

CULTIVO DA TILÁPIA DO NILO, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), COM MANEJO DA DENSIDADE DE ESTOCAGEM E DO PESO DOS PEIXES NA SEXAGEM¹

José William B. Silva²
Andrea T. Bezerra³
Antônio C. Sobrinho⁴
Silvana R. Pereira⁵

RESUMO

Relatam-se os resultados de um cultivo da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), realizado no período de 08 de agosto de 1990 a 20 de julho de 1991, utilizando-se viveiros do Centro de Pesquisas Ictiológicas "Rodolpho von Ihering" (Pentecoste, Ceará, Brasil). Um viveiro com 350m² foi estocado com 1.050 alevinos com comprimento total de 8,9cm e peso médio de 129g, na densidade de 30.000 peixes/ha. As tilápias foram alimentadas com ração balanceada, na base de 4% da biomassa, por dia. Decorridos 3 meses os peixes foram contados, medidos, pesados e sexados. Os 371 machos apresentaram comprimento total de 14,0cm e peso de 49,2g e foram estocados num viveiro idêntico ao anterior, na densidade de 11.171/ha. As 536 fêmeas, com comprimento total de 11,6cm, peso médio de 28,0g e biomassa de 15,1kg, foram transformadas em farinha, sendo esta adicionada à ração dos machos, na segunda etapa do cultivo (monossexo). Após 8 meses, as tilápias foram contadas, medidas e pesadas. Mensalmente, durante as duas etapas do experimento, fizeram-se amostragens de 20% dos peixes no viveiro, obtendo-se comprimento total e peso médios deles. No final do experimento os resultados foram: comprimento total 26,0cm; peso médio 323,5g; taxa de sobrevivência 99,5%; biomassa 125,8kg; produtividade 3,9t/ha/ano; ganho de biomassa 12,3kg/ha/dia e ganho de peso individual 1,1g/dia.

- 1 Trabalho realizado em cumprimento à Bolsa da Pesquisa e de Iniciação Científica, concedidas pelo CNPq.
- 2 Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Pesca da UFC e bolsista do CNPq.
- 3 Estudante de Engenharia de Pesca da UFC e bolsista do CNPq.
- 4 Pesquisador aposentado do DNOCS.
- 5 Engenheira de Pesca e ex-bolsista do CNPq.

PALAVRAS-CHAVES: Tilápia do Nilo, monocultivo de peixes, piscicultura.

FISHCULTURE OF NILE TILAPIA, *Oreochromis niloticus* (L., 1966) WITH MANAGEMENT OF STOCKING DENSITY AND FISH WEIGHT DURING SEPARATION BY SEX

SUMMARY

The present paper shows the results of the monoculture of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (L., 1766) carried out from August 8th, 1990 to July 20th, 1991, in earthen ponds at the Ictiological Research Center Rodolpho von Ihering (Pentecoste, Ceará, Brazil). At the beginning of the experiment, one 350 square meter earthen pond was stocked with 1,050 fingerlings (average length of 8,9cm and average weight 12.9g). The stocking density was 30,000 fish/ha. All fish were fed with a balanced diet, at 4% of the body weight per day. After three months sampling was made to separate the sex. The 391 males showed a total length of 14,0cm and average weight of 42,9g. These fishes were stocked again in a similar pond with a density of 11,171 fish/ha. The 536 females showed a total length of 11,6cm and average weight of 28g. The total biomass of females was 15kg and they were used as fish meal in the food of the males. After eight months it was obtained the weight, length and total number of tilapias. Monthly 20% of fishes was sampled and measured the total length and average weight. At the end the results were: total length of 26,0cm, weight average 3235g, productivity 3,9t/ha/year.

KEY WORDS: Nile tilapia, monoculture, fishculture, fish.

INTRODUÇÃO

Oriunda do leste africano, a tilápia do Nilo, **Oreochromis niloticus** (L., 1766), foi introduzida, em 1971, no Brasil, mais precisamente, em sua região Nordeste, através do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS (FREITAS et al²).

Devido a rápida adaptação ao nosso clima, fácil reprodução e ocupar nicho ecológico ainda não preenchido por representantes da ictiofauna nativa, a tilápia do Nilo atualmente encontra-se amplamente distribuída pelas bacias hidrográficas do Nordeste e de outras regiões do País. Sua criação intensiva tem mostrado ser ótima atividade econômica, com baixo investimento inicial e relativamente pequeno capital de giro (LIRA et al³).

