CULTIVO DA CARPA ESPELHO, *CYPRINUS CARPIO* L., 1758 VAR. *SPECULARIS*, COM MACHOS DE TILÁPIA DO NILO, *OREOCHROMIS NILOTICUS* L.,1766.

Culture of mirror carp, Cyprinus carpio L., 1758 var. Specularis, with male Nile Tilapia, Oreochromis niloticus L., 1766.

Francisco Ari Pinheiro*
José Oriane Farias**
José William Bezerra e Silva***
Francisco Messias Barros Filho****

RESUMO

Dois viveiros, cada um com área inundada de 350m², localizados no Centro de Pesquisas Ictiológicas "Rodolpho von Ihering" (Pentecoste, Ceará, Brasil), foram estocados com machos da tilápia do Nilo, ***Oreochromis niloticus*** *L., 1766, e da carpa espelho,* ***Cyprinus carpio*** *L., 1758 var.* ***specularis****, na densidade de 12.500 peixes/ha, sendo 10.000/ha da primeira espécie e 2.500/ha da segunda, por viveiro. No início a tilápia, em média, pesou 32g e mediu (comprimento total médio) 12,2cm. Para carpa, respectivamente, 45g e 13,5cm. Os peixes foram alimentados com ração balanceada, tipo engorda para galináceos, com 19% de proteina bruta, na base de 5% da biomassa/dia, nos dois primeiros meses de cultivo; 4%, no terceiro e quarto meses; 3%, no quinto e sexto meses; 2%, no sétimo e oitavo meses, e 1%, nos últimos quatro meses da pesquisa. Mensalmente, realizaram-se amostragens dos peixes em cada viveiro, consistindo na medição (comprimento total) e pesagem de 15% deles. Os dados obtidos foram organizados em tabelas e gráficos, tomando-se as médias dos dois viveiros. Após 12 meses, os resultados foram os seguintes para tilápia do Nilo: comprimento total médio 31,3cm, peso médio 651g, sobrevivência 92,0%, biomassa total 209,6kg. Para carpa espelho: comprimento total médio 34,8cm, peso médio 701g, sobrevivência 95,5%, biomassa total 58,9kg. Para espécies em conjunto: biomassa total 268,5kg, ganhos de peso individual 1,6g/dia e de biomassa 21,1kg/350m²/mês (0,7kg/350m²/dia), produtividade 268,5kg/350m²/ano e conversão alimentar 3,6:1.*

PALAVRAS-CHAVE: Tilápia do Nilo, carpa espelho, piscicultura, policultivo de peixes.

SUMMARY

Two 350m² earthen ponds at "Rodolpho von Ihering" Ictiological Research Center (Pentecoste, Ceará, Brazil) were stocked with male Nile tilapia, ***Oreochromis niloticus*** *L., 1766, and mirror carp,* ***Cyprinus carpio*** *L., 1758 var.* ***specularis****, at stocking density of 12,500 fish/ha, being 10,000 tilapias/ha and 2,500 carps/ha. At the beginning of the experiment the average of the total length of tilapia was 12.2cm and the average weight was 32g. The carps had 13.5cm and 45g. All fish were fed with a chicken growing type ration containing 19% of protein, at 5% of the total biomass for the first two months; 4% for the third and fourth months; 3% for the fifth and sixth months; 2% for the seventh and eighth months, and 1% for the last four months of the research. Monthly sampling consisted of weighing and measuring 15% of the fish in each pond. The date were oraganized in tables and graphs, taking the average values of two ponds. After 12 months of research the following results were obtained: (a) average length of 31.2cm for tilapia and 34.8cm for carp; (b) average weight of 651g for tilapia and 701g for carp; (c) 92% survival for tilapia and 95.5% for carp; (d) total biomass of 268.5kg (209.6kg of tilapia and 58.9kg of carp); (e) individual average of weight gain of 1.6g/day; (f) average biomass gain of 21.1kg/350m²/month; (g) productivity of 268.5kg/350m²/year and (h) final feed conversion rate of 3.6:1.*

KEY-WORDS: Fishculture, fishpoliculture, mirror carp, Nile tilapia.

