ASPECTOS HIDROLÓGICOS E FITOPLANCTÔNICOS EM VIVEIRO ESTUARINO (ITA-MARACÁ - PERNAMBUCO-BRASIL)

SILVIO JOSE DE MACÊDO¹
MARIA LUISE KOENING¹
ANTÔNIO DE LEMOS VASCONCELOS FILHO¹
Departamento de Oceanografia da
Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

Estudos sobre hidrologia e biomassa fitoplanctônica fo ram realizados em um viveiro natural experimental de cultivo de pei xes, localizado na Ilha de Itamaraca (Pernambuco-Brasil), com a finalidade de se avaliar a real potencialidade do mesmo, bem como as principais variações nas condições hidrológicas que porventura pode riam comprometer o desenvolvimento das espécies de Mugilideos. Estes estudos se basearam em amostras coletadas mensalmente, no perío do de dois anos. As variações dos parâmetros físico-químicos estiveram associadas aos fatores climáticos (indices de insolação e de precipitação pluviométrica), sendo que a temperatura da água e sali nidade apresentaram a mesma variação cíclica, enquanto que o oxigênio dissolvido e os sais nutrientes apresentaram-se irregulares, não afetando, entretanto, as espécies cultivadas. O fitoplâncton apresentou uma biomassa com valores que oscilaram entre 604.400 celulas/ litro e 7.674.800 células/litro, havendo um predomínio dos microfla gelados. Os resultados obtidos comprovaram que o referido viveiro é capaz de suportar cultivos naturais de peixes e outros organismos filtradores aquáticos.

amu danaarii dalaada ABSTRACT nami'u lovnaaaa waa aaga aaatonya

Studies about phytoplankton composition and biomass were carried out in a natural fishpond located at Itamaraca Island (Pernambuco-Brazil), viewing to estimate the real potentiality of these ponds, as well as the most important variations of the hydrological conditions that could affect the species development. The studies

¹Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

were based on samples monthly collected from (March 1978 to April 1980). Physico-chemical parameters variations were associated with climate factors, such as insolation and rainfall, presenting the temperature and salinity the same sazonal variation. The dissolved oxygen and nutrient salts, however, presented irregular variations, but this factor doesn't demage the cultivated species. Phytoplankton standing-stock varied from 604.400 cells/liter to 7.674.800 cells/liter, being the microflagellates the most important group. The results comproved that this fishpond is able to support natural culture of fishes and other filter-feeding aquatic animals.

INTRODUÇÃO

O fitoplâncton, considerado o produtor primário mais importante do ambiente aquático, se constitui no início da cadeia alimentar, da qual dependerá de maneira direta ou indireta, a sobrevivência dos demais níveis tróficos (RAYMONT, 1963).

O florescimento das populações fitoplanctônicas estã, entretanto, condicionado aos fatores ambientais, os quais não số condicionam a composição florística, como também suas variações sazonais.

PARSONS & TAKAHASHI (1973), relataram que a concentração de nutrientes, temperatura e coeficiente de extinção da luz, são os principais fatores limitantes críticos para o crescimento algal, principalmente em ambientes estuarinos, considerados eutróficos.

Tratando-se de ambientes de cultivo de peixes, é necessário o conhecimento dos componentes naturais de suas dietas, que são es senciais para seu desenvolvimento normal, possibilitanto uma melhor compreensão das transferências energéticas de um nível à outro e, consequentemente, fornecendo indicações sobre as condições de produtividade das águas.

O presente trabalho objetiva a caracterização de um dos viveiros de cultivo da área de Itamaracá, através do conhecimento da variação sazonal dos principais fatores físico-químicos, principal mente no que tange à temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e pH, bem como a determinação da biomassa fitoplanctônica.

Este estudo dá prosseguimento aos anteriormente realizados por ESKINAZI-LEÇA & KOENING (1980, 1981); KOENING (1983); KOENING et alii (1985); VASCONCELOS-FILHO (1985) e ESKINAZI-LEÇA et alii (1985/86) em viveiros de cultivo.

DESCRIÇÃO DA ÁREA

O Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco, mantém uma Base de Piscicultura nas margens do Canal de Santa Cruz, abrangendo uma área de aproximadamente 4,9 hectares. São viveiros onde a construção é simples, constituindo-se estes de uma massa d'água pouco profunda (1 a 2 metros) com diques laterais com nível acima da maré alta. Os viveiros são abastecidos por um canal artificial de aproximadamente 5 metros de largura, oriundo do Canal de Santa Cruz, que permite uma renovação das águas durante as preamares (Fig. 1). Os mesmos viveiros encontram-se em uma área de sedimentos holocênicos, que constituem os mangues e aluviões na Ilha de Itamaracã. Este contato e a declividade do terreno da área, têm caráter benéfico para os sedimentos dos viveiros, por enriquecê-los com carbonato de cálcio (MACEDO et alii, 1980).

Cada viveiro possui comporta de cimento do tipo "Valois", com um sistema de tábuas móveis, as quais permitem um abastecimen to regular de acordo com a altura da maré.

