	E	...	...	...	...	E	...	...	...	...	E	E	...	...	E	E
<i>Peridinium</i> sp.		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	E
<i>Pyrocystis pseudonociluca</i>		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	E	E	...	...	...	...	...
<i>Pyrophacus horologicum</i>		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	E	E	...	...	...	...	...
DESMOKONTAE																			
<i>Dinophysis caudata</i>		...	...	...	...	...	...	...	E	E	...	...	...	...	...	...	...	...	...
BACILLARIOPHYCEAE																			
<i>Actinopterychus splendens</i>		...	...	...	...	...	...	P	...	...	...	...	...	...	E	...	...	...	...
<i>Amphiprora alata</i>		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	PA	...	...	...	...	...
<i>Asterionella japonica</i>		...	...	...	...	...	...	P	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Auliscus caelatus</i>		P	...	P	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Bacillaria paradoxa</i>		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	E	...	...	...	...	...
<i>Bellerophon malleus</i>		A	E	PA	E	PA	PA	...	E	...	...	...	...	E	...	...	...	...	...
<i>Biddulphia mobiliensis</i>		...	P	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	E	E	E	...	E	...
<i>Biddulphia pulchella</i>		E	E	...	...	E	...	P	...	...	D	...	E	...	...	...	E	...	E
<i>Biddulphia rhombus</i>		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Biddulphia regia</i>		...	...	...	...	...	...	...	...	...	E	...	...	E	...	...	...	...	...
<i>Caloneis bivitata</i>		...	...	P	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Campylodiscus clypeus</i>		...	...	...	...	...	...	P	E	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Cerataulus turgidus</i>		...	...	...	...	...	E	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Chaetoceros curvisetus</i>		...	...	...	...	...	...	...	E	...	...	...	...	E	...	...	...	...	...
<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i>		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>		...	...	...	...	...	...	E	...	...	...	...	E	...	...	...	...	...	...
<i>Chaetoceros</i> sp.		...	...	...	...	...	E	...	...	...	...	...	E	...	...	...	E	...	...
<i>Climacopsis moniligera</i>		PA	...	...	E	E	E	E	E	...	...	...	...	E	...	...	E	...	...
<i>Cocconeis scutellum</i>		P	E	...	...	...	...	P	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Coccinodiscus centralis</i>		E	D	PA	...	E	E	D	D	D	E	D	A	PA	PA	A	E	E	PA
<i>Coccinodiscus oculusrubris</i>		...	E	PA	...	...	...	E	A	PA	...	E	A	PA	E	E	E	E	PA
<i>Coccinodiscus</i> sp.		E	E	E	...	...	...	...	...	...	...	PA	PA	...	...	E	...	...	...
<i>Cyclotella stylorum</i>		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Diatomaceas pennatae		P	...	E	E	E	E	...	...	...	E	...	...	...	E	PA	E	...	...
<i>Dytilum brightwellii</i>		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Frickea levisiana</i>		...	...	...	...	...	E	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Gyrodinium balticum</i>		PA	P	E	...	E	E	E	E	E	E	...	...	E	...	...	...	...	...
<i>Hantzschia amphioxys</i>		...	...	...	...	...	E	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Isthmia inervis</i>		E	...	...	...	...	...	...	...	...	E	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Lithodesmium undulatus</i>		...	...	...	...	...	...	...	E	...	...	...	...	E	PA	E	...	E	PA
<i>Melosira moniliformis</i>		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	E	...	...	...	...
<i>Melosira sulcata</i>		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Nitzschia sigma</i>		P	E	E	E	...	E	...	E	...	E	...	...	E	E	E	...	...	...
<i>Nitzschia</i> sp.		E	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Nitzschia tryblionella</i>		...	P	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Plagiogramma</i> sp.		P	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Rhabdonema adriaticum</i>		PA	E	P	E	E	...	P	...	...	...	...	...	E	...	...	...	...	...
<i>Rhizosolenia setigera</i>		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Rhizosolenia stolterfothii</i>		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Skeletonema costatum</i>		...	...	P	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Streptotheca thamensis</i>		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	E	E	E	...	...	E
<i>Surirella febrigerii</i>		E	P	...	...	E	E	P	E	...	...	...	E	...	E	E	...	...	...
<i>Synedra</i> sp.		...	...	...	...	...	E	...	E	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	E	...	...	...	...	...
<i>Triceratium contortum</i>		...	...	E	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Triceratium favius</i>		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
CHLOROPHYCEAE																			
Clorofíceas zygnematales		...	...	E	...	...	...	E	...	...	E	...	...	...	...	E	...	...	...