A tilápia do Nilo possui poucas espinhas e sabor da carne apreciável; rápido crescimento; boas taxas de conversão alimentar; resistências ao manuseio e aos baixos teores de oxigênio dissolvido na água e às elevadas temperaturas da mesma; além de ser espécie micrófaga e onívora.

No Nordeste pratica-se o cultivo monosséxuo da tilápia do Nilo, criando-se somente os machos, por crescerem cerca de duas vezes mais rápido do que as fêmeas (BARD¹; SILVA et al⁹). Utilizam-se, também, o híbrido 100% macho, obtido do cruzamento do macho da tilápia de Zanzibar, **Oreochromis hornorum** (Trew.), com fêmea da tilápia do Nilo. Nos cultivos monosséxuos as produtividades variam de 5 a 6 t/ha/ano (SILVA⁷).

O cultivo monosséxuo da tilápia do Nilo inicia-se com a sexagem dos peixes, feita manualmente quando os peixes alcançam 40g de peso (LOVSHIN⁴). A separação de machos e fêmeas é feita segundo BARD¹.

A presente pesquisa visou desenvolver tecnologia para o cultivo da tilápia do Nilo, de modo a aproveitar melhor os ambientes aquáticos, variando-se a densidade de estocagem e sexando-se os peixes com peso acima de 40g. Foram analisados crescimento em comprimento e peso, biomassa, ganhos de biomassa e de peso individual, taxa de sobrevivência, conversão alimentar, produção e produtividade da tilápia do Nilo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de 08 de agosto de 1990 a 20 de julho de 1991 nas instalações do Centro de Pesquisas Ictiológicas "Rodolpho von Ihering" (Pentecoste, Ceará, Brasil), localizado a 39°10'24" W.Gr. e 03°45'00" de latitude Sul. A temperatura média ambiental é de 26,8°C, máxima de 34,0°C e mínima de 20,2°C. A média de chuva é de 860mm/ano.

Utilizaram-se dois viveiros escavados em terreno natural, cada um com área inundada de 350m² lâmina de água máxima de 1,20m, mínima de 0,80m e média de 1,00m.

Inicialmente um viveiro foi esvaziado, limpo, adubando com 175kg de esterco de bovinos (0,5kg/m²), espalhado no piso, e cheio com água até seu nível máximo de repleção. Cinco dias após, recebeu 1.050 alevinos de tilápia do Nilo de ambos os sexos, na densidade de 30.000/ha.

Quando da estocagem 20% dos peixes foram amostrados e obtido o comprimento total (8,9cm em média), utilizando-se, para isto, "Ictiômetro" (SILVA et al^{8,9}). Determinou-se, também, o peso médio (12,9g) das tilápias, com o uso de balança de balcão, divisões de 20 em 20g, e balde plástico, devidamente tarado, seguindo-se técnicas de SILVA et al⁸).

Os peixes foram alimentados com ração balanceada, composta de 30% de esterco de codorna, 30% de milho, 20% de feno de cunhã, 10% de feno de mandioca, e 10% de farelo de soja. A ração foi fornecida na base de 4% da biomassa, por dia, ofertada em duas refeições, pela manhã bem cedo e a tardinha, seis dias por semana, distribuída a lanço, sempre no mesmo local.

Amostragens mensais foram realizadas no viveiro, abrangendo 20% dos peixes. Nessas seguiram-se metodologia de SANTOS⁵, usada por SILVA et al^{8,9}. As tilápias foram medidas individualmente e pesadas em grupos de até 20 indivíduos. Na captura utiliza-se rede de arrasto, medindo 13,0m de comprimento, 2,0m de altura e malhas de 1,0cm, nó a nó, confeccionada com tecido de nailon, constituindo-se, pois, um aparelho não seletivo para os peixes. Os resul-

tados das amostragens serviram para o reajuste mensal da ração.

Após três meses fez-se a despesca do viveiro, sendo os peixes sexados segundo técnica de BARD¹.

