

PRODUÇÃO PRIMÁRIA DO FITOPLÂNCTON EM VIVEIROS DE CULTIVO DE PEIXES  
(ITAMARACÁ-PE)

JOSÉ ZANON DE OLIVEIRA PASSAVANTE  
FERNANDO ANTONIO DO NASCIMENTO FEITOSA  
Departamento de Oceanografia da  
Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

O presente trabalho consiste na medição da produção primária do fitoplâncton em viveiros de cultivo de peixes de importância econômica, na área estuarina de Itamaracá-PE. As amostras foram coletadas com auxílio de garrafa do tipo van Dorn, no período de junho/80 a agosto/81, em quatro viveiros, um deles mantido nas condições naturais e os outros três adubados com esterco de galinha. O método utilizado foi o do carbono radioativo ( $C^{14}$ ) e a incubação foi feita "in situ". Os níveis de produção primária variaram de 16,86 a 467,31mgC.h<sup>-1</sup>.m<sup>-3</sup>, com o menor valor ocorrendo no viveiro 18, em junho/81, e o maior, no viveiro 21, em agosto/80.

ABSTRACT

This work presents the primary production of the phytoplankton from some fishculture ponds at Itamaracá estuarine area (Pernambuco-Brazil). Samples were collected with a van Dorn water bottle, from June/80 to August/81 at four ponds, one maintained at natural conditions and the other three fertilized with chicken manure. It was utilized the radioactive carbon ( $^{14}C$ ) method, with "in situ" incubation. The values of primary production varied from 16,86mgC.h<sup>-1</sup>.m<sup>-3</sup> at pond 18, June/81 to 467,31mgC.h<sup>-1</sup>.m<sup>-3</sup> at pond 21, August/80.

## INTRODUÇÃO

A utilização de viveiros para cultivo de organismos aquáticos com o intuito de produzir proteínas a baixo custo requer, muitas vezes, mão-de-obra especializada, além de um certo investimento. SÁ (1989), cita que o principal problema para as populações de baixa renda, seja da área rural ou urbana, não é a qualidade e sim a quantidade de proteínas que, regra geral, está escassa ou ausente na sua dieta. Esta questão se agrava com o uso de métodos de produção de peixes baseados em altos investimentos, os quais, de acordo com EDWARDS (1980), seguem a mesma filosofia do modelo agrícola, importado do primeiro mundo, que se mostrou inacessível à população rural de baixa renda.

Dentre as vantagens do uso da aquicultura racional mencionadas por YANCEY & MENEZES (1982), pode-se citar: a) utilização de áreas até então improdutivas; b) obtenção, nos cultivos intensivos, de grande produção em áreas relativamente pequenas; c) custos de produção menores em relação a atividades similares. Em função disso o Departamento de Oceanografia da UFPE vem desenvolvendo atividade de piscicultura na região estuarina de Itamaracá-PE, da década de 70 com o intuito de obter um maior conhecimento sobre as espécies de importância comercial, que mais se adaptem ao cultivo, em áreas confinadas. As características ecológicas dessas áreas e a relação das espécies de peixes com o ambiente têm sido exaustivamente estudado. Entre esses estudos, destacam-se aqueles desenvolvidos por MACÊDO (1977), MACÊDO et alii (1980, 1982) sobre as condições hidrológicas de viveiros, naturais e adubados, e sua relação com o desenvolvimento dos peixes; SANTANA (1978) sobre a variação do zooplâncton; ESKINAZI-LEÇA & KOENING (1978a, b; 1979; 1980a, b; 1981), que estudaram a composição fitoplanctônica ocorrentes em vários viveiros; ESKINAZI-LEÇA et alii (1980) que analisaram o perifiton de viveiros e sua relação com peixes mugilídeos; ALBUQUERQUE et alii (1978) que realizaram adubação orgânica em viveiros; PARANAGUÁ & NEUMANN-LEITÃO (1980) sobre o zooplâncton e sobre os métodos de coleta de plâncton em viveiros; VASCONCELOS FILHO et alii (1981) que estudaram os hábitos alimentares dos peixes gerreídeos *Diapterus olisthostomus* GOOD & BEAN, 1882 e *Eugerres brasílianus* CUVIER & VALENCIENNES (1839), além de outras espécies cultiváveis e KOENING (1983) que estudou a biomassa e a composição fitoplanctônica de viveiros tanto natural como adubado.