D = Dominante >50%

A = Abundante 50 — 30%

PA = Pouco Abundante 30 — 10%

E = Esporádica < 10%

P = Presente

CONSIDERAÇÕES ECOLÓGICAS

Tab. 3 - As espécies identificadas apresentaram as seguintes características ecológicas

CATEGORIA	Nº DE ESPÉCIES	%	E S P É C I E S
Marinha nerítica (planctônica)	29	42,64	<i>Actinocyclus ehrenbergii</i> , <i>Asterionella japonica</i> , <i>Bellerophora malleus</i> , <i>Biddulphia longicruris</i> , <i>Biddulphia mobiliensis</i> , <i>Biddulphia regia</i> , <i>Biddulphia tridens</i> , <i>Ceratium furca</i> , <i>Chaetoceros curviusetus</i> , <i>Chaetoceros laevis</i> , <i>Chaetoceros lorenzianus</i> , <i>Chaetoceros pseudocurviusetus</i> , <i>Coscinodiscus centralis</i> , <i>Coscinodiscus divisus</i> , <i>Coscinodiscus excentricus</i> , <i>Coscinodiscus excentricus</i> var. <i>fasciculata</i> , <i>Coscinodiscus oculisiridis</i> , <i>Cyclotella stylonum</i> , <i>Dinophysis caudata</i> , <i>Dytilum brightwellii</i> , <i>Eupodiscus antiquus</i> , <i>Hemidiscus hardmanianus</i> , <i>Lauderia borealis</i> , <i>Lithodesmium undulatus</i> , <i>Rhizosolenia stolterfothii</i> , <i>Skeletonema costatum</i> , <i>Surirella feibigerii</i> , <i>Streptotheca thamensis</i> , <i>Pyrocystis pseudonociluca</i> , <i>Thalassionema nitzschioides</i> .
Marinha litoral	28	41,17	<i>Actinopteryx splendens</i> , <i>Auliscus caelatus</i> , <i>Bacillaria paradoxa</i> , <i>Biddulphia rhombus</i> , <i>Campylodiscus clipeus</i> , <i>Cerataulus turgidus</i> , <i>Climacospheia monilifera</i> , <i>Cocconeis scutellum</i> , <i>Coscinodiscus lineatus</i> , <i>Cylindrotheca closterium</i> , <i>Diploneis bombus</i> , <i>Frickea lewisiana</i> , <i>Grammatophora marina</i> var. <i>adriatica</i> , <i>Gyrosigma balticum</i> , <i>Isthmia enervis</i> , <i>Melosira moniliformis</i> , <i>Melosira sulcata</i> , <i>Nitzschia granulata</i> , <i>Navicula lyra</i> , <i>Nitzschia panduriformis</i> , <i>Nitzschia punctata</i> , <i>Nitzschia sigma</i> , <i>Rhabdonema adriaticum</i> , <i>Surirella fastuosa</i> var. <i>recensens</i> , <i>Triceratium broeckii</i> , <i>Triceratium contortum</i> , <i>Triceratium favius</i> , <i>Triceratium favius</i> var. <i>quadrata</i> .
Marinha oceânica	5	7,35	<i>Rhizosolenia calcaravis</i> , <i>Rhizosolenia setigera</i> , <i>Thalassiothrix fraunfeldtii</i> , <i>Pyrophacus horologicum</i> , <i>Oscillatoria</i> sp.
Estuarina	3	4,42	<i>Amphiprora alata</i> , <i>Caloneis bivitata</i> , <i>Terpsinoe musica</i> .
Dulciaquícola	3	4,42	<i>Hantzschia amphioxys</i> , <i>Nitzschia tryblionella</i> , <i>Synedra ulna</i> .
T O T A L	68	100,00	

Das espécies identificadas notou-se uma predominância das espécies marinhas neríticas planctônicas com 42,64% sobre as marinhas litorais com 41,17% seguida das marinhas oceânicas com 7,35% e estuarinas e as dulciaquícolas com 4,42%, respectivamente.

