

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

CULTIVO DA TILÁPIA DO NILO,
Oreochromis niloticus (L., 1766),
COM MANEJO DA DENSIDADE INICIAL
DE ESTOCAGEM E USO DE DIETAS
ALTERNATIVAS

ANDRÉA TEIXEIRA BEZERRA

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA DE PESCA DO CENTRO DE CIÊNCIAS
AGRÁRIAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
COMO PARTE DAS EXIGÊNCIAS PARA OBTENÇÃO DO
TÍTULO DE ENGENHEIRO DE PESCA.

FORTALEZA - CEARÁ

1992.1

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

B469c Bezerra, Andréa Teixeira.

Cultivo da Tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), com manejo da densidade inicial de estocagem e uso de dietas alternativas / Andréa Teixeira Bezerra. – 1992.
22 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1992.

Orientação: Prof. Esp. José William Bezerra e Silva.

1. Tilápia (Peixe). I. Título.

CDD 639.2

JOSÉ WILLIAM BEZERRA E SILVA
PROFESSOR ADJUNTO
ORIENTADOR

COMISSÃO EXAMINADORA

JOSÉ RAIMUNDO BASTOS
PROFESSOR ADJUNTO

JOSÉ WILSON CALIOPE DE FREITAS
PROFESSOR AUXILIAR

VISTO

LUIS PESSOA ARAGÃO
PROFESSOR ADJUNTO
CHEFE DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

MOISES ALMEIDA DE OLIVEIRA
PROFESSOR ADJUNTO
COORDENADOR DO CURSO DE ENGENHARIA DE PESCA

AGRADECIMENTOS

Ao professor e pai JOSÉ WILLIAM BEZERRA E SILVA, pela o rientação dedicada, pelo incentivo e pelo exemplo profissional.

Ao DNOCS, pela utilização das suas dependências na realização direta deste trabalho.

Ao pesquisador do DNOCS, ANTONIO CARNEIRO SOBRINHO, pela dedicação dispensada e auxílio técnico prestado.

Aos meus pais, pelo imenso esforço dedicado à educação e formação profissional de seus filhos.

Aos avós PIERRE BEZERRA E SILVA E MARIA LENIR BEZERRA E SILVA pelo incentivo, carinho e exemplo de amor que sempre me de ram.

Aos demais professores.

Aos colegas de curso.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

rápido crescimento; boas taxas de conversão alimentar; resistências ao manuseio, aos baixos teores de oxigênio dissolvido na água e às elevadas temperaturas da mesma; aceitação de variada gama de alimentos artificiais e posicionamento num nível trófico baixo (espécie micrófaga, onívora).

No Nordeste praticam-se o cultivo monossexo da tilápia do Nilo, criando-se somente os machos, por crescerem cerca de duas vezes mais rápido do que as fêmeas (BARD¹; SILVA et alii⁹). 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 monossexos as produções variam de 5 a 6 t/ha/ano (SILVA⁷).

O cultivo monossexo da tilápia do Nilo inicia-se com a sexagem dos peixes, feita manualmente e logo que os peixes alcancem 40g de peso médio, para evitar erros (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, diminuindo-se, sensivelmente, as possibilidades de erros nesta operação. No final daquela, 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 trabalho foi realizado no período de 08 de agosto de 1990 a 20 de julho de 1991 e utilizou instalações do Centro de Pesquisas Ictiológicas "Rodolpho von Ihering" (Pentecoste, Ceará, Brasil), localizado a uma longitude de $39^{\circ}10'24''$ W. Gr. e $03^{\circ}45'00''$ de latitude Sul. A temperatura média ambiental é de $26,8^{\circ}\text{C}$, com máxima de $34,0^{\circ}\text{C}$ e mínima de $20,2^{\circ}\text{C}$. A média de chuva é de 860mm/ano.

Utilizaram-se dois viveiros escavados em terreno natural, cada um com área inundada de 350m^2 e profundidades (lâmina de água) máxima de 1,20m, mínima de 0,80m e média de 1,00m. Outras características deles podem ser vistas em SILVA et alii⁸.

