

ESTUDO COMPARATIVO DO CRESCIMENTO DE MACHOS DE *Oreochromis niloticus*
EM DIFERENTES PERÍODOS DE CULTIVO*

(Growth comparisons of *Oreochromis niloticus* males on intensive fishculture under two
distinct periods of cultivation)

Cleide S. R. MAINARDES PINTO¹
José Roberto VERANI²
Dulce Maria ANTONIUTTI¹
Hélio Ladislau STEMPNIIEWSKI¹

RESUMO

Este estudo tem por objetivo verificar, através da análise comparativa do crescimento e do rendimento em biomassa, a viabilidade econômica de cultivos de machos de *O. niloticus*, realizados em dois períodos diferentes. Foram realizados dois experimentos na Estação de Piscicultura de Pindamonhangaba - SP. O experimento I foi desenvolvido entre março de 1980 e janeiro de 1981; e o experimento II, entre setembro de 1985 e julho de 1986. As demais condições foram semelhantes: tanques de alvenaria de 100 m² cada, densidade de estocagem de 2 peixes/m² e alimentação à base de ração balanceada com 25% PB, na proporção de 1,5% e 3% da biomassa/dia para os meses frios e quentes, respectivamente. Amostras de 25% da população de cada tanque eram realizadas mensalmente. Após 10 meses de cultivo, os pesos médios foram de 572,0 g e 588,8 g, para os peixes dos experimentos I e II, respectivamente, e a biomassa foi praticamente a mesma (105 kg/100 m² para ambos os experimentos). Considerando-se 500 g como peso comercializável, os peixes do experimento iniciado na primavera (setembro) alcançaram este porte um mês antes daqueles com início no outono (março). A análise econômica, considerando apenas as despesas com ração, mostra um lucro de US\$ 122,80 e US\$ 113,90, para os experimentos I e II, respectivamente. Os resultados mostram a viabilidade da instalação de cultivos intensivos com machos e *O. niloticus* tanto na primavera como no outono, propiciando, desta forma, a disponibilidade de pescado para consumo praticamente durante o ano todo.

PALAVRAS-CHAVE: *Oreochromis niloticus*, cultivo monossexo de machos, cultivo intensivo, produção

ABSTRACT

This study proposes to verify the economical viability on intensive fishculture experiments of males *Oreochromis niloticus*, by comparative analyses of the growth and biomass yield, considering two distinct periods of cultivation. There are involved two experiments with male *O. niloticus* performed in the Fishculture Experimental Station of Pindamonhangaba-Fisheries Institute, S. Paulo, Brazil. Experiment I was realized from March/1980 to January/1981 and Experiment II, from September/1985 to July/1986. Other conditions were similar: 100 m² concrete ponds; 2 fishes/m² (stocking rate); balanced ration (25% crude protein) supplied daily (1.5% and 3.0% of the biomass during the wintering and the warming times, respectively). 25% of fish population from each pond were monthly taken for biometry. The average final weights of fishes were 572.0 g (Experiment I) and 588.8 g (Experiment II) and the production for both experiments was practically the same: 105.0 kg/100 m². Economical analyses, considering only the ration expenses, showed profits of US\$ 122.80 and US\$ 113.90 for Experiment I and II, respectively. The main conclusion of this study is that the special adaptation of *O. niloticus* in intensive fishculture in Southeast Brazil region permits that cultures of this species can be realized in different periods of the year, but the highest values of biomass with minimum values of apparent feed conversion coefficient are obtained in shorter period of time when the culture was started in Spring periods.

KEY-WORDS: *Oreochromis niloticus*, monosex culture of male, intensive culture, production

* Trabalho apresentado nos Anais do Congresso Iberoamericano y del Caribe - 1988

(1) Pesquisador Científico - Instituto de Pesca - SP

(2) Prof. Dr. Universidade Federal de São Carlos - SP

1. INTRODUÇÃO

A criação de peixes, especialmente de tilápias, é um dos meios para se aumentar a produção de alimento para atender à demanda em função do constante crescimento populacional (LOVSHIN, 1975).

A tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, foi introduzida na Região Nordeste do Brasil em 1971. No Estado de São Paulo, onde foi introduzida em 1979, trabalhos com machos desta espécie vêm sendo desenvolvidos visando o aprimoramento de uma tecnologia de cultivo adequada à região sudeste do Brasil.

O interesse pela utilização exclusiva de machos baseia-se, não só no controle populacional como, também, na maior velocidade de crescimento que os exemplares deste sexo apresentam (PRUGININ, 1967; SHELL, 1967; HICKLING, 1968; MAINARDES PINTO et alii, 1986).

As baixas temperaturas da água, registradas na região sudeste do Brasil durante o in-

verno, afetam o crescimento de espécies tropicais, provocando uma desaceleração no crescimento durante este período (PAIVA et alii, 1988; MAINARDES PINTO et alii, 1984, 1986; VERANI, 1987).

A espécie *O. niloticus* é altamente prolífica, apresentando desova parcelada em um período reprodutivo que se estende de setembro a abril (PAIVA et alii, 1988); este fato propicia a obtenção de alevinos praticamente durante o ano todo, possibilitando instalações de cultivo em diferentes épocas.

Isto posto e considerando-se ainda que a finalidade precípua da piscicultura é a obtenção da máxima produtividade aliada ao menor custo, julgou-se válido desenvolver um estudo comparativo do crescimento e do rendimento em biomassa de machos de *O. niloticus* em cultivos intensivos, realizados em 2 períodos distintos, procurando-se analisar, também, a viabilidade econômica destes cultivos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo envolve 2 experimentos com cultivos intensivos monosséxo de machos de *O. niloticus*, desenvolvidos na Estação Experimental de Piscicultura do Instituto de Pesca, em Pindamonhangaba – São Paulo – Brasil.

O experimento I foi realizado entre março de 1980 e janeiro de 1981 e o experimento II, entre setembro de 1985 e julho de 1986. Para cada experimento, foram selecionados 400 alevinos (machos e fêmeas) com 3 meses de idade, comprimento total entre 8,50 e 9,78 cm e colocados em 2 tanques de alvenaria com 100 m² cada um, na proporção de 2 peixes/m². Dois meses após o início do experimento, quando os exemplares atingiram comprimento total médio superior a 12 cm e apresentavam características sexuais externas identificáveis, foram sexados e os machos, estocados na mesma densidade anterior (2 peixes/m²) em um dos tanques pré-utilizados. Durante os cultivos, os peixes receberam, diariamente, ração

granulada com 25% de proteína bruta, constituída de farinha de carne (20%), farelo de soja (20%), farelo de trigo (17%), fubá de milho (35%), polivitamínico (1%) e complexo mineral (1%), na proporção de 1,5% do peso vivo dos lotes, nos meses de junho a setembro, e 3% nos demais meses (quando a temperatura média da água apresentava valores superiores a 22°C).

Mensalmente foram realizadas amostragens, ao acaso, de 25% do total de peixes de cada tanque e registrados os dados de comprimento total (L_T), em cm, e peso total do lote (W_T), em gramas. Diariamente foram registrados os valores máximo e mínimo da temperatura da água dos tanques, e verificada a ocorrência ou não de peixes mortos e, semanalmente, às 8:00 horas, foi determinado o teor de O₂ dissolvido, pelo método de Winkler.

Para análise da variação do peso total médio ($\bar{W}_T$) em relação ao comprimento total médio ($\bar{L}_T$), ajustou-se aos dados a expressão

$Y = aX^b$, através do método dos mínimos quadrados, após transformação logarítmica das variáveis envolvidas.

