

CRESCIMENTO DO CURIMBATÁ, *Prochilodus scrofa*, SUBMETIDO A DIFERENTES TIPOS DE FERTILIZAÇÃO ORGÂNICA\*

The growth of "curimbatá", *Prochilodus scrofa*, submitted to different types of organic fertilizers)

José Roberto VERANI <sup>1</sup>  
Cleide S. R. MAINARDES PINTO <sup>1</sup>  
Dulce Maria ANTONIUTTI <sup>1</sup>  
Hélio L. STERNIEWSKI <sup>2</sup>  
Maria Adriana I. B. PEDROSA <sup>4</sup>

RESUMO

Este trabalho de pesquisa, desenvolvido na Estação Experimental de Piscicultura de Pindamonhangaba-SP, entre maio de 1985 e setembro de 1987, procurou estabelecer qual o fertilizante orgânico (esterco de ave ou de bovino) que, associado à suplementação alimentar com ração balanceada, fosse mais adequado ao crescimento e ao aumento da produção do curimbatá (*Prochilodus scrofa*) em criação semi-intensiva. Para tanto, foram utilizados 2 tratamentos:

T<sub>1</sub> - esterco de bovino e ração balanceada.

T<sub>2</sub> - esterco de ave e ração balanceada.

A densidade de estocagem foi de 0,7 peixe/m<sup>2</sup>. Os resultados mostram que os peixes do tratamento 2 apresentaram maior crescimento, maior rendimento em biomassa e um lucro de 1,11 vezes aquele do tratamento 1, sugerindo a maior eficácia do esterco de ave em relação ao de bovino para as condições do presente estudo.

PALAVRAS-CHAVE: *Prochilodus scrofa*, criação semi-intensiva, fertilização, produção

ABSTRACT

The present work was carried out in the Pindamonhangaba Fish Culture Experimental Station between May/1985 and September/1987, with the purpose to evaluate which organic fertilizer (cattle/chicken manure) used as supplemented feeding to which was added balanced ration, would be mostly adequate to the growth and increase of biomass of "curimbatá" in semi-intensive cultures. Two treatments procedures were tested:

T<sub>1</sub> - Cattle manure and balanced ration

T<sub>2</sub> - Chicken manure and balanced ration

The stocking density rate was 0.7 fish/m<sup>2</sup>. The results showed that the mostly efficient procedure was the chicken manure on the production of "curimbatá". Treatment 2 showed a net yield 1.11 times that of treatment 1.

KEY-WORDS: *Prochilodus scrofa*, semi-intensive culture, fertilizer, production

1. INTRODUÇÃO

O curimbatá, *Prochilodus scrofa* STEINDACHNER 1882, pertencente à família PROCHILODONTIDAE, apresenta-se como uma das espécies reofilicas de grande porte, mais

abundantes nos rios da região sudeste do Brasil, caracterizando-se como peixe iliófago, de cadeia alimentar curta, com promissoras perspectivas de utilização em aquicultura.

\* Este trabalho recebeu auxílio da FUNDEPAG e do CNPq

(1) Pesquisador Científico - Estação Experimental de Piscicultura de Pindamonhangaba - Instituto de Pesca

(2) Pesquisador Científico - Assistência Técnica de Direção - Instituto de Pesca

(3) Departamento de Ciências Biológicas - UFSCar

(4) Bióloga - Estagiária do Instituto de Pesca

*Prochilodus scrofa* tem-se apresentado como uma das espécies mais drasticamente afetadas pela poluição dos rios e construção de represas hidrelétricas, com interferência no seu comportamento reprodutivo e conseqüente redução dos estoques pesqueiros. Assim, estudos relativos a sua propagação para piscicultura e repovoamento de rios e reservatórios têm sido intensificados.

Pesquisas com essa espécie no Brasil vêm desenvolvendo-se com objetivos específicos relativos à reprodução induzida (CASTAGNOLLI & CYRINO, 1980; SILVA FILHO, 1981; FENERICH; GODINHO & NARAHARA, 1981; FENERICH-VERANI; GODINHO & NARAHARA, 1984), bem como trabalhos relacionados ao seu comportamento biológico em condições de cultivo (CESTAROLLI et alii, 1981; MAINARDES PINTO et alii, 1981 e 1984; LEITE et alii, 1984 a e b. Os resultados compensadores desses estudos servem de subsídios para o desenvolvimento de projetos visando a avaliação da viabilidade econômica do cultivo do curimatá, quando se tem em vista uma piscicultura racionalmente orientada.

