VARIAÇÃO SAZONAL DA BIOMASSA PRIMÁRIA DO FITOPLÂNCTON DA BACIA DO PINA (RECIFE, PERNAMBUCO, BRASIL)

FERNANDO ANTONIO DO NASCIMENTO FEITOSA

JOSÉ ZANON DE OLIVEIRA PASSAVANTE

Departamento de Oceanografia da
Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

Este trabalho consiste da análise da biomassa primária fitoplanctônica, através da concentração da clorofila a, na Bacia estuarina do Pina $(08^{\circ}04'03" - 08^{\circ}05'06"$ Lat. S; $034^{\circ}52'16" - 034^{\circ}53'58"$ Long. W), situada na parte interna do Porto do Recife. As amostras foram coletadas no período de novembro/85 a dezembro/86, na superfície e na profundidade de desaparecimento do disco de Secchi, com auxílio de uma garrafa de van Dorn. O teor de clorofila a foi medido por espectrofotometria. Os níveis de clorofila a variaram de 2,43 a 260,45mg.m $^{-3}$, apresentando um ciclo sazonal bem definido com mínimo no outono-inverno e máximo na primavera-verão.

ABSTRACT

This work reports the results of the phytoplankton primary biomass obtained by means chlorophyll a analysis, from the Pinarestuarine Basin $(08^{\circ}04'03"-08^{\circ}05'06"$ s; $034^{\circ}52'16"-034^{\circ}54'58"W)$, which is located at the interior portion of the Port of Recife. The samples were taken from november/85 to december/86 at the surface and at the depth of Secchi disk, using a van Dorn bottle. The chlorophyll a varied from 2,43 to $260,45\text{mg.m}^{-3}$ and showed a seasonal cycle well defined with minimum value during autumn-winter and maximum during springer-summer seasons.

INTRODUÇÃO

Os estuários são ambientes costeiros de grande importância pois constituem áreas quase sempre eutróficas, com expressiva atividade fotossintética. Por esta razão, funcionam como criadouros naturais de organismos marinhos, estuarinos e fluviais, o que faz com que os estudos nessas áreas sejam relevantes.

A Bacia do Pina é uma área estuarina situada na parte interna do Porto do Recife, em plena zona urbana (08º04'03"-08º05'06" Lat. S; 034º52'16"-034º53'58" Long. W) e é formada pela confluência dos rios Capibaribe (braço sul), Tejipió, Jiquiá, Jordão e Pina (figura 1). É um ambiente dinâmico do ponto de vista hidrográfico, com características de área estuarina. Recebe descargas de indústrias e efluentes domésticos e por tratar-se de uma área portuária há um constante tráfego de embarcações. Exerce, este meio, um papel de muita importância sócio-econômica, principalmente para a população circunvizinha de baixa-renda, onde muitos tiram o seu sus tento coletando, diariamente, peixes, moluscos e crustáceos.

Com a finalidade de caracterizar melhor este ambiente, foram realizados, anteriormente, alguns trabalhos de sedimentología (COUTINHO, 1961; OTTMANN & COUTINHO, 1963 e MABESOONE & COUTINHO, 1970) e outros sobre a ecología e sistemática dos moluscos bivalves infaunais (MUNIZ & MELLO, 1976). O presente trabalho é o primeiro sobre o plâncton da área e teve por objetivo principal avaliar a capacidade fotossintética do meio, sua variação sazonal e distribuição horizontal e vertical, através da determinação dos teores de clorofila a.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas destinadas ao presente estudo foram efetuadas no período de novembro/85 a dezembro/86, a bordo de uma pequena em barcação local, em três estações fixas (figura 1). As amostras foram obtidas na superfície e na profundidade de desaparecimento do disco de Secchi, com auxílio de uma garrafa de van Dorn, obedecendo o ritmo de maré diurna (preamar e baixa-mar) de um mesmo dia. No laboratório, foram filtradas 250 a 500ml de cada amostra, através de filtro membranoso do tipo Sartorius, à base de celulose, com 0,45µm de porosidade e 47mm de diâmetro. A filtração foi realizada a vácuo, mantendo-se sempre uma pressão inferior a 0,5 atmosfera.