Os valores médios do fator de condição (K) foram obtidos através da expressão $K = \frac{\bar{W}_T}{\bar{L}_T^3}$, sendo utilizado, para cada experi-

mento, o respectivo valor de b , estimado da relação peso/comprimento.

Para estimativa do crescimento em comprimento e em peso, foram elaborados gráficos utilizando-se os dados de comprimento total médio ($\bar{L}_T$) e peso total médio ($\bar{W}_T$) dos exemplares por tempo de cultivo (T).

Os valores mensais do incremento em peso ($I\bar{W}_T$) foram obtidos através da razão entre a diferença do peso total médio num instante T ($\bar{W}_T$) e do peso total médio num instante anterior ($\bar{W}_{T-1}$), e o intervalo de tempo entre esses períodos sucessivos (Δ_T em dias):

$$I\bar{W}_T = \frac{\bar{W}_T - \bar{W}_{T-1}}{\Delta_T} \text{ g/dia}$$

Foi calculado também, o valor do incremento médio em peso, para o período total de experimento, pela razão entre a diferença do peso médio final e inicial, e o intervalo de tempo total, isto é, 290 dias.

Com os dados de peso total médio de cada amostragem e o número de peixes sobreviventes nos respectivos períodos, foram estimados os valores de biomassa total para os 2 experimentos, através da equação:

$$B_T = N_T \cdot \bar{W}_T$$

onde: B_T = Biomassa total no instante T de cultivo.

N_T = Número total de peixes no instante T de cultivo.

$\bar{W}_T$ = Peso total médio dos peixes no instante T de cultivo.

Com a finalidade de verificar a variação temporal da biomassa, os dados foram lançados em gráficos em função do tempo de cultivo.

Estimaram-se também os valores do coeficiente aparente de conversão alimentar (S) para os 2 experimentos, baseando-se na quantidade de ração fornecida e na biomassa atingida, de acordo com HEPHER (1978):

$$S = \frac{\text{Quantidade de ração fornecida}}{\text{Biomassa Total}}$$

Para análise da viabilidade econômica dos cultivos, os valores correspondentes às despesas com alimentação foram baseados na quantidade de ração fornecida aos peixes durante os experimentos e no preço do quilograma da ração, quando do término dos mesmos (US\$ 0,25). Considerando-se como despesa total do cultivo (D\$), apenas o que se gastou com ração e como rendimento bruto (B\$), o valor econômico da biomassa, obtido através do produto entre a biomassa final dos cultivos e o valor econômico da unidade de biomassa, o rendimento líquido (Lucro: L\$) foi calculado através da fórmula: $L\$ = B\$ - D\$$ (SANTOS, 1978).

O valor da unidade de biomassa foi baseado no preço do quilograma da Tilápia, no atacado, ao final dos experimentos (US\$ 1,60).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As expressões matemáticas das relações entre peso total médio ($\bar{W}_T$) e comprimento total médio ($\bar{L}_T$) bem como os respectivos valores dos coeficientes de correlação linear de Pearson (r) mostraram-se semelhantes para os 2 períodos de cultivo, com valores de $b = 3,136$ e $3,118$ para os experimentos I e II, respectiva-

mente, portanto, bem próximos de 3,0 e indicando o desenvolvimento praticamente isométrico dos peixes. Valores próximos a estes foram encontrados por VERANI (1980) e PEREIRA (1986) para *O. niloticus* também criado em cativeiro. A FIGURA 1 mostra a representação gráfica destas relações.

