

INFLUÊNCIA DA RAÇÃO BALANCEADA NO CRESCIMENTO DE MACHOS DE
Oreochromis niloticus EM TANQUES ADUBADOS¹

(The influence of balanced ration on the growth of males of
Oreochromis niloticus in manured fish ponds.)

Cleide S. Romeiro MAINARDES PINTO²
Patrícia de PAIVA²
Dulce M. ANTONIUTTI²
José Roberto VERANI³

RESUMO

Este estudo tem por objetivo verificar o crescimento de machos de *Oreochromis niloticus* submetidos a tratamento com ração balanceada comparado àqueles com alimento natural proveniente de adubações com diferentes fertilizantes orgânicos. Exemplos machos de *O. niloticus* foram distribuídos nos tanques na densidade de 1,5 peixe/m². Foram utilizados quatro tratamentos: esterco de suíno; esterco de suíno mais ração; esterco de ave; esterco de ave mais ração. Todos os tratamentos receberam adubação química. Os resultados obtidos mostram que a produção de alimento natural parece ter sido utilizada só para manutenção dos peixes e que a suplementação com ração tem um efeito positivo na produção, com um rendimento líquido sete vezes maior ao alcançado pelos tratamentos que receberam somente adubação.

ABSTRACT

This study analyse the influence of the food, natural and/or artificial, on the growth of males of *Oreochromis niloticus* and the economical viability of these cultures. males were stocked in four 100 m² ponds at a ratio of 1,5 fish/m². Analyses were done using four treatments: pig manure; pig manure plus ration; chicken manure; chicken manure plus ration. The results obtained in the treatments show, that the level of production of natural food seems to be used only for maintenance of the fishes and the supplementary ration has a positive effect on the production, with a profit seven fold higher than reached by the treatments what received only fertilization.

1. INTRODUÇÃO

As tilápias, peixes da família *Cichlidae*, são amplamente utilizadas em piscicultura, em todas as águas tropicais do mundo, em razão das excelentes características que apresentam, tais como: rusticidade, rápido ganho de peso e habilidade em aproveitar resíduos da agropecuária, bem como, assimilar também os carboidratos contidos nos ingredientes de origem vegetal das rações, minimizando o custo do alimento (HICKLING, 1962). No entanto, relativamente aos cultivos, maior atenção tem sido dispensada aos machos de Tilápia do Nilo

(*Oreochromis niloticus*) pois, segundo HICKLING (1962), PAIVA et alii (1983) e MAINARDES-PINTO et alii (1986) os machos crescem 2 a 4 vezes mais rapidamente que as fêmeas, permitindo aumentar a capacidade produtiva dos tanques.

Este estudo tem por objetivo verificar o crescimento de machos de *O. niloticus* submetidos a tratamento com ração balanceada comparado àqueles com alimento natural proveniente de adubações com diferentes fertilizantes orgânicos.

(1) O presente trabalho foi vinculado ao Convênio CESP/SAA-IP,
(2) Divisão de Pesca Interior do Instituto de Pesca,
(3) Departamento de Ciências Biológicas da UFSCar.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental de Piscicultura do Instituto de Pesca em Pindamonhangaba, SP, de março de 1985 a março de 1986. Exemplares machos de *Oreochromis niloticus* com comprimento total médio de 13,94cm e peso médio de 60,90g, foram estocados em quatro tanques de alvenaria com fundo de terra, com 100m² cada, na densidade de 1,5 peixe/m².

Para o experimento utilizaram-se quatro tratamentos sendo:

- T₁: esterco de suíno + adubo químico
- T₂: esterco de suíno + adubo químico + ração
- T₃: esterco de ave + adubo químico
- T₄: esterco de ave + adubo químico + ração

A adubação dos tanques foi feita semanalmente, na proporção de 24 ton/ha/ano de adubo orgânico e 1.500 kg/ha/ano de adubo químico (60% de superfosfato simples e 40% de sulfato de amônia), para os tratamentos que não receberam ração, enquanto que, nos tratamentos com ração, a quantidade utilizada foi de 12 ton/ha/ano de adubo orgânico e 750 kg/ha/ano de adubo químico. A vazão dos tanques era de aproximadamente 8 litros/minuto.

O arraçamento foi realizado diariamente, com ração balanceada granulada com 25% de proteína bruta, composta de: farinha de carne (18%); farelo de soja (22%); farelo de trigo (21%); fubá de milho (34%); polivitamínico* (1%) e complexo mineral* (1%), na proporção de 2% do peso vivo, dividida em 2 porções.

