



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

Acompanhamento do manejo e engorda de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) do Projeto Curupati Peixe, no açude Castanhão – Jaguaribara-Ceará.

FRANCISCO GLAUBER CESAR ALVES

Relatório de Estágio Supervisionado apresentado ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro de Pesca.

FORTALEZA - CEARÁ – BRASIL



FEVEREIRO/ 2006

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. José Wilson Calópe de Freitas
Orientador/ Presidente

Membro

Prof. Moisés Almeida de Oliveira

Membro

Prof. Raimundo Nonato de Lima Conceição

Membro

Orientador Técnico:

Oswaldo Segundo da Costa Filho
Engenheiro de Pesca - SEAGRI

VISTO:

Prof. Moisés Almeida de Oliveira
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Profa. Artamizia Maria N. Montezuma
Coordenadora do curso de Engenharia de Pesca

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)

A479a Alves, Francisco Glauber Cesar.

Acompanhamento do manejo e engorda de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) do Projeto Curupati Peixe, no açude Castanhão Jaguaribara- Ceará / Francisco Glauber Cesar Alves. – 2006.

34 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2006.

Orientação: Prof. Dr. José Wilson Calópe de Freitas.

Orientador Técnico: Bel. Osvaldo Segundo da Costa Filho.

1. Tilápia do Nilo (Peixe) - Criação. 2. Tilápia (Peixe) - Manejo. 3. Engenharia de Pesca. I. Título.

CDD 639.2

Agradecimentos

A Deus, que sempre esteve ao meu lado me dando forças em todo os momentos da minha vida, e sem Ele eu não chegaria até aqui

Aos meus pais, Francisco Alves de Souza e Márcia César de Souza; aos meus irmãos, Kleber César Alves de Souza e Glauco César Alves de Souza; a minha irmã, Érika César Alves de Souza; as minhas duas sobrinhas, Ana Paula Alves Texeira Pereira e Ana Clara Alves Texeira Pereira e a toda minha família que sempre me apoiaram e me ajudaram a chegar até aqui.

Ao meu orientador técnico Osvaldo Segundo da Costa Filho pela ajuda e apoio na realização deste trabalho. Ao meu orientador Prof José Wilson Calíope de Freitas pelo o auxílio e paciência na elaboração deste trabalho.

Á todos os assentados do Projeto Curupati pelo o apoio e oportunidade deste estágio.

Aos professores Wladimir Ronald Lobo Farias, Tito Monteiro da Cruz Lotufo, José Jarbas Sturdart Gurgel, pela ajuda indispensável durante a minha formação acadêmica e na realização deste e de muitos outros trabalhos.

Aos meus amigos e colegas da Universidade, onde juntos conseguimos vencer mais esta etapa das nossas vidas e a todos os outros (professores e amigos) que direta ou indiretamente contribuíram na minha formação.

Agradecimento Especial

A minha namorada Welka Rocha Fraga que esteve comigo durante toda minha vida acadêmica, pela atenção, ajuda e compreensão, me ensinando a viver cada vez mais alegre e seguro de conseguir todos os meus objetivos.

SUMÁRIO

RESUMO	iii
LISTA DE FIGURAS	v
LISTA DE TABELAS	vi
1. INTRODUÇÃO	1
1.2 CULTIVO DE PEIXES EM TANQUES-REDE	1
2. OBJETIVOS	3
2.1 GERAL	3
2.2 ESPECÍFICOS	3
3. PROJETO CURUPATI PEIXE – ASSENTAMENTO RÚRAL	4
3.1 LOCALIZAÇÃO	4
3.2 CARACTERIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO	4
3.3 INSTALAÇÕES	5
3.4 QUALIDADE DA ÁGUA	6
3.5 ANÁLISE PLANCTÔNICA	8
4. CULTIVO DE TILAPIAS EM TANQUES-REDE	10
4.1 TANQUES DE LARVICULTURA	10
4.2 TANQUES DE ENGORDA	12
4.3 DESPESCA E COMERCIALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO	19
4.4 COMPOSIÇÃO FINAL DOS CUSTOS DE PRODUÇÃO	22

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	24

RESUMO

O cultivo de tilápias em tanques-rede no Estado do Ceará, vem avançando a passos largos nos últimos anos, face a implementação e execução de projetos bem sucedidos. Durante a realização deste trabalho, procurou-se fazer um acompanhamento detalhado dos mais variados parâmetros relacionados com um projeto de criação de peixes em tanques-rede.

O presente trabalho foi desenvolvido no período de Setembro a Outubro de 2005, no projeto Curupati Peixe, criado para o reassentamento de famílias que residiam na área em que hoje compreende o açude Castanhão, localizado no município de Jaguaribara, no Estado do Ceará. O projeto conta com uma área de aproximadamente 3 hectares, com 350 tanques-rede de 4m³ cada, sendo 19 tanques-berçário. Os alevinos são adquiridos de diferentes fornecedores, onde são transportados até o projeto por sacos plásticos ou por meios de "transfish", todos com pesos médios de 0,75 a 1g, onde são estocados em tanques-berçários e são mantidos nestes tanques por um período de 50 a 60 dias. Após esse período, estes peixes são estocados em tanques-rede para engorda, por um período de 21 semanas e são despescados quando atingem uma média de 800g. Durante todo o período de engorda, os peixes são alimentados com rações balanceadas, contendo 50, 40, 35 e 32% de proteína bruta nas diferentes faixas do cultivo. Na fase da larvicultura constatou-se uma mortalidade de 20%, e na engorda uma mortalidade de 2%. Este resultado implica em uma produtividade de 20 toneladas mês para uma densidade de 800 a 1000 peixes por tanque-rede. Foi observado também, que as análises físico-química da água do açude, estiveram sempre dentro dos padrões ideais para criação de peixes.

Desta forma, pode-se concluir que a qualidade genética, o programa alimentar empregado, o planejamento técnico e as condições climáticas da região nordeste do Brasil, influenciaram positivamente, nos resultados de produção e produtividade deste cultivo. Além disso, é interessante ressaltar

que a aqüicultura vem modificando a vida das famílias que residem no entorno do açude Castanhão, pois esta vem sendo uma atividade de emprego e renda para estas famílias, bem como uma forma destas pessoas aprenderem a viver de forma organizada.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1-Vista geral do açude Castanhão.	4
FIGURA 2-Vista geral da área de produção do Projeto Curupati Peixe.	5
FIGURA 3- <i>Euglena splendens</i> .	8
FIGURA 4- <i>Staurastrum leptocladum</i> .	8
FIGURA 5-Náuplio de <i>Mesocyclops</i> sp. (Copépodo)	9
FIGURA 6- <i>Brachionos</i> sp. (Rotífero)	9
FIGURA 7-Chegada de alevinos em “transfish”.	10
FIGURA 8-Realização das amostragens nos tanque-rede (biometria), de engorda de tilápia do Nilo, Projeto Curupati Peixe, para obtenção de nova biomassa.	12
FIGURA 9-Realização da primeira repicagem, com o peixe de peso médio de 30g.	14
FIGURA 10-Representação gráfica da evolução de crescimento de peso médio, dos anos de 2004 e 2005, na produção de tilápia do Nilo <i>O. niloticus</i> em cultivo de tanques-rede do projeto Curupati Peixe, no açude Castanhão, em comparação com dados fornecidos pelas empresas de rações.	17
FIGURA11- Representação gráfica da conversão alimentar no cultivo de <i>O. niloticus</i> em tanques-rede do projeto Curupati Peixe, no açude Castanhão.	18
FIGURA 12- Peixes retirados dos tanque-rede com auxílio de um pulçá, após o engate no píer.	20
FIGURA 13- Tanque-rede preparado para a despesca.	21

LISTA DE TABELAS

TABELA 1-Parâmetros físico-químicos da água do açude Castanhão.	6
TABELA 2-Valores de referência dos parâmetros físico-químicos da qualidade da água para a tilapicultura.	7
TABELA 3-Tabela de ração seguida nos tanques-berçário, para primeira alevinagem e recria (alevinão).	11
TABELA 4-Dados de arraçoamento das tilápias do Nilo, cultivadas em tanques-rede no projeto Curupati Peixe, na fase de engorda.	15
TABELA 5-Perfil dos ingredientes das rações utilizadas nas três fases do cultivo de tilápia do Nilo, no assentamento rural Curupati Peixe.	16
TABELA 6-Custo de produção iniciando-se o ciclo com alevinos de 0,75g, até um peso final de 800g.	22
TABELA 7-Custo de produção iniciando-se o ciclo com alevinos de 35g, até um peso final de 800g.	22

Acompanhamento do manejo e engorda de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) do Projeto Curupati Peixe, no açude Castanhão – Jaguaribara-Ceará.

Francisco Glauber Cesar Alves

1. Introdução

A aquicultura apresenta-se cada vez mais como uma atividade de grande importância, tanto econômica como nutricional para vários países em desenvolvimento, inclusive o Brasil.

Segundo MEDEIROS (2002) o Brasil tem aproximadamente 5,3 milhões de hectares de áreas alagadas, próprias para criação de peixes em tanques-rede, possibilitando que esse sistema de criação se torne o mais importante no país. Além disso, a piscicultura em tanques-rede apresenta uma série de vantagens sobre os sistemas tradicionais de produção de peixe, principalmente do ponto de vista: técnico, econômico, ecológico e social.

E nesse contexto, as tilápias dos gêneros *Oreochromis* vem sendo a espécie que melhor se adapta a essa condição de cultivo, devido a sua biologia reprodutiva, genética, fácil domesticação e comercialização (FITZSIMMONS, 2004).

Deste modo, a tilápia é a espécie mais importante na aquicultura a nível mundial e o terceiro produto de importação dos Estados Unidos, depois do camarão marinho e do salmão do Atlântico (LOVSHIN, 1997).

1.2 Cultivo de peixes em tanques-rede

A produção em tanques-rede se caracteriza como um sistema de produção superintensivo, no qual os peixes são confinados em altas densidades, em estruturas dimensionadas para que permitam grandes trocas de água com o ambiente onde estão implantadas (TEIXEIRA, 2003).

O cultivo de peixes em tanques-rede foi iniciado na década de 50, nos Estados Unidos, Japão, e na Escandinávia, mas somente nas últimas três décadas, com o desenvolvimento de rações de maior valor nutritivo, resultante de estudos de necessidades nutricionais, de algumas espécies de peixes, foi possível viabilizar este sistema. No Brasil começou a ser desenvolvida com maior intensidade, a partir da década de 90 (ZIMMERMAN, 1993).

Quando criadas em tanques-rede a tilápia apresenta ótimos desempenhos. Segundo COCHE (1982), o uso de rações completas em gaiolas flutuantes de pequeno volume, permitem a produtividade de 10 a 70 kg de pescado/m³, com baixas densidades de estocagem (<100 indivíduos/m³). LOVSHIM (1997) observa que esse valor pode chegar a 300 kg/m³ neste sistema de cultivo, quando se trabalha com altas densidades de estocagem (>300 indivíduos/m³). COSTA *et. al* (1997) obtiveram produtividades de 160 kg/m³/ano (200 indivíduos/m³) em cultivos com a tilápia do Nilo, introduzidas pelo Departamento Nacional de Obras Contra a Secas, no nordeste brasileiro.

O cultivo de peixes em tanques-rede é atualmente uma das formas mais intensivas de cultivo praticado no Brasil e principalmente no Ceará e tem-se tornado bastante popular, devido ao fácil manejo e rápido retorno de investimento (CHRISTENSEN, 1989).

2. Objetivos

2.1 Geral

O presente trabalho teve como principal objetivo acompanhar a produção de tilápias do Nilo, do Projeto Curupati Peixe, no açude Castanhão, município de Jaguaribara – Ceará.

2.2 Específicos

- Acompanhar e contribuir nas análises, medições e observações realizadas para se conhecer a qualidade da água do reservatório, e paralelamente analisar e classificar os principais grupos de plânctons, que por se tratar de um açude novo este trabalho ainda não havia sido realizado.
- Conhecer a estrutura e organização do primeiro projeto de piscicultura para reassentamento de 50 famílias, com geração de renda e emprego no setor aquícola do Castanhão.
- Acompanhamento dos dados de ganho de peso médio e conversão alimentar, dos cultivos realizados nos anos de 2004 e 2005, no Projeto Curupati Peixe comparando-os, com as estimativas estabelecidas pelas empresas produtoras de ração.
- Acompanhar todas as fases dos cultivos de tanques-rede, desde a estocagem até a comercialização dos peixes.

3. Projeto Curupati Peixe - Assentamento Rural

3.1 Localização

O assentamento rural Curupati Peixe, está localizado às margens do açude Castanhão, na península Curupati, município de Nova Jaguaribara, estado do Ceará, compreendendo uma área de aproximadamente 3 hectares.

3.2 Caracterização do Reservatório

O açude Castanhão (FIGURA 1) é um reservatório localizado na região do vale do Jaguaribe, sua bacia hidrográfica compreende uma área de 45.018,41 km² e sua capacidade de armazenamento é de 6,7 bilhões de m³ d'água.

A água do reservatório é destinada ao abastecimento humano, industrial e turístico, da região metropolitana de Fortaleza, com uma área de 300 hectares, destinada à piscicultura.



FIGURA 1 - Vista geral do açude Castanhão.

3.3 Instalações

O projeto Curupati Peixe ocupa uma área outórgavel para criação de peixe de aproximadamente 3 hectares (FIGURA 2), com capacidade de 501 tanques-rede. Atualmente o projeto possui 350 tanques-rede de 4 m³ cada, sendo 30 tanques-berçário.

Na área de produção existe um armazém de estocagem de ração, um escritório para armazenamento de material, nove caiaques usados para locomoção, alimentação, monitoração e transporte dos tanques-rede.



FIGURA 2 – Vista geral da área de produção do Projeto Curupati Peixe.

3.4 Qualidade da Água

Para a avaliação da água do açude castanhão, foram realizadas análises físico-químicas, em dois pontos distintos do reservatório, no período de novembro de 2005, nos horários de 15 horas - ponto 01 e no horário de 16 horas - ponto 02, de acordo com a TABELA 1.

TABELA 1 – Parâmetros físico-químicos da água do açude Castanhão.

PARÂMETROS	PONTO DE AMOSTRAGEM	
	01	02
Turbidez (uT)	2	1,8
Cor (uH)	15	15
pH	7,99	7,99
Cloretos (mg/l)	33	36
Cloro residual (mg/l)	Ausente	Ausente
Sulfatos (mg/l)	0,41	2,63
Ferro (mg/l)	0,23	0,1
Manganês (mg/l)	0,02	0,03
Nitritos (mg/l)	Ausente	Ausente
Nitratos (mg/l)	1,88	3,75
Amônia (mg/l)	0,01	0,01
Sólidos totais (mg/l)	151	156
Alumínio (mg/l)	0,12	0,11
DBO (mg/l)	5	3
Salinidade (‰)	0,3	0,3
Dureza total em CaCO ₃	80,0	80,0

Considerando os limites dos parâmetros físico-químicos, todas as amostras coletadas do Açude Castanhão apresentaram valores compatíveis ao recomendados para a aquicultura (CEARÁ, 2004), classificando-se, segundo a resolução CONAMA N° 020/86, em águas Classe 1, para fins humanos e, de Classe 2, onde se enquadra a aquicultura. De acordo com a TABELA 2, citada por KUBITZA (2003) mostra os valores de referencias ideais de água para a tilapicultura, demonstrando que a água do açude Castanhão se enquadra nestes parâmetros, ou seja, é recomendada a atividade de piscicultura neste reservatório. Em virtude da grande extensão do reservatório, as análises de água são realizadas periodicamente, durante todo o ano, levando-se em conta que alguns parâmetros físico-químicos variam de acordo com a temperatura, dia e época do ano.

TABELA 2 - Valores de referência dos parâmetros físico-químicos da qualidade da água para a tilapicultura.

PARÂMETROS	UNID.	POTABI- LIDADE	TILAPICULTURA		
			Larvicultura	Alevinagem	Engorda
Temperatura	°C	20	22-25	25-28	25-30
O ₂ dissolvido	mg/l	>8,0	>7,0	>6,0	>5,0
pH		5,5-7,0	6,5-8,5	6,5-9,0	6,5-9,0
Cor	Hazen	5	10	20	<30
Condutividade elétrica	µS	>500	500-1.000	<1.000	<1.000
Matéria orgânica (DQO)	mg/l	<2,0	<5,0	<5,0	<5,0
Bicarbonatos em CaCO ₃	mg/l	80,0	80,0	80,0	80,0
Alcalinidade total	mg/l	100,0	100,0	100,0	100,0
Alcalinidade parcial	mg/l	0,0	0,0	0,0	0,0
CO ₂ livre	mg/l	>10,0	<10,0	<10,0	<10,0
CO ₂ fixo	mg/l	30,0	40,0	40,0	40,0
Carbonatos em CaCO ₃	mg/l	0,0	0,0	0,0	0,0
Dureza total em CaCO ₃	mg/l	100,0	80,0	100,0	120,0
Cloretos em Cl ⁻	mg/l	>250,0	<250,0	<250,0	<250,0
Fosfatos em PO ₄	mg/l	0,0	0,020	0,020	0,030
Amina total em NH ₄	mg/l	0,0	0,300	0,500	0,800
Nitritos em NO ₂	mg/l	0,0	0,500	1,0	1,0
Ferro total (Fe ⁺⁺ +Fe ⁺⁺⁺)	mg/l	0,0	0,300	0,350	0,500
Acidez total em CaCO ₃	mg/l	>12,0	<12,0	<12,0	<12,0
Salinidade	‰	0,3	0,5	0,5	0,5
Potencial redox	mV	<300	>300	>300	>300
Dureza cálcica em CaCO ₃	mg/l	80,0	60,0	80,0	100,0

Fonte: Kubitza, 2003.

3.5 Análise planctônica

As coletas planctônicas foram feitas em dois horários distintos, um aproximadamente no horário de 12 horas e o outro, no horário de 19 horas. As análises contaram com o auxílio de uma rede de plâncton de 60 μ m, pertencente ao Departamento de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará, com a qual só é possível coletar organismos conhecidos como plâncton de rede: células ou colônias filamentosas maiores e indivíduos com ornamentações expressivas.

As análises do plâncton foram fixadas em formalina 4% e visualizadas em microscópio óptico, onde demonstraram uma grande quantidade de fitoplâncton e zooplâncton mas, com baixa diversidade.

Com base nas observações realizadas foi possível classificar os principais grupos de fitoplânctons representantes das análises em: *Euglenophyceae* (FIGURA 3), *Chlorophyceae* (FIGURA 4), *Cyanophyceae*, *Bacillariophyceae*.



FIGURA 3 - *Euglena splendens*



FIGURA 4 - *Staurastrum leptocladum*

Quanto aos componentes do zooplâncton foi encontrada uma expressiva quantidade de diferentes espécies representativas dessa comunidade de águas continentais. Entre elas destacam-se: Copépodo (FIGURA 5), Rotíferos (FIGURA 6) e Protozoários.

Segundo MATSUMURA *apud* ESTEVES (1998) evidenciou a dominância de rotíferos (78%) em lagos tropicais, ratificando o que foi analisado no açude Castanhão. Para os Copépodos segundo HEABY *apud* ESTEVES (1998) foi evidenciada uma grande quantidade de náuplios de copépodos na superfície da água durante o dia, estando de acordo com as análises feitas no açude Castanhão.



FIGURA 5 – Náuplio de *Mesocyclops* sp. (Copépodo)

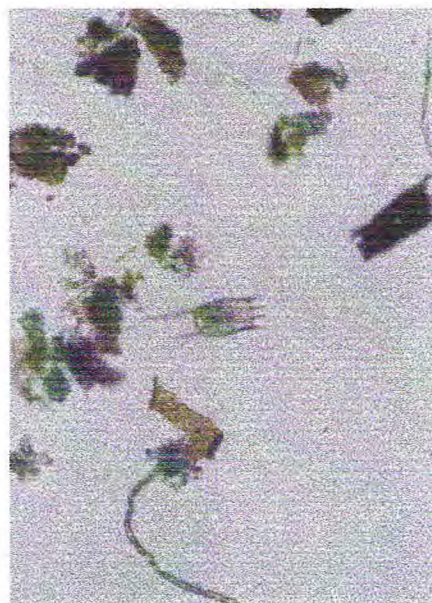


FIGURA 6 – *Brachionos* sp. (Rotífero)

4. Cultivo de tilápias em tanques-rede

4.1 Tanques de larvicultura

A aquisição dos alevinos é feita através de diversos fornecedores, em virtude da falta de regularidade na oferta de alevinos no estado. Os alevinos são transportados até o projeto, pelos fornecedores, através de sacos plásticos ou através de "transfish" (FIGURA 7). O peso médio desses alevinos encontra-se na faixa de 0,75 a 1g e são colocados em tanques berçários com densidades de 750 a 1000/ind/ m³. A aquisição desses alevinos oriundos da primeira alevinagem, fica mais barato para o projeto. Os peixes são mantidos no berçário por um período de 50 a 60 dias, onde saem com um peso médio de 30g. A mortalidade e a quantidade de descartes (peixes que possuem desenvolvimento insatisfatório) desses alevinos giram em torno de 20%.

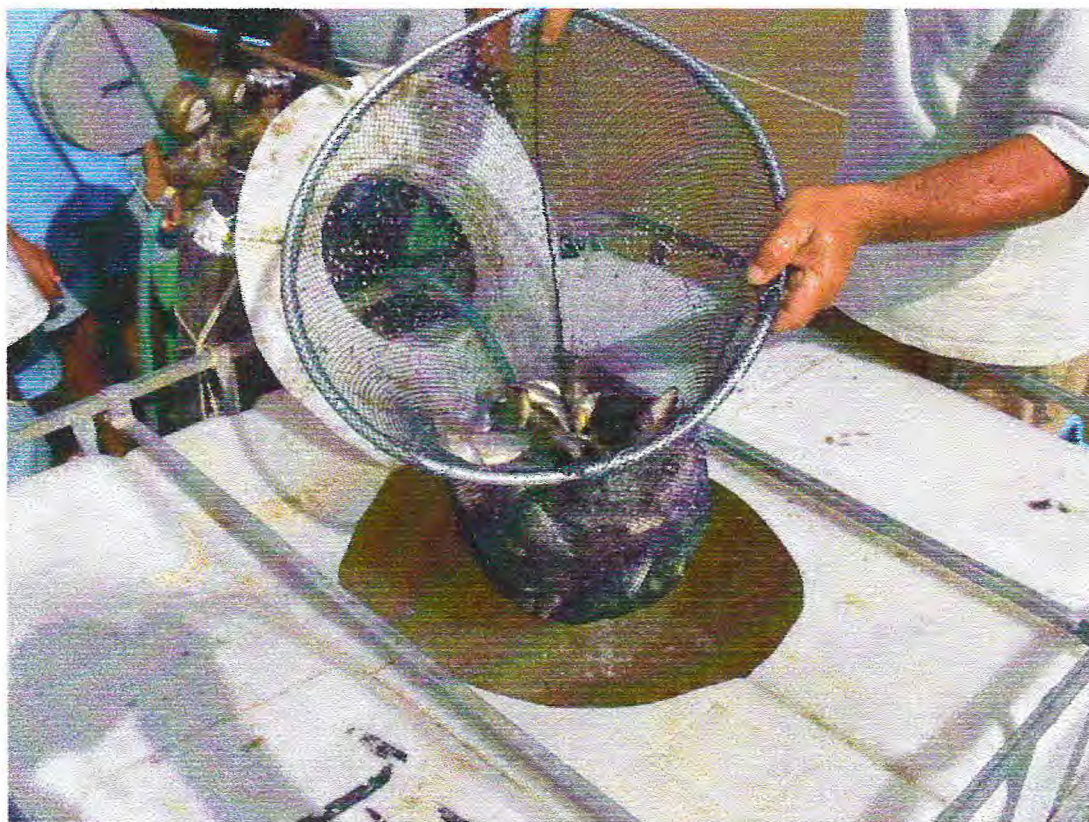


FIGURA 7 – Chegada de alevinos em "transfish".

Nos berçários são feitas repicagens, de modo manual, para uma melhor seleção dos peixes. A primeira repicagem (FIGURA 9) só é feita quando os alevinos atingem média de 30g (alevinão) e os que se encontrarem com pesos acima desta média, passam para os tanques-rede de engorda. Os peixes com peso abaixo de 30g, ficam mais uma semana nos tanques-berçário e, após, é feita uma nova repicagem, adotando os mesmos requisitos da primeira, porém, quem não atingir a média de 30g, não vai para a próxima fase do cultivo, que é a engorda, e são descartados. O motivo do descarte desses peixes prende-se ao fato de que, em virtude dos baixos índices de desenvolvimento na fase de produção de alevinão, provavelmente, conduziram esses peixes, a um ganho de peso insatisfatório na fase de engorda.

O fornecimento de ração é administrado de acordo com os pesos médios dos alevinos (TABELA 3) e fornecida sempre nos horários de 8 e 16 horas.

TABELA 3 – Tabela de ração seguida nos tanques-berçário, para primeira alevinagem e recria (alevinão).

Faixa de Peso dos alevinos (g)	Percentual de PB e granulometria da ração	Taxa de arraçoamento (%)	Nº de refeições/dia
0,5 – 2,0	50PB – 0,8mm	18	8
2,1 – 3,5	50PB – 0,8mm	16	8
3,51 – 5,0	50PB – 0,8mm	14	8
5,1 – 7,0	50PB – 0,8mm	12	8
7,1 – 12,0	40PB – 2mm	10	7
12,1 – 15,0	40PB – 2mm	9	7
15,1 – 35,0	40PB – 2mm	8	6

4.2 Tanques de engorda

Os peixes chegam a esta etapa com média em torno de 30g, como citado anteriormente e permanecem por um período, aproximado, de 21 semanas. Os peixes são estocados em densidades de 200 a 250/ind./m³, totalizando 800 a 1.000 peixes por tanque-rede. Semanalmente, são feitas amostragens (biometrias), para obtenção do novo valor da biomassa. Para as biometrias são coletadas 3 amostragens de peixes por tanque-rede, com o auxílio de um puçá (FIGURA 8), onde o percentual das amostragens varia numa faixa de 5% a 10% da quantidade de peixes de cada tanque-rede. Após as pesagens, os dados são plotados em tabelas, para posterior análise.

Vale salientar que a quantidade de tanques-rede analisados por semana varia de acordo com o número de tanques por lote, ou seja, em um lote de peixes de peso médio uniforme a biometria é realizada somente em cerca de 5% dos tanques do lote.



FIGURA 8 – Realização das amostragens nos tanques-rede (biometria) de engorda de tilápias do Nilo, Projeto Curupati peixe, para obtenção de nova biomassa.

A alimentação (arraçoamento) é fornecida de acordo com os dados obtidos na biometria, ou seja, o peso dos peixes é quem define qual o tipo de ração, o número de vezes a ser fornecida e a quantidade. Com base nos requerimentos nutricionais da tilápia do Nilo, as rações foram escolhidas, adequadamente, sob os pontos de vista do teor de proteína, tamanho da partícula (granulometria), tipo (extrusada ou não) e forma da ração (pó ou grão), visando um rápido crescimento dos peixes cultivados (TABELA 5). Durante a fase da engorda, a ração foi ministrada de 2 a 5 vezes (variando de acordo com o tamanho do peixe), diariamente, em horários pré-determinados na faixa de 8 às 16 horas (TABELA 4).

Durante o cultivo foram realizadas 3 repicagens: a primeira, com peixe de 30g (FIGURA 9), a segunda com 250g, e a terceira para a venda. Vale ressaltar que a escolha da segunda repicagem, quando o peixe estava com 250g, foi bastante importante, comparado com a repicagem com o peixe de 300g (recomendado pela literatura), pois com 250g, a diferença entre o peixe grande e o peixe pequeno, na despesca final, é de 80%, enquanto que, com 300g, a diferença seria de 70%, aumentando um pouco a desuniformidade.

Na fase de engorda todo o manejo foi processado de forma satisfatória. A taxa de arraçoamento foi estabelecida de modo que ocorresse um desenvolvimento adequado dos peixes, com um menor custo participativo da ração, na composição dos custos de produção, com base em ajustes por biometrias semanais. Portanto, se fossem seguidas às taxas de arraçoamento sugeridas pelos fabricantes de rações, direto da tabela e sem a realização de biometrias, os custos de produção seriam maiores. Além disso foi possível observar um bom desempenho dos peixes durante a fase de engorda (FIGURA10) e uma boa conversão alimentar média de 1,76 : 1, no final do período de 21 semanas (FIGURA11), obtendo peixes de peso médio de 800g para a despesca. A taxa de sobrevivência nesta fase foi de 98%, sendo considerada dentro dos padrões normais. Vale salientar que a conversão real é inferior a 1,76:1, visto que não foram deduzidos tratos não ministrados, e também quando ocorreram reduções no peso da ração, pelo arraçoador, por motivos diversos.

É importante enfatizar que o número de repicagens, bem como, a época definida para tal procedimento foram determinantes para uma boa produção.



FIGURA 9 – Realização da primeira repicagem, com o peixe de peso médio de 30g.

TABELA 4 – Dados de arraçoamento das tilápias do Nilo, cultivadas em tanques-rede no projeto Curupati Peixe, na fase de engorda.

Faixa de peso dos peixes (g)	Percentual de PB e granulometria da ração	Taxa de arraçoamento (%)	Nº de refeições/dia
35,1 – 50,0	35PB – 3mm	6	5
50,1 – 100,0	35PB – 3mm	5	5
100,1 – 210,0	32PB – 4mm	4,5	4
210,1 – 250,0	32PB – 4mm	4	4
250,1 – 320,0	32PB – 4mm	3,7	4
320,1 – 370,0	32PB – 6mm	3,5	3
370,1 – 420,0	32PB – 6mm	3,1	3
420,1 – 475,0	32PB – 6mm	2,9	3
475,1 – 535,0	32PB – 6mm	2,6	3
535,1 – 650,0	32PB – 6mm	2,3	3
650,1 – 725,0	32PB – 6mm	2,2	3
725,1 – 790,0	32PB – 6mm	2	2
790,1 – 860,0	32PB – 6mm	1,8	2
860,1 – 935,0	32PB – 6mm	1,7	2
935,0 – 1.025,0	32PB – 6mm	1,6	2

TABELA 5 – Perfil dos ingredientes das rações utilizadas nas três fases do cultivo de Tilápia do Nilo, no assentamento rural Curupati Peixe.

Fases	Processo Tipo	Umidade (%)	Proteína (%)	Minerais (%)	Fósforo (%)	Vitamina C mg/kg
Alevinagem	Extrusada (moída)	12,0	50,0	13,0	1,2	600
Juvenil	Triturada	12,0	40,0	11,0	0,6	300
Engorda	Extrusada	12,0	35,0	11,0	0,6	300
Engorda	Extrusada	12,0	32,0	11,0	0,6	200
Engorda	Extrusada	12,0	32,0	11,0	0,6	200

FONTE: Composição fornecida pelo fabricante de rações comerciais.

Para avaliar a performance de crescimento das tilápias do Nilo, *O. niloticus*, estocadas nos tanques-rede do projeto Curupati Peixe, durante 21 semanas foram calculados: biomassa em gramas dos tanques-rede (1), sobrevivência em % (2), conversão alimentar (3) e quantidade de ração consumida (4).

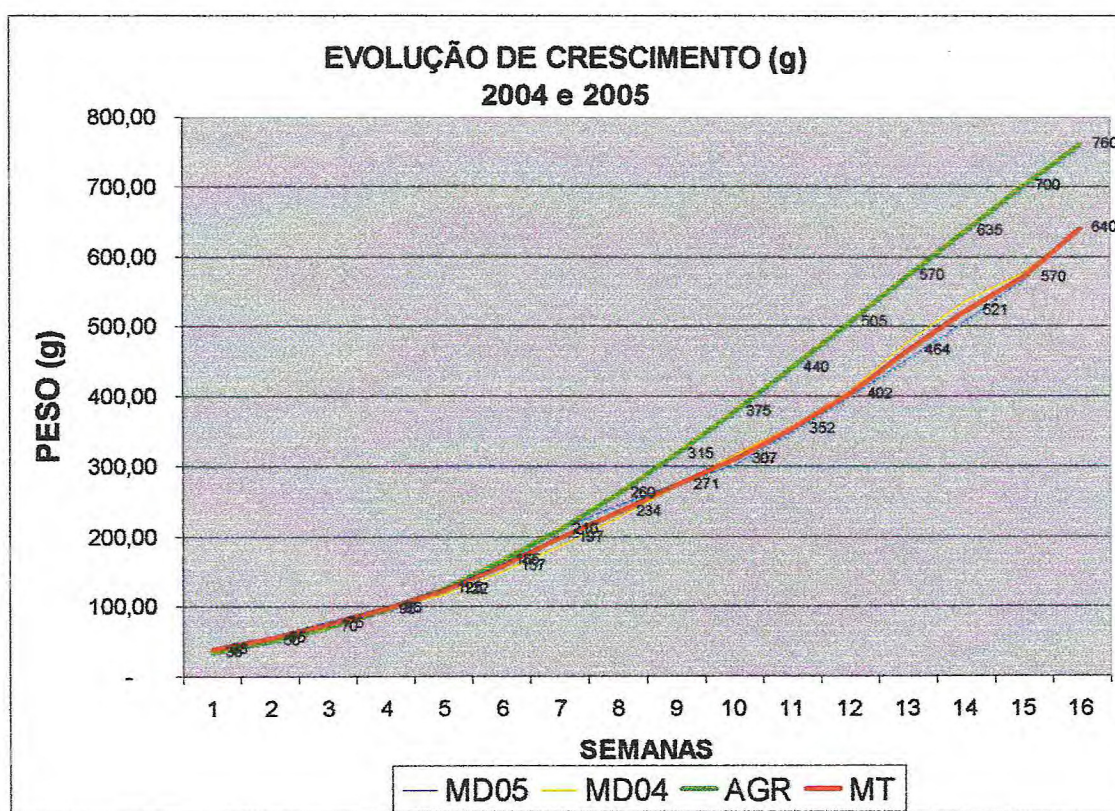
(1) Biomassa = N° de peixes no T.R x Peso médio em gramas

(2) Sobrevivência = $\frac{\text{N}^\circ \text{ de indivíduos despescados}}{\text{N}^\circ \text{ de indivíduos estocados}} \times 100$

(3) Conversão Alimentar = $\frac{\text{consumo de ração}}{\text{ganho de peso}}$

(4) Quantidade de ração = Biomassa x Taxa de arraçoamento

No intuito de avaliar o crescimento das tilápias (em gramas), do projeto de criação de peixes, no assentamento rural Curupati Peixe, os dados obtidos nos anos de 2004 e 2005, foram analisados sob o ponto de vista da estatística e plotados em um gráfico (FIGURA 10). Nesse gráfico pode-se observar a evolução do ganho de peso médio e a conversão alimentar dos peixes cultivados, em comparação com valores estimados pelas empresas que fabricam rações. Estes dados foram obtidos com peixes a partir de pesos médios de 30g, e o período de engorda de 16 semanas, onde os peixes deveriam estar com peso médio aproximado de 760g.



Legenda: MD05 – peso médio de 2005.

MD04 – peso médio de 2004.

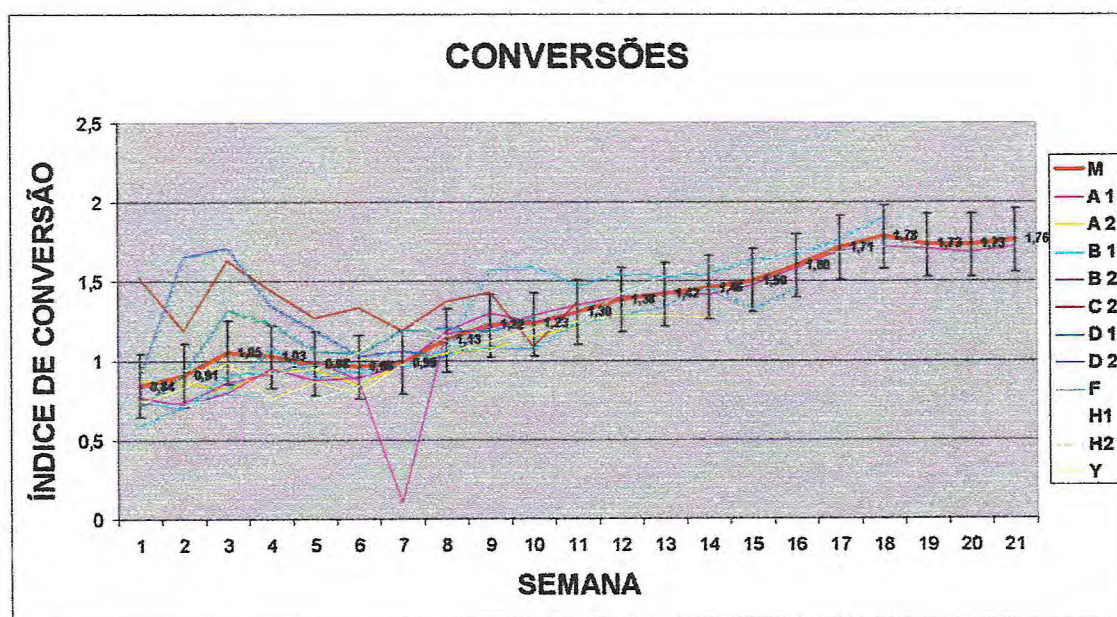
AGR – Empresa de ração.

MT – média total dos 2 anos

FIGURA 10 – Representação gráfica da evolução de crescimento de peso médio, dos anos de 2004 e 2005, na produção de tilápia do Nilo *O. niloticus* em cultivo de tanques-rede do projeto Curupati Peixe, no açude Castanhão, em comparação com dados fornecidos pelas empresas de rações.

Os dados referentes às conversões do presente trabalho, foram obtidos num período de 21 semanas no ano de 2005 e avaliados em relação a cada linha com seus respectivos lotes (FIGURA 11). Com isso foi possível verificar a conversão alimentar média no citado período de cultivo, utilizando os pesos médios: inicial (0,75g) e final (800g). A taxa média final de conversão alimentar de 1,76:1, está dentro do valor estimado pela literatura.

Vale ressaltar que alguns lotes, por faltas de dados, não entraram do cálculo final da média e isso se deu por conta de despesas antes do tempo previsto, ou por falta de dados.



Legenda: M – média total

A1, A2, B1, B2, C2, D1, D2, F, H1, H2, Y – linhas e lotes

FIGURA 11 – Representação gráfica da conversão alimentar no cultivo de *O. niloticus* em tanques-rede do projeto Curupati Peixe, no açude Castanhão.

4.3 Despesca e comercialização da produção

Os peixes oriundos do cultivo são despescados e comercializados no próprio local, onde o comprador escolhe a melhor maneira de armazenar. O método de preservação mais utilizado é o de resfriamento, onde os peixes são acondicionados em caixas de isopor com gelo picado (em escamas), intercalando camadas de gelo e peixe, sempre começando com gelo e terminando com gelo, sendo transportados em veículo com baú isotérmico. Os principais compradores da produção originam-se de regiões diversas do estado, destacando-se os que comercializam em Fortaleza e na região do Cariri no Ceará, onde após a compra, demora-se em média de quatro a cinco horas para se chegar ao comércio destas regiões consumidoras.

Os tanques- rede que vão ser despescados, são arrastados com auxílio de um caiaque para o píer, onde são engatados num sistema de roldanas e suspenso pela parte anterior do tanque, para facilitar a retirada dos peixes (FIGURA 13). Após essa operação os peixes são retirados dos tanques-rede com o auxílio de um puçá (FIGURA 12) e levados para uma caixa d'água, chamada de tanque de insensibilização. Nesta caixa, os peixes são pesados, contados e depois mergulhados em água contendo gelo picado, para que os mesmos sejam abatidos por choque térmico (hipotermia). Após o abate faz-se a evisceração dos peixes, procede-se uma nova pesagem, e em seguida, são acondicionados, a critério do comprador.

A produção média mensal do Projeto Curupati Peixe gira em torno de 20.000kg de pescado, onde o quilo do peixe é vendido a R\$ 3,50.

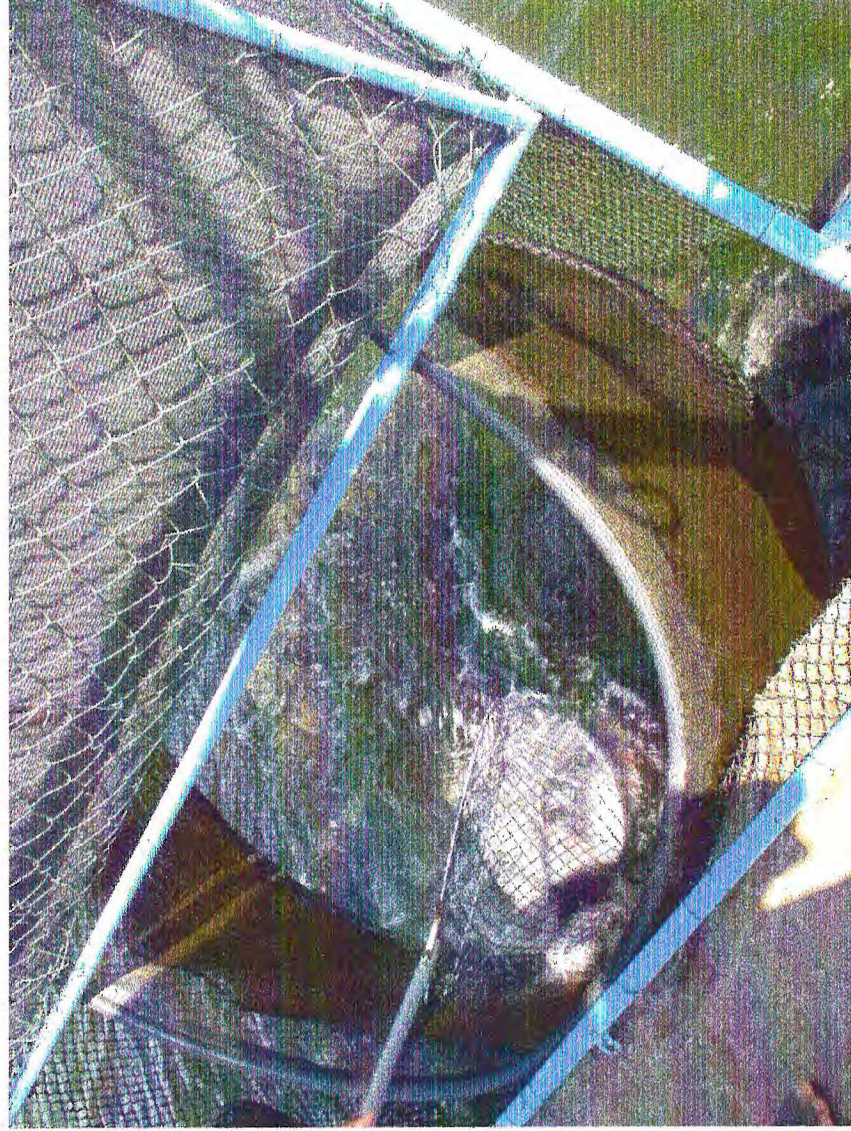


FIGURA 12 – Peixes retirados dos tanque-rede com auxílio de um pulcá, após o engate no píer.

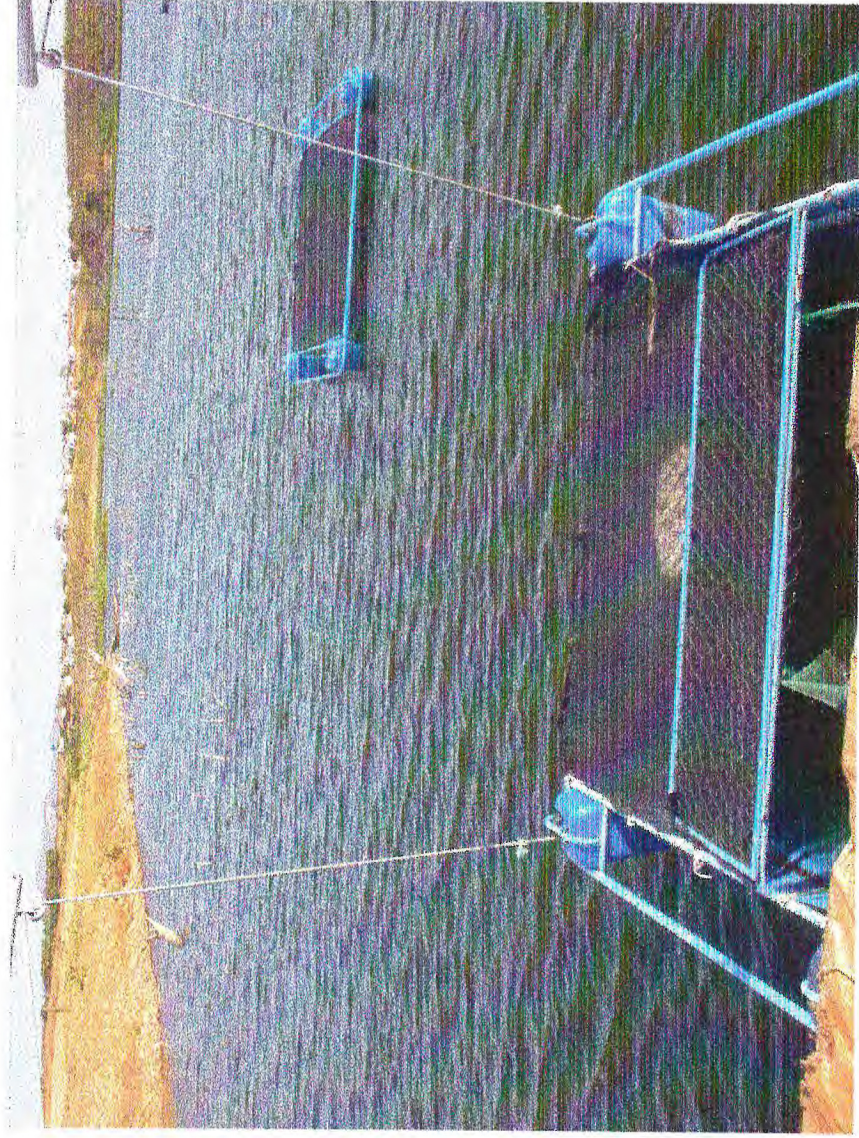


FIGURA 13 – Tanque-rede preparado para a despesca.

4.4 Composição final dos custos de produção

Na composição dos custos de produção foram elaboradas duas tabelas distintas: a primeira partiu dos dados dos alevinos de 0,75g (TABELA 6) e a segunda, partiu de alevinos de 35g (TABELA 7), ambas com um peso final de 800g e sem levar em conta os custos de mão-de-obra, por se tratar de um projeto de reassentamento onde todos trabalham para si mesmos.

Toda a receita da produção é dividida para 50 famílias que trabalham no projeto, cabendo a cada uma delas, no final de um ciclo de produção uma renda mensal variando entre R\$ 400 a R\$ 570.

TABELA 6 – Custos de produção iniciando-se o ciclo com alevinos de 0,75g, até um peso final de 800g.

Composição dos Custos		
Alevinos de 0,75g	R\$	%
Ração	1,69	81,1
Alevinos	0,09	4,2
Depreciação/kg de ração	0,12	5,7
Manut = 25% deprec.	0,03	1,4
Desp. Administrativas	0,06	2,8
Reserva Téc. 5% Custos	0,10	4,8
Total sem mão-de-obra.	0,00	0
Total	2,08/kg	100

TABELA 7 – Custos de produção iniciando-se o ciclo com alevinos de 35g, até um peso final de 800g.

Composição dos Custos		
Alevinos de 35g	R\$	%
Ração	1,63	69,8
Alevinos	0,41	17,7
Depreciação/kg da ração	0,11	4,6
Manut = 25% deprec.	0,03	1,2
Desp. Administrativas	0,06	2,5
Reserva Téc. 5% Custos	0,10	4,3
Total sem mão-de-obra	0,00	0
Total	2,33/kg	100

5. Considerações finais

As informações obtidas durante a realização do estágio no Projeto Curupati Peixe nos permite tecer as seguintes considerações.

No estágio, pode-se afirmar que, a tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, linhagem Chitralada, tem um bom desenvolvimento em curto espaço de tempo e não apresenta grandes exigências quanto ao manejo. Além disso vale salientar que indivíduos de boa qualidade genética, a qualidade da água uma densidade de estocagem adequada e uma boa nutrição, são fatores que mais afetam o crescimento da tilápia.

É importante ressaltar que durante o estágio foi possível acompanhar todo o processo de engorda e de produção de tilápia em tanques-rede, onde foram realizadas algumas variações (alevinos menores ou maiores e taxas de arraçoamento diferentes), para baratear o processo de engorda, resultando assim, em um excelente produto final.

Outro fato importante observado durante o estágio foi que, através da piscicultura, as pessoas que moram no entorno do açude e que participam do projeto Curupati Peixe, tiveram suas vidas modificadas pela a implementação desta atividade, pois a piscicultura tornou-se uma atividade de geração de emprego e renda para estas pessoas. Assim sendo, a piscicultura pode vir a ser, um auxílio no combate ao desemprego e a falta de renda, para famílias que moram próximas a reservatórios no semi-árido nordestino, onde este projeto pode vir a ser seguido por outras comunidades.

A aluno que participa de um estágio supervisionado desta natureza, sai fortalecido para o mercado de trabalho, tendo em vista o grau de aprendizagem obtido, contribuindo para a sua formação e qualificação profissional.

6. Referências Bibliográficas

CEARÁ. Governo do Estado do Ceará. Secretaria de Recursos Hídricos. **Projeto de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos do Ceará – PROGERIRH/CE**. Fortaleza: SRH, 2004. p.29 – 32.

CHRISTENSEN, M.S. “The intensive cultivation of freshwater fish in cage in tropical and subtropical regions” , *Animal Research and Development*, 1989, 29:7 – 10.

COCHE, A.G. Cage culture of tilapia. In: R.S.V. Pullin and R.H. Lowe-McConell (Editors), **The Biology and Culture of Tilapia**, 1982, ICLARM, Manila, pp. 205 – 246.

COSTA, F.H.F., FREITAS, J.W.C. DE, LIMA, F.M., FRANÇA-NETO, L.V. DE, SILVA, A.C. DA & DUBOM, J.A.M. Cultivo de machos revertidos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), em gaiolas flutuantes, em pequenos açudes do Estado do Ceará. 1997, In: Livro de Resumos do X Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca, 23.

ESTEVES, F.A.,. **Fundamentos de Liminologia**, 2ªed. Rio de janeiro, 1998, Cap. 22, p. 442 – 503.

FITZSIMMONS, K.M. **Tópicos Especiais em Piscicultura de Água Doce Tropical Intensiva**. 1ª ed. São Paulo. 2004. Cap. 9, p. 239 – 266.

KUBITZA, F., 2003, **Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões**, 1ª ed.,, Jundiaí, SP. 1999, 229p

LOVISHIN, L.L. Tilápia farming : a grwing worldwide aquaculture industry. In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE PEIXES**, 1., 1997 , P. 137-164 Campinas-SP. **Anais...** Campinas SP: J.E.P. Cyrino e F. Kubitza (Eds.) 1997.

MEDEIROS, F.C. 2002. **Tanque-rede: mais tecnologia e lucro na piscicultura**, 1ªed. Cuiabá, 2002,Cap 1, P. 15-29.

TEXEIRA, A. , ANDRÉA, M. Piscicultura em tanques-rede. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 13., Porto Seguro. Mini-Curso em tanques-rede. Poto Seguro.Br. ed. 2003.

ZIMMERMANN, S. **Observations on tilápia *Oreochromis niloticus* from Chintralada strain growth in two culture systems and water temperatures.** In: International Symposium on tilapia aquaculture, Rio de Janeiro, v. 2, p. 223-327. 1993.