O presente trabalho vem completar os estudos até então realizados, nesses ambientes e tem como objetivo principal comparar a produção primária do fitoplâncton de viveiros submetidos a fertilização com esterco de galinha, com aquela que ocorre em viveiros mantidos em condição natural.

#### MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de água destinadas às medições da produção primária foram coletadas com garrafa tipo van Dorn, no período de junho/80 a agosto/81, em quatro viveiros de cultivo de peixes estuarinos (fig. 1). O método empregado para a determinação da produção primária foi o do carbono radioativo ( $C^{14}$ ), descrito por STEEMANN-NIELSEN (1952), TEIXEIRA (1973) e TUNDISI & TUNDISI (1976). A incubação foi feita "in situ", por um período de três horas. A filtração das amostras foi feita à vácuo, com uma pressão inferior a 0,5 atmosfera, utilizando-se filtros membranosos da Millipore de 0,45 $\mu$ m de porosidade e 25mm de diâmetro.

A atividade radioativa dos filtros foi determinada em um cintilador líquido marca Packard Nuclear, pertencente ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.

Antes do início dos experimentos os viveiros foram fertilizados com esterco de galinha previamente mineralizado em tanques de amianto de 1.000 litros de capacidade, durante 15 dias.

Nesses viveiros assim adubados foram cultivados peixes da família Mugilidae como *Mugil curema* e *Mugil liza* VALENCIENES, 1836, conhecidas localmente por tainha e curimã, respectivamente, na proporção de 1 peixe para cada 2m<sup>2</sup>.

Os viveiros (fig. 1), tinham as seguintes características:

- a) viveiro natural (nº 19): área total de 2.170m<sup>2</sup>; mantido sem fertilização; o alimento utilizado pelos peixes estava, assim, diretamente relacionado com a produtividade natural das águas;
- b) viveiro fertilizado (nº 18): área total de 2.300m<sup>2</sup>, fertilizado com 300kg/ha/mês de esterco de galinha;
- c) viveiro fertilizado (nº 20): área total de 2.000m<sup>2</sup>, fertilizado com 400kg/ha/mês de esterco de galinha;