Segundo HALVER (1972), uma alimentação correta é decisiva para o crescimento,

maturação gonadal e reprodução. De acordo com HEPHER (1969), se o total de alimento disponível satisfizer as necessidades nutricionais dos peixes, de forma que o coeficiente de conversão alimentar não sofra alterações bruscas, as criações tornam-se viáveis economicamente.

Sabe-se que a fertilização dos tanques, segundo WOLNY (1967) e HEPHER (1978), deve conduzir à minimização do custo do cultivo de peixes através da substituição de alimentos artificiais por alimentos naturais. HEPHER (1978) e SOBUE (1980) verificaram que a melhor resposta à fertilização de tanques tem sido obtida com adubação orgânica e inorgânica associadas.

Considerando-se que uma das principais finalidades da piscicultura é a obtenção da máxima produtividade aliada ao menor custo, justifica-se o desenvolvimento deste trabalho, procurando estabelecer tecnologia para o cultivo de uma espécie autóctone que possa utilizar o alimento produzido através da fertilização orgânica. Objetiva-se a máxima produtividade desta espécie, em função do fertilizante mais adequado e mais eficaz.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Em maio de 1985, 3000 alevinos de *P. scrofa* com 4 meses de idade, apresentando comprimento total médio de 10,83 cm e peso total médio de 15,00 g, foram estocados em 1 tanque de terra de 1000 m<sup>2</sup> de área e 1m de profundidade, portanto, na proporção de 3 peixes/m<sup>2</sup>. Neste tanque, os peixes permaneceram durante o inverno recebendo apenas ração de manutenção (1% do peso vivo/dia).

Após este período, ou seja, em outubro de 1985, os peixes foram distribuídos em dois tanques de terra (T1 e T2) de aproximadamente 2000 m<sup>2</sup> cada um, na densidade de 0,7 peixe/m<sup>2</sup>, onde permaneceram até setembro de 1987.

Estes 2 tanques foram adubados quinzenalmente, nas seguintes proporções:

Tanque 1	Adubo orgânico - 50,00 g/m <sup>2</sup> (esterco curtido de bovino)
	Adubo inorgânico - 3,10 g/m <sup>2</sup> (60% de superfosfato simples e 40% de sulfato de amônia)
Tanque 2	Adubo orgânico - 50,00 g/m <sup>2</sup> (esterco curtido de ave)
	Adubo inorgânico - 3,10 g/m <sup>2</sup> (60% de superfosfato simples e 40% de sulfato de amônia)

Os peixes de ambos os tanques receberam, diariamente, ração balanceada granulada com 25% de PB, na proporção de 2% de peso vivo, ministrada 2 vezes ao dia (8:00 e 16:00 h).

Diariamente foram registrados os valores de temperatura da água, através de termômetro de máxima e mínima, e verificada a eventual mortalidade de peixes nos tanques.

Semanalmente, às 8:00 e 14:00 h, foram

efetuadas as coletas de água dos tanques para determinação dos valores de pH, pelo método potenciométrico, e de oxigênio dissolvido, pelo método de WINKLER.

Nas amostragens mensais, feitas ao acaso, contendo 150 exemplares de curimatá de cada tanque, foram efetuadas as mensurações do comprimento e peso totais e ajustadas as quantidades de ração proporcionalmente à biomassa de peixes dos tanques.

## 2.1. Método de análise de dados

Os valores médios do comprimento total ( $\bar{L}_T$ ) e peso total ( $\bar{W}_T$ ), para cada tratamento, foram relacionados graficamente em função do tempo de cultivo.

A estimativa dos parâmetros da relação entre o peso e o comprimento dos indivíduos mantidos em cultivo permite, através de uma expressão matemática, descrever o crescimento relativo entre as duas variáveis envolvidas e indicar a "condição" dos indivíduos através dos valores estimados do fator de condição.

Nesta fase de análise procurou-se estabelecer a expressão matemática da curva de ajustamento entre os dados empíricos de peso total e comprimento total, para cada tanque, através do método indutivo (SANTOS, 1978).

Determinadas as expressões matemáticas, as curvas da relação entre  $\bar{W}_T$  e  $\bar{L}_T$  foram ajustadas para cada tanque.