FREQÜÊNCIA DE OCORRÊNCIA

Entre as espécies identificadas *Coscinodiscus centralis* foi a espécie mais freqüente no estuário rio Timbô, estando presente em quase todos os meses, tendo atingido uma freqüência de ocorrência acima de 90% durante as preamares. *Euglena* sp. e *Coscinodiscus oculusiridis* também se destacaram pela freqüência de ocorrência, demonstrando serem espécies comuns no local de estudo. O número de espécies consideradas muito freqüentes foi, entretanto, pequeno, em torno de 5 (cinco). Igualmente, as espécies consideradas freqüentes, isto é, com ocorrência entre 50 e 30% das amostras, também se mostraram escassas, não ultrapassando o número de 72, considerando-se que o maior número destas espécies, foi observado durante as preamares. Entre estas espécies chamou a atenção a presença de clorofíceas filamentosas (*Zygnematales*), algas reconhecidamente de água doce, as quais são trazidas com maior freqüência até o estuário, durante as baixas-mares.

Por outro lado, as espécies classificadas na categoria de pouco freqüentes aumentou em relação à categoria anterior, observando-se que 17 espécies ocorreram entre 30 e 10% das amostras. A maioria destas espécies, marcou presença durante as preamares, enquadrando-se aí alguns dinoflagelados como *Ceratium furca*, *Dinophysis caudata* e *Pyrocystis pseudonoctiluca*, que chegam até o estuário através de correntes de marés, uma vez que são espécies marinhas costeiras.

A maioria das espécies identificadas é considerada esporádicas, com ocorrência abaixo de 10% das amostras.

COMENTÁRIOS E CONCLUSÕES

Os estuários são considerados como ecossistema de grande produtividade, ocorrendo nesses ambientes um aumento natural das populações fitoplanctônicas, representados por vários grupos de microalgas. Entre esses grupos, o de maior importância é o das diatomáceas, as quais, na maioria das vezes, constitui a maior parcela de microalgas presentes. Segundo TUNDISI (1969) este aumento se dá por serem as diatomáceas algas caracterizadas por requerer condições eutróficas. No caso do microfitoplâncton do estuário do rio Timbô estas microalgas estiveram representadas por 64 espécies, embora apenas duas,

Coscinodiscus centralis e *Skeletonema costatum* tivessem sido dominantes, o que é natural, pois, em ambientes estuarinos normalmente ocorre um grande número de espécies, porém é limitado o número daquelas consideradas predominante (RILEY, 1967). Além dessas espécies de diatomáceas, apenas uma cianofíceas, *Oscillatoria* sp, também mereceu destaque e pode ser considerada, junto que aquelas anteriormente citadas, com as espécies dominantes do ambiente em estudo.

Os demais grupos de microalgas como dinoflagelados e euglenofíceas pouco contribuíram na composição do microfitoplâncton local, ambos representados por 5 spp e 1 sp, respectivamente.

Por outro lado, é comum que em áreas estuarinas o fitoplâncton não apresente características próprias, estando a flora planctônica constituída principalmente por espécies marinhas neríticas (planctônicas e litorais), além de algumas espécies oceânicas, verdadeiramente planctônicas e de algumas espécies de água doce e poucas de água salobra (PATRICK, 1967). Na área presentemente estudada a população do microfitoplâncton apresentou uma composição semelhante a esta acima descrita, com a presença marcante de espécies marinhas neríticas, ocorrendo poucas espécies oceânicas. Entre as neríticas, foi marcante a presença das espécies litorais (41,17%), as quais são trazidas das províncias costeiras para dentro dos estuários, através da ação das marés e pela turbulência das águas. A presença de algumas espécies oceânicas (7,35%) é consequência da ação das correntes de marés, favorecidas pela grande abertura do estuário, com o Oceano Atlântico. O aparecimento dessas formas oceânicas, se dá principalmente durante a maré alta, contribuindo para que durante os períodos das preamares a microflora planctônica se torne mais rica qualitativamente (Tab. 3).

