

RESULTADOS DE UM POLICULTIVO DA CARPA ESPELHO, *CYPRINUS CARPIO* L., 1758 VR. *SPECULARIS*, COM MACHOS DA TILÁPIA DO NILO, *OREOCHROMIS NILOTICUS* (L., 1766), ALIMENTADOS COM ESTERCO DE CODORNA, *NOTHURA MACULOSA* *

JOSÉ WILLIAM BEZERRA E SILVA
SIMÃO OLIVEIRA DE SOUZA ***
MARIA INÊS DA SILVA NOBRE **
FRANCISCO ARI PINHEIRO *****

RESUMO

Dois viveiros de 350m² cada um, escavados no terreno natural, foram estocados com 88 alevinos de carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 vr. *specularis*, densidade de 2.500/ha, e com 263 alevinos machos da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), 7.500/ha, por viveiro. No início, as carpas apresentaram comprimento total médio de 10,0cm e peso médio de 15g e as tilápias 13,1cm e 37g. Antes da estocagem os viveiros foram esvaziados, limpos, adubados (175kg de esterco de codorna, por viveiro) e cheios com água.

Os peixes foram alimentados com esterco de codorna, *Nothura maculosa*, na base de 5% da biomassa por dia, de segunda-feira a sábado, sendo o alimento fornecido em duas refeições diárias.

Mensalmente, realizou-se amostragens, sendo capturados, medidos e pesados 15% dos indivíduos de cada espécie. Após doze meses de cultivo, os viveiros foram esvaziados e os peixes contados, medidos e pesados. A análise dos dados obtidos apresentou os seguintes resultados: (a) Comprimento total médio de 39,5cm para a carpa espelho e de 28,0cm para machos

PALAVRAS-CHAVE: Piscicultura, carpa espelho, tilápia, alimentação com esterco de codorna.

da tilápia; (b) peso médio de 958g para o ciprinídeo e de 373g para o ciclídeo; (c) biomassa total de 4.114,3 kg/ha, sendo 1.780kg/ha de carpa e 2.344,3kg/ha de tilápia; (d) ganhos de peso individual de 2,6g/dia para o ciprinídeo e 0,9g/dia para o ciclídeo; (e) ganhos de biomassa de 14,2kg/ha/dia, sendo 6,8kg/ha/dia para a carpa e 7,4kg/ha/dia para a tilápia; (f) taxas de sobrevivência de 83,3% para a carpa e 73,8% para a tilápia; e (g) produtividade de 4.114,3kg/ha/ano, sendo 1.780,0 kg/ha/ano para o ciprinídeo e 2.334,3kg/ha/ano para o ciclídeo.

SUMMARY

RESULTS OF A POLICULTURE OF MIRROR CARP, *CYPRINUS CARPIO* L., 1758 VR *SPECULARIS*, AND MALE NILE TILAPIA, *OREOCHROMIS NILOTICUS* (L., 1766), FED WITH MANURE OF SPOTTED NOTHURA, *NOTHURA MACULOSA*.

Two ponds with square meter earthen at Rodolpho von Ihering Research Center (Pentecoste, Ceará, Brazil), were stocked with mirror carp, *Cyprinus carpio* L., 1758 vr. *specularis*, and male Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), with a stocking density of 10,000 fish/ha, being 2,500 carps/ha and 7,500 tilapias/ha. All fishes were fed with manure of spotted nothura, *Nothura maculosa*, at 5 percent of the biomass everyday. Monthly the sampling consisted of weighing and measuring 15 percent of the fishes in each pond. The data were organized in tables and graphics, obtained the average values from two ponds. The policulture

* Pesquisa realizada em cumprimento a Bolsa de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

** Professor Adjunto da UFC/CCA/Departamento de Engenharia de Pesca e Bolsista do CNPq-Caixa Postal 12.168 - 60.000 Fortaleza, Ceará, Brasil.