Considerando-se os resultados obtidos nesta análise, estimou-se um único valor de b (3,264) analisando-se simultaneamente os valores de  $\bar{W}_T$  e  $\bar{L}_T$  dos dois tanques, válido para todas as relações e corroborando o raciocínio de que, sendo este parâmetro uma constante relacionada com o tipo de crescimento relativo dos indivíduos (isométrico ou alométrico) deve, portanto, ser constante para uma determinada espécie.

Com o valor assim estimado de b, obtiveram-se os valores médios do fator de condição ( $\bar{K}$ ) considerando-se que:

$$\bar{K} = \frac{\bar{W}_T}{\bar{L}_T^b}$$

Os valores de  $\bar{K}$  para os tanques 1 e 2 foram lançados em gráfico, em função dos períodos de amostragem.

Foram calculados os incrementos sazonais em comprimento ( $i\bar{L}_T$ ) e em peso ( $i\bar{W}_T$ ), bem como os valores do incremento médio diário durante o período total do experimento, através da razão entre a diferença do comprimento e o peso médios alcançados num dado instante do cultivo e comprimento e peso médios, num instante anterior, pelo intervalo de tempo entre esses instantes, sendo:

$$i\bar{L}_T = \frac{\bar{L}_{(T+\Delta T)} - \bar{L}_T}{\Delta T} \quad \text{cm/dia} \quad e$$

$$i\bar{W}_T = \frac{\bar{W}_{(T+\Delta T)} - \bar{W}_T}{\Delta T} \quad \text{g/dia}$$

onde:

$i\bar{L}_T$  = incremento em comprimento

$i\bar{W}_T$  = incremento em peso

$\bar{L}_T$  e  $\bar{W}_T$  = comprimento e peso médios num instante T

$\bar{L}_{(T+\Delta T)}$  e  $\bar{W}_{(T+\Delta T)}$  = comprimento e peso médios num instante posterior (T + ΔT)

ΔT = intervalo de tempo (dias)

Foram estimados, para cada tratamento, os valores médios mensais da biomassa ( $\bar{B}_T$ ), obtidos segundo a expressão:  $\bar{B}_T = N_T \cdot \bar{W}_T$ , onde:

$N_T$  = número de peixes sobreviventes no instante T de cultivo.

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

$$S = \frac{\text{quantidade de ração fornecida}}{\text{biomassa}}$$

Para análise da viabilidade econômica dos cultivos, os valores correspondentes às despesas com alimentação foram baseados na quantidades de ração e fertilizantes utilizados e nos seus respectivos custos.

Considerando-se como gastos com o cultivo (D\$) somente o que se gastou com ração e adubo, e como rendimento bruto (B\$), o valor econômico da biomassa total, o rendimento líquido (L\$) na despesa foi calculado através da fórmula:  $L\$ = B\$ - D\$$  (SANTOS, 1978).

Os cálculos foram baseados nos preços dos produtos em junho/89.

ração	0,5399 BTN
adubo ave	0,0771 BTN
adubo bovino	0,0386 BTN
superfosfato simples	0,1620 BTN
sulfato de amônia	0,2159 BTN
kg de curimatá no mercado da região	3,0850 BTN

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em outubro de 1985, os exemplares que estavam numa densidade de 3 peixes/m<sup>2</sup> apresentaram comprimento e peso total médios de 16,57 cm e 50,60 g, respectivamente, e incrementos médios de 0,04 cm/dia e de 0,24 g/dia. Apesar do pequeno incremento em comprimento e em peso, estes resultados mostram que esta estocagem, em maior densidade durante o inverno, não interferiu no desenvolvimento dos peixes.

A FIGURA 1 mostra os valores médios mensais do comprimento e peso totais do curimatá para os tratamentos 1 e 2, em função do período de cultivo, assim como os valores máximos e mínimos da temperatura da água.

Nos meses de julho de 1986 e junho, julho e agosto de 1987 a biometria dos peixes foi suspensa, em virtude da baixa temperatura da água registrada nestes meses.

Segundo HEPHER (1978), para aumentar a produção, fertilizantes e suplementação alimentar são recomendados. Os resultados indicam que a associação adubo de ave e ração foi positiva, pois os exemplares submetidos a esse tratamento apresentaram comprimento e peso médios de 36,28 cm e 696,29 g, respectivamente, em 23 meses de cultivo, enquanto que os exemplares do tratamento com adubo de bovino alcançaram, neste mesmo período, comprimento e peso médios de 34,34 cm e 544,35 g, respectivamente (Tabela 1).