As espécies salobras e de água doce foram muito pouco significativas, confirmando o que já havia atestado CHARRIKER (1967), ao afirmar que em ecossistemas estuarinos estas espécies pouco representam.

Não se deve deixar de evidenciar a presença de *Hantzschia amphioxys*, espécie polissapróbia, considerada indicadora de ambientes poluídos. Entretanto, sua ocorrência foi assinalada de maneira esporádica e portanto não podendo denotar sinais de poluição no ambiente, mesmo porque, a composição variada da flora total, poderia descartar a possibilidade de um desequilíbrio ecológico.

O florescimento natural de espécies marinhas eurialinas dentro do estuário, parece confirmar o que já havia sido evidenciado por

TOMASI (1987) e BARROS-FRANCA (1984), quanto a qualidade das águas do alto estuário do rio Timbó.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS-FRANCA, L. M.; PORTELA, O. C.; MOURA, R. T. Aspectos preliminares do microfitoplâncton na zona interior do estuário do Rio Timbó e zona adjacente (Paulista-PE). Caderno Ômega. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Série Ciências Aquáticas. Recife, 1 (1): 17-27, 1984.

BRUNEL, J. Le phytoplancton de la Baie de Chaleurs-Quebel. Departament de Pecheries Contribution, Montreal, 9, 1-365, 1962.

CHARRIKER, M. Ecology of estuarine benthic invertebrates: A perspective. In: LAUFF, G. H., ed. Estuaries. Washington, Am. Ass. Adv. Sci., 1967, p. 442-87.

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, 5: 1-238, 1943.

ESKINAZI, E. & SATÔ, S. Contribuição ao estudo das diatomáceas da praia de Piedade (Pernambuco-Brasil). Trabalhos do Instituto de Oceanografia da Universidade do Recife, Recife, 5/6: 73-104, 1966.

ESKINAZI-LEÇA, E. Composição e distribuição do microfitoplâncton na região do Canal de Santa Cruz (Pernambuco-Brasil), 1974, 129 p. Tese Livre Docência, Instituto de Biociências Universidade Federal de Pernambuco.

—. Taxonomia e distribuição das diatomáceas (Bacillariophyceae), na Lagoa Mundaú (Alagoas-Brasil). Dissertação de Mestrado, 1976, 88 p. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

HENDEY, N. I. An Introductory of the Smaller Algae of British Coastal waters. Part V: Bacillariophyceae (Diatoms). Fishery Investigations, Série 4: 1-317, 1964.

HUSTEDT, F. Die Kieselalgen. Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. In: RABENHORSTS, L. (ed.) Kryptogamen-flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Akademische Verlagsgesellschaft, Geest & Portigk.g, Leipzig, v. 7, 1930, 920 p.

—. Die Kieselalgen. Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. In: RABENHORSTS, L. (ed.) Kryptogamen-flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Akademisch Verlagsgesellschaft, Geest & Portigk.g, Leipzig, v. 7, 1959, 845.

—. Die Kieselalgen. Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. In: RABENHORSTS, L. (ed.) Kryptogamen-flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Akademisch Verlagsgesellschaft, Geest & Portigk.g, Leipzig, v. 7, 1961-1966, 816 p.

KRIEGGER, W. Chrysophyta. In: ENGLER, A., (ed.) Syllabus der pflanzenfamilien. Gebrüder Bornhaeager-Berlin Nikolasee, 1954. p. 73-85.

MELCHIOR, H. Pyrrophyta. In: ENGLER, A., (ed.) Syllabus der pflanzenfamilien. Gebrüder Bornhaeager-Berlin Nikolasee. 1954. p. 65-72.

MIZUNO, T. Illustration of the freshwater plankton of Japan. Osaka, Hoikusha, 1968. 352 p.

MOREIRA FILHO, H. Diatomáceas da Baía da Guaratuba. Boletim Universidade do Paraná, Botânica, Curitiba, 3: 1-35, 1961.

—. Contribuição ao estudo das Bacillariophyceae (Diatomáceas) no Ágar-Ágar (Gelosa) e Agarófitos. Boletim Universidade Federal do Paraná, Botânica, Curitiba, 16: 1-55, 1966.