Os 391 machos foram estocados num viveiro idêntico na densidade de 11.171/ha. Eles apresentavam comprimento total de 14,0cm e peso de 49,2g, valores médios. Deste modo, deu-se início a segunda etapa do experimento. Esta durou 8 meses e nela os peixes foram alimentados com a seguinte ração balanceada; 5% de farinha de peixe (usaram-se 15,1kg de fêmeas de tilápia do Nilo, resultantes da primeira etapa deste cultivo); 25% de esterco de codorna; 30% de milho; 20% de feno de cunhã; 10% de feno de mandioca; e 10% de farelo de soja. A taxa de alimentação foi de 3% de biomassa/dia e as técnicas de arraçamento foram as mesmas da primeira etapa.

Também na segunda etapa de pesquisa, realizaram-se amostragens mensais das tilápias, empregando-se as mesmas técnicas da etapa anterior, inclusive no que diz respeito ao número de peixes amostrados (20% do total). O viveiro foi esvaziado e os peixes contados, medidos e pesados.

Estimou-se a biomassa mensal da tilápia, multiplicando-se seu peso médio, obtido nas amostragens, pelo número de indivíduos inicialmente estocados. O ganho de biomassa em kg/ha/dia foi calculado dividindo-se o acréscimo da biomassa no mês, reajustada para 1ha, pelo intervalo amostral em dias. 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

Na TABELA 1 vê-se que aos 3 meses de cultivo (término da primeira etapa) as tilápias apresentaram comprimento total médio de 12,8cm. Feita a sexagem, as fê-

meas mediram 11,6cm e os machos 14,0cm. Do segundo para o terceiro mês, não houve acréscimo deste parâmetro (Fig. 1).

Desse modo, os machos da tilápia do Nilo iniciaram a segunda etapa com 14,0cm de comprimento total médio e, no final, mediram 26,0cm, valor abaixo do obtido por SILVA et al⁹ com 28,5cm, no final de 10 meses de cultivo, na densidade de 7.000/ha e SILVA et al⁸ com machos da tilápia do Nilo, na densidade de 10.000/ha, com comprimento total médio de 29,3cm, após 8 meses.

Crescimento em peso e ganho de peso individual

A TABELA 1 e FIGURA 1 mostram que as tilápias, na primeira etapa do cultivo, aumentaram de 12,9g para 37,0g, tendo este peso se mantido constante do segundo para o terceiro mês da pesquisa. Isto sugere ter sido alcançada a máxima capacidade de sustentação do viveiro, em relação à biomassa dos peixes.

Após a sexagem, as fêmeas pesaram 28,0g e os machos 49,2g. Estes entraram no cultivo monossexo (segunda etapa), que cujo final pesaram 323,5g (Tabela 1 e Fig. 1), peso superior ao obtido por SILVA et al⁶ com machos da tilápia do Nilo, na densidade de 10.000/ha, que obtiveram 299g e inferior ao relatado por SILVA et al⁸, para machos da espécie, 488,2g. SILVA et al⁹ alcançaram, para o mesmo peixe, peso médio de 459,0g. Os maiores pesos médios dos peixes nas duas últimas pesquisas, deveram-se às menores densidades de estocagem e ao uso de ração balanceada, comercial.

No que se refere ao ganho de peso individual, a TABELA 2 mostra que, na primeira etapa do cultivo, o maior valor ocorreu no primeiro mês (0,47g/dia), sendo de 0,27g/dia no segundo. No terceiro, não houve ganho de peso individual, devido a mortalidade das tilápias, ocorrida em toda etapa e apurada no final. Na segunda etapa da pesquisa, o menor ganho de peso individual verificou-se no quinto mês da mesma (oitavo do cultivo), na ordem de 0,65g/dia.

O maior ocorreu no sétimo mês da etapa (décimo da pesquisa), sendo de 2,11g/dia. A média da segunda etapa foi 1,10g/dia.

SILVA et al⁶ relatam ganho de peso individual médio de 1,3g/dia, para macho da tilápia do Nilo. SILVA et al⁸ obtiveram 1,88g/dia para o mesmo peixe, no cultivo antes referido. SILVA et al⁹ com ração balanceada obtiveram ganho de peso individual de 1,43g/dia, na criação do mesmo peixe.

Biomassa e ganho de biomassa

A TABELA 2 e FIGURA 1 mostram que a biomassa aumentou, na primeira etapa, de 13,5kg (386kg/ha) para 38,9kg (1.111kg/ha), até o segundo mês, decrescendo para 34,3kg (980kg/ha) no final daquela. Na segunda etapa, a biomassa estocada (machos) foi 19,2kg (549kg/ha), atingindo 125,8kg (3.594kg/ha) no final da mesma. Observa-se que a biomassa foi sempre crescente, na segunda etapa do cultivo.