Inicialmente um viveiro foi esvaziado, limpo, adubado com 175kg de esterco de bovinos ($0,5\text{kg}/\text{m}^2$), espalhado no piso, e cheio com água até seu nível máximo de repleção. Cinco dias após, recebeu 1.050 alevinos de tilápia do Nilo, ambos os sexos, na densidade de 30.000 peixes/ha. Foi, assim, iniciada a primeira etapa da pesquisa.

Quando da estocagem, foram obtidos, de 20% dos peixes, dados de comprimento total (8,9cm, em média), utilizando-se, para isto, "ictiômetro" (SILVA et alii^{8, 9}). Determinaram-se, tam

bém, 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 alii⁸.

Os peixes foram alimentados com ração balanceada, composta de 30% de esterco de codorna, Nothura maculosa; 30% de milho, Zea mays; 20% de feno de cunhã, Clitoria ternatae; 10% de feno de mandioca, Manihot utilissima; e 10% de farelo de soja, Glicine hispida. A referida ração possui 1.868,5 kcal/kg de energia líquida disponível (Tabelas 1 e 2). A ração foi fornecida na base de 4% da biomassa, por dia, sendo 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. Nelas seguiram-se metodologia de SANTOS⁵, usada por SILVA et alii^{8, 9}. As tilápias foram medidas individualmente e pesadas em grupos de até 20 indivíduos. Usou-se, para isto, o mesmo procedimento descrito para a estocagem. Na captura daquelas, utilizaram-se rede de arrasto, medindo 13,0m de comprimento, 2,00m de altura e malhas de 1,0cm, nó a nó, confeccionada com tecido de nylon, constituindo-se, pois, num aparelho não seletivo para os peixes. Os resultados das amostragens serviram para o reajuste mensal da ração.

TABELA 1 - Composição química da dieta.

ALIMENTO	%	KG	ENERGIA LÍQUIDA DISPONÍVEL (Kcal)	PROTEÍNA BRUTA		GORDURA		HIDRATO DE CARBONO		FIBRA	
				%	kg	%	kg	%	kg	%	kg
Esterco de codorna	30	30	61.860	9,9	9,9	0,99	0,99	10,2	10,2	2,91	2,91
Milho	30	30	51.150	3,15	3,15	1,05	1,05	19,23	19,23	0,51	0,51
Feno de cunhã	20	20	27.896	3,56	3,56	0,64	0,64	5,78	5,78	6,82	6,82
Feno de mandioca	10	10	21.190	1,32	1,32	1,04	1,04	4,91	4,91	0,97	0,97
Farelo de soja	10	10	24.754	4,99	4,99	0,18	0,18	2,72	2,72	0,4	0,4
TOTAL	100	100	186.850	22,92	22,92	3,9	3,9	42,84	42,84	11,61	11,61

TABELA 2 - Composição química dos ingredientes da ração.

INGREDIENTES	PROTEÍNAS %	GORDURAS %	FIBRAS %	CINZA %	UMIDADE %	HIDRATO DE CARBONO %	CÁLCIO %	FÓSFORO %	ENERGIA LÍQUIDA DISPONÍVEL (Kcal/kg)
Esterco de codorna	33	3,3	9,7	14,7	5,3	34	1,7	0,94	2.062
Milho	10,5	3,5	1,7	1,7	12,5	64,1	0,03	0,27	1.705
Feno de cunhã	17,8	3,2	34,1	5,0	11,5	28,9	1,36	0,74	1.394,8
Feno de mandioca	13,2	10,4	9,7	5,39	11,0	49,1	1,68	0,53	2.119
Farelo de soja	49,9	1,8	4,0	5,5	11,6	27,2	0,04	0,31	2.475,4

Decorridos três meses do trabalho, fizeram-se a despesca do viveiro, sendo as tilápias contadas, medidas e pesadas, segundo técnicas antes descritas, encerrando-se, assim, a primeira etapa do cultivo.