Para a determinação do teor de clorofila a utilizou-se <u>a</u> nálise espectrotofométrica, após extração em acetona a 90%. Maiores detalhes do método podem ser encontrados em UNESCO (1966), STRICK

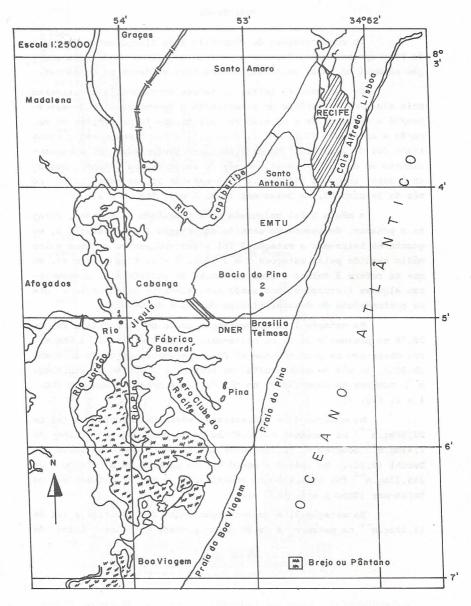


Fig. I - Área estudada com as estações de coleta.

LAND & PARSONS (1968) e TEIXEIRA (1973). O cálculo da concentração de clorofila a foi feito pela equação apresentada por PARSONS & STRICKLAND (1963).

RESULTADOS

As concentrações de clorofila **a** do fitoplâncton da Bacia do Pina apresentaram, durante o período estudado, uma nítida varia ção sazonal em ambas as marés, embora mais evidente na baixa-mar.

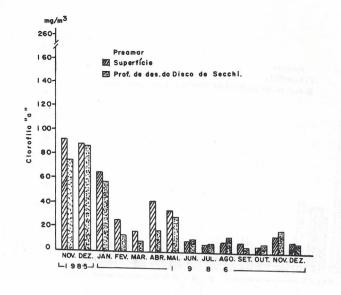
De uma maneira geral, os teores de clorofila a estiveram mais elevados no período de novembro/85 a fevereiro/86 e de setembro/86 a dezembro/86 e os valores mais baixos foram obtidos de mar ço/86 a agosto/86 (Tab. 1 e 2, fig. 2, 3 e 4). O menor valor encon trado foi de 2,43mg.m⁻³ na estação 2, na profundidade de desaparecimento do disco de Secchi, no mês de março/86, na preamar, enquan to o maior chegou a 260,45mg.m⁻³ na estação 01, na superfície, no mês de janeiro/86, na baixa-mar (Tab. 1 e 2, fig. 2 e 3).

A média total calculada para o período de estudos, duran te a preamar, decresceu no sentido da estação 1 para estação 3, en quanto na baixa-mar a estação 2 foi a que apresentou o maior valor médio seguida pelas estações 1 e 3 (Tab. 1 e 2, fig. 2, 3 e 4). No que se refere à coluna d'água os teores de clorofila a apresentaram algumas flutuações, ora sendo mais elevados na superfície ora na profundidade de desaparecimento do disco de Secchi.

Na estação 1, a concentração média de clorofila a foi de 28,78 na preamar e 91,07 na baixa-mar. O valor mínimo de 4,42mg.m⁻³ foi observado na profundidade de desaparecimento do disco de Secchi (0,95m), no mês de setembro/86, na preamar e o máximo de 260,45mg. m⁻³, ocorreu na superfície, no mês de janeiro/86, na baixa-mar (Tab. 1 e 2, fig. 2).

Na estação 2, a concentração média de clorofila a foi de 25,96mg.m⁻³ na preamar e 105,90 na baixa-mar. O valor mínimo de 2,43mg.m⁻³ ocorreu na profundidade de desaparecimento do disco de Secchi (0,80), no mês de março/86, na preamar, e o máximo de 245,32mg.m⁻³ foi observado na superfície, no mês de outubro/86, na baixa-mar (Tab. 1 e 2, fig. 3).