Vê-se, na Tabela 2, que o maior ganho de biomassa, na primeira etapa, ocorreu no primeiro mês (14,2kg/ha/dia), sendo de 8,1kg/ha/dia no segundo. No terceiro mês não houve ganho de biomassa, devido a mortalidade dos peixes, pois dos 1.050 estocados sobreviveram 927. Na segunda etapa, o maior ganho de biomassa verificou-se no sétimo mês (décimo da pesquisa), atingindo 23,5kg/ha/dia. O mínimo foi de 7,3kg/ha/dia (quinto mês da etapa e oitavo da pesquisa). Em média, obteve-se 12,3kg/ha/dia.

SILVA et al⁶ relatam ganho médio da biomassa de 19,0kg/ha/dia, no cultivo monossexo da tilápia do Nilo. SILVA et al⁸ referem-se a ganho médio de biomassa de 10,1kg/ha/dia, na criação de machos albinos da espécie.

Produtividade

A produtividade obtida no presente cultivo foi de 3.594 kg/ha/limeses, equivalentes a 3.922 kg/ha/ano, abaixo da estimada por SILVA et al⁶, com ração balanceada, que obteve 5.660kg/ha/ano, na criação de

machos da tilápia do Nilo. SILVA et al^{8,9} referem-se à produtividade de 7.239 e 4.627 kg/ha/ano, obtidas em cultivos de machos albinos da espécie. Estes valores mais elevados deveram-se ao uso de ração balanceada e de densidade de estocagem diversas.

Taxa de sobrevivência

Na primeira etapa da pesquisa a taxa de sobrevivência foi de 88,3% e na segunda 99,5%. Estes valores estão de acordo com os obtidos para a espécie na Região (SILVA et al⁶ 96,5%; SILVA et al⁸ 98,9%; SILVA et al⁹ 100%).

Consumo de ração e conversão alimentar

A TABELA 3 mostra que o consumo total de ração foi 478,8kg, sendo 89,5kg na primeira etapa e 389,3kg na segunda. A maior conversão alimentar ocorreu no primeiro mês (0,9:1), diminuindo para o terceiro (final da primeira etapa), quando alcançou 4,3:1 (mais baixo).

Na segunda etapa, a conversão alimentar variou de 1,5:1 (primeiro mês) a 3,6:1 (último mês). Ela decresceu com o andamento da pesquisa, como era de se esperar. O valor abaixo de 1:1, ocorrido no primeiro mês, deveu-se ao consumo dos alimentos naturais pelas tilápias.

SILVA et al⁸ obtiveram conversão alimentar de 3,39:1 e SILVA et al⁹ de 6,75:1, ambos no cultivo de machos albinos da tilápia do Nilo.

CONCLUSÕES

- 1 - A elevada densidade de estocagem inicial possibilitou melhor aproveitamento dos alimentos naturais, que se desenvolveram no viveiro. Isto permitiu a produção de 15,1kg de peixes (fêmeas), transformados em farinha e esta adicionada a ração dos machos, no cultivo monossexo (segunda etapa).
- 2 - A sexagem das tilápias com 3 meses de idade, final da cultura pura