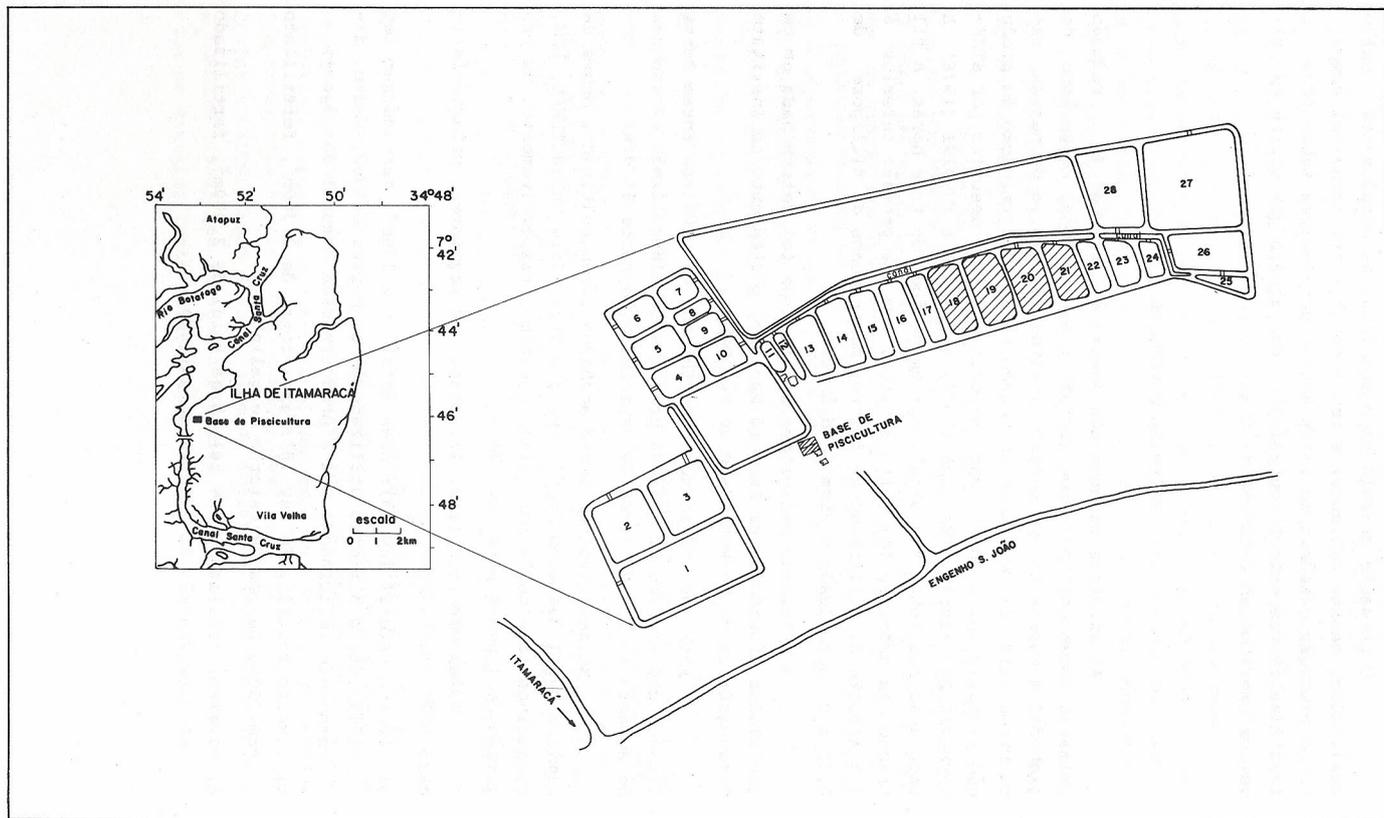


Fig.1. Viveiros da Base de Piscicultura de Itamaracá-PE. (Segundo KOENING, 1983).

d) viveiro fertilizado (nº 21): área total de 2.100m<sup>2</sup>, fertilizado com 700kg/ha/mês de esterco de galinha.

#### RESULTADOS

A produção primária do fitoplâncton variou de 16,86 a 467,31mgC.h<sup>-1</sup>.m<sup>-3</sup>, ocorrendo, respectivamente, em julho/81, no viveiro 18 e em agosto/80 no viveiro 21. A média global calculada para todos os viveiros foi de 148,95mgC.h<sup>-1</sup>.m<sup>-3</sup> (tab. 1, fig. 2).

No viveiro 18, a produção primária variou de 16,86 a 357,27mgC.h<sup>-1</sup>.m<sup>-3</sup> em julho/81 e setembro/80, respectivamente. A média foi de 122,24mgC.h<sup>-1</sup>.m<sup>-3</sup>.

No viveiro 19, os níveis de produção primária estiveram entre 25,81 e 401,50mgC.h<sup>-1</sup>.m<sup>-3</sup> e ocorreram respectivamente em outubro/80 e em novembro/80. O valor médio foi de 151,92mgC.h<sup>-1</sup>.m<sup>-3</sup>.