Segundo SILVA (1967/69) e KOENING (1983), nos diques dos viveiros, é freqüente uma vegetação constituída pelas famílias: Aizoaceae, Sesuvium postulacastrum Linnaeus, "bredo-de-praia", Amaranthaceae, Alternanthera maritima (Mart.) St. Hill, Iresine portulaccoides Moq. e além das famílias Leguminosae e Cyperaceae; ocorrendo também no leito dos viveiros, vários grupos de algas flageladas, bem como diatomáceas.

Nas proximidades dos viveiros ou mesmo dentro, é encontrado o "mangue-vermelho" *Rhizophora mangle* Linnaeus, e o mangue-branco" *Laguncularia racemosa* Gaerth, provocando muitas vezes, essa vegetação, uma diminuição da insolação na área dos viveiros de cultivo, dando uma certa estabilidade nos fatores hidrológicos, principalmente na temperatura e na salinidade, proporcionando melhores condições para as espécies de peixes ali cultivadas (KOE-NING, 1983).

No presente estudo, foi escolhido o viveiro de nº 15, cuja area e de aproximadamente 2.300 m² (Fig. 1). Neste viveiro, as espécies de peixes (Mugil curema e Mugil liza), foram cultivadas de maneira natural, sem adição de ração ou fertilizantes.

Hidrologia

Para a determinação dos principais parâmetros físico-químicos, coletaram-se mensalmente no viveiro experimental, amostras de água com garrafa tipo "Kitahara". As amostras foram coletadas durante o período de dois anos, ou seja, de maio de 1978 a abril 1980, para os estudos da temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido, transparência e pH; sendo as amostras para a análise dos nutrientes, coletadas apenas 11 meses, ou seja, de março de 1978 a janeiro de 1979.

A Seção de Química do Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco determinou todos os parâmetros hidrológicos, seguindo a metodologia abaixo descrita:

Temperatura - observada "in situ", com os termômetros T.K.S. de escala centígrada.

Salinidade - determinada pelo Método de Mohr-Knudsen, descrito por STRICKLAND & PARSONS (1965).

Oxigênio dissolvido - empregou-se o Método de Winkler, descrito por STRICKLAND & PARSONS (1965). O teor de saturação, calculado, segundo GILBERT et alii (1968).

Transparência-medida com o disco de Secchi, de 30 cm de diâmetro e as leituras convertidas em coeficientes de exti<u>n</u> ção da luz, segundo a formula de POOLE & ATKINS (1929):

$$K = \frac{1.7}{d}$$

Na qual \underline{K} $\overline{\mathbf{e}}$ o coeficiente de extinção da luz, \mathbf{e} $\underline{\mathbf{d}}$ $\overline{\mathbf{e}}$ a leitura do disco de Secchi em metros.

pH - utilizou-se o potenciômetro Beckman Zeromatic II.

Sais nutrientes - (Nitrito-N, Nitrato-N e Fosfato-P), determinados segundo as técnicas descritas por STRICKLAND & PARSONS (1965), no Manual of Sea Water Analysis.



Fitoplancton

O material utilizado no presente estudo, foi obtido através de coletas mensais efetuadas no viveiro 15, durante o período de março de 1978 a fevereiro de 1980.

As amostras foram coletadas com o auxilio de garrafas tipo "Van Dorn" de 1 litro de capacidade. Para as técnicas de fixação e preservação do material, empregou-se a metodologia descrita por VOLLENWEIDER et alii (1974).

Uma vez que o microscópio invertido não permite uma identificação precisa das espécies, foi também utilizado para o exame qualitativo, o microscópio ZEISS, com contraste de fases.

A identificação das espécies esteve baseada nas seguintes publicações: VAN HEURCK (1896), PERAGALLO & PERAGALLO (1897-1908), PAVILLARD (1925), HUSTED (1930, 1959, 1961-1966), CLEVE-EULER (1951, 1952, 1953), DESIKACHARY (1959), WOOD (1968) e PESANTES (1978).

Para o exame quantitativo, ou seja, para a biomassa fito-planctônica, medida em termos do número de células/litro, utilizou-se um microscópio invertido marca WILD M-40, seguindo-se o método preconizado por Utermöhl, descrito em HASLE (1978), que consiste na sedimentação de subamostras em câmaras de 5cm³, durante o tempo mínimo de 24 horas. Para facilitar a contagem dos organismos, utilizou-se o corante "Rosa de Bengala".

A contagem do número de células procedeu-se em 2 etapas:

- a) de toda a câmara, com aumento de 100% dos organismos do microfitoplâncton, maiores que 45 $\mu m_{\rm i}$;
- b) em faixas alternadas, com aumento de 400% dos organismos do nanofitoplâncton menores que 45 μ m, calculandose em seguida, a quantidade de células existente em toda câmara.

RESULTADOS

<u>Hidrologia</u>

- <u>Temperatura da Agua</u>

A temperatura apresentou uma variação anual de 4,65 $^{\rm O}$ C. Os valores ex-

tremos ficaram compreendidos entre $31,50^{\circ}$ C (dezembro de 1979) e $26,85^{\circ}$ C (julho de 1979).

Observou-se um pequeno ritmo cíclico, onde baixas temperaturas foram registradas durante o período de junho a agosto de 1978 (época chuvosa), notando-se um gradativo aumento durante o período compreendido entre setembro de 1978 a fevereiro de 1979 (época de estiagem). Em seguida, houve um novo decréscimo da temperatura, onde os valores mínimos corresponderam ao período de junho a agosto de 1979, precedido de uma gradativa elevação, culminando com os valores máximos nos meses de novembro e dezembro de 1979.