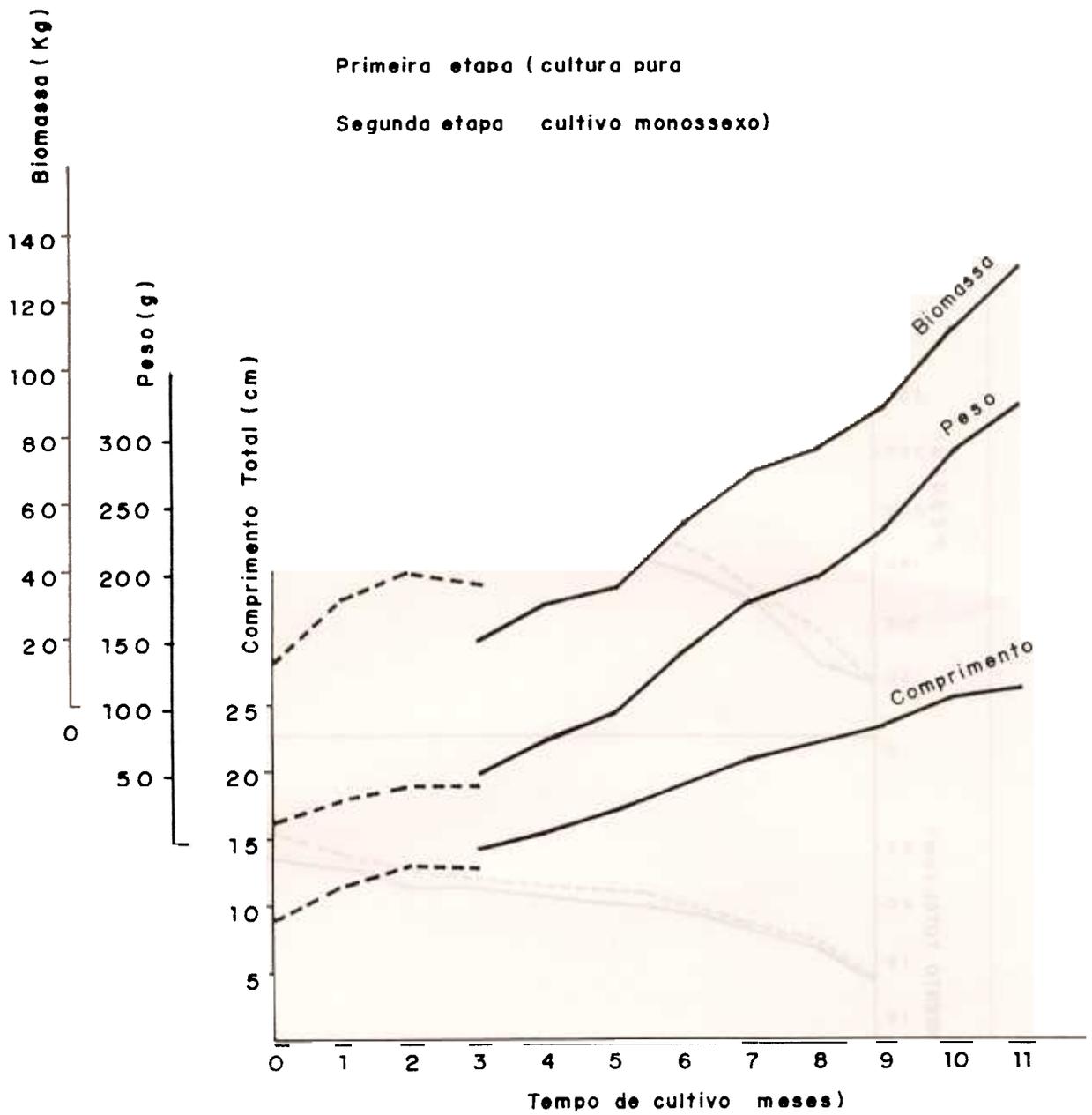


FIGURA 1

Curvas de crescimento em comprimento e peso e de biomassa, obtidas no cultivo da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766).