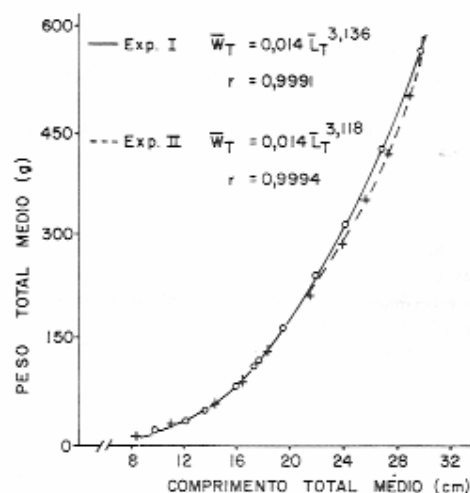


FIGURA 1 - Representação gráfica da relação entre peso total médio ($\bar{W}_T$) e comprimento total médio ($\bar{L}_T$)

Os valores médios do fator de condição (K) variaram de 0,0124 a 0,0149 no experimento I e de 0,0136 a 0,0162 no experimento II. Analisando-se a FIGURA 2 a e b, observa-se que as variações nos valores de K não apresen-

taram tendências marcantes durante os períodos, mostrando que os peixes apresentaram-se com "condições" semelhantes em ambos os experimentos, sempre em torno do valor 0,0140.

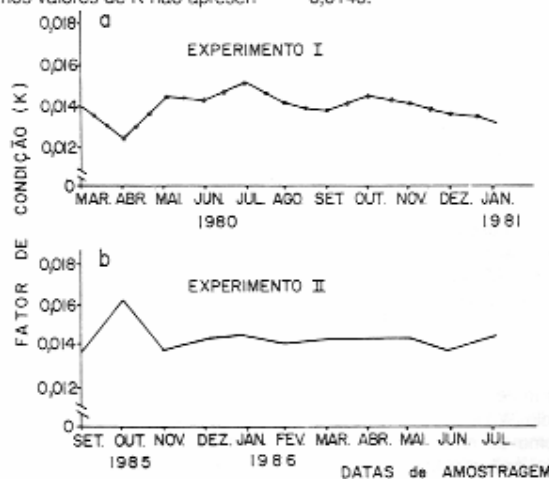


FIGURA 2 a e b - Representação gráfica da variação mensal dos valores do fator de condição (K) para machos de *O. niloticus* durante dois períodos de cultivo

A FIGURA 3 a, b e c mostra, para os 2 experimentos, os valores médios do peso total e comprimento total, em função do tempo de

cultivo, os valores máximos e mínimos da temperatura da água, bem como os de oxigênio dissolvido.