No viveiro 20, os valores variaram de 66,15 a 402,92mgC.h<sup>-1</sup>.m<sup>-3</sup> respectivamente em junho/80 e novembro/80. O valor médio foi de 172,44mgC.h<sup>-1</sup>.m<sup>-3</sup>.

No viveiro 21, a produção primária variou de 27,28 a 467,31mgC.h<sup>-1</sup>.m<sup>-3</sup>; o valor mínimo foi registrado em junho/80 e o máximo em agosto/80. A média calculada para este viveiro foi de 149,24mgC.h<sup>-1</sup>.m<sup>-3</sup>.

#### DISCUSSÃO

A utilização de adubos orgânicos para aumentar a produção primária do fitoplâncton em viveiros de cultivo de peixes da região estuarina de Itamaracá parece não demonstrar um efeito expressivo. Em decorrência das condições eutróficas das águas do Canal de Santa Cruz (PASSAVANTE, 1979) que abastecem os viveiros, os índices de produção primária registrados no viveiro de cultivo natural foram, elevados, e em algumas ocasiões, superiores do que aqueles registrados nos viveiros submetidos à fertilização com esterco de galinha. Aliás, o valor médio calculado para o viveiro mantido em condição natural foi inferior apenas do valor médio registrado no viveiro 20, que recebeu 400kg de esterco/ha/ano.