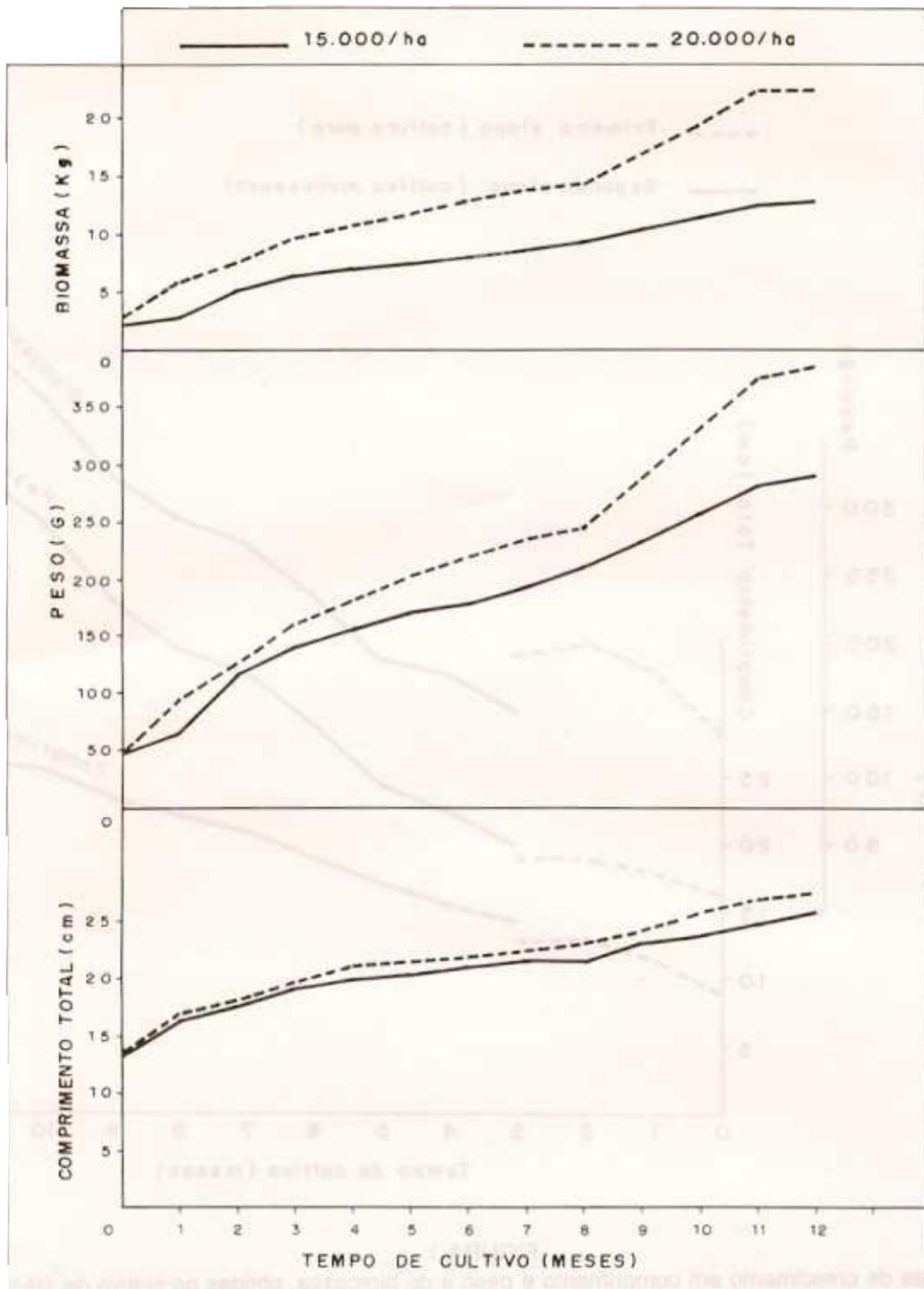


FIGURA 2

Curvas representativas do comprimento total, peso e biomassa referentes ao cultivo de fêmeas albinas da tilápia do Nilo, *Creochromis niloticus* (L. 1.766), nas densidades de 15.000 e 20.000 indivíduos/ha.

TABELA 1 - Dados obtidos no cultivo da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1966).

Tempo de Cultivo (meses)	Intervalo Amostral (dias)	Dias de Arraçamento	Número de Individuos	Comprimento Total (cm)	Peso (g)
0	—	—	1.050	8,9	12,9
1	35	30	1.050	11,4	29,4
2	28	24	1.050	12,8	37,0
3	33	28	927	12,8	37,0
Reestocagem*	—	—	391	14,0	49,2
4	28	24	391	15,4	72,6
5	29	25	391	17,0	92,5
6	35	30	391	19,1	137,8
7	28	24	391	20,7	176,0
8	28	24	391	22,1	194,0
9	36	31	391	23,1	229,6
10	27	23	389	25,4	288,0
11	40	30	389	26,0	323,5

* Somente os machos.

TABELA 2 - Biomassa e ganhos de biomassa e de peso individual obtidos no cultivo de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), em viveiro.

Tempo de Cultivo (meses)	Biomassa		Ganho de Biomassa (kg/ha/dia)	Ganho de Peso Individual (g/dia)
	kg	kg/ha		
0	13,5	386	—	—
1	30,9	883	14,2	0,47
2	38,9	1.111	8,1	0,27
3	34,3	980	—	—
Reestocagem	19,2	549	—	—
4	28,4	811	9,4	0,84
5	36,2	1.834	7,7	0,69
6	53,6	1.531	14,2	1,27
7	68,8	1.966	15,5	1,39
8	75,9	2.169	7,3	0,64
9	89,8	2.565	11,0	0,99
10	112,0	3.200	23,5	2,11
11	125,8	3.594	9,9	0,89
Média da segunda etapa			12,3	1,10

TABELA 3 - Consumo de ração e conversão alimentar, obtidos no presente cultivo de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766).