A variação da temperatura no viveiro experimental encontra-se apresentada na Tabela 1 e Figura 2.

- Salinidade

A salinidade apresentou um ciclo sazonal semelhante ao da temperatura. Os valores mais baixos corresponderam aos meses de maio, junho, julho e agosto de 1978, enquanto que a partir de setembro do mesmo ano, um acréscimo foi observado, atingindo um máximo (30,20 $^{\circ}$ /oo) em janeiro de 1979; os valores começaram a decrescer gradativamente a partir de fevereiro, atingindo em junho um valor mínimo (17,92 $^{\circ}$ /oo). Observou-se um novo acréscimo em agosto de 1979, alcançando em janeiro de 1980, o seu valor máximo (31,32 $^{\circ}$ /oo), delimitando para o ambiente, um regime eualino/polialino.

A Tabela 1 e Figura 2 apresentam as variações da salinida de durante o período considerado.

- <u>Oxigênio</u> <u>Dissolvido</u>

O oxigênio dissolvido no viveiro, demonstrou uma variação irregular, não sendo evidenciado um ciclo sazonal definido, porém, não apresentando aparentemente, nenhum valor crítico que viesse a comprometer o desenvolvimento das espécies cultivadas. Nos meses de setembro, novembro e dezembro de 1978, assim como, março, agosto, outubro e novembro de 1979, as águas do viveiro alcançaram elevados índices de saturação, devido, provalmente, à intensa fotossíntese dos organismos fitoplanctônicos.

TABELA 1 - DADOS HIDROLÓGICOS NO VIVEIRO 15.

MESES	TEMPERATURA °C	SALINIDADE O/oo	0XĪ m1/1	GENIO Saturação %	DISCO DE SECCHI (m)	рН
MAI0/78	29,35	19,52	5,08	94,07	0,68	7,53
JUN.	26,87	22,19	4,74	90,98	0,76	7,51
JUL.	27,41	18,14	4,76	85,00	0,87	7,49
AGO.	27,57	20,10	4,81	89,24	0,86	7,57
SET.	27,79	22,88	6,55	127,93	0,81	7,72
OUT.	29,02	27,13	4,39	93,01	0,84	7,58
NOV.	29,98	30,05	4,56	102,01	0,61	8,23
DEZ.	30,40	29,52	4,97	110,44	0,62	7,70
JAN/79	30,36	30,20	3,80	85,39	0,58	7,74
FEV.09	30,85	27,18	4,31	92,29	0,62	7,78
MAR.	30,40	23,42	6,40	128,00	0,52	7,84
ABR.	29,97	22,65	3,98	78,35	0,67	7,68
MAIO	29,10	24,08	4,17	83,73	0,69	7,30
JUN.	27,10	17,92	4,97	88,28	0,85	7,65
JUL.	26,85	19,53	4,37	79,89	0,70	7,80
AGO.	27,00	25,07	5,14	103,84	0,60	7,80
SET.	29,00	21,81	5,17	99,61	0,90	7,95
OUT.	30,10	29,18	4,65	102,65	0,60	7,78
NOV.	30,80	30,21	5,08	114,41	0,75	7,87
DEZ.	31,50	31,23	4,23	97,24	0,76	7,75
JAN./80	29,50	31,32	4,18	9,5,22	0,65	7,67
FEV. D	30,00	28,45	3,85	*83,88	0,80 292	8,05
MAR.	29,00	23,09	3,89	76,72	1,05	8,05
ABR.	30,00	25,14	2,92	60,08	0,80	8,05

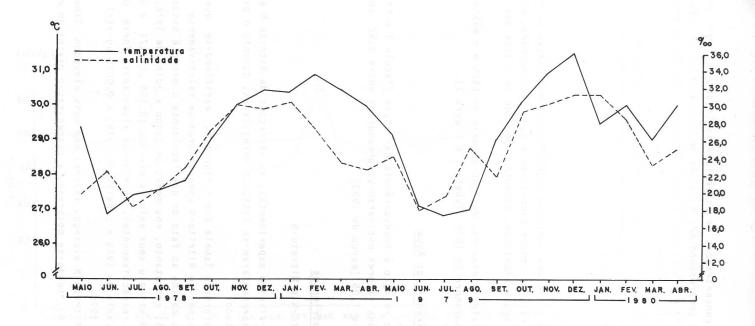


Fig. 2 — Variação sazonal da temperatura e salinidade no viveiro 15.

As concentrações de oxigênio dissolvido oscilaram entre $2,92 \, m\ell/\ell$ (correspondendo a 60,08% de saturação), no mês de abril de 1980 e $6,55 \, m\ell/\ell$ (correspondendo a 127,93% de saturação), no mês de setembro de 1978.

A variação dos teores de oxigênio dissolvido e a percentagem de saturação do mesmo, encontram-se demonstradas na Tab<u>e</u> la 1 e nas Figuras 3 e 4.

- <u>pH</u>

Não houve uma variação significativa em relação ao pH, estando os valores sempre superiores a 7,0, permanecendo, portanto, suas aguas alcalinas, durante o período de coleta das amostras.