Estes resultados parecem ir de encontro com as observa-

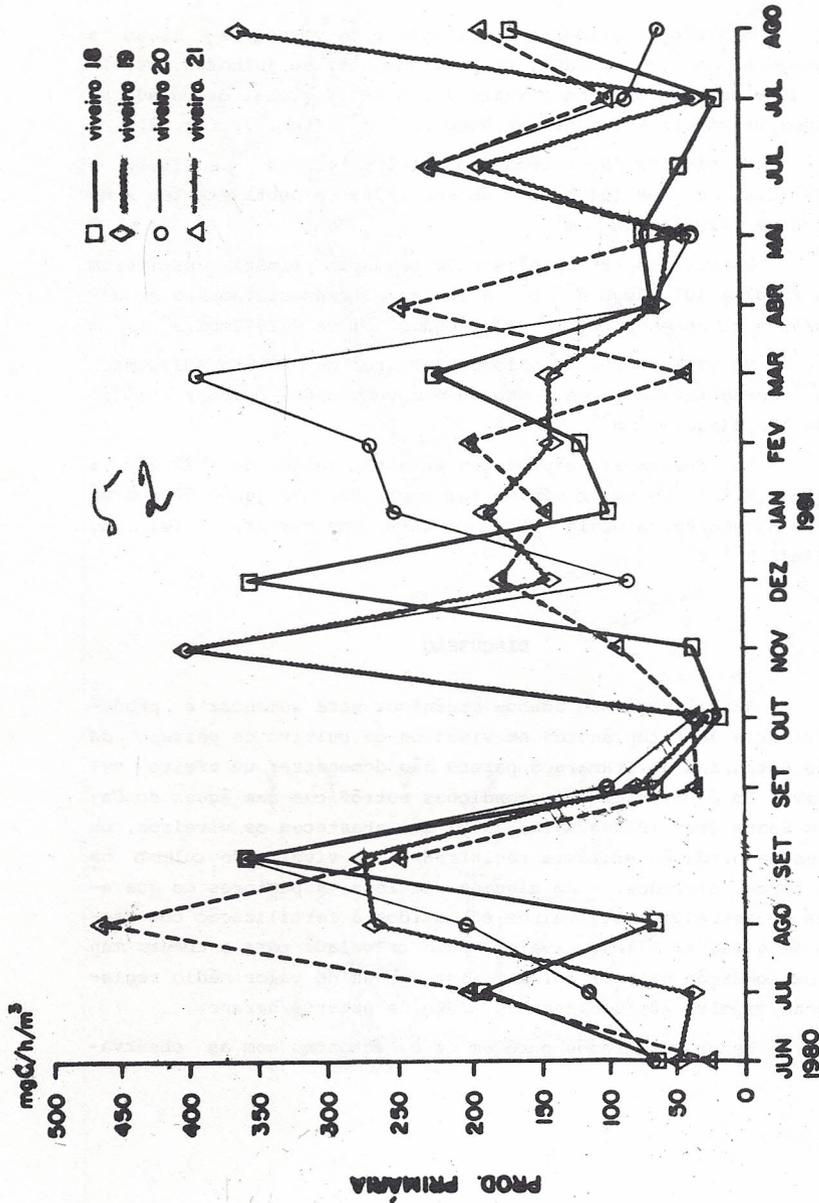


Fig. 2. Variação sazonal da produção primária do fitoplâncton em viveiros de peixes. (Itamaracá-PE).

TAB. 1 - Variação sazonal da produção primária do fitoplâncton  
( $\text{mg.C.h}^{-1}.\text{m}^{-3}$ ), em viveiros de peixes (Itamaracá-PE)

MESES/ANO	V I V E I R O S			
	18	19	20	21
JUN/80	63,60	47,66	66,15	27,28
JUL/80	191,53	38,45	118,26	203,95
AGO/80	64,43	267,94	203,91	467,31
SET/80	357,27	274,78	353,58	-
SET/80	64,47	77,79	101,64	34,16
OUT/80	17,14	25,81	40,00	37,07
NOV/80	37,23	401,50	402,92	93,26
DEZ/80	353,74	140,82	84,84	180,72
JAN/81	99,20	187,04	250,66	144,15
FEV/81	120,35	139,00	267,66	200,33
MAR/81	222,31	140,66	390,68	40,94
ABR/81	64,74	59,76	71,90	247,08
MAI/81	71,71	50,14	36,23	47,22
JUN/81	43,46	189,41	226,95	226,95
JUL/81	16,86	32,17	84,34	96,82
AGO/81	167,77	357,78	59,28	19,30
MÉDIA	122,24	151,92	172,44	149,24

ções laboratoriais efetuadas por KOENING et alii (no prelo), com culturas de microalgas (*Tetraselmis chuii* e *T. tetrathele*). Segundo estes autores, a adição de 30 e 40ml de esterco de galinha em cultura dessas espécies tornaria concentrações de nutrientes favoráveis ao desenvolvimento dessas microalgas, havendo consumo quase total dos nutrientes, no término do experimento. Elevada produção de microalgas em laboratório, com níveis próximos aos alcançados com fertilizantes orgânicos foi também constatado por KOENING et alii (1988), usando vinhoto na preparação de meios de cultura.

Entretanto achamos que é necessário ainda alguns estudos para se determinar a melhor quantidade e a frequência de adubação orgânica nesses viveiros, porquanto no mês de setembro/80 foram feitas duas coletas, sendo que o resultado da primeira foi 80% mais e levada que o da segunda. Tal fato ocorreu porque na segunda coleta as comportas dos viveiros, que desde o início do experimento estavam fechadas, foram abertas para renovação da água perdendo, assim, nutrientes, produtores primários e outros organismos para o estuário. Em consequência uma produção muito baixa manteve-se por dois meses (outubro e novembro).

Foi observado que a água dos viveiros adubados também apresentavam altas concentrações de oxigênio dissolvido durante o dia, provavelmente decorrente da atividade fotossintética do fitoplâncton, mas nas primeiras horas do dia (ao amanhecer), havia um déficit do mesmo, talvez em face à grande biomassa de vegetais e animais aí presentes. PARANAGUÁ & NEUMANN-LEITÃO (1980) atribuíram ao alto consumo do oxigênio dissolvido, principalmente, a atuação dos rotíferos (*Brachionus plicatilis*), presentes nestes viveiros em abundância.