Nas amostragens mensais de 20% do total de peixes de cada tanque foram anotados dados de comprimento total (L_T) em centímetros e o peso (W_T) em gramas de cada exemplar.

Diariamente foram anotados os dados de temperatura da água °(C), através de termômetro de máxima e mínima e semanalmente às 8:00 e 14:00 horas, os valores de pH pelo peagmetro de Hach e oxigênio dissolvido pelo método de WINKLER.

A medida que os peixes atingiam o peso médio de 500g ou 1 ano de cultivo, iam-se encerrando os tratamentos.

Os valores médios de comprimento total (L_T) e pelo total (W_T) foram relacionados graficamente em função do tempo de cultivo.

Os incrementos em comprimento (IL_T) e em peso (IW_T) correspondentes às estações do ano, foram calculados para os tratamentos, através das fórmulas:

$$IL_T = \frac{L_T + \Delta T - L_T}{\Delta T} \text{ (cm/mês)}$$

$$IW_T = \frac{W_T + \Delta T - W_T}{\Delta T} \text{ (g/mês)}$$

ΔT = intervalo de tempo (número de meses)

$L_T + \Delta T$ = comprimento total médio no instante T + ΔT

$W_T + \Delta T$ = peso médio no instante T + ΔT

Foram estimados, também, os valores da Biomassa Total (B_T) (expressa em kg/100 m²/mês), através da expressão:

$$B_T = N_T \cdot W_T$$

onde N_T = número de sobreviventes no instante T de cultivo.

Foram estimados para os tanques T₂ e T₄, os valores do coeficiente aparente de conversão alimentar (S), baseados nas respectivas quantidades de ração fornecidas e nos valores da biomassa, de acordo com HEPHER (1978), sendo:

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

Os valores estimados do coeficiente aparente de conversão alimentar para T₂ e T₄ foram relacionados, graficamente, aos valores da biomassa.

* Produtos adquiridos na TORTUGA - Cia. Zootécnica Agrária sob os códigos 9202 e 9203, respectivamente.

Para obter uma estimativa da viabilidade econômica dos cultivos, os valores correspondentes às despesas com alimentação, foram baseados na quantidade de ração fornecida aos peixes durante o experimento, no preço médio de 0,02 OTN o kg bem como, na quantidade de adubo utilizado, cujo preço médio por kg, foi de 0,001 OTN para o esterco de suíno; 0,003 OTN para o esterco de ave e de 0,009 OTN para o adubo químico. O valor da unidade de biomass-

sa foi fixado em 0,15 OTN, equivalente ao preço do quilograma de tilapia no mercado da região, em março de 1986.

Considerando-se como despesa com o cultivo (DS) apenas o que se gastou com ração e com adubo, e como rendimento bruto (BS) o valor econômico da biomassa total, o rendimento líquido (LS) na despesa foi calculado através da fórmula (SANTOS, 1978):

$$LS = BS - DS$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A FIGURA 1, mostra para os quatro tratamentos os valores médios do peso total e comprimento total em função do tempo de cultivo, bem como os valores máximos e mínimos da temperatura da água.

Como regra geral, o cultivo de uma espécie é mais econômico quanto mais cedo esta alcançar o tamanho para comercialização. Pode-se observar que a associação do adubo de suíno e ração (T₂) resultou em efeito positivo, pois os peixes atingiram em média 500g com oito meses e meio de cultivo, enquanto aqueles que a ração encontrava-se associada ao adubo de aves (T₄) alcançaram aquele valor no décimo mês e meio. Segundo HICKLING (1962) o adubo de suíno contém 70% de alimento digerível pelos peixes, salientando ainda que estes animais podem se alimentar diretamente dos dejetos resultando um melhor aproveitamento dos nutrientes neles contidos.

Os exemplares que se alimentaram só de organismos do meio, produzidos através de adubação orgânica e química (T₁ e T₃) mostraram inicialmente, um comportamento semelhante entre si, isto é, um crescimento praticamente estacionário; entretanto, a partir de agosto, pode-se notar para aqueles do T₃, um pequeno crescimento tanto em comprimento quanto em peso. Estes exemplares não ultrapassaram 125g após um ano de cultivo, peso cinco vezes inferior ao daqueles que receberam ração, indicando que o alimento natural produzido foi insuficiente para o desenvolvimento dos peixes, sendo provavelmente utilizado só para manutenção.