Na estação 3, a concentração média da clorofila a foi de $18,19\,\mathrm{mg.m}^{-3}$ na preamar, e 78,84 na baixa-mar. O valor mínimo de



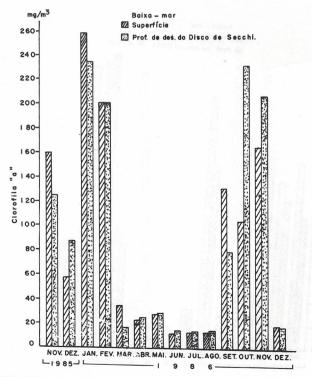
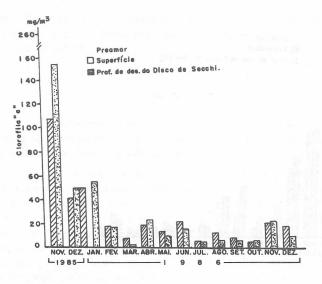


Fig. 2 — Variação sazonal da biomassa primária do fitoplâncton (clorofila "a") na estação 1.



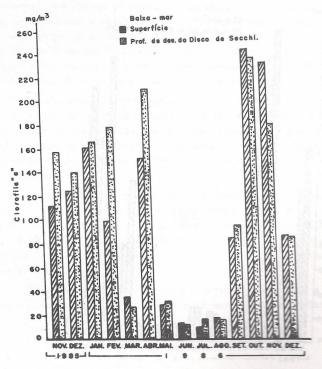
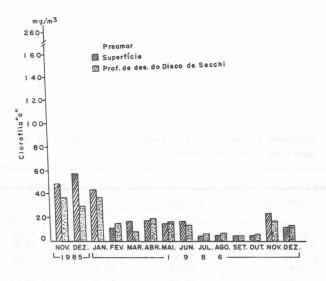


Fig. 3 - Variação sazonal da biomassa primária do fitoplâncton (clorofila "a") na estação 2



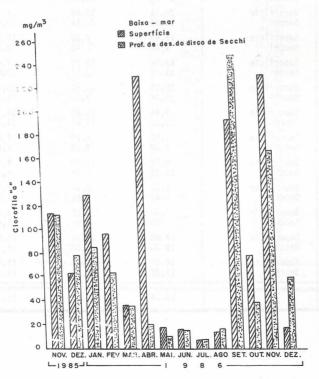


Fig. 4 — Variação sazonal da biomassa primária do fitoplâncton (clorofila"a") na estação 3.

TAB. 1 - Biomassa primária do fitoplâncton (clorofila a) na Bacia do Pina, na preamar

MÊS/ANO	PROF. COLETA	CLOROFILA a mg/m³		
		EST. 1	EST. 2	EST. 3
NOV/85	Superficie	92,48	111,40	48,80
	Secchi	75,08	153,85	36,48
DEZ/85	Superficie	88,45	41,70	57,85
	Secchi	87,80	49,40	29,75
JAN/86	Superficie	65,40	48,85	43,40
	Secchi	57,90	55,35	36,90
FEV/86	Superficie	26,78	17,68	11,30
	Secchi	14,24	17,14	14,92
MAR/86	Superficie	17,56	7,80	16,52
	Secchi	9,62	2,43	8,30
ABR/86	Superficie	43,06	18,90	17,62
	Secchi	18,70	23,14	19,66
MAI0/86	Superficie	35,08	13,30	15,00
	Secchi	29,84	9,49	16,14
JUN/86	Superficie	9,44	21,88	16,00
	Secchi	10,12	15,68	14,12
JUL/86	Superficie	6,76	5,23	4,46
	Secchi	7,28	4,68	6,56
AGO/86	Superficie	8,92	11,88	4,96
	Secchi	13,36	6,08	6,80
SET/86	Superficie	8,22	8,18	4,36
	Secchi	4,42	5,56	4,54
OUT/86	Superficie	5,66	4,82	4,92
	Secchi	7,76	4,98	5,56
NOV/86	Superficie Secchi	14,68 19,36	20,14 20,68	23,02 16,78
DEZ/86	Superficie	14,42	17,52	11,58
	Secchi	13,32	9,10	13,12
ÉDIA		28,78	25,96	18,19

TAB. 2 - Biomassa Primária do fitoplâncton (clorofila α) na Bacia da Pina, na baixa-mar.