Os peixes foram, então, sexados, seguindo-se, para isto, técnicas de BARD¹, usada por SILVA et alii⁹. Os machos (391) foram estocados num viveiro idêntico ao da primeira etapa, inclusive no que se refere a sua preparação, 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 mesma ração da primeira fase. A taxa de alimentação foi de 3% da biomassa/dia e as técnicas de arraçoamento foram as mesmas da primeira etapa.

Também na segunda etapa da 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). No final da mesma, o viveiro foi esvaziado e os peixes contados, medidos e pesados, como no término da primeira etapa. Os dados foram, então, organizados em tabelas e gráficos, interessando: comprimento total, peso, biomassa, ganhos de biomassa e de peso individual, consumo de ração, conversão alimentar, produção e produtividade.

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

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Crescimento em Comprimento

Na Tabela 3 vê-se que aos 96 dias de cultivo (término da primeira etapa) as tilápias apresentaram comprimento total médio de 12,8cm. Feita a sexagem, as fêmeas mediram 11,6cm e os machos 14,0cm. Do segundo para o terceiro mês, não houve acréscimo deste parâmetro (Figura 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 (Tabela 3 e Figura 1).

SILVA et alii⁹ obtiveram machos albinos da tilápia do Nilo com 28,5cm, no final de 10 meses de cultivo, na densidade de 7.000/ha, sendo os peixes alimentados com torta de babaçu, Orbigya Martiana (B.Rodr.), na base de 5% da biomassa por dia.

SILVA et alii⁸ criaram, em viveiro, machos da tilápia do Nilo, na densidade de 10.000/ha, sendo os mesmos alimentados com ração balanceada, comercialmente vendida para engorda de galináceos. No final de 8 meses, os peixes apresentaram comprimento total médio de 29,3cm.

Tabela 3 - Dados obtidos no cultivo da tilápia do Nilo, Oreochromis niloticus (L., 1766), na presente pesquisa.

TEMPO DE CULTIVO (meses)	INTERVALO AMOSTRAL (dias)	DIAS DE ARRAÇOA MENTO	NÚMERO DE INDIVÍDUOS	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	137,0
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.

Crescimento em peso e ganho de peso individual

A Tabela 3 e Figura 2 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 pode ser atribuído ao fato de ter sido alcançada a máxima capacidade de sustentação do viveiro, em relação à biomassa dos peixes no mesmo.

Após a sexagem, as fêmeas pesaram 28,0g e os machos 49,2g (valores médios). Com este peso, os últimos entraram no cultivo monossexo (segunda etapa). No final do mesmo, os machos de tilápia pesaram 323,5g (Tabela 3 e Figura 1).

SILVA et alii⁶ criaram machos da tilápia do Nilo, na densidade de 10.000/ha e alimentados com farelo de arroz, na base de 3% da biomassa/dia. Após 6 meses, os peixes pesaram 299g. SILVA et alii⁸, em cultivo antes descrito, obtiveram machos da espécie com 488,2g. SILVA et alii⁹, em pesquisa antes relatada, 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 4 mostra que, na primeira etapa do cultivo, o maior valor ocorreu no primeiro mês, que foi de 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