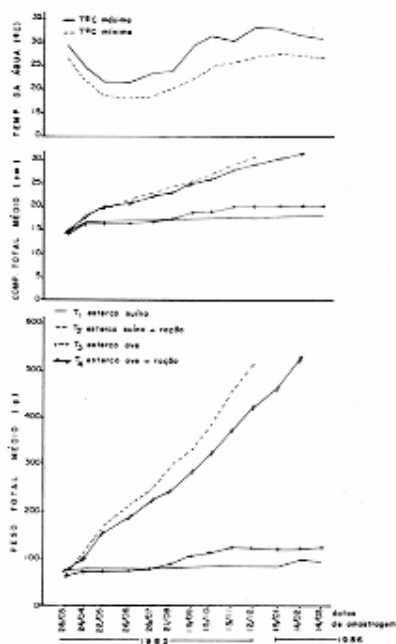


FIGURA 1 - Variação mensal do crescimento em peso e comprimento total de machos de *Oreochromis niloticus* e dos valores máximos e mínimos da temperatura da água.

LIRA & DA SILVA (1975) e MAINARDES-PINTO et alii (1986), mostraram a importância da administração de ração no desempenho desta espécie em confinamento, o que é corroborado por nossas observações e salientado na TABELA 1 pelos valores bastante superiores do incremento total médio mensal, tanto em comprimento quanto em peso, apresentados pelos exemplares dos tratamentos T₂ e T₄.

Pode-se constatar ainda, que os valores dos incrementos médios em peso de 1,77

e 1,47 g/dia, obtidos respectivamente para T₂ e T₄, foram superiores aos observados por outros autores (PRUGININ, 1968; LOVSHIN; DA SILVA; FERNANDES, 1974; LOVSHIN, 1977; AGUIAR & LEON, 1978; CANTELMO, 1980) e um pouco inferiores aos relatados por MAINARDES-PINTO et alii (1986), que obtiveram, com uma densidade de 2 peixes/m² e taxa de arraçoamento de 3% do peso vivo/dia um incremento em peso ao redor de 2,0 g/dia.

TABELA 1

Informações gerais do experimento.

	T ₁ adubo suíno	T ₂ adubo suíno + ração	T ₃ adubo ave	T ₄ adubo ave + ração
Nº inicial de peixes	150	150	150	150
Nº final de peixes	126	140	144	143
Sobrevivência (%)	84,00	93,30	96,00	95,30
Comp. médio inicial (cm)	14,50	13,50	13,60	14,20
Comp. médio final (cm)	18,50	30,30	20,20	31,20
Peso médio inicial (g)	74,31	63,90	64,50	72,61
Peso médio final (g)	94,46	514,30	124,59	534,50
Duração do experimento (dias)	365	255	365	315
Incremento em comprimento (cm/mês)	0,31	2,00	0,60	1,60
Incremento em peso (g/mês)	1,76	53,00	5,20	44,00
Biomassa final (kg)	11,90	72,00	17,94	76,43
Ração fornecida (kg)	—	99,86	—	145,50
Adubo orgânico utilizado (kg)	240	85	240	105
Adubo químico utilizado (kg)	15,00	5,30	15,00	6,50
Despesa com ração (OTN)	—	1,99	—	2,91
Despesa com adubo orgânico (OTN)	0,24	0,08	0,70	0,31
Despesa com adubo químico (OTN)	0,13	0,05	0,13	0,06
Rendimento bruto (OTN)	1,80	10,80	2,70	11,46
Rendimento líquido (OTN)	1,40	8,68	1,90	8,18

A FIGURA 1, sugere ainda uma interferência da temperatura da água no crescimento dos peixes; verifica-se que quando a temperatura diminui (maio a julho), o crescimento torna-se mais lento, o que pode ser evidenciado pela FIGURA 2 nos incrementos correspondentes às estações do ano. Com exceção do T₃, que devido a uma fraca aceleração do crescimento em agosto, mostrou o valor pouco mais alto do incremento no inverno, nota-se para os outros tratamentos, um menor incremento neste pe-

riodo. A influência da temperatura da água no desenvolvimento desta espécie em ambiente confinado, foi também evidenciada por SHELL (1968); CASTAGNOLLI (1979); SOBUE (1980) e MAINARDES-PINTO et alii (1986).