*** Engenheiro de Pesca.

**** Engenheiro de Pesca do DNOCS/Centro de Pesquisas Ictiológicas Rodolpho von Ihering - Caixa Postal 423 - 60.035 - Fortaleza, Ceará, Brasil.

***** Engenheiro Agrônomo do DNOCS/Centro de Pesquisas Ictiológicas Rodolpho von Ihering.

aimed to obtain for the two species with the following data: (a) growth curves in length and weight and biomass curve; (b) rate of survival; (c) feed conversion; (d) productivity.

INTRODUÇÃO

O policultivo em piscicultura é aplicado há mais de mil anos na China. Nas últimas décadas ele difundiu-se em todo mundo, segundo WOYNAROVICH⁶. Este mesmo autor afirma que, quando se povoam viveiros em bicultivos de carpa comum e tilápia do Nilo, as duas espécies se ajudam a elevar a produção de ambas, relação esta denominada de sinergismo.

O presente trabalho, realizado no Centro de Pesquisas Ictiológicas "Rodolpho von Lhering" (Pentecoste, Ceará, Brasil), no período de maio de 1987 a maio de 1988, teve como objetivo analisar os resultados de uma pesquisa sobre policultivo da carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 vr. *specularis*, e machos da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), alimentados com esterco de codorna, *Nothura maculosa*, interessando o seguinte: (a) curvas de crescimento em comprimento e peso e curva da biomassa; (b) ganhos de biomassa e de peso individual; (c) produtividade; (d) taxa de sobrevivência; e (e) conversão alimentar.

O Centro supracitado, pertencente ao Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), localiza-se a 90 km de Fortaleza, Capital do Ceará, posicionando-se a 30° 15' de longitude Oeste e 3° 45' de latitude Sul. A temperatura média do ar é de 26,8°C, com máxima de 34,0°C e mínima de 20,2°C.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois viveiros escavados em terreno natural, cada um com 350m² de área inundada, foram estocados com 88 alevinos de carpa espelho (2.500/ha) e 263 alevinos machos da tilápia do Nilo (7.500/ha), numa densidade de estocagem total de 10.000 peixes/ha. Antes disso, os viveiros foram esvaziados, limpos, fertilizados com esterco de codorna (0,5kg/m², espalhado no piso) e cheio com água até seus níveis máximos de repleção.

Na estocagem, as carpas apresentaram comprimento total e peso médio de, respectivamente, 10 cm e 15g, sendo descendentes da linhagem introduzida de Israel pelo DNOCS em nossa Região (SILVA et alii⁴). As tilápias mediram 13,1cm e pesaram 37g e se constituíam em exemplares remanescentes dos indivíduos introduzidos da Costa do Marfim pelo DNOCS em

nossa Região (SILVA et alii⁴; PINHEIRO et alii²; FREITAS et alii¹). Para obtenção dos dados de comprimento total e peso, utilizou-se técnicas descritas por PINHEIRO et alii². Mediu-se, contudo, 15% dos exemplares de cada espécie.

Durante o cultivo, os peixes foram alimentados com esterco de codorna, fornecido na base de 5% da biomassa por dia. Isto em cada viveiro. O alimento diário foi fornecido em duas refeições, durante seis dias por semana.

Mensalmente, realizou-se amostragens, abrangendo 15% dos indivíduos de cada espécie, de acordo com metodologia de SANTOS³, adotada por SILVA et alii^{4,5} e PINHEIRO et alii².

A pesquisa teve a duração de 12 meses, encerrando-se no dia 18 de maio de 1988, quando os viveiros foram esvaziados e os peixes capturados, sendo, então, contados e pesados, separadamente por espécie, obtendo-se o peso médio dos mesmos. Utilizando-se sub amostras, constituídas de 15% dos indivíduos de cada espécie, determinou-se comprimento médio dos mesmos. Com base nos dados mensais de peso médio e do número de indivíduos estocados, estimou-se a biomassa. Esta, por sua vez, serviu para reajustar, mensalmente, a quantidade diária de ração fornecida aos peixes.

Estimativas mensais dos ganhos do peso individual e da biomassa foram feitas segundo PINHEIRO et alii².

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Crescimento em comprimento

A Tabela 1 e Figura 1 mostram que, no final do cultivo, as carpas alcançaram 39,5cm de comprimento total médio e as tilápias 28,0cm. PINHEIRO et alii², criando estas espécies em bicultivo, nas densidades de estocagem de 2.500 carpas/ha e 10.000 tilápias/ha, sendo os peixes alimentados com ração comercial para a engorda de galináceos, obtiveram, após 12 meses de cultivo, carpas com 34,8cm e tilápias com 31,3cm de comprimento total médio.

Crescimento em peso

A Tabela 1 e Figura 2 mostram que o crescimento em peso das duas espécies ocorreu segundo curvas sempre ascendentes, semelhantemente ao crescimento em comprimento. No final do cultivo, as carpas apresentaram peso médio de 958g e as tilápias 373g. Na pesquisa

de PINHEIRO et alii², antes referida, o ciprinídeo alcançou 701g e o ciclídeo 651g, sugerindo que o aumento na densidade de estocagem da tilápias afetou o crescimento em comprimento e peso da mesma. Lembre-se, contudo, que aqueles autores utilizaram ração balanceada, tipo engorda para galináceos, na alimentação dos peixes.

Biomassa

Na Tabela 2 e Figura 3, observa-se que a biomassa inicial da carpa foi de 1,3kg e da tilápia 9,7kg, equivalentes, respectivamente, a 37,7kg/ha e 278,0kg/ha (Tabela 3). Isto em decorrência do menor número e baixo peso médio do ciprinídeo na estocagem.

Verifica-se que a biomassa das duas espécies foi sempre crescente, diminuindo no último mês do cultivo, em virtude da mortalidade. Ao término da pesquisa, obteve-se biomassa de 62,3kg (1.779,1kg/ha) para a carpa e 81,7kg (2.333,9kg/ha) para a tilápia, totalizando 144,0kg (4.113,0kg/ha).

Ganhos de peso individual e da biomassa

Vê-se, na Tabela 3, que os ganhos de peso individual foram bastante variáveis, para as duas espécies. A carpa teve seu maior ganho de peso individual no terceiro e oitavo meses, cada um com 5,2g/dia. Os valores mínimos ocorreram no sexto e no décimo primeiro meses, cada um com 0,2g/dia. Para a tilápia o menor ganho de peso individual foi de 0,2g/dia, verificado no

décimo primeiro mês, e o maior atingiu 2,7g/dia, ocorrendo no sétimo mês do cultivo. No décimo segundo mês não houve ganho de peso para ambas as espécies.

Ainda a Tabela 3 mostra que os ganhos da biomassa também foram bastante variáveis, para as duas espécies. A carpa apresentou ganho mínimo da biomassa de 0,6kg/ha/dia, verificado no sexto e no décimo primeiro meses do cultivo. O valor máximo, ocorrido no oitavo mês, montou em 13,1kg/ha/dia. A tilápia apresentou ganho máximo de 20,5kg/ha/dia (sétimo mês) e mínimo de 1,8kg/ha/dia (décimo primeiro mês). Em média, tivemos 6,8kg/ha/dia para o ciprinídeo e 7,5kg/ha/dia para o ciclídeo, o que perfaz um total de 14,3kg/ha/dia, para as espécies em conjunto.

No que se refere, ainda, ao ganho de peso individual, obteve-se, em média, 2,7g/dia, para a carpa; 1,0g/dia, para a tilápia e 1,4g/dia para as espécies em conjunto.

PINHEIRO et alii² referem-se a ganhos de peso individual de 1,6g/dia e da biomassa na ordem de 19,8kg/ha/dia, valores médios, no policultivo da carpa espelho com machos da tilápia do Nilo, antes referido. Contudo, eles alimentaram os peixes com ração balanceada, comercialmente vendida para engorda de galináceos e de custo elevado. O que não foi o caso da presente pesquisa, na qual os peixes foram alimentados com esterco de codorna, de baixo custo.

TABELA 1

Dados Obtidos no Presente Policultivo da Carpa Espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 Vr. *specularis*, com Machos da Tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766)

Tempo de cultivo (meses)	Intervalo amostral (dias)	Dias de arraçoa-mento	Número de indivíduos			Comprimento total (cm)		Peso (g)	
			Carpa	Tilápia	Total	Carpa	Tilápia	Carpa	Tilápia
0	—								
1	29	25							
2	33	28							
3	30	26							
4	32	27							
5	31	27							
6	32	27							
7	29	25							
8	35	30							
9	31	27							
10	27	24							
11	33	28							
12	29	25							

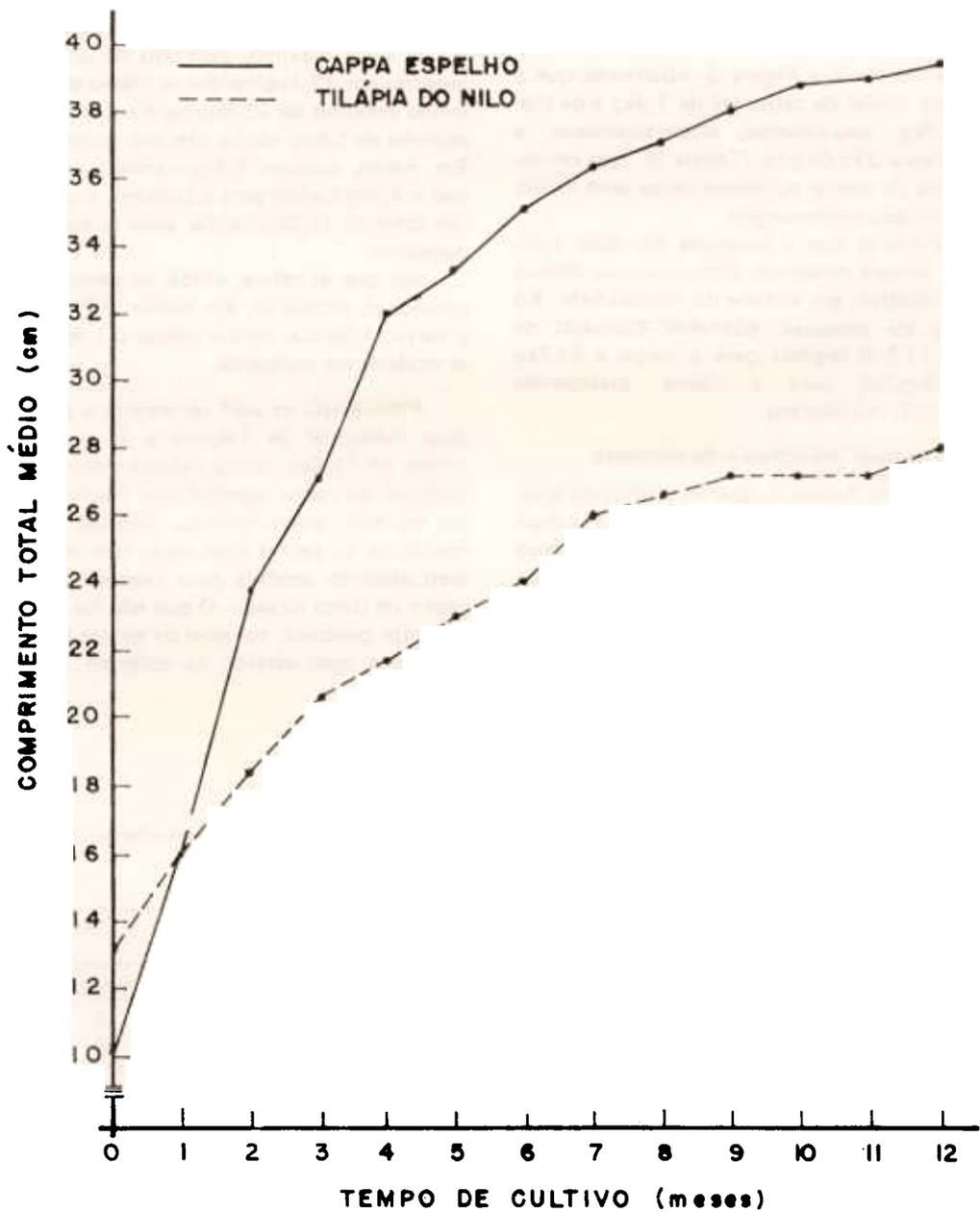


FIGURA1-Curvas representativas do comprimento médio da carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 vr. *specularis* e machos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), criados em policultivo.

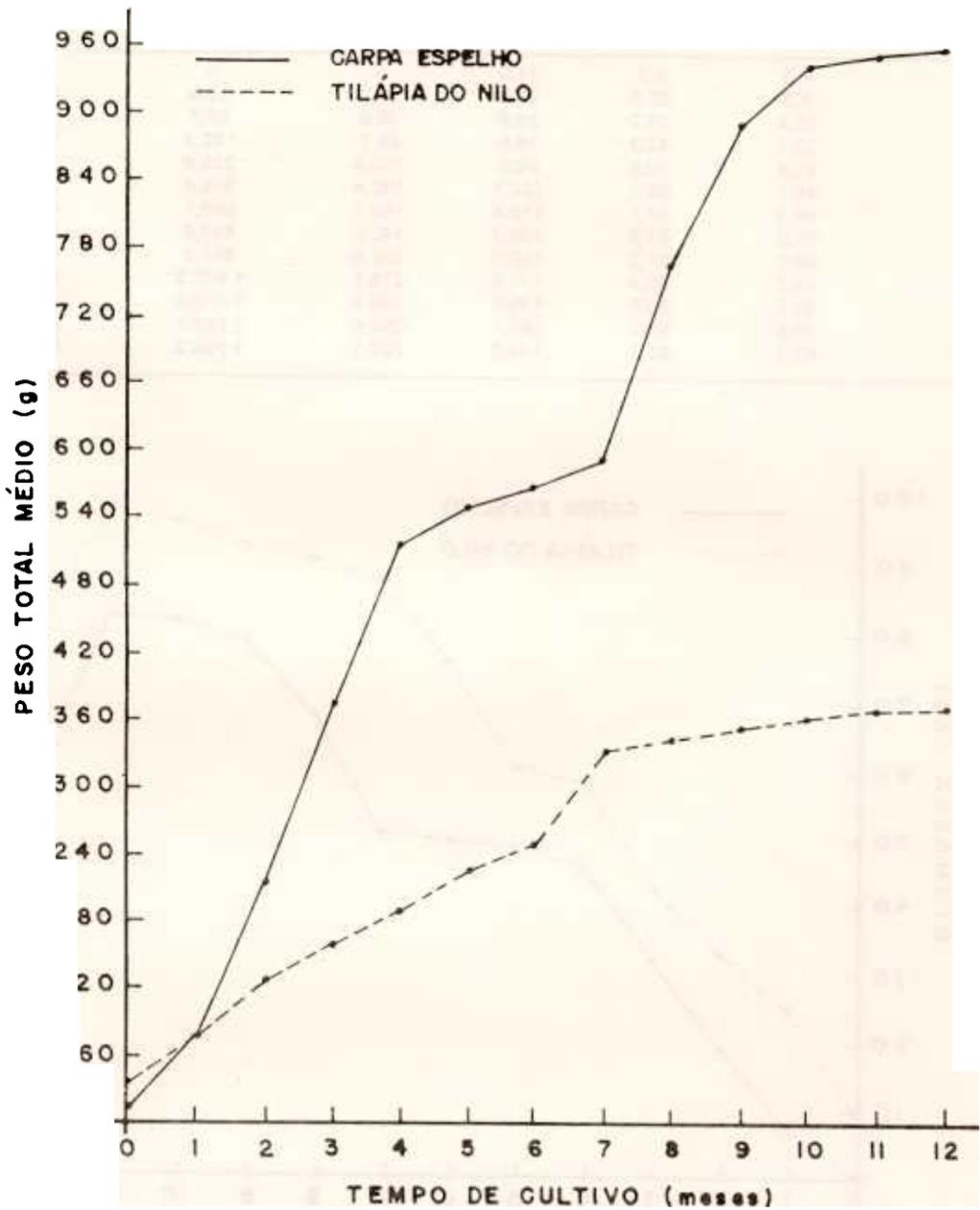


FIGURA 2 — Curvas representativas do peso médio da carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 vr. *specularis* e machos de tilápias do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766,) criados em policultivo.

TABELA 2

Dados da Biomassa, de Consumo de Esterco de Codorna e Conversão Alimentar. Obtidos no Presente Policultivo de Carpa Espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 vr. *specularis*, com Machos da Tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766).

Tempo de cultivo (meses)	Biomassa (kg)			Consumo de esterco (kg)		Conversão Alimentar
	Carpa	Total		No mês	Acumulado	
0	1,3	9,7	11,0	—	—	—
1	7,3	20,5	27,8	13,8	13,8	0,8:1
2	19,4	34,2	53,6	38,8	52,7	1,2:1
3	33,1	42,9	76,0	69,7	122,4	1,9:1
4	45,8	50,8	96,6	102,6	225,0	2,6:1
5	48,7	60,0	108,7	130,4	355,4	3,6:1
6	49,3	67,1	116,4	146,7	502,1	4,8:1
7	51,9	87,8	139,7	145,5	647,6	5,0:1
8	68,0	91,3	159,3	209,6	857,2	5,8:1
9	78,3	93,6	171,9	215,1	1.072,3	6,7:1
10	82,9	96,0	178,9	206,3	1.278,6	7,6:1
11	83,6	98,1	181,7	250,5	1.529,1	9,0:1
12	62,3	81,7	144,0	227,1	1.756,2	13,2:1

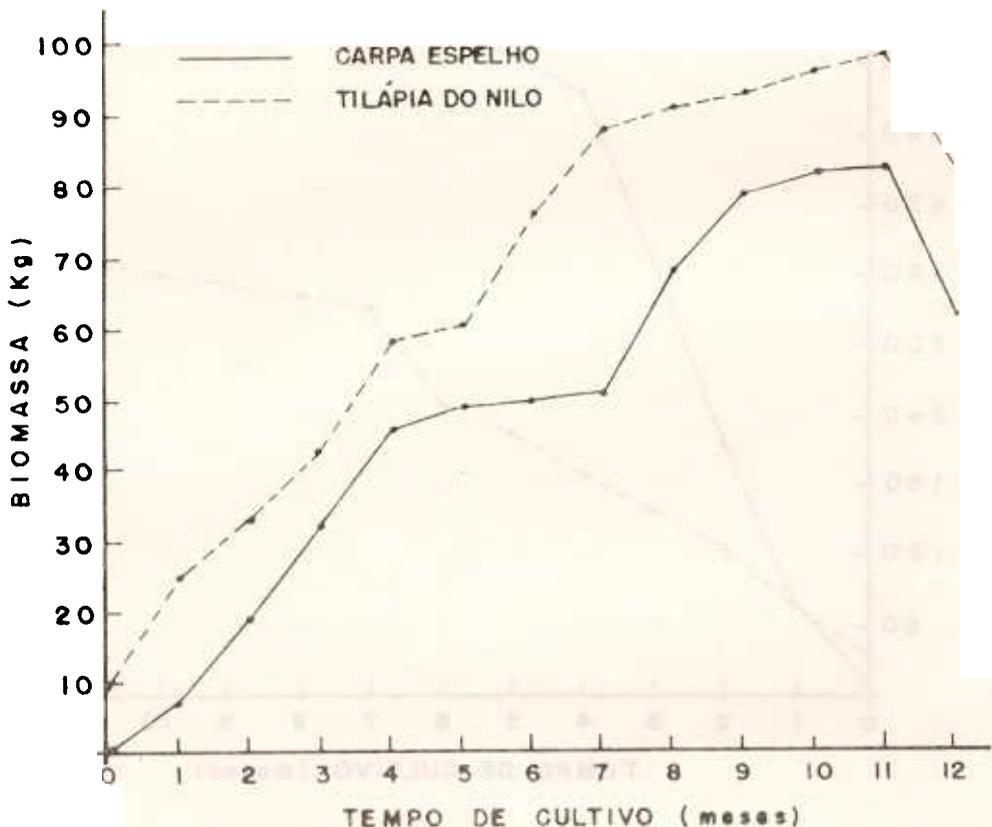


FIGURA 3 — Curvas representativas das biomassas da carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 vr. *specularis*, e machos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), criados em policultivo.

Consumo de ração e conversão alimentar

Na Tabela 2 verifica-se que o consumo de esterco de codorna, durante os 12 meses de cultivo, foi de 1.756,2kg, com uma conversão alimentar de 13,2: 1. Contudo, no nono mês da pesquisa, quando os peixes alcançavam peso comercial (890g para a carpa e 356g para a tilápia), a conversão alimentar foi 6,7: 1, considerada boa para o tipo de alimento fornecido aos peixes.

A análise feita no laboratório de nutrição de peixes do Centro de Pesquisas Ictiológicas Rodolpho von Ihering, pertencente ao DNOCS, mostrou a seguinte composição química elementar do esterco de codorna: 33,0% de proteína bruta; 3,3% de gordura; 34,0% de extrato não nitrogenado; 9,7% de fibra; 5,3% de umidade; 14,7% de cinza; 1,7% de cálcio e 0,94% de fósforo. A energia líquida disponível foi estimada em 2.062kcal/kg. Esta composição é explicada pelo fato das fezes da ave estarem misturadas com restos de ração, que cai dos comedouros, e material espermático, que cai durante a cópula.

A conversão alimentar de 0,8: 1, ocorrida no primeiro mês, pode ser explicada pelo aproveitamento dos alimentos naturais disponíveis nos viveiros.

Taxas de sobrevivência

Da Tabela 1 concluiu-se que a taxa de sobrevivência da carpa espelho foi de 83,3% e da tilápia do Nilo 73,8%. Estes valores estão de acordo com os obtidos em viveiros regionais.

Produção e produtividade

Das tabelas 2 e 3 concluiu-se que a produção de pescado, no decorrer dos doze meses da presente pesquisa, atingiu 144,0kg/viveiro (4.113,0kg/ha), para as espécies em conjunto, sendo 62,3kg (1.779,1 kg/ha) da carpa espelho e 81,7kg (2.333,9kg/ha) da tilápia do Nilo.

CONCLUSÕES

Da análise dos resultados da presente pesquisa conclui-se o seguinte:

As curvas de crescimento, em comprimento e peso, de ambas as espécies foram sempre ascendentes, sendo que, a partir do primeiro mês do cultivo, a carpa apresentou valores para esses parâmetros sempre superiores aos da tilápia. Foi notável o crescimento em peso daquela, entre o sétimo e o décimo meses do cultivo. No final o ciprinídeo mediu 39,5cm e pesou 958g (valores médios) e o ciclídeo, mediu 28,0cm e pesou

TABELA 3

Biomassa, Ganhos da Biomassa e do Peso Individual. Obtidos no Presente Policultivo da Carpa Espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 Vr. *specularis*, com Machos da Tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766).

Tempo de cultivo (meses)	Biomassa (Kg/ha)		Ganho da biomassa (kg/ha/dia)		Ganho de peso individual (g/dia)	
	Carpa	Tilápia	Carpa	Tilápia	Carpa	Tilápia
0						
1	37,7	278,0	5,9	10,6	2,4	1,4
2	208,7	586,1	10,5	11,8	4,2	1,6
3	555,7	976,9	13,0	8,3	5,2	1,1
4	945,4	1.224,8	11,4	7,0	4,5	0,9
5	1.309,9	1.450,3	2,6	8,5	1,1	1,1
6	1.390,4	1.713,3	0,6	6,3	0,2	0,8
7	1.408,0	1.916,1	2,6	20,5	1,0	2,7
8	1.483,4	2.509,8	13,1	2,8	5,2	0,4
9	1.943,5	2.607,5	9,5	2,2	3,8	0,3
10	2.237,7	2.675,1	4,8	2,5	1,9	0,3
11	2.368,5	2.742,7	0,6	1,8	0,2	0,2
12	2.388,6	2.802,8				
	1.779,1	2.333,9				
	315,7	794,8				
	1.532,6	2.170,2				
	2.760,2	3.103,7				
	3.324,1	3.993,2				
	4.551,0	4.912,8				
	5.111,2	5.191,4				
	4,113,0					
	16,5	22,3				
	21,3	18,4				
	11,1	6,9				
	23,1	15,9				
	7,3	7,3				
	2,4	2,4				

373g (também valores médios). Resultados excelentes, considerando-se o alimento utilizado (esterco de codorna), subproduto da avicultura, sendo de baixo preço.

No nono mês do cultivo, quando os peixes apresentaram pesos médios que lhes dão a melhor cotação comercial, o índice de conversão alimentar foi de 6,7: 1. Isto mostra que se pode produzir 1kg de peixe a partir de 6,7kg de esterco de codorna, usando-se a tecnologia aqui empregada.

Os demais resultados (ganhos de peso, produção, produtividade, sobrevivência etc) apontam amplas possibilidades no aproveitamento do esterco de codorna como alimento de carpa espelho e de machos de tilápia do Nilo. Isto através de uma dupla ação, isto é, enquanto uma parte é diretamente ingerida pelos peixes a outra entra no ciclo de produção da matéria orgânica, sendo esta, por fim, também aproveitada por aqueles animais através dos organismos vivos (tal como o plâncton) que lhes servem de alimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FREITAS, J.V.F. & GURGEL, J.J.S. Estudos experimentais sobre a conservação da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766) Trew, armazenada em gelo. **B. Técnico**, DNOCS, Fortaleza, 42(2): 153-178, jul./dez. 1984.
2. PINHEIRO, F.A.; FARIAS, J.O.; SILVA, J.W.B.E. & BARROS FILHO, F.M. Resultados de um policultivo de machos da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L. 1766), com a carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 vr. *specularis*. In: *Anais do 1.º Congresso Inter-Americano de Aqüicultura*, Salvador, 1986. (No prelo).
3. SANTOS, E.P. Dinâmica de população aplicada à pesca e a piscicultura. São Paulo, HUCITEC-Ed. da USP, 1978. 129p.
4. SILVA, J.W.B.E; FROTA, S.H.M.; NOBRE, M.I. da S. & NONATO FILHO, R. Resultados de um ensaio sobre criação de carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 vr. *specularis*, em viveiro do Centro de Pesquisas Ictiológicas do DNOCS (Pentecoste, Ceará, Brasil). **B. Técnico**, DNOCS, Fortaleza, 41(1): 145-170, jan./jun. 1983.
5. SILVA, J.W.B.E; PORTO, M.N.S.; FARIAS, J.O.; & NOBRE, M.I. da S. Resultados de um policultivo da carpa espelho, *Cyprinus carpio* (Linnaeus) vr. *specularis*, e o híbrido de tilápia de Zanzibar, *Sarotherodon hornorum* (Trew.), com a do Nilo, *S. niloticus* (Linnaeus), em viveiro do Centro de Pesquisas Ictiológicas do DNOCS (Pentecoste, Ceará, Brasil). **B. Técnico**, DNOCS Fortaleza, 41(1): 27-54, jan./jun. 1983.
6. WOYNAROVICH, E. Manual de Piscicultura. Brasília, MINTER/CODESVASF, 1985. 69p.