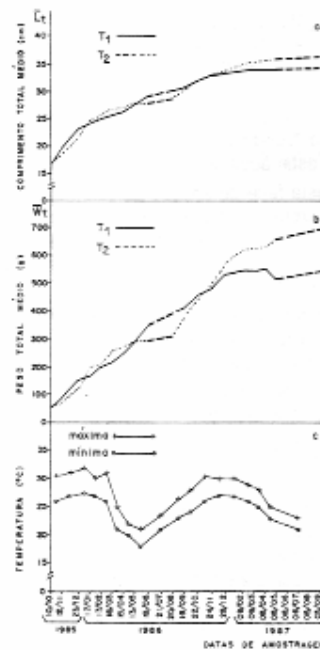


FIGURA 1 - Variação mensal do comprimento total médio (a); do peso total médio (b) de *P. scrofa* e da temperatura da água (c), durante o período de cultivo

VERANI, J. R.; MAINARDES PINTO, C. S. R.; ANTONIUTTI, D. M.; STEMPNIEWSKI, H. L. & PEDROSA, M. A. I. B. 1989 Crescimento do curimatá, *Prochilodus scrofa*, submetido a diferentes tipos de fertilização orgânica. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 16(1):47-55, jan.jun.

TABELA 1  
Súmula de alguns dados do experimento

TANQUES	T1	T2
	ração + adubo de bovino	ração + adubo de ave
Densidade (peixe/m <sup>2</sup> )	0,7	0,7
Comp. Médio Inicial (cm)	16,57	16,80
Comp. Médio Final (cm)	34,34	36,28
Peso Médio Inicial (g)	50,99	56,60
Peso Médio Final (g)	544,35	696,29
Incremento Médio em Peso (g/dia)	0,71	0,92
Incremento Médio em Comp. (cm/dia)	0,026	0,028
Sobrevivência (%)	90,50	100
Biomassa no 14 <sup>o</sup> mês de Criação (kg/ha)	3572,54	3846,04
Biomassa no Final do Experimento, 23 <sup>o</sup> mês (kg/ha)	3879,96	4698,50
Quantidade de ração fornecida até o 14 <sup>o</sup> mês (kg/ha)	12182,00	12032,00
Quantidade de Ração Fornecida até o Final do Experimento - 23 <sup>o</sup> mês (kg/ha)	23970,00	23192,00
Coef. Apar. de Conv. Alim. no 14 <sup>o</sup> mês	3,4 : 1	3,1 : 1
Coef. Apar. de Conv. Alim. no 23 <sup>o</sup> mês	5,4 : 1	4,9 : 1
Rendimento Líquido no 14 <sup>o</sup> mês (BTN)	3746	4132
Rendimento Líquido no 23 <sup>o</sup> mês (BTN)	-2119,58	-58,39
Duração do Experimento (Meses)	23	23

A FIGURA 1 sugere, ainda, a interferência da temperatura da água no crescimento dos peixes; constatam-se períodos de maior e menor aceleração no crescimento que correspondem, de modo geral, às variações de temperatura da água, cujos valores mostram uma amplitude de variação sazonal de cerca de 14°C. A influência da temperatura da água no desenvolvimento de *P. scrofa*, em condições de cultivo, foi evidenciada também por CESTAROLLI et alii (1981); LEITE et alii (1984 b); MAINARDES PINTO et alii (1984) e VERANI (1987). Segundo LAGLER; BARDACH & MILLER (1962), não só a quantidade de alimento ingerida pelo peixe mas também a eficiência da assimilação são influenciadas pela temperatura.

Comparando-se as curvas de crescimento de *P. scrofa* do Rio Mogi Guaçu, no trabalho realizado por TOLEDO FILHO (1981), com as obtidas no presente estudo, verifica-se que, em condições naturais, o curimatá necessita de um tempo três vezes maior para atingir os comprimentos e pesos obtidos nas condições de cultivo deste trabalho.

As relações peso/comprimento para os 2 tratamentos demonstraram correspondência com a expressão matemática  $\bar{W}_T = a\bar{L}_T^b$ , sendo que as equações obtidas foram (FIGURA 2):

$$\text{tratamento 1: } \bar{W}_T = 0,0048 \bar{L}_T^{3,3071}$$

$$\text{tratamento 2: } \bar{W}_T = 0,0058 \bar{L}_T^{3,2221}$$

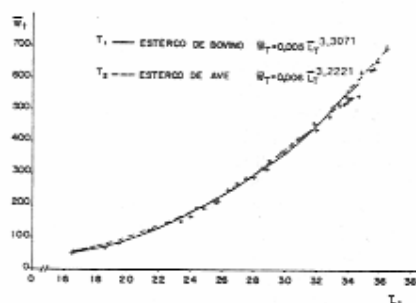


FIGURA 2 - Representação gráfica da relação entre os valores médios de peso e comprimento total, para *P. scrofa*

Para a estimativa dos valores do fator de condição, utilizou-se o valor médio de  $b(3,2646)$  expoente da relação peso/comprimento obtida para a espécie, nas condições deste experimento.