DNOCS/Centro de Pesquisas Ictiológicas Rodolpho von Ihering.
Professor da Universidade Estadual do Ceará.
Professor do Departamento de Engenharia de Pesca/UFC e Bolsista do CNPQ.
* DNOCS/Diretoria de Pesca e Piscicultura.

INTRODUÇÃO

Policultivos de espécies com hábitos alimentares distintos proporcionam melhor distribuição dos peixes nos diferentes estratos do corpo de água e melhor aproveitamento do espaço e alimentos disponíveis, resultando no aumento da produtividade (INSTITUTO NACIONAL DE PESCA[4]; SILVA *et al*[13]).

No Brasil, a carpa comum, **Cyprinus carpio** L., 1758, chegou em 1882 (NOMURA[7]; GODOY[3]), espalhando-se em várias regiões do País. Em 1977, o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) importou, de Israel, linhagem de carpa espelho, **C. carpio** L., 1758 var. **specularis**. Contudo, somente a partir de 1981, após obtenção de larvas e alevinos,esta variedade passou a ser testada em mono e policultivos, estes com o híbrido de tilápias (**Oreochromis hornorum** Trew. x **O. niloticus** L., 1766); tambaqui, **Colossoma macropomum** Cuvier, 1818; pirapitinga, **Piaractus brachypomus** (Cuvier, 1818), e tilápia do Congo, **Tilapia rendalli** Boulenger, 1912 (RIERA *et al*[9]; SILVA *et al*[13,14,15,16]).

A tilápia do Nilo, **O. niloticus** (L., 1766), chegou ao Brasil em 1971 (LOVSHIN[5,6]; SILVA[12]), trazida pelo DNOCS, a fim de utilizá-la no povoamento de açudes e produzir híbridos para engorda em viveiros, cruzando-a com a tilápia de Zanzibar, **O. hornorum** (Trew.). Estas tilápias vieram da Costa do Marfim, África, para o Centro de Pesquisas Ictiológicas "Rodolpho von Ihering" (BARD[1]; SILVA *et al*[13]; PEIXOTO *et al*[8]).

No cultivo intensivo de tilápias, criam-se sempre os machos, por crescerem mais rápido do que as fêmeas e atingirem quase o dobro do peso destas, quando da mesma idade e criados em idênticas condições (LOVSHIN[5,6]; BARD[1]; SILVA *et al*[13]).

O presente experimento visou testar o rendimento do policultivo de machos da tilápia do Nilo com a carpa espelho em viveiro, sendo os peixes alimentados com ração balanceada, comercialmente vendida para engorda de frangos de corte.

MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se o experimento no Centro de Pesquisas Ictiológicas "Rodolpho von Ihering" (Pentecoste, Ceará, Brasil), período de 14 de agosto de 1984 a 14 de agosto de 1985. Nele, usaram-se dois viveiros escavados em terreno natural, cada um com área inundada de 350m^2 e profundidades máxima de 1,40m, mínima de 0,60m e média de 1,00m (SILVA *et al*[13]).

Inicialmente, os viveiros foram esvaziados,limpos e cheios com água, até seus níveis máximos de repleção. Após isto, estocou-se 350 machos da tilápia do Nilo (10.000/ha) e 88 carpas espelho (2.500/ha), por viveiro, num total de 12.500 peixes/ha. Empregou-se, assim, um tratamento (densidade de estocagem) com duas repetições.

Na estocagem, obteve-se, de 15% dos indivíduos de cada espécie, comprimento total (mm) e peso (g), seguindo metodologia de SILVA *et al*[16]. Efetuaram-se as pesagens em grupos de até 50 alevinos e, para que os mesmos não se debatessem muito durante a operação, empregou-se o anestésico quinaldine (2-4 methylchinolin), na base de 0,8cm^3 para 100 litros de água.

Alimentavam-se os peixes 6 dias por semana (segunda-feira a sábado), com dieta balanceada, comercial, para engorda de frangos de corte, contendo 19% de proteina bruta, 3,5% de extrato etéreo, 4% de matéria fibrosa, 1,7% de cálcio, 0,7% de fósforo, 7,7% de matéria mineral e concentrado vitamínico. A dieta foi fornecida na base de 5% da biomassa dos peixes, no primeiro e segundo meses do cultivo; 4%, no terceiro e quarto meses; 3%, no quinto e sexto meses; 2%, no sétimo e oitavo meses, e 1%, nos quatro últimos meses da pesquisa. A ração foi reajustada quando das amostragens mensais.