—; MARUO, Y.; MOREIRA, I. M.; ESKINAZI-LEÇA, E. Diatomáceas da Enseada de Porto Belo (Estado de Santa Catarina-Brasil). Boletim da Universidade Federal do Paraná, Botânica, Curitiba, 19: 1-13, 1967.

—; —; —; —. Diatomáceas da Lagoa Olho D'Água-Pernambuco. Boletim da Universidade Federal do Paraná, Botânica, Curitiba, 21: 1-17, 1968.

— & MOREIRA, I. M. V. Diatomáceas epífitas em *Ulva fasciata* Delile. Boletim do Museu Botânico Municipal. Curitiba, 41: 1-10, 1980.

- MOREIRA FILHO, H. & MOREIRA, I. M. V. Diatomáceas do Pontal do Sul (Município de Paranaguá-Estado do Paraná-Brasil) (Chrysophyta, Bacillariophyceae). Phycologia latino-americana, 1: 157-84, 1981.
- , —; CECY, I. I. Diatomáceas da Baía de Paranaguá (Estado do Paraná-Brasil). Chrysophyta Bacillariophyceae. Boletim do Museu Botânico Municipal, Curitiba, (20): 1-23, 1975.
- ; —; OLIVEIRA, E. C. Diatomáceas epífitas em duas populações de *Sargassum cymosum* C. Ag. Acta Biol. Par., Curitiba, 5 (3-4): 53-75, 1976.
- MULLER-MELCHERS, F. C. & FERRANDO, H. J. Técnica para el estudio de las diatomeas. Boletim Instituto Oceanográfico de São Paulo, São Paulo, 7 (1/2): 151-60, 1956.
- NEWELL, G. H. & NEWELL, R. C. Marine plankton a practical guide. Hutchinson Educat. Ltd., London, 1963. 221 p.
- PATRICK, R. Diatoms communities in estuaries. In: G. H. (ed.) Estuaries. Washington American Association for the Advancement of Science, 1967. p. 311-15.
- PÉRAGALLO, H. & PÉRAGALLO, M. Diatommés marines de France et des districtis marítimes voisins, Paris, J. Têmpere, 1897-1908, 491 p.
- SAMPAYO, M. A. M. Diatomáceas do estuário do Sado. Estudo qualitativo. Variações sazonais. Notas Estação do Instituto de Biologia Marinha, Lisboa, 39: 1-104, 1970.
- SHERER, C. L. *Rhizosolenia stolterfothii* Pérageallo. Flórida Board of conservation marine laboratory, Leaflet séries: Plankton, 1 (7): 1-3, 1965.
- SOURNIA, A. Diatomées planctoniques du Canal de Mozambique et de l'Ilé Maurice. Memoire ORSTOM, Paris (3): 1-120, 1968.
- TOMASI, L. R. Poluição Marinha no Brasil: Síntese do conhecimento. Publicação especial do Instituto Oceanográfico de São Paulo, São Paulo (5): 1-30, 1987.
- TRÉGOUBOFF, G. & ROSE, M. Manuel de planctonologie méditerranéenne. Paris, C.N.R.S., 1957, 2 v.

- TUNDISI, J. G. Produção primária "Standing-stock" e fracionamento do fitoplâncton na região lagunar de Cananéia. Tese de doutoramento. USP. 1969. 131 p.
- VAN HEURCK, H. A treatise on the diatomaceae. London, William Wesley & Son, 1896. 559 p.
- VANLANDINGHAM, S. L. Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms. Part I. *Acanthoceros* through *Bacillaria* Lehere, Verlag von J. Cramer, 1967. 493 p.
- . Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms. Part II. *Bacteriastrum* through *Coscinodiscus*. Lehere, Verlage von J. Cramer, 1968. 572 p.
- . Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonymis. Part III. *Coscinophaena* through *Fibula*, Lehere, Verlag von J. Cramer, 1969, 669 p.
- . Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms. Part IV. *Fragilaria* through *Naunema*. Lehere, Verlag von J. Cramer, 1971. 810 p.
- . Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms. Part V. *Navicula*. Lehere, Verlag von J. Cramer, 1975. 577 p.
- WOOD, E. J. F. Dinoflagellates of the Caribbean Sea and adjacent areas. Coral Gables, Flórida, University of Miami Press, 1969, 142 p.