Os valores do fator de condição médio variaram de 0,0051 a 0,0059 para os peixes do tanque 1 e de 0,0054 a 0,0058 para os do tanque 2. Observam-se variações semelhantes para ambos os tanques durante o experimento, com exceção dos períodos correspondentes ao verão de 1986 e outono - inverno de 1987, quando os valores do fator de condição foram mais elevados para o tanque 2 (FIGURA 3). Estas variações são refletidas nos incrementos em peso e em comprimento (FIGURA 4).

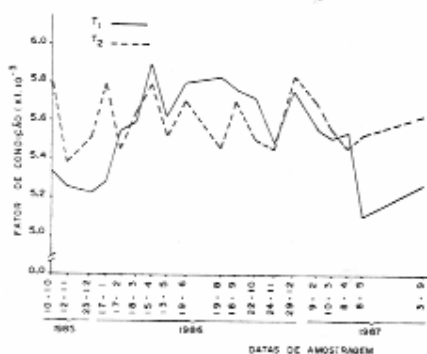


FIGURA 3 - Representação gráfica da variação do fator de condição para *P. scrofa*, durante o período de cultivo

Os valores médios diários dos incrementos em comprimento e em peso, por estações do ano, durante o 1º período, ou seja, 1985/1986, estão representados na FIGURA 4 A e B, onde se pode observar que os exemplares do tanque T1 apresentaram os maiores valores de incremento nos períodos de primavera/outono e os do T2, durante a primavera/verão. Já no 2º período (1986/1987), os exemplares apresentaram um maior incremento na primavera, mostrando os do T1 um valor médio do incremento em peso de 1,26 g/dia e os do T2, um valor superior, correspondente a 2,001 g/dia. Em relação ao incremento médio diário em peso e em comprimento, para o período total do experimento, observam-se va-

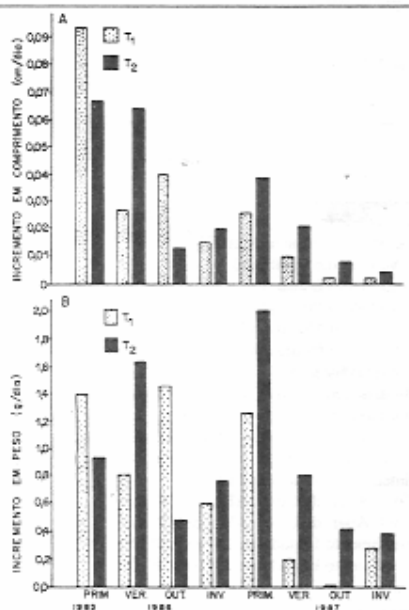


FIGURA 4 - Representação gráfica da variação sazonal dos valores estimados de incremento médio diário em comprimento (A) e em peso (B) para *P. scrofa*, nos tanques T1 e T2

lores pouco mais elevados para o tanque T2 (0,92 g/dia e 0,028 cm/dia), sendo de 0,71 g/dia e 0,026 cm/dia para o T1 (TABELA 1). Estes valores são superiores aos obtidos por MAINARDES PINTO et alii (1984) e por LEITE et alii (1984 b), trabalhando com a mesma espécie em tanques de alvenaria.

Calculados os valores do coeficiente aparente de conversão alimentar (S), os dados foram relacionados graficamente com os respectivos valores estimados de biomassa total (kg/ha), resultando as curvas da FIGURA 5.

Analisando essa FIGURA e a TABELA 2, observa-se que os maiores valores do coeficiente aparente de conversão alimentar correspondem aos maiores valores de biomassa total atingidos. Os valores de biomassa no final do experimento foram estimados em 3879,96 kg/ha para o tanque 1 e em 4698,50 kg/ha para o tanque 2, correspondendo, respectivamente, aos valores do coeficiente aparente de conversão alimentar de 5,4 : 1 e 4,9 : 1.