Procederam-se amostragens mensais dos peixes em cada viveiro. Cada uma delas abrangeu 15% das carpas e das tilápias, conforme metodologia de SANTOS *et al*[10]. Os exemplares foram medidos individualmente e pesados em grupos de até 20 peixes. Usou-se o mesmo procedimento adotado quando da estocagem. Em cada amostragem, obteve-se comprimento total e peso médios dos peixes. Na captura destes, utilizou-se rede de arrasto, descrita em SILVA *et al*[13,16]. Após 1 ano de cultivo, despescaram-se os viveiros, mediante esvaziamento dos mesmos. Os peixes foram contados e pesados, separadamente por espécie, sendo que, de 15% das carpas e de 15% das tilápias, obteve-se o comprimento total.

No final, os dados, médias dos dois viveiros, foram analisados para espécies em conjunto e isoladamente.

Curvas de crescimento (comprimento e peso), de biomassa e da relação peso/comprimento foram calculadas seguindo metodologia de SANTOS[11] e SANTOS *et al*[10].

Estimou-se, mensalmente, as biomassas da tilápia e da carpa em cada viveiro, multiplicando-se o peso médio dos indivíduos, obtidos nas amostragens, pelo número de peixes inicialmente estocados, para cada espécie. Calculou-se a biomassa total somando-se os valores encontrados para a tilápia e a carpa, sendo o resultado final apresentado em termos da média dos valores encontrados para os dois viveiros.

O ganho de biomassa (kg/350m^2/mês) foi obtido subtraindo-se a biomassa do mês da biomassa do mês anterior. O ganho de peso médio individual (g/dia) determinou-se pela divisão do ganho de peso mensal em g (aumento da biomassa) pelos números de indivíduos e de dias entre duas amostragens consecutivas (intervalo amostral).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na estocagem, as tilápias apresentaram comprimento total médio de 12,2cm e as carpas 13,5cm. No final, obteve-se, respectivamente, 31,3cm e 34,8cm (Tabela 1). O crescimento ligeiramente inferior do ciclídeo deveu-se à maior densidade de estocagem. Em idênticas condições da presente pesquisa, SILVA *et al*[16], num policultivo de carpa espelho com híbrido de tilápias (**Oreochromis hornorum** Trew x **O. niloticus** L., 1766), obtiveram, após 306 dias de cultivo, carpas com 42,5cm e híbrido com 31,7cm. SILVA *et al*[13] produziram carpa espelho com 23,7cm e híbrido de tilápia com 29,2cm, em 213 dias de cultivo e nas densidades de estocagem de 7.500 peixes/ha, para cada espécie.

Tabela 1 - Resultados de um policultivo de machos da tilapia do Nilo,**Oreochromis niloticus** (L., 1766), com a carpa espelho,**Cyprinus carpio** L., 1758 var. **specularis**.

Tempo de cultivo (g) (meses)	Número de individuos			Comprimento total médio		Peso médio (cm)	
	Tilápia	Carpa	Total	Tilápia	Carpa	Tilápia	Carpa
0	350	88	438	12,2	13,5	32	45
1	350	88	438	15,4	18,6	65	108
2	350	88	438	18,3	20,5	133	159
3	350	88	438	20,8	21,8	193	201
4	350	88	438	23,1	25,8	276	308
5	350	88	438	25,6	26,3	363	325
6	342	87	429	28,0	27,7	465	400
7	342	87	429	28,7	29,3	519	487
8	342	87	429	29,5	30,7	591	527
9	332	87	419	30,3	32,1	619	573
10	332	87	419	30,7	32,4	626	613
11	332	87	419	31,0	33,6	639	657
12	322	84	406	31,3	34,8	651	701

Empregando-se metodologia de SANTOS[11], para dados de comprimento total médio (Tabela 1), determinaram-se as seguintes equações para as retas de regressão (Figura 1): L(T+DT) = 5,54+0,839(T), para a tilápia, e L(T+DT) = 5,97+0,839(T), para a carpa, sendo 0,99 e 0,98 os coeficientes de regressão linear (r), respectivamente. Nestas expressões, L(T)=comprimento total médio dos peixes no tempo T de cultivo; L(T+DT) = comprimento total médio dos peixes no tempo T+DT e DT = intervalo amostral (DT=1mês). Na Figura 1 nota-se boa aderência entre os pontos observados e os calculados, o que está explícito nos valores de r.