MÊS/ANO	PROF. COLETA	CLOROFILA α mg/m³		
		EST. 1	EST. 2	EST. 3
NOV/85	Superficie	160,20	111,52	113,80
	Secchi	125,60	157,00	112,90
DEZ/85	Superficie	57,87	124,20	63,15
	Secchi	87,80	140,20	78,35
JAN/86	Superficie	260,45	161,95	129,75
	Secchi	236,70	166,70	85,75
FEV/86	Superficie Secchi	202,20 202,32	98,96 178,92	96,56 63,56
MAR/86	Superficie	35,44	35,92	36,24
	Secchi	17,28	26,68	35,64
ABR/86	Superficie	23,92	153,64	231,58
	Secchi	25,20	210,34	20,30
MAI0/86	Superficie Secchi	28,68	29,20 31,96	17,32 10,36
JUN/86	Superficie	12,44	13,40	16,04
	Secchi	15,44	11,80	15,00
JUL/86	Superficie	13,40	9,95	7,52
	Secchi	14,35	16,55	7,90
AGO/86	Superficie	14,44	17,88	14,24
	Secchi	15,36	15,36	16,65
SET/86	Superficie	133,64	85,56	193,64
	Secchi	79,96	95,80	249,44
OUT/86	Superficie	106,04	245,32	78,32
	Secchi	235,84	238,16	38,40
NOV/86	Superficie	168,24	233,68	232,20
	Secchi	210,56	181,52	166,40
DEZ/86	Superficie	19,32	87,00	17,44
	Secchi	18,08	86,12	59,06
MÉDIA	phrones sollarole et u	91,07	105,90	78,84

4,36mg.m⁻³ foi registrado, no mês de setembro/86, na preamar, enquanto o máximo foi de 249,44mg.m⁻³ ocorreu na profundidade de desaparecimento de disco de Secchi (0,62m), no mês de setembro/86, na baixa-mar (Tab. 1 e 2, fig. 4).

DISCUSSÃO

Em todas as estações de coleta os níveis de clorofila a foram considerados elevados, mesmo em se tratando de uma área estuarina. Tal fato é justificável, levando-se em consideração que há contribuição de cinco rios, os quais convergem para formar a Bacia do Pina, além de haver lançamento de esgotos domésticos na região na maioria dos casos "in natura", contribuindo assim para uma maior concentração de matéria orgânica e consequentemente um maior aporte de sais nutrientes.

Foi observado um ciclo sazonal na concentração de clorofila a, com valores mais elevados nas estações da primavera e verão, e valores mais baixos no outono e inverno. Este padrão coincide com os índices de menor e maior precipitação pluviométrica, na região.

O material em suspensão, carreado pelos rios, que formam a Bacia do Pina durante o período chuvoso (outono-inverno), diminui consideravelmente a camada fótica do ambiente, não permitindo um maior florescimento fitoplanctônico, neste período, quando também é maior a nebulosidade. O inverso ocorre nas estações de prima vera e verão.

PASSAVANTE (1979, 1981), realizando estudos ao longo do Canal de Santa Cruz (Itamaracá-PE), observou que os valores de clo rofila a estiveram mais elevados na superfície do que na profundidade de desaparecimento do disco de Secchi; e apresentaram uma nítida variação sazonal, coincidindo os picos máximos com a época chu vosa e os mínimos com o período de estiagem, ao contrário do que foi observado na Bacia do Pina. Na mesma região CAVALCANTI et alii (1981), verificaram, entretanto, valores mais elevados de clorofila a na profundidade de desaparecimento do disco de Secchi e apresentaram uma distribuição instável não sendo possível caracterizar um ciclo sazonal definido. No estuário do rio Penzé (Inglaterra), RIAUX & DOUVILLE (1980), verificaram que houve variação sazonal no teor de clorofila a e que sua concentração aumentava durante a bai

xa-mar. Segundo eles o ciclo de maré também induzia variações na biomassa fitoplanctônica, na superfície.