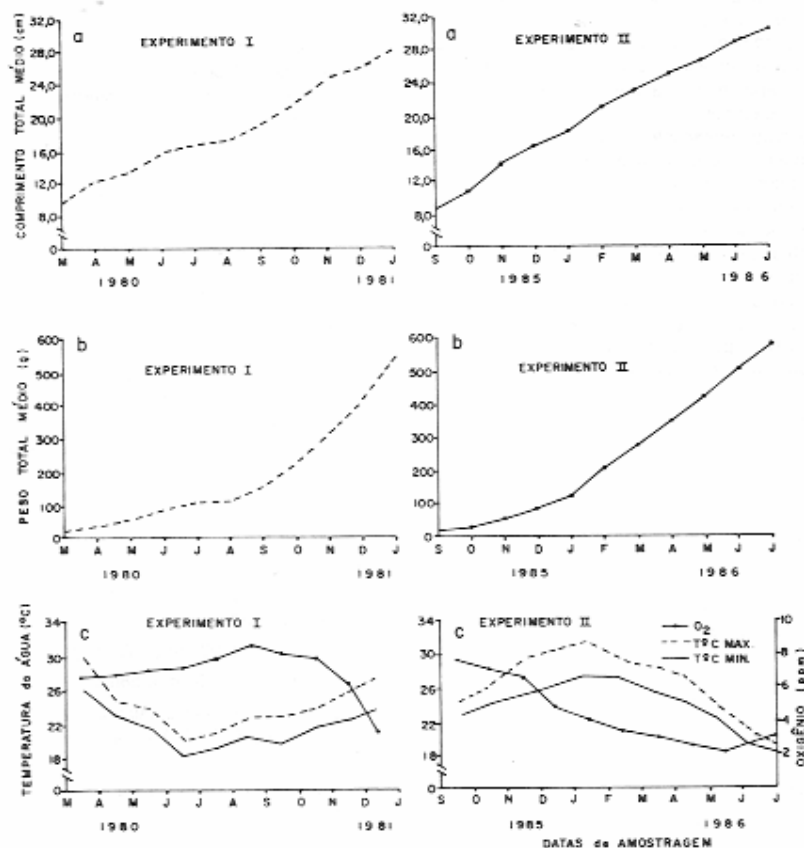


FIGURA 3 - Variação mensal do comprimento total médio (a), peso total médio (b) de machos de *O. niloticus* durante dois períodos de cultivo, da temperatura e do oxigênio dissolvido (c)

Como regra geral, o cultivo de uma espécie é mais econômico quanto mais cedo esta alcançar o porte comercial. Pode-se observar que no experimento II (com início em setembro), os peixes alcançaram, em média, 500,0 g no 9º mês de cultivo e no experimento I (com início em março), no 10º mês.

A desaceleração do crescimento dos peixes no período de inverno foi mais acentuada no experimento I, no qual o efeito da influência direta da temperatura no metabolismo parece ter afetado mais drasticamente os peixes em fase inicial de desenvolvimento, comparado ao efeito no experimento II, quando os peixes já ti-

nham atingido valores de comprimento total e peso total bem superiores. Desta forma, analisando-se graficamente as variações do incremento médio em peso (FIGURA 4 a e b), observa-se, no experimento I, uma queda entre maio e agosto, chegando a 0,3 g/dia, seguida de um acentuado aumento até dezembro, quando apresentou valores acima de 5,0 g/dia. Já no experimento II, os valores foram aumentando de setembro até fevereiro quando alcançaram 3,0 g/dia, e mantiveram-se relativamente constantes até junho quando, então, apresentaram um ligeiro declínio, não tão acentuado quanto ao do experimento I, pois o valor mínimo atingido, nessa época de inverno, foi de 1,75 g/dia. Essa influência da temperatura da água no desenvolvimento de *O. niloticus*, em condições de cultivo, foi também evidenciada por CASTAGNOLLI (1979), SOBUE (1980) e MAINARDES PINTO et alii (1986).

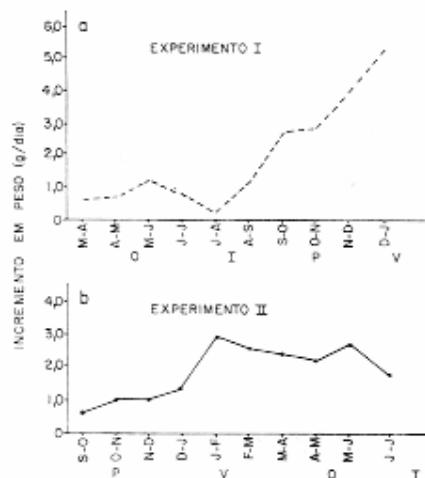


FIGURA 4 a e b - Variação do incremento médio diário em peso de machos de *O. niloticus* durante dois períodos de cultivo

Considerando-se o período total dos cultivos e as condições em que foram desenvolvidos, os valores dos incrementos médios foram de 1,9 g/dia e 2,0 g/dia para os experimentos I e II, respectivamente. Valores estes superiores

aos observados por LOVSHIN (1977), que obteve um incremento médio de 1,3 g/dia para machos de *O. niloticus* à razão de 1 peixe/m², e BEZERRA E SILVA et alii (1984) que obtiveram 1,0 g/dia para híbridos de tilápia em sistema de policultivo com carpas e tambaquis, na densidade de 1,2 peixes/m², ou seja, em ambos os casos, com densidade inferior à do presente trabalho.

MELO et alii (1985) obtiveram um alto incremento diário em peso (3,5 g/dia), quando trabalharam com híbridos de tilápia, na densidade de 1 peixe/m², consorciados com suínos. É válido ressaltar que tais experimentos foram realizados no nordeste do Brasil, onde a temperatura da água mantém-se acima de 27°C durante, praticamente, o ano todo.