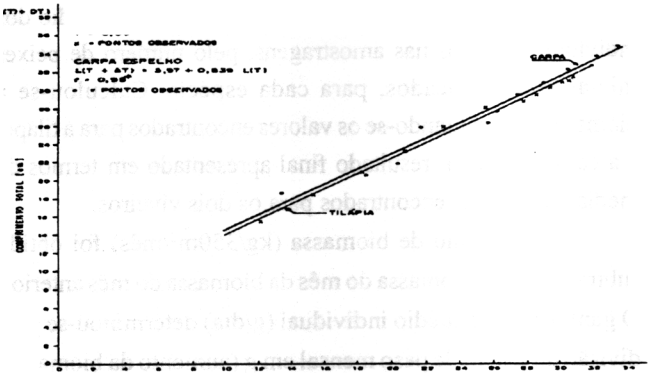

FIGURA 1 - Transformação Ford-Walford das curvas de crescimento em comprimento de machos da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), e da carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 var. *specularis*, criados em policultivo.

O crescimento em comprimento dos peixes se faz de acordo com a expressão $L(T)=L¥(1-e^{-KT})$, segundo VON BERTALANFFY[2], em que L(T)= comprimento total médio no tempo T; L¥=comprimento total máximo assintótico; e=base do logarítimo neperiano e k=constante relacionada com o crescimento dos peixes. Seguindo SANTOS[11], determinou-se que, para a tilápia, L¥=34,33cm; k=0,1761 e Te=2,59. Este último refere-se à idade média dos peixes quando da estocagem, em meses. Para a carpa L¥=37,04; k=0,1757 e Te=2,31. Deste modo, as expressões das curvas de crescimento são: $L(T)=34,33(1-e^{-0,1761T})$ e $L(T)=37,04(1-e^{-0,1757T})$, para a tilápia e a carpa, respectivamente. Com estas expressões, traçaram-se as curvas de crescimento em comprimento (Figura 2), plotando-se os pontos empíricos, observando-se bons ajustamentos entre estes e as curvas.

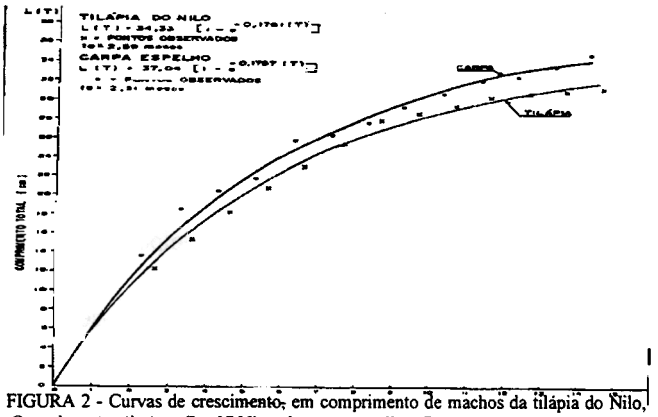

FIGURA 2 - Curvas de crescimento, em comprimento de machos da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), e da carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 var. *specularis*, criados em policultivo.

Os dados de peso médio, em grama, dos peixes das espécies, estão na Tabela 1, juntamente com os de comprimento total. As relações entre estes dois parâmetros também foram calculadas segundo metodologia de SANTOS[11], a qual parte do princípio de que, em peixes, W(T)=f.L(T)q, em que: W(T)=peso médio dos peixes no tempo T; f=constante, também chamada fator de condição, estando relacionada com o teor de gordura dos peixes; q=constante, sendo mais ou menos igual a 3, e L(T)=comprimento total médio dos peixes no tempo T.

Na Figura 3, estão traçadas as retas de regressão das transformações logarítmicas das relações peso/comprimento, usando-se as expressões, calculadas segundo SANTOS[11]: lnY=-4,56+3,21lnX, para a tilápia, e lnY=-3,90+2,96lnX, para a carpa. Observa-se boa aderência entre os pontos empíricos e os calculados.