O valor mínimo foi de 7,30 em maio de 1979 e o máximo de 8,23 em novembro de 1978 (Tabela 1 e Figura 3).

- Transparência da Agua

Com relação à transparência das águas (Tabela 1 e Figura 5), os seus valores estiveram compreendidos entre 0,52 (março de 1979) e 1,05 (março de 1980).

- <u>Sais</u> <u>Nutrientes</u>

-Nitrito-N e Nitrato-N

No viveiro experimental, as variações de Nitrito-N e $\,$ N $_{\stackrel{.}{\underline{}}}$ trato-N apresentaram-se bastante irregulares, durante o período de estudo.

Conforme a Tabela 2 e a Figura 6, verificou-se que as concentrações de Nitrito-N apresentaram-se relativamente baixas, isto devido ao fato de que facilmente o mesmo é oxidado a Nitrato-N; entretanto, nos meses de junho e julho de 1978, o Nitrito-N atingiu seus valores máximos (0,136 µg-at/l e 0,146 µg-at/l, respectivamente). Os mínimos alcançados foram 0,004 µg-at/l (maio de 1978 e janeiro de 1979) e 0,0016 µg-at/l (outubro de 1978).

O Nitrato-N alcançou valores bem mais elevados (Tabela 2 e Figura 6), tendo-se observado a concentração máxima em março

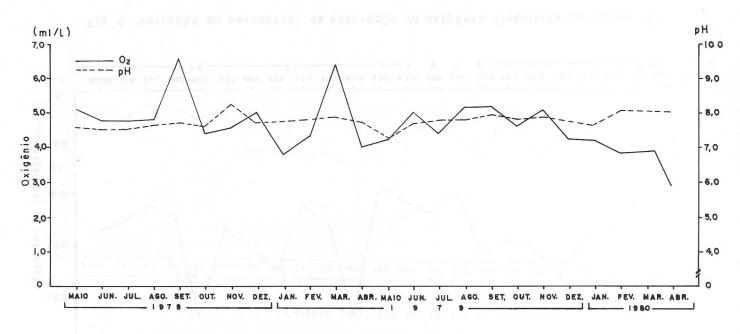


Fig. 3 - Variação sazonal do oxigênio dissolvido e pH no viveiro 15.

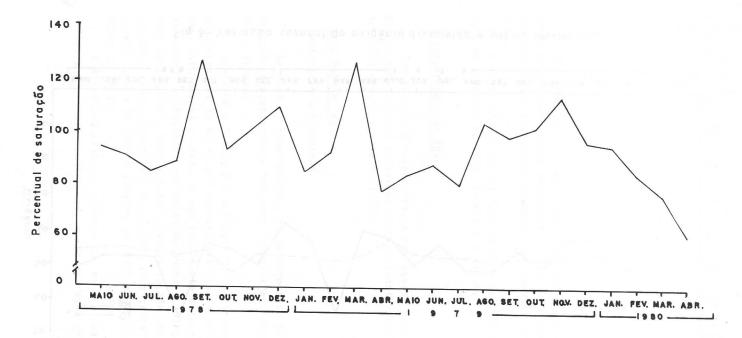


Fig. 4 - Variação do percentual de saturação do oxigênio dissolvido no viveiro 15.

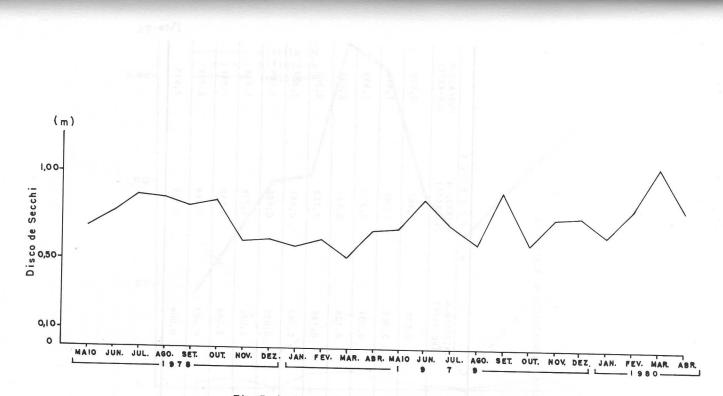


Fig. 5 - Leitura do Disco de Secchi no viveiro 15.

TABELA 2 - DADOS HIDROLÓGICOS NO VIVEIRO 15.

		NUTRIENTES				
MESES	5	NITRITO-N (μg-at/ℓ)	NITRATO-N (µg-at/l)	FOSFATO-P (µg-at/ℓ)		
	GU N	0,034	1,467	0,909		
ABR.	9	0,089	1,084	1,470		
MAIO	ä	0,004	0,310	1,995		
JUN.	d	0,136	0,535	2,052		
JUL.	C) C)	0,146	0,723	3,366		
AGO.	t/s	0,063	0,641	3,084		
SET.	Transition of the state of the	0,020	0,585	1,849		
OUT.	N2 11	0,006	0,136	1,478		
NOV.		0,046	0,550	1,846		
DEZ.		0,087	0,964	2,214		
JAN/79		0,004	0,521	2,594		
All the same of th				The second secon		