A análise gráfica da variação mensal da biomassa (FIGURA 5) mostra que do 4º ao 9º mês de cultivo no experimento II, com início na primavera, os valores de biomassa foram superiores aos do experimento I, com início no outono, propiciando um maior rendimento líquido, em menor espaço de tempo. Entretanto, no 10º mês, os valores de biomassa foram praticamente os mesmos (105,24 kg - Experimento I e 104,81 kg - Experimento II). Em relação aos comprimentos e pesos totais, foram obtidos os seguintes resultados:

experimento I - 29,90 cm e 572,00 g

experimento II - 30,25 cm e 588,80 g

Estes valores são superiores aos obtidos por MAINARDES PINTO et alii (1988) traba-

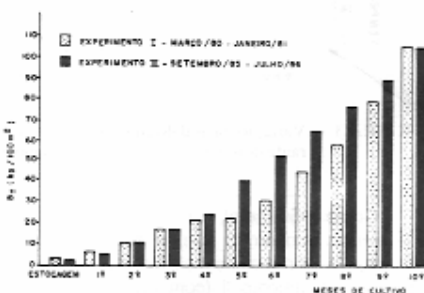


FIGURA 5 - Variação mensal da Biomassa (B_T) de machos de *O. niloticus* durante dois períodos de cultivo

lhando, no mesmo local, com machos de *O. niloticus*, também em 10 meses de cultivo, numa densidade de 1,5 peixe/m².

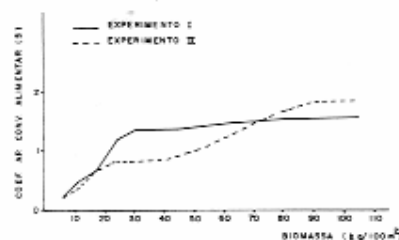


FIGURA 6 - Representação gráfica da variação dos valores do coeficiente aparente de conversão alimentar em relação aos valores médios da biomassa, para machos de *O. niloticus* nos dois períodos de cultivo.

Os valores do coeficiente aparente de conversão alimentar variaram de 0,25 a 1,53, para o experimento I, e de 0,20 a 1,83, para o experimento II. Analisando a FIGURA 6, que representa a variação dos valores do coeficiente aparente de conversão alimentar em relação aos respectivos valores de biomassa total, observa-se que, até atingir a biomassa de 70,0 kg, o experimento II apresentou valores mais baixos do coeficiente aparente de conversão ali-

mentar, quando houve uma rápida elevação desses, ultrapassando os do experimento I. No final do cultivo, esses valores foram de 1,53:1 e 1,83:1 para os experimentos I e II, respectivamente, os quais refletem não somente um bom aproveitamento do alimento ministrado, como também a sua boa qualidade, pois, como salienta HEPHER (1978), quando o alimento não supre as exigências nutricionais dos peixes, tal coeficiente aumenta rapidamente, tornando o cultivo economicamente inviável. Tais resultados obtidos apresentam-se sensivelmente favoráveis ao cultivo de machos de *O. niloticus* na região sudeste do Brasil, quando comparados aos de LOVSHIN; DA SILVA & FERNANDES (1974), desenvolvidos na região nordeste.

A análise econômica dos cultivos, considerando-se apenas o gasto com ração, mostra que o experimento II apresentou um rendimento líquido superior ao experimento I a partir do 4º mês de cultivo. No entanto, no final dos cultivos, quando os exemplares de ambos os experimentos alcançaram peso médio de 500,0 g (peso comercializável na região sudeste do Brasil), o rendimento foi praticamente o mesmo, sendo US\$ 122,80 e US\$ 113,90 para os cultivos com início no outono (março) e na primavera (setembro), respectivamente (TABELA 1).