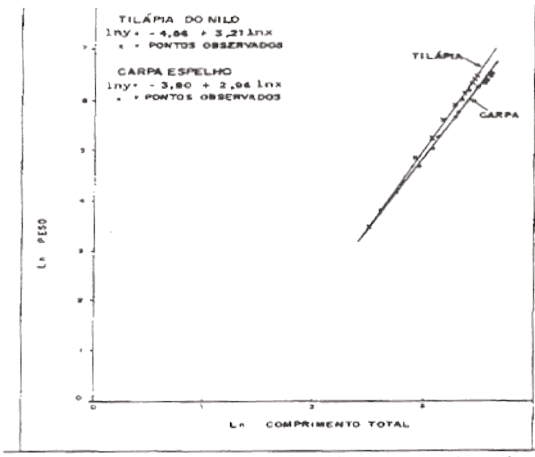

FIGURA 3 - Transformações logarítmicas da relação peso/comprimento de machos da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), e da carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 var. *specularis*, criados em policultivo.

Determinou-se que, para a tilápia, $W(T)=0{,}0104L(T)^{3,21}$ e, para a carpa, $W(T)=0{,}0203L(T)^{2,96}$. As representações gráficas das expressões das relações peso/comprimento, para as duas espécies, são vistas na Figura 4, na qual plotaram-se os pontos observados, verificando-se boa aderência entre eles e os calculados.

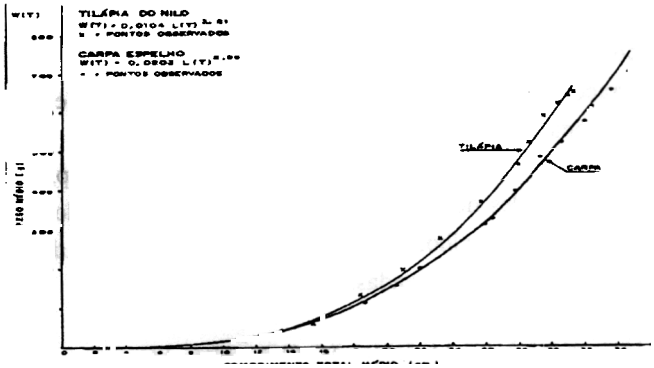

FIGURA 4 - Relações peso/comprimento de machos da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), e da carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 var. *specularis*, criados em policultivo.

A Tabela 1 mostra que, na estocagem, as tilápias apresentaram peso médio de 32g e as carpas 45g. No final, aquelas atingiram 651g e estas 701g. A maior taxa crescimento do ciprinídeo, em relação ao ciclídeo, deveu-se à sua menor densidade de estocagem. SILVA *et al*[16] obtiveram carpa espelho com 1.453,0g e híbrido de tilápias com 533,5g, em 306 dias de um policultivo, nas mesmas condições da presente pesquisa. SILVA *e al*[13] conseguiram, em 213 dias de policultivo, carpas com 249,6g e híbrido de tilápias com 371,0g, ambas na densidade de 7.500 peixes/ha.

A curva de crescimento em peso é do tipo $W(T)=W¥(1-e^{KT})q$ ela foi obtida a partir da curva de crescimento em comprimento e da relação peso/comprimento, sendo W¥=peso máximo assintótico. Os demais parâmetros foram definidos antes.

Levando-se em conta que W¥=fL¥q (SANTOS[13]), determinou-se , para a tilápia, W¥=898,69g e, para a carpa, W¥=904,50g. As expressões das curvas de crescimento em peso são: $W(T)=898{,}69\ (1-e^{-0,1761T})^{3,21}$, para o ciclídeo, e $W(T)=904{,}50(1-e^{-0,1757T})^{2,96}$, para o ciprinídeo. As representações gráficas destas expressões vêem-se na Figura 5, na qual plotaram-se os pontos empíricos, verificando-se boa aderência entre eles e os calculados.