Já, PASSAVANTE & KOENING (1978), estudando a biomassa primária do fitoplâncton (teor de clorofila a) no estuário do rio Botafogo (PE) não observaram um ciclo sazonal e espacial muito nítido e sim breves pulsos em alguns meses ora no verão ora no inverno, atribuindo, os autores acima, a possibilidade de haver sincronismo com fatores climatológicos, principalmente com as descargas pluviais.

OLIVEIRA (1985), no estuário do rio Potengi (Natal - RN), observou que as amostras de clorofila a na superfície, foram mais elevados que na profundidade de desaparecimento do disco de Secchi (com raras exceções), e que houve variação sazonal deste parâmetro com picos máximos no período seco.

Por outro lado, SASSI (1987), realizando um estudo próx \underline{i} mo à costa, na Ponta do Seixas (PB), verificou que os teores de clorofila a foram bem mais elevados na época chuvosa.

Todas essas observações contrárias sugerem que o florescimento fitoplanctônico desse ambiente pode mudar de ano para ano, dependendo, provavelmente, do regime de chuvas, o que aliás é comum em regiões tropicais.

Na região lagunar de Cananéia (SP) KUTNER & AIDAR-ARAGÃO (1986), observaram que de acordo com os dados de clorofila a e os valores das contagens celulares, não apresentavam uma regularidade quanto à distribuição vertical, sendo encontrados às vezes, valores mais elevados na superfície ou na profundidade de desaparecimento do disco de Secchi, conforme também se observou na Bacia do Pina.

TUNDISI et alii (1978), realizando um estudo comparativo entre a região estuarina lagunar de Cananéia (SP) e a baia de Ubatuba (SP), observaram que o "Standing-stock" do fitoplâncton (teor de clorofila a) mostrou claramente um ciclo sazonal bem marcado na região de Cananéia com uma grande abundância no verão, enquanto em Ubatuba isto não foi observado. Já SASSI & KUTNER (1982) observaram uma nítida variação sazonal em Ubatuba, associada ao regime de chuvas. O mesmo foi observado por PEREIRA (1982), na Baia de Vitória (ES), para a clorofial a mais feofitina.

Os níveis de clorofila a encontrados neste trabalho indi

cam que a Bacia do Pina demonstra tratar-se de uma área com elevada produção primária, uma vez que, de acordo com HUNG & TSAI (1974), normalmente uma alta concentração de clorofila a indica um valor e levado de produção primária. Sendo assim o fitoplâncton aí deve ser abundante e uma importante fonte de alimento para os organismos her bívoros deste ecossistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAVALCANTI, L. B.; MACÊDO, S. J.; PASSAVANTE, J. Z. O. Estudo Ecológico da Região de Itamaracá, Pernambuco-Brasil. XXI. Caracterização do Canal de Santa Cruz em Função dos Parâmetros Físico-Quimicos e Pigmentos Fotossintéticos. Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE, Recife, 16:157-216, 1981.
- COUTINHO, P. N. <u>Estudo das Condições de Sedimentação do Porto do Recife</u>. Relatório graduação, Escola de Geologia da Universidade do Recife, 29 p. (manuscrito) 1961.
- HUNG, T. C. & TSAI, C. C. H. Study on Chemical nuttrient and photosynthetic pigments in the Kuroshio Current around Taiwan Island. Acta Oceanographica Taiwanica Sci. Rep. Nat. Taiwan University. (4):71-92, 1974.
- KUTNER, M. B. B. & AIDAR-ARAGÃO, E. Influência do fechamento do Vale Grande sobre a Composição do fitoplâncton na região de Cana néia (25°S, 48°W). In: BICUDO, C. E. de M.; TEIXEIRA, C.; TUNDI SI, J. G. Algas: A Energia do Amanhã. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, p. 109-20, 1986.
- MABESOONE, J. M. & COUTINHO, P. N. Litoral and Shalow marine geology of Northeastern Brazil. <u>Trab</u>. <u>Oceanogr</u>. <u>Univ</u>. <u>Fed</u>. <u>PE</u>, Recife, 12:1-214, 1970.
- MUNIZ, G. C. B. & MELLO, R. L. S. Moluscos bivalves infaunais da região estuarina da Bacia do Pina, Recife-Pernambuco-Brasil. Annais da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Ciências Biológicas, Recife, 3:205-19, 1976.
- OLIVEIRA, D. B. F. <u>Produção</u> <u>Primária</u> <u>do Fitoplâncton</u> <u>do Estuário</u> <u>do Rio Potengi</u> (<u>Natal-RN</u>). Recife, 1985. 168 f. Dissertação de <u>Mestrado</u>. Universidade Federal de Pernambuco.