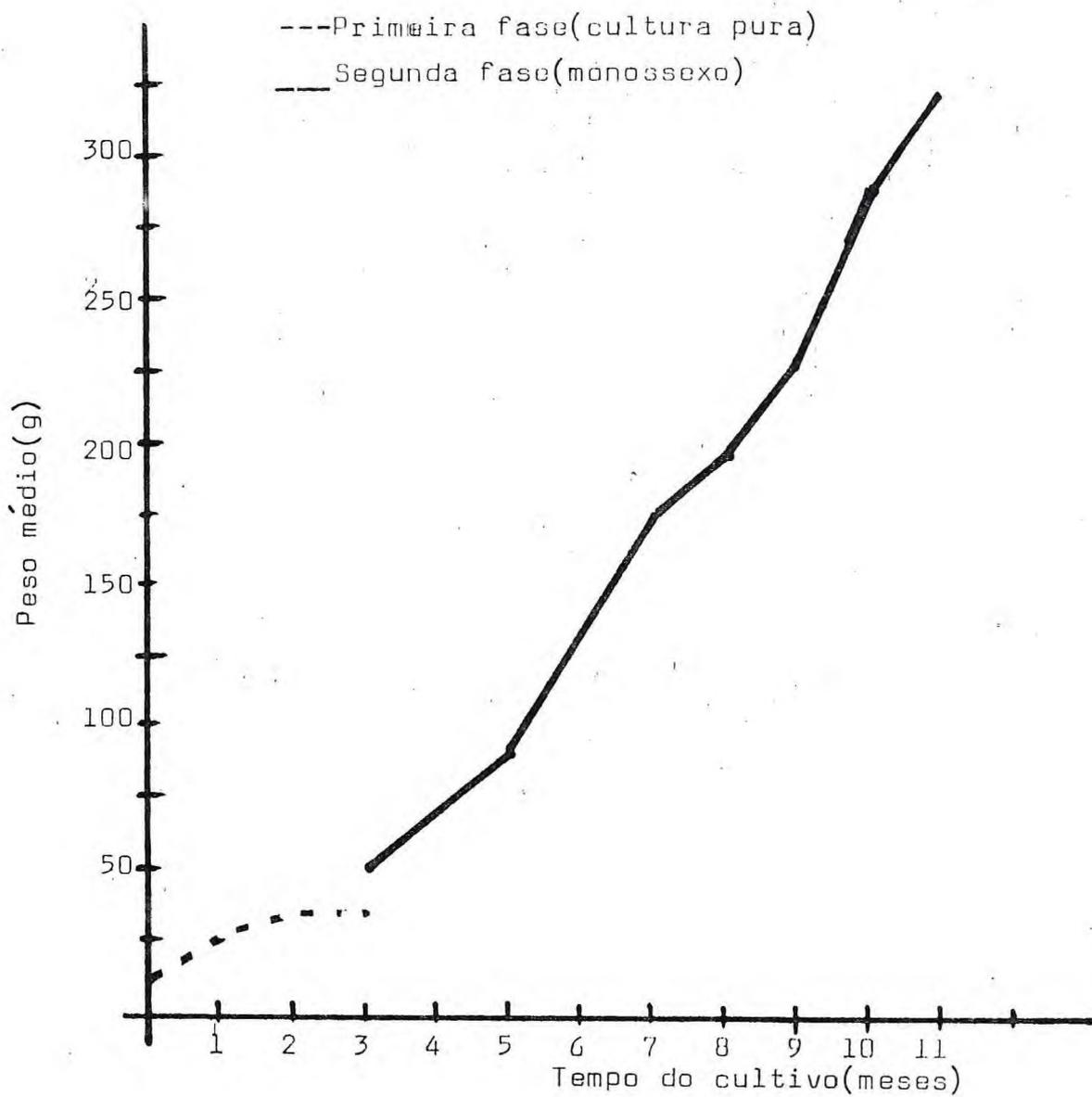


Figura 2 - Curva de crescimento em peso da tilá-
pia do Nilo, Oreochromis niloticus
(L., 1766) no presente cultivo.

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. Em média, o parâmetro alcançou 1,10g/dia.

SILVA et alii⁶ relatam, na pesquisa antes descrita, ganho de peso individual médio de 1,3g/dia, para macho da tilápia do Nilo. SILVA et alii⁸ obtiveram 1,88g/dia para o mesmo peixe, no cultivo antes referido. SILVA et alii⁹ referem-se a um ganho de peso individual de 1,43g/dia, na criação do mesmo peixe, já relatada antes. Os maiores valores obtidos nestas pesquisas, deveram-se às menores densidades de estocagem e ao uso de rações balanceadas.