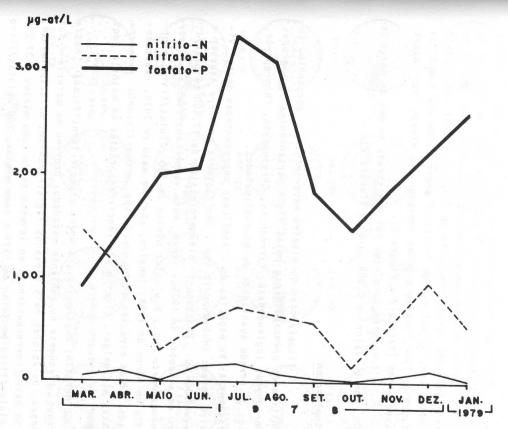


Fig. 6- Variação sazonal do nitrito-N, nitrato-N e fosfato-P no viveiro 15.

de 1978 (1,467 μg -at/1), e a mínima em outubro de 1978 (0,136 μg -at/1).

- Fosfasto-P

Mesmo não se observando um ciclo sazonal bem evidencia do do Fosfato-P, constatou-se, a partir de março de 1978, um au mento gradativo destas concentrações, culminando com um valor máximo de 3,366 µg-at/l em julho de 1978. A partir de agosto do mesmo ano, os valores de Fosfato-P decresceram até o mês de outubro de 1978, quando o mesmo começou a se elevar nos meses subseqüentes (Tabela 2 e Figura 6).

A concentração minima foi registrada no mês de março de 1978, com um valor de 0,909 μg -at/l (Tabela 2).

Fitoplâncton

O fitoplâncton do viveiro experimental apresentou-se constituído principalmente pelas algas pertencentes aos grupos Cyanophyta, Euglenophyta, Pyrrophyta, Chrysophyta, Chlorophyta, além da grande quantidade de microflagelados.

CYANOPHYTA: As espécies de cianoficeas representadas nesse viveiro foram: Anabaenopsis spp., Oscillatoria princeps Vaucher e Spirulina sp. Observou-se o número máximo de 17.400 células/litro em setembro de 1979, sendo este valor representado por Anabaenopsis spp.; e o valor mínimo de 200 células/litro, ocorrido em março de 1978, janeiro, abril e maio de 1979, representadas pelas espécies Anabaenopsis spp. e Oscillatoria princeps. Estas microalgas, tiveram ocorrência esporádica na maioria dos meses de estudo.

EUGLENOPHYTA: Euglena sp., a unica especie identificada neste grupo, frequente no ambiente estudado, ocorreu na maioria dos meses. Os valores mais elevados registraram-se, principalmente, nos meses correspondentes ao inverno tendo como máximo 37.200 celulas/litro em julho de 1979 e como mínimo, 200 celulas/litro em outubro de 1978, janeiro, março e junho de 1979; janeiro e fevereiro de 1980.

Os grupos das CYANOPHYTA e EUGLENOPHYTA, por não se desta carem quantitativamente, foram incluídos na Figura 7, como Outras Microalgas.

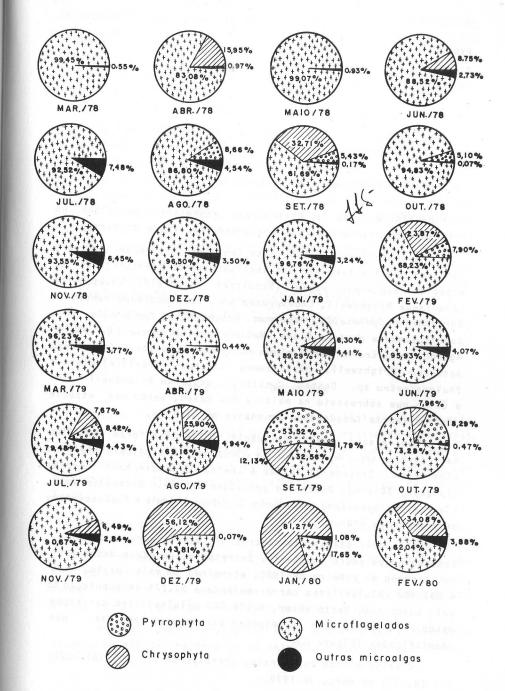


Fig. 7 — Abundância relativa dos principais grupos do fitoplâncton no v.veiro 15.

PYRROPHYTA: Os dinoflagelados ocorreram, praticamente, em todos os meses estudados, com exceção apenas dos meses de abril e dezembro de 1979. Apesar da existência de uma grande variedade de espécies em águas costeiras e oceânicas, neste ambiente identificaram-se poucas espécies, destacando-se apenas o gênero *Ceratium*.

Em setembro de 1979, este grupo atingiu 797.200 células/litro, correspondendo a 53,52% da população fitoplanctônica, dominando sobre os demais grupos (Figura 7). O mínimo (7.400 células/litro), verificou-se em junho de 1979.

CHRYSOPHYTA: O grupo das diatomáceas, representou-se melhor no fitoplâncton, tendo ocorrido uma grande variedade de formas.