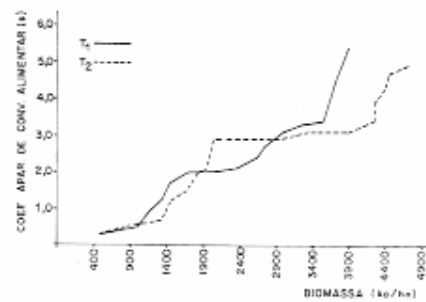


FIGURA 5 - Representação gráfica da variação dos valores do coeficiente aparente de conversão alimentar em relação aos valores médios da biomassa de *P. scrofa*

Ainda por meio da FIGURA 5, verifica-se que, quando a biomassa total alcançou valores superiores a 3 500 kg/ha para o tanque T1 e 3 900 para o tanque T2, houve um sensível

aumento dos valores do coeficiente aparente de conversão alimentar, contribuindo para um decréscimo do rendimento líquido a partir do 14º mês de cultivo até o final do experimento, devido a uma diminuição dos valores do incremento médio diário em peso, como pode ser visto na FIGURA 4 e TABELA 2.

Através da análise econômica dos cultivos, considerando-se como despesa apenas os gastos com ração e adubo, verifica-se que os maiores valores do rendimento líquido foram obtidos no 14º mês de cultivo, ou seja, dezembro/86, quando o tratamento 1 forneceu um lucro estimado de 3,7457 BTN e o tratamento 2, de 4,1314 BTN, ou seja, 1,11 vezes o lucro do T1.

Observa-se que, apesar do custo do esterco de ave ser o dobro do de bovino, o rendimento líquido do T2, onde se utilizou o esterco de ave, foi superior ao do T1.

TABELA 2

Dados de ração fornecida (acumulada) em kg/ha; Biomassa total (BT) em kg/ha e coeficiente aparente de conversão alimentar (S); fertilizantes orgânico e inorgânico (acumulados) em kg/ha, nos períodos de amostragem para os tanques 1 e 2

TANQUES	T1			T2			T1 e T2	
	Ração/Acum. kg/ha	BT kg/ha	S	Ração/Acum. kg/ha	BT kg/ha	S	Fertilizante Orgânico kg/ha	Fertilizante Inorgânico kg/ha
Out/Nov 85	157,47	576,65	0,3	159,51	481,93	0,3	998,10	62,0
Nov/Dez 85	475,31	1 016,72	0,5	429,33	826,46	0,5	1 996,20	124,0
Dez/Jan 86	993,82	1 140,95	0,9	900,40	1 316,78	0,7	2 994,30	186,0
Jan/Fev 86	1 678,32	1 341,07	1,25	1 690,40	1 443,10	1,2	3 992,40	248,0
Fev/Mar 86	2 523,05	1 466,81	1,72	2 599,33	1 725,01	1,5	4 990,50	310,0
Mar/Abr 86	3 359,17	1 698,26	2,0	3 582,53	1 826,76	2,0	5 988,60	372,0
Abr/Mai 86	3 876,20	1 914,76	2,0	4 168,90	1 959,60	2,1	6 986,70	434,0
Mai/Jun 86	4 769,67	2 337,57	2,1	5 097,37	2 011,48	2,5	7 984,80	496,0
Jun/Ago 86	6 277,37	2 652,32	2,4	6 630,70	2 130,02	2,9	9 981,10	620,0
Ago/Set 86	7 443,36	2 752,60	2,7	7 325,32	2 543,02	2,9	10 979,10	682,0
Set/Out 86	9 424,98	3 078,55	3,1	8 656,23	2 985,55	2,9	11 977,20	744,0
Out/Nov 86	10 844,32	3 245,31	3,3	10 529,50	3 337,33	3,1	12 975,30	806,0
Nov/Dez 86	12 182,07	3 572,54	3,4	12 032,40	3 846,04	3,1	13 973,40	864,0
Dez/Fev 87	13 290,13	3 597,03	3,7	14 278,53	4 218,70	3,4	15 969,50	992,0
Fev/Mar 87	14 598,51	3 642,32	4,0	16 683,18	4 228,63	3,9	16 967,70	1 054,0
Mar/Abr 87	16 109,37	3 684,60	4,4	19 074,30	4 403,75	4,3	17 965,80	1 116,0
Abr/Mai 87	18 493,56	3 780,49	4,9	22 147,44	4 463,39	4,7	18 963,90	1 178,0
Mai/Set 87	23 969,82	3 879,96	5,4	23 192,12	4 698,50	4,9	22 958,20	1 426,0

Os valores do teor de oxigênio dissolvido variaram de 0,35 ppm a 10,52 ppm durante o período de cultivo, sendo os maiores valores registrados à tarde (devido provavelmente à atividade fotossintética do fitoplâncton) e os mais baixos, pela manhã, principalmente nos meses de verão. A rusticidade do curimatá faz com que a espécie suporte uma extensa faixa de variação desse parâmetro.