Biomassa e ganho de biomassa

A Tabela 4 e Figura 3 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) montou em 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 4, 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 tivemos ganho de biomassa, devido a mortalidade dos peixes, pois dos 1.050 estocados sobreviveram 927. Na segunda etapa, o maior ganho de bio

Tabela 4 - 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	1.034	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

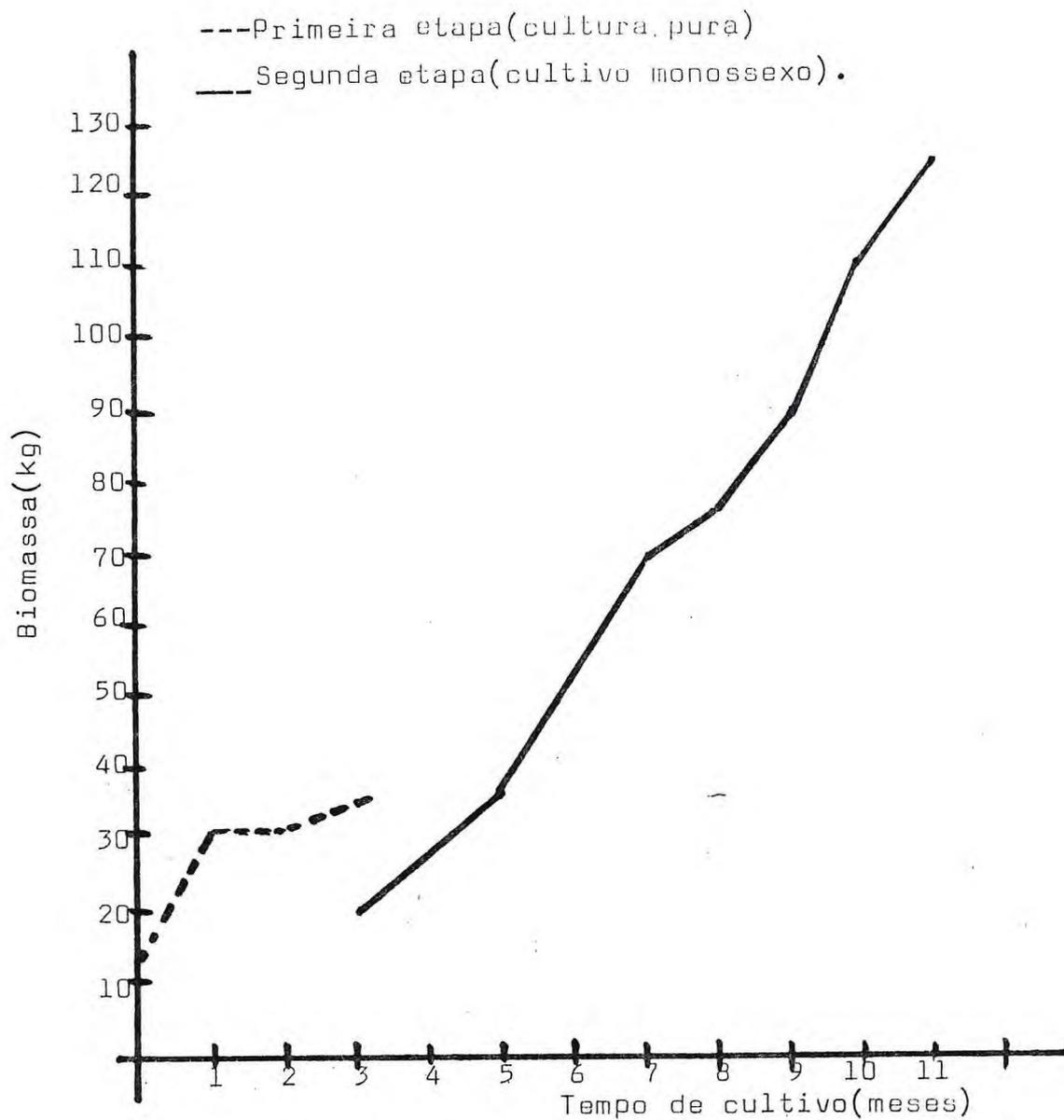


Figura 3.- Curva de biomassa da tilápia do Nilo, Oreochromis niloticus(L.,1766), obtida no presente cultivo.

massa verificou-se no sétimo mês (décimo da pesquisa), montando em 23,5kg/ha/dia. O mínimo foi de 7,3kg/ha/dia (quinto mês da etapa e oitavo da pesquisa). Em média, tivemos 12,3kg/ha/dia.