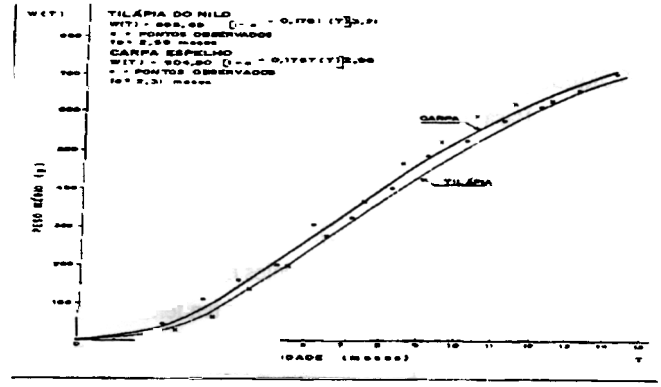

FIGURA 5 - Curvas em crescimento em peso de machos da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), e da carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 var. *specularis*, criados em policultivo.

Os ganhos médios de peso individual foram 1,6g/dia, para a tilápia, com máximo de 3,3g/dia (sexto mês) e mínimo de -0,2g/dia (último mês), e 1,8g/dia para a carpa, com máximo de 3,5g/dia (quarto mês) e mínimo de 0,5g/dia (quinto mês), Tabela 2. Para espécies em conjunto o ganho de peso individual máximo ocorreu no sexto mês (3,2g/dia) e mínimo -0,1g/ dia, no último mês (Tabela 2).

Tabela 2 - Biomassa e ganhos de biomassa e de peso individual, obtidos no policultivo de machos da tilápia do Nilo, **Oreochromis niloticus** (L., 1766), com a carpa espelho, **Cyprinus carpio** L.,1758 var. **specularis**, periodo de 14.08.1984 a 14.08.1985.

Tempo de cultivo (meses)	Biomassa (kg/350m²)			Ganho de biomassa (kg/350m²/mês)			Ganho de peso individual (g/dia)		
	Tilápia	Carpa	Total	Tilápia	Carpa	Total	Tilápia	Carpa	Total
0	11,2	4,0	15,2	-	-				
1	22,8	9,5	32,3	11,6	5,5	17,1	1,1	2,0	1,3
2	46,6	14,0	60,6	23,8	4,5	28,3	2,1	1,6	2,0
3	67,6	17,7	85,3	21,0		3,7	24,7	2,1	1,5	1,9
4	96,6	27,1	123,7	29,0		9,4	38,4	2,7	3,5	2,8
5	127,1	28,6	155,7	30,5		1,5	32,0	2,6	0,5	2,2
6	159,0	34,8	193,8	31,9		6,2	38,1	3,3	2,6	3,2
7	177,5	42,4	219,9	18,5		7,6	26,1	1,9	3,0	2,1
8	202,1	45,8	247,9	24,6		3,4	28,0	2,5	1,4	2,3
9	205,5	49,9	255,4	3,4		4,1	7,5	0,3	1,5	0,6
10	207,8	53,3	261,1	2,3		3,4	5,7	0,2	1,3	0,4
11	212,1	57,2	269,3	4,3		3,9	8,2	0,5	1,6	0,7
12	209,6	58,9	268,5	-2,5		1,7	-0,8	-0,2	0,6	-0,1

A Tabela 2 mostra que a biomassa inicial da tilápia foi 11,2kg. No final, montou em 209,6kg (equivalente a 5.989,0kg/ha). Para a carpa, a biomassa inicial foi 4,0kg e a final 58,9kg (equivalente a 1.683,0kg/ha). SILVA *et al*[16] obtiveram 3.445,5kg/ha, para a carpa espelho, e 4.984,1kg/ha, para o híbrido de tilápias, criados em idênticas condições. SILVA *et al*[13], criando as duas espécies, cada uma na densidade de 7.500 peixes/ha, conseguiram, após 213 dias, biomassas de 1.818,4kg/ha e 2.787,7kg/ha, respectivamente.

Vê-se, na Tabela 2, que o ganho médio de biomassa para a tilápia foi crescente até o sexto mês, quando

alcançou o máximo de 31,9kg/350m²/ mês, decrescendo dai para o sétimo, com ligeiro acréscimo deste para o oitavo, caindo bruscamente dai para o final do cultivo, quando atingiu -2,5 kg/350m²/mês, em consequência da perda de peso dos indivíduos e da mortalidade natural dos peixes. No oitavo mês, a partir do qual os ganhos de biomassa tornaram-se insignificantes, as tilápias apresentavam peso comercial, com média de 519g. O ganho médio de biomassa delas foi 16,5kg/350m²/mês (Tabela 2).