TABELA I
Súmula dos resultados obtidos nos experimentos

	Experimento I Mar/80-Jan/81	Experimento II Set/85-Jul/86
Nº inicial de peixes (2 peixe/m ²)	200	200
Nº final de peixes	184	178
Comprimento médio inicial (cm)	9,78	8,50
Comprimento médio final (cm)	29,90	30,25
Peso médio inicial (g)	17,60	10,58
Peso médio final (g)	572,00	588,80
Incremento médio em peso (g/dia)	1,90	2,0
Biomassa final (kg)	105,24	104,81
Quantidade de ração fornecida (kg)	161,70	192,50
Coef. Apar. Conv. Alim. (final)	1,53 : 1	1,83 : 1
Rendimento bruto (US\$)	169,60	168,84
Despesa com ração (US\$)	46,79	54,96
Rendimento líquido (US\$)	122,80	113,90
Lucro (%)	73	68
Duração do experimento (dias)	290	290

Considerando-se esse peso, os peixes do cultivo iniciado na primavera alcançaram este porte um mês antes daqueles com início no outono, propiciando um retorno mais rápido do capital investido.

Apesar dessa constatação experimental, os resultados da presente pesquisa de-

monstram a viabilidade da instalação de cultivos intensivos com machos de *O. niloticus*, tanto na primavera como no outono, havendo, desta forma, a disponibilidade de pescado para o consumo praticamente durante o ano todo.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) que propiciaram as condições para apresentação deste trabalho no

Congresso Iberoamericano y del Caribe.

As valiosas colaborações da Bióloga Maria A. I. B. Pedrosa, na confecção de tabelas e gráficos e ao Sr. José Menino Corrêa, nas diversas etapas do trabalho de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEZERRA E SILVA, J. W.; NOBRE, M. I. da S.; PINHEIRO, F. P. & CARNEIRO SOBRINHO, A. C. 1984 Estudo de um experimento de policultivo de tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818, híbrido de tilápias (*Oreochromis hornorum* X *Oreochromis niloticus*) e carpa espelho *Cyprinus carpio*. *Bol. Tec. DNOCS*, Fortaleza, 42 (1):63-89 Jan/Jun.
- CASTAGNOLLI, N. 1979 *Influência da estação do ano e do fertilizante aplicado na produção orgânica de tanques de criação de peixes*. Jaboticabal - SP. 125 p. (Tese de Livre Docência, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP).
- HEPHER, B. 1978 *Ecological aspects of warm-water fishpond management*. In: Gerking, S. D. (ed.) *Ecology of fresh water fish production*. Oxford, Blackwell Scientific Publication, 447-67.
- HICKLING, C. F. 1968 Fish hybridization. *FAO Fish. Rep.*, 44:1-11.
- LOVSHIN, L. L. 1975 *Progress Report on Fisheries Development in Northeast Brazil*. Project AID/csd-2270, Task Order 8, International Center of Aquaculture, Auburn Univ., Auburn, Ala.
- . 1977 The use of Tilapias in extensive and intensive Fish Culture in the northeast of Brazil. *I Simp. de la Asociación Latinoamericana de Acuicultura*. Maracay Ed. Aragua, Venezuela.
- , DA SILVA, A. B. & FERNANDES, J. A. 1974 Cultivo intensivo del híbrido macho de *Tilapia hornorum* (macho) X *Tilapia nilotica* (hembra) en el nordeste de Brasil. *FAO Informes de Pesca*, 1 (159):162-76. (FAO TECHNICAL CONFERENCE ON AQUACULTURE). 18 pp.
- MAINARDES PINTO, C. S. R.; PAIVA, P. de; ANTONIUTTI, D. M.; VERANI, J. R. & JUSTO, C. L. 1984 Influência do arraçamento no crescimento do curimbatá, *Prochilodus scrofa*, em tanques experimentais de cultivo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3. São Carlos - SP 1983, Anais do III Simpósio Brasileiro de Aquicultura p. 313-327.
- MAINARDES PINTO, C. S. R.; VERANI, J. R.; PAIVA, P. de & TABATA, Y. A. 1986 Estudo comparativo do crescimento em cultivo monosséxo de *Oreochromis* (Osteichthyes, Cichlidae). II - Crescimento em comprimento e peso, rendimento em biomassa. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 13(2):85-93.
- MAINARDES PINTO, C. S. R.; PAIVA, P. de; VERANI, J. R. & ANTONIUTTI, D. M. 1988 Influência da ração balanceada no crescimento de machos de *Oreochromis niloticus* em tanques adubados. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 15(2):25-30.
- MELO, F. R.; CARNEIRO SOBRINHO, A. C.; BEZERRA DA SILVA, A. & BEZERRA E SILVA, J. W. 1985 Resultados de um experimento de cultivo consorciado de híbridos de tilápias (*Oreochromis hornorum* X *Oreochromis niloticus*) com suínos. *Bol. Tec. DNOCS - Fortaleza - Brasil*, 43(1):25-46 Jan/Jun.
- PAIVA, P. de; VERANI, J. R.; MAINARDES PINTO, C. S. R. & TABATA, Y. A. 1988 Studies on the growth and reproduction in the Cichlid *Oreochromis niloticus* in natural pond. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 15(2):109-114.
- PEREIRA, J. A. 1986 Cultivo monosséxo de machos de *Oreochromis niloticus* (LINNAEUS, 1757) e de machos híbridos de *O. hornorum* (TREWAVAS,