SÁ (1989), realizando experimentos de cultivo com três espécies de peixes de água doce (*Cyprinus carpio*, *Prochilodus cearensis* e *Colossoma macropomum*), constatou, entretanto que o uso de esterco de galinha, além de não ter afetado negativamente no crescimento dos peixes, mostrou-se eficiente na transformação de resíduos em proteínas disponível para o consumo humano, contribuindo quer na manutenção da produção primária ou na secundária.

SANTOS (1977), sugeriu que na falta de adubação química, pode-se usar 800kg de esterco de curral, bem curtido, misturados com 40kg de cal, estimada para uma área de 5.000m<sup>2</sup>.

KOENING (1983), estudando simultaneamente a biomassa pri

mária, a composição e o fracionamento do fitoplâncton, nos viveiros de cultivo de Itamaracá (PE), observou que a fração de nanofitoplâncton foi a mais importante, em termos de células por litro, com 99% do fitoplâncton total e 50 a 100% da concentração de cloro-fila *a*. Isto nos leva a crer que a produção primária do fitoplâncton deve ter sido maior na fração do nanofitoplâncton.

Entre as espécies mais frequentes que ocorrem nos viveiros de cultivo de Itamaracá, destacam-se as diatomáceas *Biddulphia regia*, *Coscinodiscus centralis*, *Nitzschia closterium* *Skeletonema costatum*, *Amphiprora alata*, *Cyclotella stylonum* e *Cylindrotheca closterium*, a cianofíceia *Anabaenopsis arnoldii* e dinoflagelado *Protoperidinium* spp (ESKINAZI-LEÇA & KOENING, 1981; KOENING, 1983).

Apesar de ter sido observada uma ligeira elevação na produção primária fitoplanctônica nos viveiros fertilizados, aumentan-do assim, a disponibilidade de alimentos para as espécies de peixes aí cultivadas, deve-se levar em consideração dois pontos muito importantes que são, a quantidade e a frequência dos adubos, principalmente em atividades de aquicultura estuarina, face a sua condição natural de eutrofização. Sente-se portanto a necessidade de se pesquisar mais, esta atividade, devido a escassez de trabalhos sobre fertilização nestes ambientes.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores desejam agradecer ao CNPq e a SUDENE pelo apoio financeiro, assim como, a Profa. Sigrid Neumann-Leitão pela versão do resumo para o inglês.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, J. A.; OKADA, Y.; MACÊDO, S. J. Experimentos com adu-  
bação orgânica em viveiros de cultivo na região de Itamaracá-PE.  
In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 1. (Resumos). Recife,  
1978. p. 112-3.

EDWARDS, P. A review of recycling organic wates into fish, with  
emphasis on the tropics. *Aquaculture*, 21:261-79, 1980.

ESKINAZI-LEÇA, E. & KOENING, M. L. Estudo ecológico da região de Itamaracá-Pernambuco-Brasil. Variação do "standing-stock" do fitoplâncton em viveiros de criação de peixes. Ciência e Cultura, São Paulo, 30(7):357, 1978 (Resumos).

\_\_\_ & \_\_\_. Estudo ecológico da região de Itamaracá-Pernambuco-Brasil. Aspectos qualitativos do fitoplâncton dos viveiros de cultivo de peixes. Ciência e Cultura, São Paulo, 30(7):356, 1978. (Resumos).

\_\_\_ & \_\_\_. Estudo ecológico da região de Itamaracá-Pernambuco-Brasil; "standing-stock" do fitoplâncton em viveiro adubado. Ciência e Cultura, São Paulo, 31(17):417, 1979. (Resumos).

\_\_\_ & \_\_\_. Superpopulação de *Anabaena spirioides* (Cyanophyta) em viveiros estuarinos. Ciência e Cultura, São Paulo, 32(7):567, 1980. (Resumos).

\_\_\_ & \_\_\_. Composição do fitoplâncton dos viveiros de criação de peixes da região de Itamaracá-PE. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 1. Recife, 1978. Rio de Janeiro. Academia Brasileira de Ciências, 1980, p. 87-97.