- OTTMAN, F. & COUTINHO, P. N. Etudes sédimentologiques dans le port de Recife (Brêsil). Cashiers Oceanographiques, 15:161-9, 1963.
- PARSONS, T. R. & STRICKLAND, J. D. H. Discussion of spectrophotometric determination of marine plankton pigments, with revise equations for as certaining chlorophyll a and carotenoids. <u>J. Mar. Res. 21</u>(3):155-63, 1963.
- PASSAVANTE, J. Z. de O. <u>Produção Primária do Fitoplâncton do Canal de Santa Cruz (Itamaracá-PE)</u>. São Paulo, 1979. 188 f. Tese. Doutoramento. Universidade de São Paulo. Instituto Oceanográfico.
- ____. Estudos ecológicos da região de Itamaracá-Pernambuco, Brasil.

 XIX. Biomassa do nano e microfitoplâncton do Canal de Santa Cruz.

 Trab. Oceanogr. Univ. Fed. PE, Recife, 16:105-56, 1981.
- & KOENING, M. L. Clorofila a e material em suspensão no Rio Botafogo (Itamaracá-PE). <u>Simpósio</u> <u>Brasileiro de Aquicultura</u>, <u>1</u> (Resumos). Recife, 1978. p. 88-9.
- PEREIRA, J. R. Produção Primária do Fitoplâncton da Baía de Vitória, Espírito Santo, Lat. 20°19'S Long. 40°20'W (Estudo preliminar). São Paulo, 1982. 95 f. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Instituto Oceanográfico.
- RIAUX, C. & DOUVILLÉ, J. L. Short-term variations in phytoplankton biomass in a tidal estuary in Northern Brittany. <u>Estuarine and Coastal Marine Science</u>, London, 10(1):85-92, 1980.
- SASSI, R. Fitoplâncton da formação recifal da Ponta de Seixas (Lat. 7º9'16"S, Long. 34º47'35"W), Estado da Paraíba, Brasil. Composição ciclo anual, alguns aspectos físico-ecológicos. São Paulo, 1987. 163 f. Tese de Doutoramento. Universidade de São Paulo. Instituto Oceanográfico.
- & KUTNER, M. B. B. Variação sazonal do fitoplâncton da região do Saco da Ribeira (Lat. 23°30'S, Long. 45°07'N), Ubatuba, Brasil. Bol. m. Inst. Oceanogr., S. Paulo, 31(2):29-42, 1982.
- STRICKLAND, J. D. H. & PARSONS, T. R. A manual of sea water analysis. <u>Bul. Fish. Res. Bol. Can.</u> Ottawa, 125:1-205, 1965.
- TEIXEIRA, C. Introdução aos métodos para medir a produção primária do fitoplâncton marinho. <u>Bol. Inst. Oceanogr. São Paulo. São Paulo. 22</u>:59-92, 1973.

- TUNDISI, J. G.; TEIXEIRA, C.; TUNDISI, T. M.; KUTNER, M. B.; KINO-SHITA, L. Plankton studies in a mangrove environment. IX. Comparative investigations with coastal oligotrophic waters. Revista Brasileira de Biologia. Rio de Janeiro, 38(2):301-20, 1978.
- UNESCO. Report on intercalibration measurements. Unesco Technical
 Papers in Marine Science. (9).1966, 114 p.