Quanto ao pH, cuja faixa de variação serve como indicador de distribuição de organismos aquáticos num ecossistema (DAJOZ,

1978), os tanques apresentaram valores considerados favoráveis (6,1 a 9,2), já que, segundo BOYD e SCARSBROOK (1974) e SOBUE (1980), os valores ideais para a piscicultura estão entre 6 e 8.

Os valores dos demais parâmetros físicos e químicos analisados mostraram-se compatíveis com o desenvolvimento dos peixes, tendo em vista o bom desempenho das criações. Análises mais detalhadas destes parâmetros e das características zooplancônicas dos tanques encontram-se em MOTOKUBO et alii, (1988).

#### 4. CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que:

– A maior densidade de estocagem no período de outono/inverno, com posterior redução na primavera, constitui-se numa técnica de manejo que contribui para reduzir o número de tanques utilizados durante período de menor crescimento dos peixes, não interferindo no desenvolvimento dos mesmos nas demais fases do experimento.

– O curimatá apresentou-se com características de elevada rusticidade, com relação aos baixos valores da temperatura da água ocorridos no inverno e do teor de oxigênio dissolvido nos meses mais quentes, apresentando crescimentos em comprimento e em peso superiores aos dos peixes criados em condição natural.

– Os peixes do tanque 2 apresentaram maior crescimento tanto em comprimento quanto em peso, maior rendimento em biomassa, melhor coeficiente aparente de conversão alimentar e, conseqüentemente, um melhor rendimento econômico, o que sugere a maior eficácia do esterco de ave em relação ao de bovino.

– O maior rendimento líquido para ambos os tratamentos foi alcançado no 14º mês de cultivo, quando o coeficiente aparente de conversão alimentar apresentou valores de 3,4 e 3,1 para os tanques T1 e T2, respectivamente, sugerindo que um período máximo de duração dos cultivos semi-intensivos com *P. scrofa*, nos moldes dos experimentos deste trabalho, é de aproximadamente 14 meses, estando os peixes, portanto, no 2º ano de vida.

– Em relação às condições físicas e químicas da água, ambos os tanques parecem ter apresentado condições adequadas ao crescimento dos peixes em estudo.

– Este trabalho mostra que *P. scrofa* é uma espécie promissora para a piscicultura semi-intensiva e sugere que novas pesquisas sejam feitas, testando outros tipos de alimento, adubos, densidade de estocagem, etc., visando à diminuição do coeficiente aparente de conversão alimentar e, conseqüentemente, ao maior rendimento econômico da criação.