As diatomaceas da Subclasse Centricae estiveram bem representadas qualitativamente nas análises, sendo identificadas as espécies: Biddulphia regia (Schultze) Ostenfeld, Chaetoceros peruvianus Brightwell, Chaetoceros sp., Coscinodiscus centralis Ehrenberg, Cyclotella stylorum Brightwell, Cyc¹otella sp., Leptocylindrus danicus Cleve, Melosira moniliformis (O.F. Müller) Agardh, Melosira sp., Rhizosolenia calcar-avis Schultze, Rhizosolenia setigera Brightwell, Skeletonema costatum (Greville) Cleve e Thalassiosira sp. Destas, Cyclotella stylorum Brightwell foi a unica que sobressaiu na maioria dos meses, sendo uma espécie com ocorrência frequente e abundante no viveiro.

Com relação aquelas da Subclasse finnatae foram identificadas: Amphora spp., Amphiprora alata (Ehrenberg) Kützing, Cylindrotheca closterium (Ehrenberg) Reiman & Lewis, Grammatophora marina (Lyngbye) Kützing, Nitzschia granulata Grunow, Nitzschia spp., Pleurosigma/Gyrosigma spp., Surirella febigerii Lewis e Thalassionema nitzschioides Grunow.

Estas microalgas, na maioria das vezes, apresentaram-se como um grupo pouco abundante. Entretanto, um *bloom* deste grupo, ocorreu em janeiro de 1980, atingindo um valor máximo de 4.031.800 células/litro correspondente a 81,27% da população to tal, sendo que, deste valor, 4.028.000 células/litro correspondendo a 81,19% se deve às pequenas diatomáceas Pennatae pão identificadas (Figura 7).

0 valor minimo registrado, corresponde a 1.600 celulas/l \underline{i} tro (0,03%) em março de 1978.

CHLOROPHYTA: Grupo de microalgas de rara ocorrência no fitoplâncton, tendo sido encontrado apenas em outubro de 1979, com 2.400 células/litro.

Este grupo também encontra-se mencionado na Figura 7, como Outras Microalgas.

MICROFLAGELADOS: Os mais dominantes nas análises fitoplanctônicas, durante quase todo o período de estudo, com um "standingstock" bastante elevado, salvo nos meses de setembro e dezembro de 1979 e janeiro de 1980, quando dominaram outros grupos de microalgas. Na maior parte do período estudado, o "standing-stock", esteve acima de 1.000.000 de células/litro, tendo sido observado um pico máximo de 7.632.800 células/litro, correspondendo a 99,45% da população no mês de março de 1978. Como se pode observar através da Figura 7, este grupo apresentou uma abundância relativa su perior a 60%, com exceção, dos três meses já referidos anteriormente, estando a média em torno de 80%. O valor mínimo ocorreu em dezembro de 1979 com 264.800 células/litro.

A Tabela 3 apresenta "standing-stock" total dos principais grupos ocorrentes no viveiro 15.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

As variações sazonais dos parâmetros físico-químicos est<u>u</u> dadas no viveiro experimental de Itamaracã, estiveram associadas, principalmente, com os fatores climatológicos, sobressaindo-se a precipitação pluviométrica e a insolação, fato jã observado por MACEDO et alii (1980), em outros viveiros de cultivo da mesma ârea.

Ficou demonstrado que, os períodos de baixas e altas temperaturas, coincidiram com aqueles de baixas e altas salinidades, fato já comprovado por SILVA et alii (1969), MACÉDO (1977) e MACÉDO et alii (1980), em outros biótopos da área de Itamaracá, estando o viveiro experimental de nº 15, caracterizado como um ambiente com um regime de salinidade eualino/polialino.

As oscilações hidrológicas mais sensíveis que ocorreram no viveiro em estudo, referem-se ao oxigênio e aos sais nutrientes,

TABELA 3 -"STANDING-STOCK" TOTAL DOS PRINCIPAIS GRUPOS OCORRENTES NO VIVEIRO 15 (CĒLULAS/LITRO)

MESES	CYANOPHYTA	EUGLENOPHYTA	PYRROPHYTA	CHRYSOPHYTA	CHLOROPHYTA	MICROFLAGELADOS
MAR/78	1.000	-	39.400	1.600	-	7.632.800
ABR.			20.400	335.400	1 1007	1.747,200
MAIO	i g⊭cmp	3.400	55.600	4.200	hie f ee e	6.754.200
JUN.	far æ sta	6.400	172.600	575.600	obile a	5.816.200
JUL.	VETRILLY BY	4.000	211.200	179.600		4.888.000
AGO.	ogna_enn	11.200	201.000	94.400	Įs:XS . ma.	2.014.600
SET.	2.600	THE RELEASE	80.200	482.800	0 T 6,947 A	910.800
OUT.	-	200	272.200	2.400	mdo, <u>4</u> 39 L 3	5.046.400
NOV.	retrig = e e b	2.400	110.800	231.400	andrika mr. 8 - 6 l	4.992.000
DEZ.		400	165.800	17.400	rv om Estr	5.061.200
JAN/79	200	200	35.600	6.200		1.262.200
FEV.	-	-	104.000	314.400	-	898.400
MAR.	-	200	24.800	91.400	5144 -	2.970.000
ABR.	200	13.800	tortos resistrantes	7.400	-	4.939.200
MAIO	200	18.800	210.400	327.400	Prograda and	4.634.000
JUN.	eskälndo	200	7.400	54.000	20 min o	1.450.400
JUL.	2.400	37.200	75.200	68.600	- Toma Tvu la	710.400
AGO.	86 O	25.600	36.000	323.600	_(08e/) a	863.800
SET.	17.400	9.400	797.200	180.600		485.000
OUT.	400	1.400	161.800	70.400	2.400	648.400
NOV.		400	47.400	109.200	ETTEMOTEO	1.524.600
DEZ.	YKKĒLI I	400	1275111	339.200	-	264.800
JAN/80	1.800	200	51.400	4.031.800	IN TACKETS	876.000
FEV.	e bear	200	67.000	590.200	n vacte of	1.074.200
TOTAL GERAL	26.200	136.000	2.947.400	8.439.200	2.400	67.464.800