Para a carpa, o ganho de biomassa foi bastante irregular e atingiu valor máximo no quarto mês (9,4kg/350m²/ mês) e mínimo no quinto (1,5kg/350m²/mês). O ganho médio foi 4,6kg/350m²/mês (Tabela 2).

No que se refere às espécies em conjunto, os ganhos médios diários de biomassa apresentaram tendências crescentes, até o sexto mês, quando atingiu 38,1kg/350m²/mês. A partir do nono mês eles cairam bruscamente, sendo negativo no final (-0,8kg/350m²/mês), em consequência da perda de peso dos peixes e da mortalidade natural. Em média, a biomassa aumentou 21,1kg/ 350m²/mês, para as espécies em conjunto (Tabela 2).

Segundo SANTOS[11], $B(T)=W¥.R.e^{-mT}[1-e^{-K(T+Te)}]q$, em que:B(T)=biomassa no tempo T; R=número de indivíduos estocados no viveiro; m= coeficiente de mortalidade e e=base do logarítimo neperiano. Os demais parâmetros foram anteriormente definidos.

Estocaram-se 350 tilápias e 88 carpas, sendo capturados, quando da despesca, 322 indivíduos da primeira espécie e 84 da segunda (Tabela 1). Assim, as taxas de sobrevivência foram, respectivamente, 92,0% e 95,5%. Para SANTOS[11], m=-lnS*(DT), sendo S*(DT)=taxa de sobrevivência. Deste modo,encontrou-se a expressão $B(T)=314,54.e^{-0,0057T}[1-e^{-0,1761(T+2,59)}]^{3,21}$, e $B(T)=79,596.e^{-0,0114T}[1-e^{0,1757(T+2,31)}]^{2,96}$, para as curvas de biomassa da tilápia e da carpa, respectivamente. Nelas B(T) é dada em kg.As representações gráficas destas expressões são vistas na Figura 6, na qual plotaram-se os pontos observados, notando-se boa aderência entre eles e os calculados.

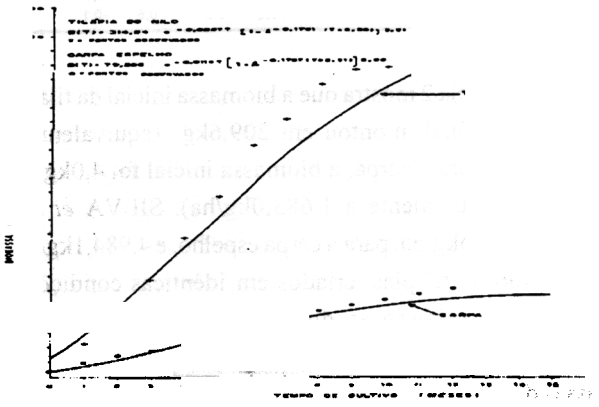

FIGURA 6 - Curvas de biomassa de machos da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), e da carpa espelho, *Cyprinus carpio* L., 1758 var. *specularis*, criados em policultivo.

As taxas de sobrevivência supracitadas estão de acordo com as obtidas por SILVA *et al*[13,16], em policultivos da carpa espelho com o híbrido de tilápias.

O consumo de ração pelos peixes foi 916,3kg. A conversão alimentar no final alcançou 3,6:1, semelhante às conversões obtidas por SILVA *et al*[13,16], em policultivos da carpa espelho com o híbrido de tilápias.

CONCLUSÕES

A carpa espelho apresentou crescimento em comprimento e peso superior ao macho da tilápia do Nilo, em decorrência da maior densidade de estocagem deste. No entanto, o ciclídeo atingiu peso de comercialização (465g) no sexto mês do cultivo e o ciprinídeo no décimo (613g).

Os ganhos médios de peso individual e de biomassa foram bons para as duas espécies, porém, bastante irregulares para a carpa. Também foram bastante aceitáveis a biomassa final,a produtividade e as taxas de sobrevivência.

A conversão alimentar foi superior às obtidas para outros policultivos com tilápia e carpa, em idênticas condições, mostrando que o decréscimo da taxa de arraçoamento, ao longo do cultivo, é uma prática que pode ser considerada.