MAINARDES PINTO, C. S. R.; VERANI, J. R.; ANTONIUTTI, D. M. & STEMPNIIEWSKI, H. L. 1989 Estudo comparativo do crescimento de machos de *Oreochromis niloticus* em diferentes períodos de cultivo. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 16(1):19-27, jan./jun.

- 1966) (machos) X *O. niloticus* (fêmeas), em sistema intensivo. Aspectos quantitativos (Pisces, Osteichthyes, Cichlidae). São Carlos – SP. 99 p. (Tese de Doutorado. Departamento de Ciências Biológicas. Universidade Federal de São Carlos).
- PRUGININ, Y. 1967 Culture of carp and Tilapia hybrids in Uganda. *FAO Fish. Rep.* 4(44):223-229.
- SANTOS, E. P. dos, 1978 *Dinâmica de Populações Aplicada à Pesca e Piscicultura*. São Paulo, HUCITEC, Ed. USP. 129 pp.
- SHELL, E. W. 1967 Relationship between rate of feeding, rate of growth, and rate of conversion in feeding trials with two species of tilapia, *Tilapia mossambica* Peters and *Tilapia nilotica* LINNAEUS. *FAO Fish. Rep.*, 44:411-415.
- SOBUE, S. 1980 *Efeitos de diferentes fertilizantes orgânicos na produção de tanques de criação de peixes*. 132 p. (Tese de Mestrado. Fac. de Ciências Agrárias e Veterinárias – Jaboticabal, SP).
- VERANI, J. R. 1980 *Controle populacional em cultivo intensivo consorciado entre a tilápia do Nilo, *Sarotherodon niloticus* (LINNAEUS, 1757) e o tucunaré comum, *Cichla ocellaris* (SCHNEIDER, 1801) Aspectos Quantitativos*. São Carlos – SP. 146 p. (Tese de Mestrado. Departamento de Ciências Biológicas. Universidade Federal de São Carlos).
- VERANI, J. R. 1987 *Análise quantitativa aplicada em experimentos de cultivo intensivo e semi-intensivo do curimatã, *Prochilodus scrofa* STEINDACHNER, 1881 (Characiformes – Prochilodontidae)*. São Carlos – SP. 151 p. (Tese de Doutorado. Departamento de Ciências Biológicas. Universidade Federal de São Carlos).