Tempo de Cultivo (meses)	Consumo de Ração (kg)		Conversão Alimentar
	Nº Mês	Acumulado	
0			
1	16,3	16,3	0,9:1
2	29,3	45,6	1,8:1
3	43,9	89,5	4,3:1
Segunda etapa			
4	13,9	13,9	1,5:1
5	21,3	35,2	2,0:1
6	32,5	67,7	2,0:1
7	38,5	106,2	2,1:1
8	48,5	154,7	2,7:1
9	50,8	205,5	2,9:1
10	62,1	267,6	2,9:1
11	121,7	389,3	3,6:1
TOTAL		478,8	

(primeira etapa), eliminou erro nesta operação, constituindo-se os indivíduos 100% machos na segunda etapa do cultivo (não houve desova no viveiro). Isto em virtude do maior comprimento e peso dos peixes na sexagem.

- 3 - Os dados de crescimento (comprimento e peso), sobrevivência e conversão alimentar foram bons. Contudo, os ganhos de peso individual e de biomassa e a produtividade podem ser melhorados. Para isto, sugere-se diminuir a densidade de estocagem na segunda etapa para 10.000 machos/ha e melhorar a ração balanceada, através da diminuição do esterco de codorna e aumento do farelo de soja e da farinha de peixe.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARD, J. Desenvolvimento da piscicultura intensiva da tilápia macho no Nordeste. Centro Technique Forestier **Tropical**, Nogentsur-Marne, França, 1976. 24p. (mimeografado).
2. FREITAS, J.V.F. & GURGEL, J.J.S. Estudos experimentais sobre a conservação da tilápia do Nilo, **Oreochromis niloticus** (L., 1766) Trewavas, armazenada em gelo. B. Téc. DNOCS, Fortaleza, 42(2): 153-178, jul./dez., 1984.
3. LIRA, E.R. & SILVA, A.B. da. Estudos econômicos sobre a criação intensiva do híbrido de **Tilápia nilotica** e **Tilapia hornorum** em Perímetro Irrigado do DNOCS. B. Téc. DNOCS, Fortaleza, 33(2):131-145, jul/dez. 1975.
4. LOVSHIN, L.L. Sumário dos métodos para cultivo de tilápias. Fortaleza, DNOCS, 1976. 5p. (mimeografado).
5. SANTOS, E.P. dos; SILVA, A.B. da. & LOVSHIN, L.L. Análise quantitativa em um ensaio de piscicultura intensiva com pirapitinga, **Colossoma bidens** Agassiz. B. Téc. DNOCS, Fortaleza, 34(2):93-104, jul/dez. 1976.
6. SILVA, A.B. da; MELO, F.R. & LOVSHIN, L.L. Observações preliminares sobre a cultura monossexo da **Tilapia nilotica** Linnaeus (macho) em viveiro, em comparação com híbridos machos da Tilápia, com uso de ração suplementar e fertilizantes. Fortaleza, DNOCS, 1975. 8p. (datilografado).
7. SILVA, J.W.B.E. Recursos pesqueiros de águas interiores do Brasil, especialmente do Nordeste. Fortaleza, DNOCS, 1981. 98p.
8. SILVA, J.W.B.E. et al. Resultados de um ensaio sobre a criação de machos albinos da tilápia do Nilo, **Sarotherodon niloticus** (Linnaeus), em viveiros do Centro de Pesquisas Ictiológicas do DNOCS (Pentecoste, Ceará, Brasil). B. Téc. DNOCS, Fortaleza, 41(1):55-83, jan./jun. 1983.
9. SILVA, J.W.B.E.; CARRILLO, D.A.C.; NOBRE, M.I. da.; LIMA, I.M.; CHACON, J.O. Resultados de um ensaio sobre a criação de machos albinos da tilápia do Nilo, **Sarotherodon niloticus** (L.), em viveiro do Centro de Pesquisas Ictiológicas do DNOCS (Pentecoste, Ceará, Brasil). Ciência e Cultura, São Paulo, 36(4):632-641, 1984.