#### AGRADECIMENTOS

Somos gratos ao CNPq e à FUNDEPAG, pela subvenção de parte dos recursos.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOYD, C. E. & SCARSBROOK, E. 1974 Effect of agricultural limestone on phytoplankton communities of fish ponds. *Arch. hydrobiol.*, 74:336-49.
- CASTAGNOLLI, N. & CYRINO, J. E. P. 1980 Desova induzida do curimbatá *Prochilodus scrofa* Steindachner 1881 (Pisces, Prochilodontidae). *Ciência e Cultura*, 32(9):1245-1253.
- CESTAROLLI, M. A.; ROMAGOSA, E.; PEREIRA, O. P. N.; VERANI, J. R.; MARAHARA, M. Y. & FENERICH-VERANI, N. 1981 Observações sobre o cultivo intensivo do curimbatá, *Prochilodus scrofa* Steind. 1881, em Pirassununga, São Paulo. *Ciência e Cultura*, 33(7):6. Resumo.
- DAJOZ, R. 1978. *Ecologia Geral*. 3ª ed. Petrópolis, Vozes. 472p.
- FENERICH, N. A.; GODINHO, H. M. & NARAHARA, M. Y. 1981. Emprego de Gonadotropina Coriônica Humana (HCG) na indução da reprodução do curimbatá, *Prochilodus scrofa* Steind. 1881. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 2 e ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTORES, 2, Jaboticabal, 1981, Anais... Brasília, SUDEPE, 236 p.
- FENERICH-VERANI, N.; GODINHO, H. M. & NARAHARA, M. Y. 1984 The size composition of the eggs of Curimbatá, *Prochilodus scrofa* Steindachner 1881, induced to spawn with Human Chorionic Gonadotropin (HCG). *Aquaculture*, 42(1984) 37-41.
- HALVER, J. E. 1972 *Fish nutrition*. New York, Academic, 713 p.
- HEPHER, B. 1969 Some limiting factors affecting the dose of fertilizers added to ponds with special references to the near East. *Proc. FAO Fish Rep.*, Italy, 44(3):1-6.
- . 1978 Alternative protein sources for warmwater fish diets. *Proc. EIFAC/78/symp.* Hamburg, R/11, 2:1-29.
- LAGLER, K. F.; BARDACH, J. E.; MILLER, R. R. 1962 *ICHTHYOLOGY*. New York, John Wiley, 545 p.
- LEITE, R. G.; VERANI, J. R.; BASILE-MARTINS, M. A.; GODINHO, H. M.; FENERICH-VERANI, N. & CESTAROLLI, M. A. 1984 a Estudos Biométricos do curimbatá, *Prochilodus scrofa*, em experimento de cultivo com suplementação alimentar (I). Morfologia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3, 4 e 6 out. São Carlos, S.P., 1983, Anais... São Carlos, UFSCar, p. 329-343.
- . VERANI, J. R.; CESTAROLLI, M. A.; GODINHO, H. M.; FENERICH-VERANI, N. & BASILE-MARTINS, M. A. 1984 b. Estudos Biométricos do curimbatá, *Prochilodus scrofa*, em Experimento de Cultivo com Suplementação Alimentar (II). Crescimento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3, 4 e 6 out. São Carlos, S.P., 1983, Anais... São Carlos, UFSCar, p. 345-365.
- MAINARDES PINTO, C. S. R.; GODINHO, H. M.; CESTAROLLI, M. A.; MARTINS, M. A. B.; NARAHARA, M. Y.; FENERICH, N. A. & PAIVA, P. 1981. Observações sobre o cultivo do curimbatá, *Prochilodus scrofa* Steind. 1881. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 2 e ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTORES, 2, Jaboticabal, 1981, Anais... Brasília, SUDEPE, 236 p.
- MAINARDES PINTO, C. S. R.; PAIVA, P. de; ANTONIUTTI, D. M. & VERANI, J. R. 1984. Influência do arraçoamento no crescimento do curimbatá, *Prochilodus scrofa*, em tanques de cultivo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 3, 4-6 out. São Carlos, S.P., 1983, Anais... São Carlos, UFSCar, p. 313-327.
- MOTOKUBO, M. T.; ANTONIUTTI, D. M.; MAINARDES PINTO, C. S. R. & TAKINO, M. 1988. Produção de zooplâncton em tanques de cultivo de curimbatá, *Prochilodus scrofa*. *B. Inst. Pesca*. São Paulo, 15(2):189-199.
- SANTOS, E. P. dos 1978. *Dinâmica de população aplicada à pesca e piscicultura*. HUCITEC/EDUSP. 129 p.
- SILVA FILHO, J. A. 1981. Contribuição ao estudo da reprodução induzida do curimbatá comum *Prochilodus scrofa* Steindachner, em cativeiro com uso da hipótese de carpa, *Cyprinus carpio*, e pregnyl. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 2, e ENCONTRO NACIONAL DE RANICULTORES, 2, Jaboticabal, 1981, Anais... Brasília, SUDEPE, 236 p.
- SOBUE, S. 1980. *Efeitos de diferentes fertilizantes orgânicos na produção de tanques de criação de peixes*. Jaboticabal, 132 p. (Tese de Mestrado Prod. Animal. FCAVJ, UNESP).
- TOLEDO FILHO, S. de A. 1981. *Biologia populacional do curimbatá, P. scrofa (Pisces - Prochilodontidae) do Rio Mogi-Guaçu: aspectos quantitativos*. São Paulo, 171 p. (Tese Livre Docência, Instituto de Biociências, USP).
- VERANI, J. R. 1987. *Análise quantitativa em experimentos de cultivo intensivo e semi-intensivo do curimbatá, Prochilodus scrofa* Steindachner, 1881 (Characiformes - Prochilodontidae). São Carlos, 151 p. (Tese de doutorado, UFSCar).
- WOLNY, P. 1967. Fertilization of warm-water fish ponds in Europe. *Proc. FAO Fish Rep.*, Rome, 44(3):64-81.