SILVA et alii⁶ obtiveram ganho médio de biomassa de 19,0kg/ha/dia, no cultivo monossexo da tilápia do Nilo. SILVA et alii⁸ 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 3.594,0kg/ha/11 meses, equivalentes a 3.921,8kg/ha/ano. SILVA et alii⁶ alcançaram 5.660kg/ha/ano, na criação de machos da tilápia do Nilo. SILVA et alii^{8, 9} referem-se a produtividades de 7.238,5 e 4.626,7kg/ha/ano, obtidas em cultivos de machos albinos da espécie. Estes valores mais elevados deveram-se ao uso de ração balanceada comercial para engorda de frango de corte, portanto, de melhor qualidade e de densidades 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 alii⁶ 96,5%; SILVA et alii⁸ 98,9%; SILVA et alii⁹ 100%).

Consumo de ração e conversão alimentar

A Tabela 5 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 alii⁸ obtiveram conversão alimentar de 3,39:1 e SILVA et alii⁹ de 6,75:1, ambos no cultivo de machos albinos da tilápia do Nilo.

Tabela 5 - 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		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	70,6	205,5	2,9:1
10	62,1	267,6	2,9:1
11	100,8	389,3	3,6:1
TOTAL	-	478,8	-

CONCLUSÕES

Os resultados desta pesquisa permitem as seguintes conclusões:

- a) 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), usadas como reprodutrices;
- b) a sexagem das tilâpias com 3 meses de idade, final da cultura pura (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;
- c) 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, por exemplo, diminuir o esterco de codorna, aumentar o farelo de soja e introduzir a farinha de peixe; e

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). Inicialmente, um viveiro com 350m² de área inundada foi estocado com 1.050 alevinos da espécie (comprimento total e peso médios de, respectivamente, 8,9cm e 12,9g), na densidade de 30.000 peixes/ha. Estes foram alimentados com ração balanceada, elaborada naquele Centro e fornecida na base de 4% da biomassa das tilápias, por dia. Decorridos 3 meses da estocagem inicial, o viveiro foi esvaziado e os peixes contados, medidos (comprimento total), pesados e sexados. Os machos, num total de 391 e com comprimento total de 14,0cm e peso de 49,2g, foram estocados num viveiro idêntico ao anterior, na densidade de 11.171/ha. As fêmeas, total de 536, com comprimento total e peso médios de, respectivamente, 11,6cm e 28,0g, e biomassa de 15,1kg, foram transformadas em reprodutrices. A segunda etapa durou 8 meses e, no final, as tilápias foram contadas, medidas e pesadas. Mensalmente, durante as duas etapas do experimento, fez-se amostragens de 20% dos peixes no viveiro, obtendo-se comprimento total e peso médios deles. Os resultados finais foram os

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARD, J. Desenvolvimento da piscicultura intensiva da tilápia macho no Nordeste. Centre Technique Forestier Tropical, Nogentsur-Marne, França, 24p. (mimeografadas), 1976.
- 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
- LIRA, E.R.; SILVA, A.B.DA. Estudos econômicos sobre a criação intensiva do híbrido de Tilapia nilotica e Tilapia hornorum em Perímetro Irrigado do DNOCS. B. Téc.DNOCS, Fortaleza, 33(2):131-145, jul./dez.1975.
- LOVSHIN, L.L. Sumário dos métodos para cultivo de tilápias. Fortaleza, DNOCS, 5p. (datilografadas), 1976.
- 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.
- 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, 8p. (datilografado), 1975.

- SILVA, J.W.B.E. Recursos Pesqueiros de Águas Interiores do Brasil, Especialmente do Nordeste. Fortaleza, DNOCS, 98p., 1981.
- SILVA, J.W.B.E. et alii. 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.
- SILVA, J.W.B.E.; CARRILLO, D.A.C.; NOBRE, M.I. DA S.; 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.