Os valores de oxigênio dissolvido oscilaram de 3,5 ppm a 17,5 ppm, sendo os maiores valores apresentados pelo tratamento T₁ e T₃, que receberam maiores quantidades de fertilizantes. Os valores do pH também foram mais elevados para T₁ e T₃ e oscilaram em torno de

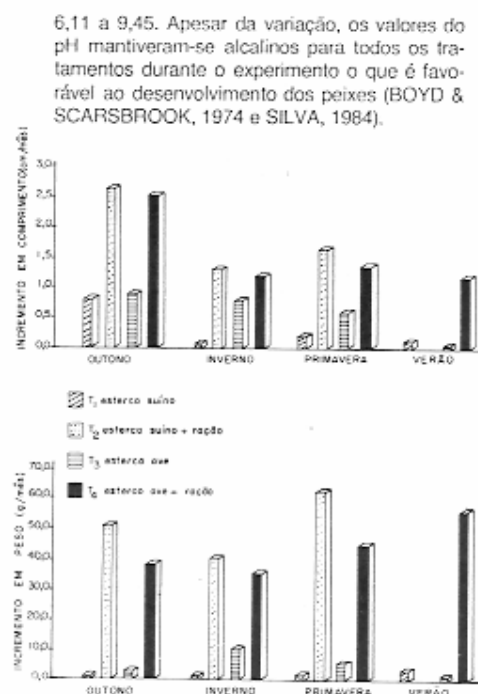


FIGURA 2 - Incrementos sazonais em peso total e em comprimento total de machos de *Oreochromis niloticus*, para os quatro tratamentos.

Os valores médios da biomassa final nos tratamentos em que os incrementos em peso mostraram-se mais altos apresentaram os seguintes resultados: 72 kg/100m²/8 1/2 meses para o T₂ e de 76,4 kg/100m²/10 1/2 meses para o T₄ (TABELA 1), valores estes superiores aos relatados por LAZARD, 1973; LOVSHIN; DA SILVA; FERNANDES, 1974 e LOVSHIN, 1977). Não foi constatada diferenças marcantes no crescimento entre os peixes que receberam ração suplementar, entretanto o tratamento utilizando ração mais adubo de suíno (T₂) mostrou-se mais eficiente pois apresentou, em tempo mais curto, praticamente o mesmo rendimento em biomassa e também um coeficiente aparente de conversão alimentar de 1,4:1, mais baixo que o de 1,9:1 mostrado pelos que receberam tratamento constituído de ração

mais adubo de aves (T₄). Ressaltamos que estes resultados mostraram-se melhores aos relatados por PEREIRA (1986) que obteve para machos de *O. niloticus*, administrando 4% do peso vivo/dia de ração e após 6 meses de cultivo, um coeficiente aparente de conversão alimentar de 3,70:1.

Pode-se observar ainda, pela FIGURA 3, que os coeficientes de conversão alimentar aumentaram, moderadamente dos dois tratamentos utilizados, apresentando as amplitudes de variação de 0,2 a 1,4 para o T₂ e de 0,3 a 1,9 para o T₄, indicando assim, um bom aproveitamento do alimento fornecido. HEPHER (1978) salienta que quando a alimentação suplementar não satisfaz as necessidades nutricionais do peixe, a taxa de crescimento cai, resultando num rápido aumento do coeficiente aparente de conversão alimentar inviabilizando, desta forma, o cultivo.

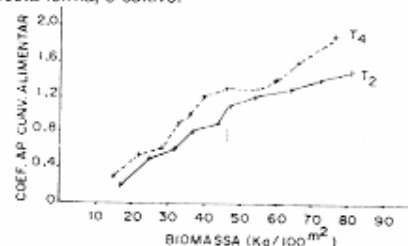


FIGURA 3 - Variação dos valores do coeficiente aparente de conversão alimentar em relação aos valores médios de biomassa total de machos de *Oreochromis niloticus*, para os tratamentos T₂ e T₄.

A análise econômica dos cultivos, considerando-se apenas o gasto com ração e adubo (TABELA 1) mostra que praticamente não ocorreram diferenças entre T₂ e T₄, os quais apresentaram um rendimento líquido quase sete vezes maior que os alcançados pelos que receberam apenas alimento natural. Observa-se ainda que aqueles cultivos apresentaram uma rentabilidade econômica bastante satisfatória e que propiciaram lucros de 80,3% para o T₂ e 72% para o T₄.