uma vez que, em relação ao oxigênio dissolvido, apesar deste apresentar uma variação irregular, não chegou a afetar aparentemente as espécies cultivadas, chegando, muitas vezes, a atingir elevados indices de saturação devido, provavelmente, \bar{a} realização do fenômeno fotossintético.

Por outro lado, o pH manteve-se com valores sempre superiores a 7,0, permanecendo portanto, as águas do viveiro alcalinas, durante todo o estudo, observando-se que, tanto o oxigênio dissolvido na água, como a transparência e o pH, sofreram oscilações, devido também, aos fatores climatológicos, principalmente insolação e precipitação pluviométrica.

As concentrações dos elementos nutrientes (Nitrito-N, Nitrato-N e Fosfato-P) dissolvidas na agua, estiveram por seu turno, sempre irregulares, com oscilações constantes, parecendo ser suficiențes, no entanto, para a manutenção de estoques das microalgas. Segundo MACEDO et alii (1980), devido as peque nas profundidades dos viveiros da area de Itamaraca, os nutrientes facilmente chegam à superfície, ou seja, à camada iluminada, demonstrando ser os mesmos, responsaveis pelo florescimento das algas planctônicas em geral.

Com relação ao fitoplâncton do viveiro em estudo, os microflagelados foram os organismos dominantes nas amostras, não apresentando uma variação sazonal definida, porém, sempre com valores significativos durante todo o período. ESKINAZI-LEÇA & KOENING (1981) relatam que estas microalgas representam a fração mais importante no nanofitoplâncton, sendo, muitas vezes, consumidas por organismos herbívoros e filtradores.

Entre os outros grupos fitòplanctônicos identificados, observou-se o das Chrysophyta, como sendo o melhor representado pela variedade de espécies, sobressaindo-se as diatomáceas Centricae. Estas mesmas diatomáceas, também foram importantes no conteúdo estomacal de peixes Mugilídeos estudados por VASCONCE LOS FILHO et alii (1980).

Deste modo, pode-se considerar os microflagelados e as diatomáceas como os elementos mais importantes do fitoplâncton, concordando assim, com os resultados reportados por KOENING (1983).

CONCLUSÕES

- 1 Os períodos de baixas e altas temperaturas, coincidiram com aqueles de baixas e altas salinidades.
- 2 O oxigênio dissolvido e as concentrações de nutrientes (Nitrito-N, Nitrato-N e Fosfato-P) do viveiro, apesar de apresentar uma variação irregular, não chegaram a alcançar valores crítivos que, aparentemente, viessem a comprometer o desenvolvimento dos peixes cultivados.
- 3 A biomassa fitoplanctônica apresentou valores considerados normais, sendo os microflagelados o grupo dominante, chegando a atingir mais de 60% da população fitoplanctônica total.
- 4 As diatomáceas apresentaram maior diversidade de espécies, estando quantitativamente bem representada no mês de janeiro/80, quando atingiu 81,27% da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CLEVE-EULER, A. Die Diatomeen Von Schweden und Finland. Kun gliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlinger, Fjärde Serien, Stockholm, $\underline{2}$ (1): 1-163, 1951.
- gar, Fjarde Serien, Stockholm, 3 (3): 1-153, 1952.
- gar, Fjarde Serien, Stockholm, 4 (5): 1-225, 1953.
- DESIKACHARY, T. V. <u>Cyanophyta</u>. New Delhi, Indian Council of Agricultural Research, 1959. 686 p.

- ESKINAZI-LEÇA, E. & KOENING, M. L. Composição do fitoplâncton dos viveiros de criação de peixes da região de Itamaracá-PE. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 1, Recife. 1978. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 1980. p. 87-97.
- & ____. Estudo ecológico da região de Itamaracá-Pernam buco-Brasil. XII. Fitopláncton de viveiros estuarinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 2., Recife, 1981. Anais. Recife, SUDENE, 1981. p. 221-32.
- ; SILVA, M. G. G.; VASCONCELOS FILHO, A. L. Diatomáceas no conteúdo estomacal de *Mugil curema* Valenciennes, 1836 e *Mugil liza* Valenciennes, 1836 (Pisces-Mugilidae). <u>Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco</u>, Recife, <u>19</u>: 131-46, 1985/86.
- GILBERT, W.; PAWLEY, W.; PARK, K. <u>Carpenter's oxigen solubi-lity tables and monograph for seawater as a function of temperature and salinity</u>. Oregon, Oregon State University, Department of Oceanography School of Science, 1968. 139 p.
- HASLE,G. R. The inverted microscope method. In: SOURNIA, A., ed. Phytoplankton manual. Paris, UNESCO, 1978. p. 88-96.
- HUSTEDT, F. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. In: RABENHORSTS, L., ed. <u>Kryptogamen-Flora Von Deutschland</u>, <u>Österreich und der Schweiz</u>. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, Geest & Portigk. G., 1930. v. 7, pt. 1, 920 p.
- In: RABENHORSTS, L., ed. <u>Kryptogamen-Flora Von Deuts-chland</u>, <u>Osterreich und der Schweiz</u>. Leipzig, Akademiche Verlagsgesellschaft, Geest & Portigk. G., 1959. v. 7, pt. 2, n. 1-6, 845 p.
- . In: RABENHORSTS, L., ed. <u>Kryptogamen-Flora Von Deuts-</u>chland, Österreich und der Schweiz. Leipzig, Akademische Ve<u>r</u>lagsgesellschaft, Geest & Portigk. G., 1961/66, v. 7, pt. 3, n. 1-4, 816 p.
- KOENING, M. L. <u>Biomassa e Fracionamento do fitoplâncton em vi</u>veiros de cultivo de peixes (Itamaracá-Pernambuco-Brasil). Recife, 1983. 139 p. Tese. Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Botânica e de Micologia. Criptógamos (Mestrado).