\_\_\_ & \_\_\_. Estudo ecológico da região de Itamaracá-Pernambuco-Brasil. XII. Fitoplâncton de viveiros estuarinos. Anais do II Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca. Recife:221-32, 1981.

KOENING, M. L. Biomassa e fracionamento do fitoplâncton em viveiros de cultivo de peixes (Itamaracá-Pernambuco-Brasil). Recife, 1983. 139 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

\_\_\_; LACERDA, S. R.; BARTOLOMEU, C. C.; PASSAVANTE, J. Z. O.; COSTA, K. M. P. Cultivo em laboratório de *Tetraselmis chuii* e *Tetraselmis tetrathele* (Chlorofeluelae) com fertilizantes orgânicos. (No prelo).

\_\_\_; PASSAVANTE, J. Z. P.; BARTOLOMEU, C. C.; COSTA, K. M. P. O viñhoto no cultivo de microalgas. Gayana Bot., Chile, 45(1-4):253-63, 1988.

MACÊDO, S. J. Cultivo de tainha (*Mugil curema Valenciennes, 1836*) em viveiros situados na Ilha de Itamaracá-PE, relacionados com as condições hidrológicas do Canal de Santa Cruz. São Paulo, 1977. 137 f. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Instituto de Biociências.

\_\_\_; CAVALCANTI, L. B.; COSTA, K. M. P. Variação dos parâmetros físico-químicos em viveiros de cultivo da Ilha de Itamaracá (Pernambuco-Brasil). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 1, Recife. 1978. Rio de Janeiro. Academia Brasileira de Ciências, 1980. p. 73-85.

\_\_\_; MELO, O. J. L.; COSTA, K. M. P. Análise quantitativa do cultivo de tainha (*Mugil curema Valenciennes, 1836*), em viveiros fertilizados. Ciência e Cultura, São Paulo, 34(7):566, 1982. (Resumos).

PARANAGUÁ, M. N. & NEUMANN-LEITÃO, S. Estudo ecológico da região de Itamaracá-Pernambuco. Zooplâncton dos viveiros de cultivo de peixes em Itamaracá-PE. Rev. Nordest. Biol., 3(especial). 187-206, 1980.

SÁ, M. F. P. Efeito da adubação orgânica sobre o crescimento de *Cyprinus carpio*, *Prochilodus cearensis* e *Colossoma macropomum* em experimentos de policultivo. São Carlos, 1989. 164 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos (SP).

SANTANA, M. S. R. Variação do plâncton em viveiros de tainha na ilha de Itamaracá-Pernambuco, Curitiba, 1978, 106 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná.

SANTOS, E. Pesca e Piscicultura. Itatiaia. Belo Horizonte, 1977. 212 p.

STEEMANN-NIELSEN, E. The use of radian-active carbon ( $^{14}\text{C}$ ) for measuring organic production in the sea. Journal du Conseil Permanent International Pour L'Exploration de Le Mer, Copenhage, 18(2):117-40, 1952.

TEIXEIRA, C. Introdução aos métodos para medir a produção primária do fitoplâncton marinho. Bol. Inst. Oceanogr. de São Paulo, 22:59-92, 1973.

TUNDISI, J. G. & TUNDISI, T. M. Produção orgânica em ecossistemas aquáticos. Ciência e Cultura, 28(8):864-87, 1976.

VASCONCELOS FILHO, A. L.; SOUZA Jr., A. E.; ALVES, M. L. C. Estudo ecológico da região de Itamaracá de carapebas (*Diapterus olisthostomus* Goode & Bean, 1882 e *Eugerres brasilianus* Cuvier e Valenciennes, 1830). (Pisces - Gerreidae), em viveiros estuários. Anais do II Encontro Brasileiro de Engenharia de Pesca, Recife, 285-96, 1981.

YANCEY, D. R. & MENEZES, J. R. R. Manual de criação de peixes. Fundação Cargill, Campinas, 1982, 110 p.