Do exposto acima, conclui-se que são amplas as possibilidades do policultivo do macho da tilápia do Nilo com a carpa espelho, no Nordeste brasileiro e nas condições tecnológicas aqui testadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARD, J. **Notas técnicas sobre a Piscicultura no Brasil.** Nogent-sur-Marne, França, Centre Technique Forestier Tropical, 1976, 38p.
2. BERTALANFFY, L. A quantitative theory organic growth. **Hum. Bio.**, v.10,n.2,p.181-213, 1938.
3. GODOY, M.P. Carpas e tilápias. **Chácaras e quintais**, São Paulo, v.111,n.2,p.117-180, 1965.
4. INSTITUTO NACIONAL DE PESCA. **Algunos aspectos de la piscicultura China de interés para México.** México, **Subsecretaria de Pesca**, 1975, 37p.
5. LOVSHIN, L.L. **Sumário dos métodos para cultivo de tilápias. DNOCS**, Fortaleza, 1976, 5p.
6. **The use of tilapias in extensive and intensive fish culture in Northeast of Brazil.** DNOCS, Fortaleza, s.d., 13p.
7. NOMURA, H. Desenvolvimento atual e perspectivas da piscicultura intensiva e extensiva no Estado de São Paulo. **In: Anais do I Encontro Nacional sobre Limnologia, Piscicultura e Pesca Continental**, Belo Horizonte, 1976, p. 259-276.

8. PEIXOTO, J.T.; GURGEL, J.J.S. Sobre a produção e distribuição de alevinos pelas Estações de Piscicultura do DNOCS em 1976. **B. Téc. DNOCS**, Fortaleza, v.36,n.1,p.5-14, jan./jun. 1976.

9. RIERA, P.M.C.; SILVA, J.W.B.; NOBRE, M.I.S.; FARIA, J.O. Resultados de um ensaio sobre o policultivo de carpa espelho, **Cyprinus carpio** L., 1758 vr. **specularis**, e tilápia do Congo, **Tilapia rendalli** Boulenger, 1912, em viveiro do Centro de Pesquisas Ictiológicas "Rodolpho von Ihering" (Pentecoste, Ceará, Brasil). **B. Téc. DNOCS**, Fortaleza, v.43,n.1,p.83-108, jan./jun. 1985.

10. SANTOS, E.P.; SILVA, A.B.; LOVSHIN, L.L. Análise quantitativa de um ensaio de piscicultura intensiva com pirapitinga, **Colossoma bidens** Agassiz. **B. Téc. DNOCS**, Fortaleza,v.34,n.2,p.93-104, jul./dez. 1976.

11. SANTOS, E.P.. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e à pis-cicultura**. **HUCITEC**, São Paulo, 1978, 129p.

12. SILVA, J.W.B. Recursos pesqueiros de águas interiores, especialmente do Nordeste. Fortaleza, **DNOCS**, 1981, 98p.

13. SILVA, J.W.B.; PORTO, M.N.M.; FARIAS, J.O.; NOBRE, M.I.S. Resultados de um ensaio sobre o policultivo de carpa espelho, **Cyprinus carpio** L., 1758 vr. **specularis**, e o híbrido de tilápias de Zanzibar, **Sarotherodon hornorum** (Trew.), com a do Nilo, **S. niloticus** (Linnaeus), em viveiro do Centro de Pesquisas Ictiológicas do DNOCS (Fortaleza, Ceará, Brasil). **B. Téc. DNOCS**, Fortaleza, v.41,n.1,p.27-54, jan./jun. 1983.

14. SILVA, J.W.B.; CARNEIRO SOBRINHO, A.; MELO, F.R.; BARROS FILHO, F.M. Resultados de cultivos experimentais da carpa espelho, **Cyprinus carpio** L., 1758 vr. **specularis**, realizados no Centro de Pesquisas Ictiológicas "Rodolpho von Ihering" (Pentecoste, Ceará, Brasil). **B. Téc. DNOCS**, Fortaleza, v.42, n.2,p.179-211, jul./dez. 1984.

15. SILVA, 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. Téc. DNOCS**, Fortaleza, v.42, n.1,p.63-89, jan./jun. 1984.

16. SILVA, J.W.B.; NOBRE, M.I.S.; PINHEIRO, F.A.; NONATO FILHO. 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). **B. Téc. DNOCS**, Fortaleza, v.47/52, n.$^{1}/_{2}$, p.185-205, 1989/94.