- KOENING, M. L.; ESKINAZI-LEÇA, E.; MACÊDO, S. J.; PASSAVANTE, J. Z. O. Size fractionations of phytoplankton in tropical ecosystem. Arquivos de Biologia e Tecnologia. Curitiba, 28 (3): 371-85, 1985.
- MACÊDO, S. J. <u>Cultivo de Tainha</u> (Mugil curema Valenciennes, 1836) <u>em viveiros situados na Ilha de Itamaracá-PE., relacionados com as condições hidrológicas do Canal de Santa Cruz</u>. São Paulo, 1977. 137 p. Tese. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências. Departamento de Fisiologia Geral (Doutoramento).
- ——; CAVALCANTI, L. B.; COSTA, K. M. P. Variação dos parâmetros físico-químicos em viveiros de cultivo da Ilha de Itamaracã (Pernambuco-Brasil). In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE AQUI CULTURA. 1. Recife, 1978. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 1980. p. 73-75.
- PARSONS, T. R. & TAKAHASHI, M. Environmental control of phytoplankton cell size. <u>Limnology</u> and <u>Oceanography</u>, Baltimore, 18 (4): 511-15, 1973.
- PAVILLARD, J. Bacillariales. In: SCHMIDT, J., Org. Report on the Danish Oceanographical expeditions 1908-1910 to the Mediterranean and adjacent seas. (Biology). Copenhagen, Andr. Fred. Host. & Son. 1925. v. 2. p. 1-72.
- PERAGALLO, H. & PERAGALLO, M. <u>Diatomées Marines de France et des districtis Maritimes Voisins France</u>. Paris. J. Têmpere, 1897-1908. 491 p.
- PESANTES, F. Dinoflagelados del fitoplancton del Golfo de Guayaquil. Guayaquil, Departamento de Ciências del Mar, 1978. 97 p. (Publicacion INOCAP, v. 2, n. 2).
- POOLE, H. H. & ATKINS, W. R. G. Photo-electric measurements of submarine ilumination throughtout the year. <u>Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom</u>, Plymouth, 16: 297-324, 1929.
- RAYMONT, J. E. G. <u>Plankton and productivity in the oceans</u>. Oxford, Pergamon Press, 1963. 660 p.

- SILVA, J. E. Nota prévia sobre viveiro de peixes, situados em Itamaraca, Pernambuco (Brasil). <u>Trab. Oceanogr. Univ. Fed.</u> de <u>Pernambuco</u>, Recife, <u>9/11</u>: 317-24, 1967/69.
- Cas sobre viveiros de peixes de Itamaracã-PE. <u>Boletim de Estudos de Pesca</u>. SUDENE, Recife, <u>9</u> (2): 27-42, 1969.
- STRICKLAND, H. D. H. & PARSONS, T. R. A manual of seawater ana lysis. Bulletin Fisheries Research Board of Canada, Ottawa, 125: 1-205, 1965.
- VAN HEURCK, H. A treatise on the diatomaceae. London, William Wesley & Son, 1896. 559 p.
- VASCONCELOS FILHO, A. L. <u>Bioecologia de Mugil curema Valen-ciennes</u>, 1836 e Mugil liza <u>Valenciennes</u>, 1836 (<u>Pisces-Mugilidae</u>), <u>cultivadas em viveiro estuarino da área de Itamaracá (Pernambuco-Brasil</u>). Recife, 1985. 151 p. Dissertação. <u>Uni</u> versidade Federal de Pernambuco. Departamento de Oceanografia (Mestrado).
- ; ESKINAZI-LEÇA, E.; SOUZA-JŪNIOR, A. E. Hābitos alimentares dos Mugilīdeos cultivados em viveiros da região de Itamaracã (Pernambuco-Brasil). In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE AQUI CULTURA. 1., Recife, 1978. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 1980. p. 121-30.
- VOLLENWEIDER, R. A. <u>A manual</u> for <u>measuring primary production aquatic environments</u>. 2. ed., London, International, Biological Programe Handbook, 1974. 225 p.
- WOOD, E. J. F. <u>Dinoflagellates of the Caribbean Sea and adjacent areas</u>. Coral Gables, University Miami Press, 1968. 143