Apesar de não terem sido consideradas outras despesas de investimento e manutenção, estes resultados constituem-se em indicadores da vantagem do uso da ração balanceada associada ao adubo orgânico no crescimento desta espécie em confinamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR R. & LEON, R. 1978. Crecimiento en estanque de cemento y tierra de tres especies del género *Tilapia*. In: SYMPOSIO DE LA ASOCIACION LATINOAMERICANA DE AQUICULTURA, 2 (A. L. P. México).
- BOY, C. E. & SCARSBROOK, E. 1974. Effects of agricultural limestone on phytoplankton communities of fish ponds. *Arch. Hydrobiol.* 74:336-49.
- CANTELMO, O. A. 1980. *Cultivo de peixes em confinamento em tanques-rede (Observações Preliminares)*. Jaboticabal, 31 p. (Trabalho de Graduação em Zootecnia, 2º semestre, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP).
- CASTAGNOLLI, N. 1979. *Influência da estação do ano e do fertilizante aplicado na produção orgânica de tanques de criação de peixes*. Jaboticabal, 125 p. (Tese de Livre Docência, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP).
- HEPHER, B. 1978. Ecological aspects of warm-water fishpond management. In: GIERKING, S. D. (ed) *Ecology of fresh-water fish production*. Oxford, Blackwell Scientific Publications: 447-67.
- HICKLING, C. F. 1962. *Fish culture*. London, Faber and Faber, 295 p.
- LAZARD, J. 1973. Essai de fumure minérale (phosphore). Centre Technique Forestier Tropical, notes et documents, (quin):1-38.
- LIRA, E. R. & DA SILVA, A. A. 1975. Estudos econômicos e biológicos sobre a criação intensiva do híbrido de *Tilapia nilotica* e *Tilapia hornorum* em perímetros irrigados do DNOCS. *B. Tec. DNOCS*, Fortaleza, 33(2):131-45, jul/dez.
- LOVSHIN, L. L. 1977. The use of Tilapias in extensive and intensive Fish Culture in The Northeast of Brazil. *I Simp. de La Association Latinoamericana de Acuicultura*. Maracay, Ed. Aragua, Venezuela.
- ; DA SILVA, A. B. & FERNANDES, J. A. 1974. El cultivo intensivo del híbrido macho de *Tilapia hornorum* (macho) x *Tilapia nilotica* (hembra) en el nordeste de Brasil. *FAO Informes de Pesca*, (159):162-76. (FAO TECHNICAL CONFERENCE ON AQUACULTURE), 18 p.
- MAINARDES-PINTO, C. S. R.; VERANI, J. R.; PAIVA, P. de & TABATA, Y. A. 1986. Estudo comparativo do crescimento de *Oreochromis (Osteichthyes, Cichlidae)* em cultivos monossexos. II - Crescimento em Comprimento e em Peso, Rendimento e Biomassa. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 13(2):85-93.
- PAIVA, P. de; VERANI, J. R.; MAINARDES-PINTO, C. S. R. & TABATA, Y. A. 1983. Studies on the growth and reproduction in the Cichlid *Oreochromis niloticus* in natural pond. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TILAPIA IN AQUACULTURE, Abstract, .. Nazareth, Israel, May, 8-13, 1983. Telaviv, University, p.64.
- PEREIRA, J. A. 1986. *Cultivo monossexo de machos de Oreochromis niloticus (Linnaeus, 1757) e de machos híbridos de O. hornorum (Trewin, 1966) (machos) x O. niloticus (fêmeas) em sistema intensivo. Aspectos quantitativos (Piscis, Osteichthyes, Cichlidae)*. São Carlos, 99 p. (Tese de Doutorado, Universidade de São Carlos, Departamento de Ciências Biológicas).
- PRUGININ, 1968. The culture of carp and Tilapia hybrids in Uganda. *FAO Fish Rep.*, Rome 4(44):223-29.
- SANTOS, E. P. dos 1978. *Dinâmica de população aplicada à pesca e piscicultura*. São Paulo, HUETEC/EDUSP, 129 p.
- SHELL, E. W. 1968. Relationship between rate of conversion in feeding trials with two species of *Tilapia mossambica* Peters and *Tilapia nilotica* Linnaeus. In: WORLD SYMPOSIUM ON WARM WATER POND FISH CULTURE, 18-25 May, Rome, 1966. *Proceedings*, .. (FAO Fisheries Report, 44(3):411-15, 1968. III/E-9).
- SILVA, P. C. 1984. *Efeito da proporção relativa das espécies em sistema de policultivo na produção de peixes*. Jaboticabal, 109 p. (Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP).
- SOBUE, S. 1980. *Efeitos de diferentes fertilizantes orgânicos na produção de tanques de criação de peixes*. Jaboticabal, 132 p. (Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP).