

**RESULTADOS DE UM POLICULTIVO DA CARPA ESPELHO, *CYPRINUS CARPIO* L., 1758 VR. *SPECULARIS*, COM O HÍBRIDO DE TILÁPIAS (*OREOCHROMIS HORNORUM* TREW. X *O. NILOTICUS* L., 1766), NAS DENSIDADES DE 5.000 e 10.000 PEIXES POR HECTARE RESPECTIVAMENTE**

FRANCISCO ARI PINHEIRO \*  
JOSÉ WILLIAM BEZERRA E SILVA \*\*  
MARIA INÊS DA SILVA NOBRE \*\*\*  
RAIMUNDO NONATO FILHO \*\*\*\*

**RESUMO**

Relatam-se os resultados de um policultivo da carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 vr *specularis*, com o híbrido de tilápias (*Oreochromis hornorum* Trew. x *O niloticus* L., 1766), realizado em dois viveiros escavados em terreno natural, com área inundada de 350m<sup>2</sup> cada. As densidades de estocagem foram de 5.000 carpas/ ha e 10.000 híbridos de tilápia/ha, num total de 15.000 indivíduos/ha. Os peixes foram alimentados com torta de babaçu, *Orbignya Martiana* (B. Rodr.), na base de 3% do peso vivo, diariamente, e os viveiros fertilizados com esterco de bovinos, na proporção de 1kg/m<sup>2</sup>/ mês. A pesquisa teve a duração de 1 ano, abrangendo o período de 28 de janeiro de 1982 a 28 de janeiro de 1983, e, mensalmente, amostrou-se 15% dos indivíduos de cada espécie presentes em cada viveiro, dos quais se obteve dados de comprimento total e de peso, para deter-

minação de: (a) curvas de crescimento em comprimento e peso e de biomassa; (b) ganhos de biomassa e de peso individual; (c) taxas de sobrevivência; (d) índice de conversão alimentar, e (e) produtividade, a fim de se avaliar o potencial das duas espécies para bicultivos comerciais nesta Região.

**SUMMARY**

**RESULTS OF A POLICULTURE OF MIRROR CARP, *CYPRINUS CARPIO* L., 1758 VR. *SPECULARIS* AND TILAPIA HYBRIDS (*OREOCHROMIS HORNORUM* TREW. X *O. NILOTICUS* L., 1766), IN THE STOCKING DENSITY OF 5,000 AND 10,000 FISH PER HECTARE, RESPECTIVELY.**

An experiment to evaluate the potential of two freshwater fishes (mirror carp, *Cyprinus carpio* L., 1758 vr. *specularis*, and the tilapia hybrids, *Oreochromis hornorum* Trew. x *O. niloticus* L., 1766) in politeculture was carried out at the DNOCS Ichthyological Research Center "Rodolpho von Ihering" (Pentecoste, Ceara, Brazil). Fish were stocked in 350m<sup>2</sup> earthen pond and fed with palm (babaçu, *Orbignya Martiana* B. Rodr.) meal. The stocking rates were 5,000

Engenheiro Agrônomo do DNOCS/Centro de Pesquisas Ictiológicas Rodolpho von Ihering-Caixa Postal 423 – 60.000 – Fortaleza, Ceará, Brasil.

Engenheiro Agrônomo do DNOCS/Diretoria de Pesca e Piscicultura, Professor Assistente da UFC/Curso de Engenharia de Pesca e Bolsista do CNPq – Caixa Postal 423 – 60.000 – Fortaleza, Ceará, Brasil.

Engenheira de Pesca do DNOCS/Centro de Pesquisas Ictiológicas Rodolpho von Ihering. Tecnólogo do DNOCS/Centro de Pesquisas Ictiológicas Rodolpho von Ihering.

carps + 10,000 tilapia hybrids/ha. Monthly 15% of the fish in ponds were sampled for growth curves in length and weight; weight/length relation; biomass curve; biomass gain; survival rates; food conversion indices and productivity determinations.

## PALAVRAS-CHAVES PARA INDEXAÇÃO

Peixes, piscicultura, policultivo de peixes, alimentação de peixes, experimento em cultivo de peixes, carpa espelho, tilápia, híbrido de tilápias.

## INTRODUÇÃO

Segundo WOYNAROVICH<sup>19</sup> *Cyprinus carpio* e a tilápia do Nilo, quando em bicultivo, ajudam a elevar a produção de ambas, mutuamente, num fenômeno dito sinergismo.

O Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) recebeu, em 1977, linhagem de carpa espelho oriunda da Estação de Piscicultura de Dor, Israel. Os peixes foram introduzidos em seu Centro de Pesquisas Ictiológicas (Pentecoste, Ceará). A partir de 1982 este peixe passou a ser testado em mono e policultivos, estes com híbrido de tilápias (*Oreochromis hornorum* Trew. x *O. niloticus* L., 1766): com machos da tilápia do Nilo; com o tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818; e com a pirapitinga, *C. brachypomum* Cuvier, 1818, conforme SILVA et alii<sup>15,16,17</sup>.

As tilápias do Nilo, *O. niloticus* (L., 1766), e de Zanzibar, *O. Hornorum* (Trew.), foram introduzidas no Brasil, na região Nordeste, em 1971, através do DNOCS, com o objetivo de povoamento de açudes com *O. niloticus* e obtenção de híbridos interespecíficos, visando a estocagem em viveiros de piscicultura, conforme SILVA<sup>14</sup>. Técnicos do Centro de Pesquisas Ictiológicas do DNOCS desenvolveram tecnologia para obtenção do híbrido 100% machos, mediante o cruzamento de machos da tilápia de Zanzibar com fêmeas da do Nilo, segundo BARD<sup>1</sup>

e LOVSHIN<sup>6</sup>. Este híbrido está sendo utilizado em cultivos nos viveiros do Nordeste brasileiro (CARVALHO et alii<sup>3</sup>).

CASTAGNOLLI et alii<sup>5</sup> realizaram ensaio sobre o bicultivo de *C. carpio* L. com o curimatá, *Prochilodus scrofa* Steindachner, em tanques, sendo os peixes alimentados com ração balanceada.

O aumento da produtividade primária de ambientes aquáticos, possibilitando mais alimentos naturais para os peixes em criação, tem sido obtido com o uso de excrementos animais (bovinos, suínos e aves, principalmente) com fertilizantes (SILVA et alii<sup>13</sup>).

Desde 1970 o DNOCS realiza pesquisas visando desenvolver tecnologia para o incremento da piscicultura semi-intensiva e intensiva no Nordeste brasileiro. Na maioria delas foram empregadas rações balanceadas como alimentos para os peixes. Isto resultou em que as despesas com alimentação variaram de 70 a 85% dos gastos totais, conforme salientaram SILVA et alii<sup>17</sup> e PINHEIRO et alii<sup>10</sup>. Alguns experimentos foram realizados com adubos orgânicos, tais como esterco de galinhas (SILVA<sup>14</sup> de suínos (SILVA et alii<sup>13</sup>; LOVSHIN<sup>6</sup>; MELO et alii<sup>7</sup> e de bovinos (SILVA, op. cit.; NOBRE et alii<sup>8</sup> CARVALHO et alii<sup>3,4</sup>).

O presente experimento deu continuidade àquelas pesquisas, pois se constituiu num bicultivo de carpa espelho com o híbrido de tilápias em viveiro fertilizado com esterco de bovinos, para aumentar a produtividade primária e, conseqüentemente, a disponibilidade de alimento natural para os peixes, recebendo, estes, ração suplementar, no caso torta de babaçu. Deste modo, pretendeu-se diminuir os custos de produção do pescado, graças à maior disponibilidade de alimentos naturais no viveiro e à oferta de alimento artificial de baixo custo.

## MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no período de 28 de janeiro de 1982 a 28 de janeiro de 1983, em Pestecoste, Ceará, locali-

zada a uma longitude de 39°10'24" W. Gr. e 03°45'00" de latitude Sul. A temperatura média ambiental é de 26,8° C, sendo a máxima de 34°C e a mínima de 20,2°C. O período de chuvas se estende de janeiro a junho, sendo praticamente seco no restante do ano. A média de chuvas é de 860mm/ano.

Foram utilizados dois viveiros escavados em terreno natural, com área inundada de 350m<sup>2</sup> cada e profundidades (lâmina de água) máxima de 1,40m, mínima de 0,60m e média de 1,00m. Seus sistemas de abastecimento e de drenagem estão descritos em SILVA et alii<sup>15,16</sup>.

Inicialmente os viveiros foram completamente esvaziados, limpos e adubados com 350kg de esterco de bovinos espalhado no piso de cada um deles e cheios até seus níveis máximos de repleção. Cinco dias após, cada viveiro recebeu 350 híbridos de tilápia (10.000/ha) e 175 carpas (5.000/ha). A densidade de estocagem total foi de 15.000 peixes/ha.

Quando das estocagens, obteve-se de 15% dos indivíduos de cada espécie dados de comprimento total, utilizando-se para isto, régua milimetrada ("ictiômetro"). Determinou-se, assim, o comprimento total médio dos exemplares de ambas as espécies em cada viveiro, fazendo-se anotações em milímetro. As técnicas empregadas nas pesagens foram as mesmas adotadas por SILVA et alii<sup>15,16,17</sup>, PINHEIRO et alii<sup>10</sup> e NOBRE et alii<sup>8</sup>, inclusive quanto ao uso do anestésico "quinaldine" (2-4 methychinolin), na base de 20 gotas para 10 litros de água.

As fertilizações dos viveiros foram feitas semanalmente, na base de 80, 8kg para cada um deles.

Os peixes foram alimentados com torta de babaçu, fornecida na proporção de 3% da biomassa de ambas as espécies presentes no viveiro, sendo a ração dividida em duas refeições diárias. Segundo PAIVA et alii<sup>9</sup> a torta apresenta 24,5% de proteína bruta, 1,7% de gordura, 47,8% de extrato não nitrogenado, 14,2% de fibra e 1.830 kcal/kg de energia líquida, sendo a relação energia/proteína da

ordem de 7,5kcal/g. O alimento foi lançado diretamente na água do viveiro de segunda-feira a sábado.

Fez-se amostragens dos peixes em cada viveiro mensalmente, abrangendo, cada uma delas, a 15% das carpas e dos híbridos, seguindo metodologia de SANTOS et alii<sup>11</sup>. Os exemplares foram medidos individualmente e pesados em grupos de até 20 peixes. Usou-se, para isto, o mesmo procedimento adotado quando da estocagem. Em cada amostragem obteve-se dados de comprimento e peso médios dos indivíduos. Para a captura dos peixes utilizou-se rede de arrasto, medindo 13,00m de comprimento por 2,00m de altura, confeccionada com tecido de náilon e malhas com 0,02 de nó. Evitou-se, assim, a seletividade do aparelho.

Após 1 ano de cultivo, despescou-se os viveiros, mediante esvaziamento dos mesmos. Os peixes foram, então, contados e pesados, separadamente por espécie, sendo que de 15% das carpas e 15% dos híbridos obteve-se o comprimento total.

De posse desses dados, calculou-se as curvas de crescimento (em comprimento e peso), de biomassa e da relação peso/comprimento, seguindo metodologia de SANTOS et alii<sup>11</sup> e de SANTOS<sup>12</sup>.

Estimou-se as biomassas da carpa e do híbrido em cada viveiro multiplicando-se o peso médio dos indivíduos, obtido nas amostragens, pelo número de peixes inicialmente estocados, para cada espécie. Em cada mês a biomassa total foi calculada somando-se os valores determinados para o ciclídeo e o ciprinídeo. O resultado final foi a média dos valores encontrados para os dois viveiros.

O ganho de biomassa em kg/ha/dia foi calculado dividindo-se o acréscimo de biomassa no mês, reajustada para 1 ha, pelo intervalo amostral em dias. Já o ganho de peso individual em g/dia determinou-se pela divisão do ganho de peso mensal em grama (aumento da biomassa) pelos números de indivíduos e de dias entre duas amostragens consecutivas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Crescimento em comprimento

Verificando-se a Tabela 1 vê-se que na estocagem as carpas apresentaram comprimento total de 11,0cm e os híbridos 11,1cm. No final, os indivíduos da primeira espécie atingiram 26,8cm e os da segunda 26,7cm. Portanto, relativamente a este parâmetro o desempenho de ambas as espécies foi semelhante. Saliente-se que a densidade de estocagem da tilápia foi o dobro da carpa.

SILVA et alii<sup>17</sup>, partindo de peixes pouco menores, obtiveram, em dez meses de cultivo, carpas com 42,5cm de comprimento total e híbridos de tilápias com 31,7cm. Os peixes foram alimentados com ração balanceada, tipo engorda para galináceos, e as densidades de estocagem foram de 2.500 e 10.000 indivíduos/ha, respectivamente, ciprinídeo e ciclídeo.

PINHEIRO et alii<sup>10</sup>, após um ano de criação da carpa (2.500/ha) em bicultivo com machos da tilápia do Nilo (10.000/ha), obtiveram 34,8cm de comprimento total médio para o ciprinídeo e 31,3cm para o ciclídeo. No início os peixes, alimentados com ração balanceada, tipo engorda para galináceos, eram pouco maiores que os da presente pesquisa.

SILVA et alii<sup>15</sup> realizaram bicultivo da carpa espelho (7.500/ha) com o híbrido de tilápias (7.500/ha), partindo de peixes com 12cm de comprimento total médio e alimentados com ração balanceada, tipo engorda para galináceos. No final as carpas atingiram 23,7 cm e os híbridos 29,2cm.

Os resultados obtidos nesta pesquisa evidenciam que os peixes apresentaram bom crescimento em comprimento, apesar de terem sido alimentados com torta de babaçu, comparável com os observados para exemplares das mesmas espécies alimentados com ração balanceada.

Empregando-se metodologia e simbologia de SANTOS<sup>12</sup> para os dados de comprimento total (Tabela 1), determinou-se as seguintes equações das retas de

coeficiente de regressão linear ( $r = 0,99$  e  $L(T + \Delta T) = 4,018 + 0,866L(T)$  para o híbrido de tilápias, com  $r = 0,98$ . Nestas expressões  $L(T)$  = comprimento total médio dos peixes no tempo  $T$  de cultivo;  $L(T + \Delta T)$  = comprimento total médio dos peixes no tempo  $T + \Delta T$  e  $\Delta T$  = intervalo amostral, que foi mais ou menos constante ( $\Delta T = 1$  mês), conforme Tabela 1.

A Fig. 1 mostra que houve boa aderência entre os pontos observados e calculados, para ambas as espécies, o que se comprova facilmente pelos altos valores de  $r$ .

O crescimento em comprimento dos peixes se faz de acordo com a expressão de von BERTALANFFY<sup>2</sup>, que é a seguinte:

$L(T) = L_{\infty} [1 - e^{-k(T+t_e)}]$ , em que  $L(T)$  = comprimento médio dos peixes no tempo  $T$ ;  $L_{\infty}$  = comprimento máximo assintótico;  $e$  = base do logaritmo neperiano;  $k$  = constante, relacionada com o crescimento dos peixes e  $t_e$  = idade média dos peixes na estocagem. De acordo com SANTOS<sup>12</sup>, determinou-se que, para a carpa espelho,  $L_{\infty} = 33,9$ cm;  $k = 0,098$  e  $t_e = 3,70$ . Para o híbrido obteve-se  $L_{\infty} = 30,1$ cm;  $k = 0,143$  e  $t_e = 3,33$ . Deste modo, as expressões das curvas de crescimento são as seguintes:

$L(T) = 33,9 [1 - e^{-0,098(T+3,70)}]$  para a carpa espelho e

$L(T) = 30,1 [1 - e^{-0,143(T+3,33)}]$  para o híbrido de tilápias.

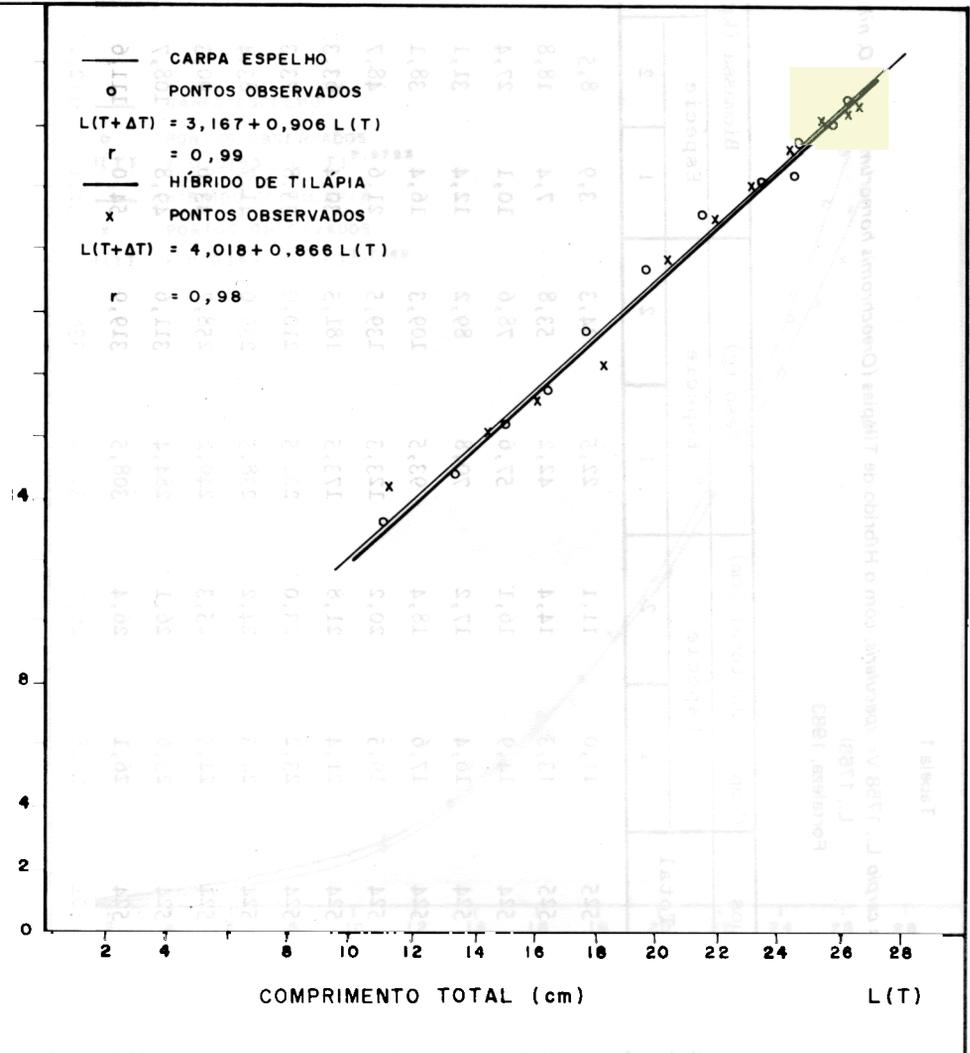
Com essas expressões, traçou-se as curvas de crescimento em comprimento para as duas espécies (Fig. 2), plotando-se os pontos empíricos, observando-se bons ajustamentos entre estes e as curvas.

### Relação peso/comprimento

Os dados de peso médio para ambas as espécies são vistos na Tabela 1, juntamente com os de comprimento total médio. As relações entre estes dois parâmetros foram também determinadas segundo SANTOS<sup>12</sup>, sabendo-se que em pei-

Tempo de Cultivo (meses)	Intervalo Amostral (dias)	Dias de Arraçoa-mento	Número de indivíduos			Comprimento total (cm)		Peso (g)		Biomassa (kg)		
			Espécie		Total	Espécie		Espécie		Espécie		Total
			1	2		1	2	1	2	1	2	
0			175	350	525	11,0	11,1	22,5	24,3	3,9	8,5	12,4
1	32	27	175	350	525	13,3	14,4	42,2	53,8	7,4	18,8	26,2
2	28	24	175	349	524	14,9	16,1	57,6	78,6	10,1	27,4	37,5
3	30	26	175	349	524	16,4	17,2	70,8	89,2	12,4	31,1	43,5
4	29	25	175	349	524	17,6	18,4	93,5	109,3	16,4	38,1	54,5
5	33	28	175	349	524	19,5	20,2	123,3	139,5	21,6	48,7	74,8
6	29	25	175	349	524	21,4	21,8	173,5	181,5	30,4	63,3	93,7
7	30	26	175	349	524	23,2	23,0	204,5	210,0	35,8	73,3	109,1
8	32	27	175	349	524	24,3	24,2	238,5	239,0	41,7	83,4	125,1
9	29	25	175	349	524	24,5	25,3	249,2	258,7	43,6	90,3	133,9
10	33	28	175	349	524	25,6	26,1	284,4	311,6	49,8	108,7	158,5
11	29	25	175	349	524	26,1	26,4	308,5	319,9	54,0	111,6	165,6
12	31	27	170	331	501	26,8	26,7	318,0	338,7	54,1	112,1	166,2

Obs.: Espécie 1 — Carpa espelho.  
Espécie 2 — Híbrido de tilápia



— Transformação de Ford-Walford das curvas de crescimento em comprimento (WALFORD, 18), obtida em policultivo da carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 vr. *specularis*, com o híbrido de tilápias *Oreochromis hornorum* Trew. x *O. niloticus* L., 1766).

$W(T) = \phi L(T)^\theta$ , em que  $W(T)$  = peso dos peixes no tempo  $T$ ;  $\theta$  = constante, também chamada fator de gordura dos peixes;  $L(T)$  = comprimento total médio dos peixes no tempo  $T$ ;  $\phi$  = constante, sendo mais ou menos igual a 3.

O presente policultivo determinou-se para a carpa espelho  $W(T) = 0,384L(T)^{2,9728}$  e para o híbrido de tilápias  $W(T) = 0,384L(T)^{2,7169}$ . As re-

presentações gráficas dessas expressões são vistas na Fig. 3, na qual plotou-se os pontos observados, verificando-se boa aderência entre eles e os calculados.

### Crescimento em peso

A Tabela 1 mostra que, na estocagem, as carpas apresentaram peso médio de 22,5g e os híbridos 24,3g. No final daquela atingiram 318,0g e estes 338,7g.

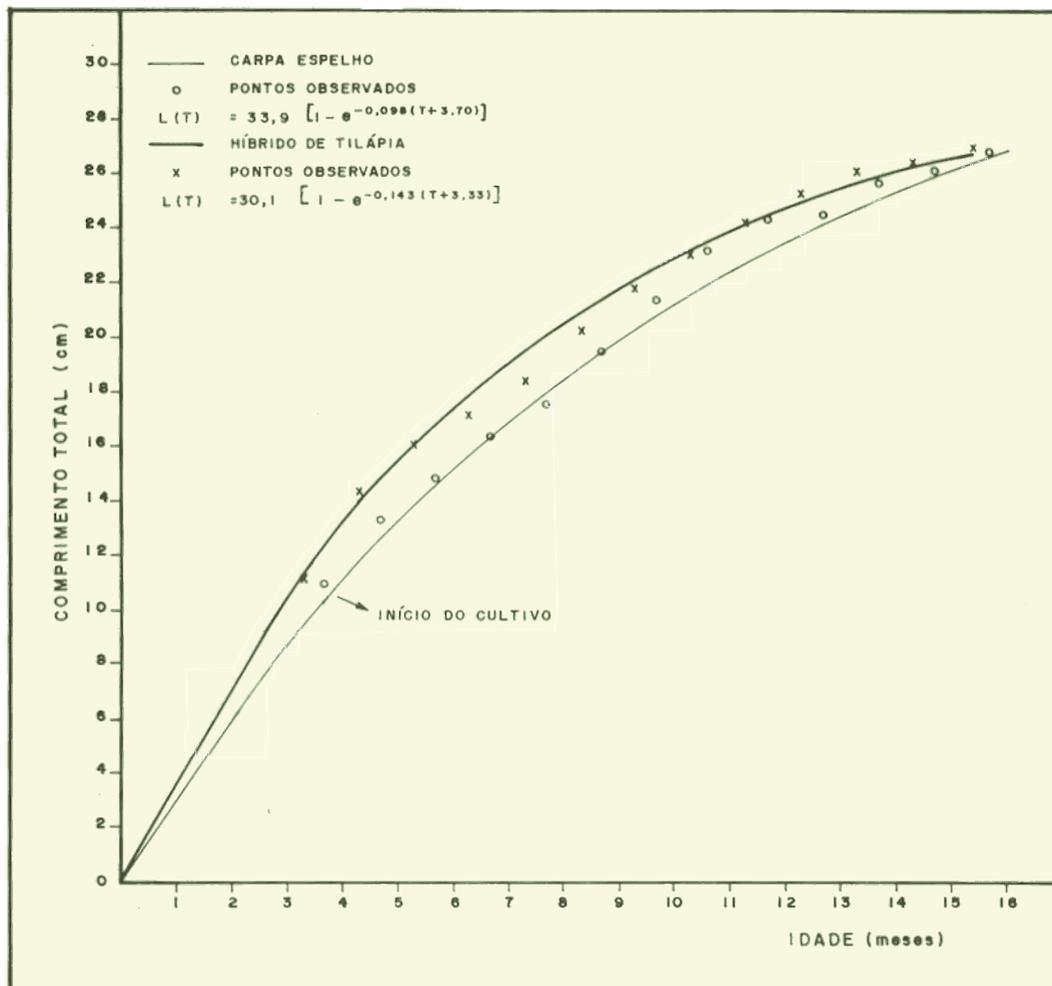


Figura 2 — Curvas de crescimento em comprimento obtidas no policultivo da carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 vr. *specularis*, com o híbrido de tilápias (*Oreochromis hornorum* Trew. x *O. niloticus* L., 1766).

NOBRE et alii<sup>8</sup> obtiveram carpas espelho com 645,3g e híbridos de tilápias com 292,3g em bicultivo, partindo de peixes com, respectivamente, 23,9 e 25,4g, estocados nas densidades de 2.500/ha o ciprínídeo e 10.000/ha o ciclídeo. O arraçoamento dos peixes foi o mesmo da presente pesquisa e a duração foi de 1 ano.

SILVA et alii<sup>17</sup>, em bicultivo anteriormente descrito, obtiveram carpas com 1.453,0g e híbridos de tilápias com 533,5g, após 10 meses de criação.

PINHEIRO et alii<sup>10</sup>, em experimento descrito antes, conseguiram carpas

com 701,0g e machos da tilápia do Nilo com 651,0g, após 1 ano de criação em policultivo. Carpa espelho com 249,6g e híbridos de tilápias com 371,0g foram obtidos por SILVA et alii<sup>15</sup> em 7 meses de bicultivo destes peixes.

Comparando-se os resultados da presente pesquisa com os apresentados por aqueles autores, nota-se que o aumento na densidade de estocagem da carpa provocou diminuição no seu crescimento em peso. Com respeito ao híbrido de tilápias, as criações em que ele foi alimentado com ração balanceada para galináceos apresentaram peixes com maiores cresci-

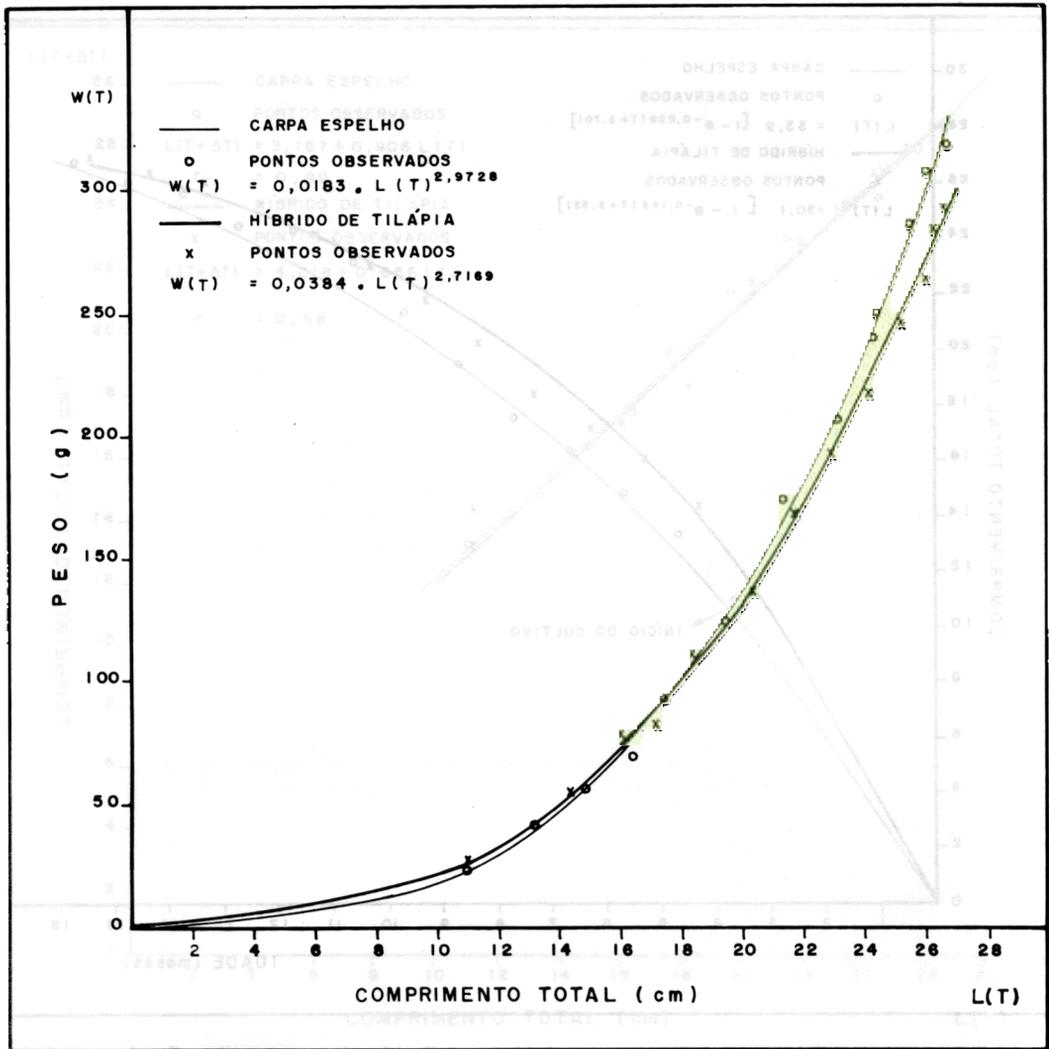


Figura 3 — Relações peso/comprimento obtidas no policultivo da carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 vr. *specularis*, com o híbrido de tilápias, *Oreochromis hornorum* Trew. x *O. niloticus* L., 1766).

mentos em peso do que naquelas onde foi utilizada a torta de babaçu como alimento.

A curva de crescimento em peso, obtida a partir da de crescimento em comprimento e da relação peso/comprimento, é do tipo  $W(T) = W_{\infty} [1 - e^{-k(T + t_e)}]^{\theta}$ , em que  $W_{\infty}$  = peso máximo assintótico. Os demais parâmetros foram definidos antes, de acordo com SANTOS (12).

Levando-se em conta que  $W_{\infty} = \phi L^{\phi_{\alpha}}$ , conforme SANTOS (op.cit.), determinou-se que para a carpa espelho  $W_{\infty} = 651,49$  g e para o híbrido de tilá-

pias  $W_{\infty} = 398,81$  g. Deste modo, as expressões das curvas de crescimento em peso são:  $W(T) = 651,49 [1 - e^{-0,098(T + 3,70)}]^{2,9728}$  para o ciprinídeo e  $W(T) = 398,81 [1 - e^{-0,143(T + 3,33)}]^{2,7169}$  para o ciclídeo. As representações gráficas dessas expressões são vistas na Fig. 4, na qual plotou-se os pontos observados.

A Tabela 2 mostra que ganhos médios de peso individuais foram de 0,79g/dia para a carpa, com máximo de 1,73g/dia (sexto mês) e mínimo de 0,01g/dia (último mês), e de 0,82g/dia para o hí-

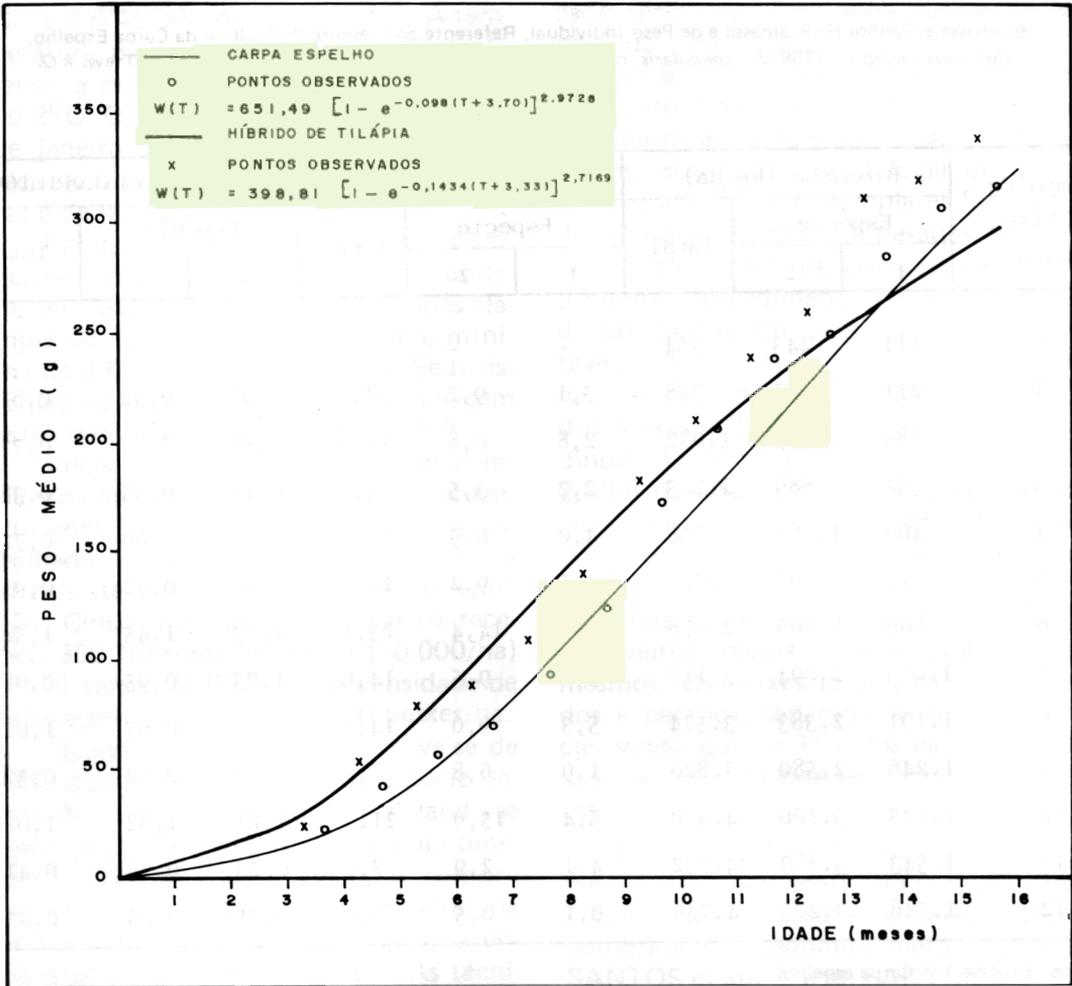


Figura 4 – Curvas de crescimento, em peso, obtidas no policultivo da carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 vr. *specularis*, com o híbrido de tilápias (*Oreochromis hornorum* Trew. x *O. niloticus* L., 1766).

brido, com máximo de 1,82g/dia (décimo mês) e mínimo de 0,05g/dia (último mês). Para espécies em conjunto, o ganho médio de peso individual foi de 0,81g/dia, com máximo de 1,62g/dia (décimo mês) e mínimo de 0,03g/dia (último mês).

NOBRE et alii<sup>8</sup> obtiveram ganho médio de peso individual de 0,9g/dia num bicultivo das duas espécies em estudo, sendo os peixes também alimentados com torta de babaçu. PINHEIRO et alii<sup>10</sup> conseguiram ganho médio de peso individual de 1,6g/dia num policultivo de carpa espelho com machos da tilápia do Nilo, no qual os peixes foram

alimentados com ração balanceada para galináceos. SILVA et alii<sup>15</sup> relatam ganho médio de peso individual de 1,2g/dia no bicultivo da carpa espelho com o híbrido de tilápias, ambos alimentados com ração balanceada para galináceos. SILVA et alii<sup>17</sup> referem-se a um ganho médio de peso individual de 2,2g/dia no bicultivo destas duas espécies, sendo os peixes alimentados com a mesma dieta acima citada.

Diante desses resultados, nota-se que nas menores densidades de estocagem os ganhos de peso foram maiores. O mesmo ocorreu quando se alimentou os peixes com ração balanceada.

Tabela 2

Biomassa e Ganhos de Biomassa e de Peso Individual, Referente ao Presente Policultivo da Carpa Espelho, *Cyprinus carpio* L. 1758 Vr. *specularis*, com o Híbrido de Tilápias (*Oreochromis hornorum* Trew. x *O. niloticus* L., 1766).  
Fortaleza, 1983

Tempo de Cultivo (meses)	Biomassa (kg/ha)			Ganho de biomassa (kg/ha/dia)			Ganho de peso individual (g/dia)		
	Espécie		Total	Espécie		Total	Espécie		Total
	1	2		1	2		1	2	
0	111	243	354						
1	211	537	748	3,1	9,2	12,3	0,63	0,92	0,82
2	289	783	1.072	2,8	8,8	11,6	0,55	0,88	0,77
3	354	889	1.243	2,2	3,5	5,7	0,44	0,35	0,38
4	469	1.089	1.558	4,0	6,9	10,9	0,78	0,69	0,72
5	617	1.391	2.008	4,5	9,2	13,7	0,90	0,92	0,91
6	869	1.809	2.678	8,7	14,4	23,1	1,73	1,45	1,54
7	1.023	2.094	3.117	5,1	9,5	14,6	1,03	0,95	0,98
8	1.191	2.383	3.574	5,3	9,0	14,3	1,13	0,97	1,02
9	1.246	2.580	3.826	1,9	6,8	8,7	0,33	0,62	0,52
10	1.423	3.106	4.529	5,4	15,9	21,3	1,21	1,82	1,62
11	1.543	3.189	4.732	4,1	2,9	7,0	0,73	0,25	0,41
12	1.546	3.203	4.749	0,1	0,5	0,6	0,01	0,05	0,03

Obs.: Espécie 1 – Carpa espelho.  
Espécie 2 – Híbrido de tilápia.

## Biomassa

As Tabelas 1 e 2 mostram que a biomassa inicial da carpa foi de 3,9kg, correspondente a 111,0kg/ha. No final ela montou em 54,1kg (1.546,0kg/ha). No que diz respeito ao híbrido de tilápias a biomassa inicial foi 8,5kg (243,0kg/ha), elevando-se a 112,1kg no final, equivalentes a 3,203,0kg/ha. Para as espécies em conjunto a biomassa foi, no início, de 12,4kg (354,0kg/ha) e a final se elevou a 166,2kg (4.749,0kg/ha).

A Tabela 2 mostra que os ganhos de biomassa para a carpa espelho variaram ao longo do experimento, sendo, contudo, aceitáveis até o décimo primeiro mês

do cultivo, caindo bruscamente no último mês, quando atingiu seu valor mínimo (0,1kg/ha/dia). O ganho máximo ocorreu no sexto mês, correspondente a 8,7kg/ha/dia. Para o híbrido de tilápias tivemos ganhos de biomassa bastante variáveis, sendo os mesmos aceitáveis até o décimo mês, quando atingiu o valor máximo de 15,9kg/ha/dia. Daí para o décimo segundo mês caíram bastante, atingindo o mínimo de 0,5kg/ha/dia no último mês.

O ganho médio de biomassa foi de 3,9kg/ha/dia para o ciprinídeo e 8,1kg/ha/dia para o ciclídeo. As espécies em conjunto apresentaram-no no montante de 12,0kg/ha/dia, com máximo de

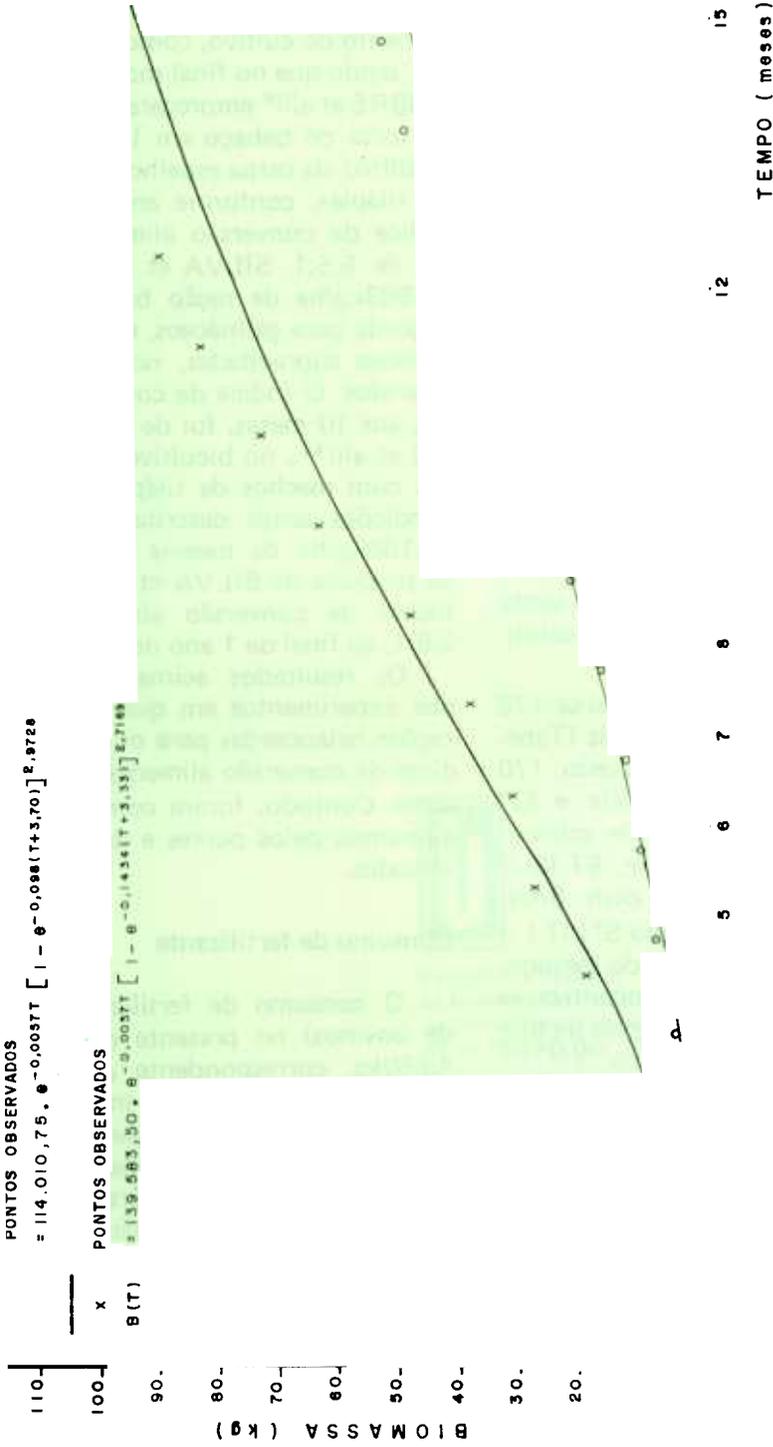


Figura 1. Crescimento de *Cyprinus carpio* L., 1758 vr. *specularis*, com o híbrido de tilapias (*Oreochromis hornorum* Trew. x *O. niloticus* L., 1766).

kg/ha/dia (sexto mês) e mínimo de 1,0 kg/ha/dia (último mês), conforme Tabela 2. PINHEIRO et alii<sup>10</sup> obtiveram valores médios de biomassa de 15,6 kg/ha/dia para machos da tilápia do Nilo e de 1,0 kg/ha/dia para carpa espelho criados em policultivo. Isto dá 19,8 kg/ha/dia para ambas as espécies, inferiores ao do presente experimento. NOBRE et alii<sup>8</sup> obtiveram ganho médio de biomassa de 1,0 kg/ha/dia num bicultivo da carpa espelho com o híbrido de tilápias, conforme descrito antes. Nesta pesquisa os autores obtiveram ganhos médios de biomassa da ordem de 4,0 kg/ha/dia para o ciclídeo e 6,8 kg/ha/dia para o tilápiado. Os valores são bastante inferiores aos da pesquisa ora relatada.

Segundo SANTOS<sup>12</sup>  $B(T) = W \alpha R e^{-k(T+t_e)} \theta$ , em que: B(T) = biomassa no tempo T; R = número de indivíduos estocados no viveiro; m = coeficiente de mortalidade e e = base do logaritmo neperiano. Os demais parâmetros desta expressão foram anteriormente defini-

dos. Na presente pesquisa estocou-se 175 machos e 350 híbridos de tilápias (Tabela 1), sendo capturados, na despesca, 170 machos da primeira espécie e 331 híbridos da segunda. Assim, as taxas de sobrevivência foram, respectivamente, 97,1% e 94,6%. Ainda de acordo com SANTOS<sup>12</sup>  $m = 1 - S^*(\Delta T)$  sendo  $S^*(\Delta T)$  = taxa de sobrevivência. Seguindo metodologia de SANTOS (op. cit.) encontrou-se as seguintes expressões das curvas de biomassa:  $B(T) = 114.010,75 e^{-0,057T} [1 - e^{-0,098(T+3,70)}] 2,9728$  para o ciclídeo e  $B(T) = 139.783,50 e^{-0,057T} [1 - e^{-0,143(T+3,33)}] 2,7169$  para o tilápiado. Em ambos os casos B(T) dada em quilograma. As representações gráficas dessas expressões são vistas em Fig. 5, na qual plotou-se os pontos observados.

As taxas de sobrevivência antes referidas estão de acordo com as obtidas em outros policultivos realizados no Centro de Pesquisas Ictiológicas do DNOCS, conforme vê em SILVA et alii<sup>16,17</sup>.

## Consumo de ração e conservação alimentar

Mostra a Tabela 3 que o consumo de ração (torta de babaçu) foi de 810,4 kg, equivalentes a 23.154 kg/ha. O índice de conversão alimentar decresceu com o andamento do cultivo, como era de se esperar, sendo que no final montou em 5,5:1. NOBRE et alii<sup>8</sup> empregaram 21.737 kg/ha de torta de babaçu em 12 meses de um bicultivo da carpa espelho com o híbrido de tilápias, conforme antes descrito. O índice de conversão alimentar também foi de 5,5:1. SILVA et alii<sup>17</sup> gastaram 29.983 kg/ha de ração balanceada, tipo engorda para galináceos, no bicultivo das espécies supracitadas, nos moldes antes referidos. O índice de conversão alimentar, aos 10 meses, foi de 3,6:1. PINHEIRO et alii<sup>10</sup>, no bicultivo de carpa espelho com machos da tilápia do Nilo, nas condições antes descritas, empregaram 26.180 kg/ha da mesma ração utilizada na pesquisa de SILVA et alii (op.cit.). O índice de conversão alimentar foi de 3,6:1, ao final de 1 ano de criação.

Os resultados acima mostram que, nos experimentos em que se utilizaram rações balanceadas para os peixes, os índices de conversão alimentar foram mais altos. Contudo, foram consumidos mais alimentos pelos peixes e de preços mais elevados.

## Consumo de fertilizante

O consumo de fertilizante (esterco de bovinos) no presente cultivo foi de 4.550 kg, correspondente a 130.000 kg/ha/ano (Tabela 3). Esta intensa adubação não interferiu, ao que tudo indica, na sobrevivência dos peixes, a qual se manteve dentro do esperado. NOBRE et alii<sup>8</sup> empregaram também 130.000 kg/ha/ano de esterco de bovino num bicultivo de carpa espelho com o híbrido de tilápias, conforme visto antes.

## Produtividade

A produtividade total foi de 4.79 kg/ha/ano, sendo 1.546 kg/ha/ano de carpa

Tabela 3

Consumo de Ração (Torta de Babaçu) e de Fertilizantes (Esterco de Bovinos) e Conversão Alimentar. Referentes ao Policultivo de Carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 Vr. *specularis*, com o Híbrido de Tilápias (*Oreochromis hornorum* Trew. x *O. niloticus* L., 1766).  
Fortaleza, 1983

Idade de cultivo (meses)	Consumo de ração (kg)		Consumo de fertilizante (kg)		Conversão alimentar
	No mês	Acumulado	No mês	Acumulado	
			350	350	
	10,1	10,1	350	700	
	18,9	29,0	350	1.050	1,0:1
	29,3	58,3	350	1.400	2,0:1
	32,7	91,0	350	1.750	
	45,8	136,8	350	2.100	2,2:1
	52,7	189,5	350	2.450	2,4:1
	73,1	262,6	350	2.800	
	88,3	350,9	350	3.150	
	93,9	444,8	350	3.500	
	112,5	557,3	350	3.850	3,9:1
	118,9	676,2	350	4.200	4,5:1
	134,2	810,4	350	4.550	5,5:1

03kg/ha/ano do híbrido de tilápias. RE et alii<sup>8</sup> obtiveram produtividade de 280kg/ha/ano no bicultivo dessas espécies. SILVA et alii<sup>17</sup> alcançaram produtividade de 8.430kg/ha/10 meses no cultivo da carpa espelho com o híbrido de tilápias. SILVA et alii<sup>15</sup> referem uma produtividade da ordem de 1.200kg/ha/ano no bicultivo desses dois peixes. Finalmente, PINHEIRO et alii<sup>10</sup> obtiveram uma produtividade de 7.672kg/ha/ano no policultivo da carpa espelho com machos da tilápia do Nilo. Todas essas pesquisas foram referidas anteriormente e mostram que as maiores produtividades foram obtidas quando os peixes foram alimentados com rações balanceadas.

## CONCLUSÕES

Os dados obtidos neste experimento sugerem:

a) não houve diferença no crescimento em comprimento das duas espécies estudadas, no entanto as tilápias apresentaram peso pouco superior ao das carpas no final do cultivo. Os resultados obtidos foram aceitáveis para o tipo de alimento utilizado;

b) a utilização de ração balanceada, tipo engorda para galináceos, na alimentação das duas espécies supracitadas criadas em policultivo apresenta melhores resultados do que o uso combinado da torta de babaçu com a adubação orgânica, isto no que se refere ao crescimento em

primimento e peso, ganhos de biomassa e produtividade;

c) o crescimento em comprimento e peso da carpa espelho, quando criada em policultivo com o híbrido de tilápias, não foi significativamente afetado quando a densidade de estocagem dela é superior a 100 peixes/ha;

d) o ganho médio de peso individual das espécies em conjunto, foi de 0,81g/dia, considerado baixo em relação a pesquisas com congêneres;

e) o ganho médio de biomassa, para ambas as espécies, foi de 12,0kg/ha/dia, considerado bom;

f) as taxas de sobrevivência foram de 97,1% para o ciprinídeo e 94,6% para o ciclídeo. A intensa adubação realizada parece não ter interferido na sobrevivência dos peixes;

g) o índice de conversão alimentar final ficou dentro do esperado para o tipo de alimento utilizado, sendo de 1,1, e

h) a produtividade foi regular, elevando-se a 4.749kg/ha/ano.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARD, J. Desenvolvimento da piscicultura intensiva da tilápia macho no Nordeste. *Centre Technique Forestier Tropical, Nogent-sur-Marne, França, 24p. (mimeo), 1976.*
- BERTALANFFY, L. von. A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws II). *Ann., Biol., 10(2): 181-203, 1938.*
- CARVALHO, J.N. & FERNANDES, J.A. Criação intensiva de peixes em perímetro irrigado do DNOCS. *B. Técnico, Fortaleza, DNOCS, 36 (1): 15-20, jan./jun. 1978.*
- CARVALHO, J.N. & FERNANDES, J.A. OLIVEIRA, J.A. Criação consorciada de híbridos de tilápia do Zanzibar (machos, *Sarotherodon hornorum* (Trew.) x tilápia do Nilo (fêmeas) *Sarotherodon niloticus* (L.), e bovinos. *B. Técnico, Fortaleza, DNOCS, 37 (1): 15-21, jan./jun. 1979.*
- CASTAGNOLLI, N. ANDRADE, P. DE & SOBUE, S. Ensaio competitivo de alimentação entre carpas, *Cyprinus carpio* L., e curimatá, *Prochilodus scrofa* Steindachner. São Paulo, *Científica, 1 (1): 69-80, 1974.*
6. LOVSHIN, L.L. *The use of tilapias in extensive and intensive fish culture in the Northeast of Brazil.* Fortaleza, DNOCS, 13p., s.d.
7. MELO, F.R. CARNEIRO SOBRINHO, A. SILVA, J.W.B. & BARROS FILHO, F.M. Resultados de um policultivo de tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818; híbridos de tilápias (*Oreochromis hornorum* Trew. x *O. niloticus* L., 1766) e carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 vr. *specularis*, consorciado com suínos. In: *Anais do 1.º Congresso Inter-Americano de Aqüicultura*, Salvador, 1986. No prelo.
8. NOBRE, M.I.S. PINHEIRO, F.A. SILVA, J. W. B. & NONATO FILHO, R. Resultados de um policultivo da carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 vr. *specularis*, com híbrido de tilápias (*Oreochromis hornorum* Trew. x *O. niloticus* L., 1766). *B. Técnico, Fortaleza, DNOCS, 44(1), jan/jun. 1987.* No prelo.
9. PAIVA, C.M. FREITAS, J.V.F. TAVARES, J.R.P. & MAGNUSSON, H. Rações para piscicultura intensiva no Nordeste do Brasil. *B. Técnico, Fortaleza, DNOCS, 29(2); 57-89, jul./dez. 1971.*
10. PINHEIRO F.A. FARIAS; J.O. SILVA; J.W.B. & 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.
11. SANTOS, E.P. DOS SILVA, A.B. DA & LÓVSHIN, L.L. Análise quantitativa de um ensaio de piscicultura intensiva com pirapitinga, *Colossoma bidens* Agassiz, *B. Técnico, Fortaleza, DNOCS, 34 (2): 93-104, jul./dez. 1976.*
12. SANTOS E. dos Dinâmica de populações aplicada à pesca e à piscicultura. São Paulo, *HUCITEC-Ed. da USP, 129p., 1978.*
13. SILVA, A.B. DA; MELO, F.R.; CARNEIRO SOBRINHO, A. & LOVSHIN, L.L. Ensaio preliminar de criação consorciada da espécie ictiíca tilápia do Nilo, *Tilapia*

- pia nilotica* Linnaeus, e suínos em viveiro. Fortaleza, *MINTER/DNOCS*, 13 P.(mim.), 1974.
- LVA, J. W. B. Recursos Pesqueiros de águas interiores do Brasil, especialmente do Nordeste. Fortaleza, *MINTER/DNOCS*, 98 P. 1981
- LVA J.B. B; PORTO, M.N.M. FARIAS; J.O. & NOBRE, M.I. S. Resultados de um ensaio sobre 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*, Fortaleza, DNOCS, 41 (1): 27-54, jan/jun. 1983.
- LVA, J.W.B; NOBRE, M.I.S; PINHEIRO, F.A. & CARNEIRO SOBRINHO, A. Resultados de um experimento de policultivo do tambaqui, *Colossoma macropomum* Cuvier, 1818; híbrido de tilápias (*Oreochromis hornorum* Trew. x *O. niloticus* L., 1766) e carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 vr. *specularis*. *B. Técnico*, Fortaleza, DNOCS, 42 (1): 63-89, jan./jul. 1984.
17. SILVA, J.W.B. NOBRE, M.I.S. PINHEIRO, F.A. & NONATO FILHO, R. Resultados de um experimento de policultivo da carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 vr. *specularis*, com o híbrido de tilápias (*Oreochromis hornorum* Trew. x *O. niloticus* L., 1766) realizado no Centro de Pesquisas Ictiológicas "Rodolpho von Ihering" (Pentecoste, Ceará, Brasil). *Ciência Agrônômica*, Fortaleza, 1986. No prelo.
18. WALFORD, L.A. A new graphic method of describing the growth of animals. *Biol. Bull.*, 90 (2): 141-147, 1946.
19. WOYNAROVICH, E. Manual de Piscicultura. Brasília, *MINTER/CODEVASF*, 69p. il., 1985.