



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

**RELATÓRIO SOBRE O ACOMPANHAMENTO DE CULTIVOS DE TILÁPIA DO
NILO, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), LINHAGEM CHITRALADA, EM
VIVEIROS ESCAVADOS E GAIOLAS, REALIZADO NA FAZENDA BOA VISTA,
ARACOIABA, CE.**

ERIKA CRISTINA SILVEIRA

**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/2003**

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)

S587r Silveira, Erika Cristina.

Relatório sobre o acompanhamento de cultivos de Tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), linhagem Chitralada, em viveiros escavados e gaiolas, realizado na fazenda Boa Vista, Aracoiaba, CE. / Erika Cristina Silveira. – 2003.

30 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2003.

Orientação: Prof. Dr. José Jarbas Studart Gurgel.

1. Tilápia. 2. cultivo. I. Título.

CDD 639.2

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. José Jarbas Studart Gurgel
Orientador/Presidente

Prof. José Wilson Calíope de Freitas
Membro

Prof. Marco Antônio Igarashi
Membro

Orientador Técnico:

Breno Teixeira Martins
Eng. de Pesca da Fazenda Boa Vista

VISTO:

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

Prof^ª Maria Selma Ribeiro Viana
Coordenadora do curso de Engenharia de Pesca

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me dar forças para que conseguisse concluir este curso, apesar de todas as minhas falhas no decorrer de minha formação acadêmica.

Ao meu querido esposo e orientador técnico Breno Teixeira Martins, que sempre me ajudou e apoiou, pois sem você este trabalho não teria sido realizado.

Ao meu filho lindo Gabriel Silveira Martins, que sempre me acompanhou nesta caminhada, indo comigo às aulas, compreendendo tudo como um adulto, tendo apenas seis anos de idade.

Aos meus pais Francisco José Silveira e Elizabeth Veronese Silveira e minha irmã Elaine Regina Silveira, pelo desejo e ajuda que este curso fosse concluído.

Ao Sr. José Renato Pimentel Lima e sua esposa D. Socorro proprietários da Fazenda Boa Vista, pelo apoio e oportunidade deste estágio.

Ao meu orientador Prof. José Jarbas Studart Gurgel pelo auxílio na elaboração deste trabalho.

Aos professores membros da banca examinadora.

E à toda minha família, por desejar o término deste curso.

Dedico este trabalho

Em primeiro lugar ao meu filho Gabriel que é o meu tesouro, e ao meu esposo Breno, simplesmente pelo fato de vocês existirem. Aos meus pais Francisco e Beth, e minha irmã Elaine, os quais são muito importante para mim. Ao meu irmão André (*in memoriam*) que infelizmente não está presente neste momento de minha vida. Aos cunhados Kariny e Teixeira e às queridas Brenda e Karyzia.

LISTA DE TABELA

TABELA 1.- Algumas características biológicas, de manejo e mercadológicas de Tilápias.

TABELA – 2. Variação do tipo e teor de proteína bruta, nas diferentes fases do cultivo de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*.

TABELA 3 – Dados referentes ao cultivo, nas diferentes fases, de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, em gaiola, na Fazenda Boa Vista, Aracoiaba, CE.

TABELA 4 – Dados referentes ao cultivo, nas diferentes fases, de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, em viveiro escavado, na Fazenda Boa Vista, Aracoiaba, CE.

TABELA 5 – Valores observados sobre o consumo de ração, taxa de conversão alimentar e produtividade, alcançados em viveiro e gaiola nas diversas fases do cultivo de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, na Fazenda Boa Vista, Aracoiaba, CE.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Vista geral dos viveiros escavados na Fazenda Boa Vista, Aracoiaba, CE.

FIGURA 2 – Vista geral das gaiolas em açude da Fazenda Boa Vista, Aracoiaba, CE.

FIGURA 3 – Planta da localização das gaiolas em açude da Fazenda Boa Vista, Aracoiaba, CE.

FIGURA 4 – Arraçoamento em viveiros escavados na Fazenda Boa Vista, Aracoiaba, CE.

RESUMO

No Estado do Ceará, a criação de peixes em viveiros escavados e gaiolas, vem crescendo a cada ano, pois o lucro apresentado é bastante significativo, garantindo, conseqüentemente, um rápido retorno do capital investido.

O presente trabalho foi desenvolvido na Fazenda Boa Vista, localizada em Assunção, município de Aracoiaba, Estado do Ceará, no período de agosto de 2002 à janeiro de 2003. Teve como objetivo o acompanhamento das atividades realizadas em um cultivo de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, L., 1766), linhagem Chitralada, em viveiro escavado e gaiola, verificando os processos de alevinagem, arraçamento, monitoramento da qualidade da água, e despesca. Este empreendimento possui uma área total de 95 hectares, sendo que 40 hectares, são ocupados por viveiros e lagos. Na mesma, existe um total de 71 viveiros divididos em dois setores: berçário e engorda. O setor berçário é composto por 10 viveiros, que ocupam uma área de 0,83 hectares. As instalações destinadas à engorda são constituídas por 61 viveiros, divididos em três baterias, que ocupam uma área de 22,09 hectares. Estão instalados também no reservatório, cerca de 338 gaiolas, com volume variando de 2,8 m³ a 6,0 m³. Os alevinos destinados ao cultivo, foram adquiridos junto à Empresa Ovomalta, no Estado de Pernambuco e estocados no viveiro com densidade de 4 indiv/m². Na gaiola a densidade de estocagem foi de 300 indiv/m³, com peso e comprimento médios de 0,5 g e 2,5 cm, respectivamente. No final desta fase obteve-se uma biomassa de 259,2 kg para o viveiro e de 40,5 kg na gaiola. O tempo total de duração do cultivo foi de 150 dias, tanto para viveiro como para gaiola. Destaca-se que o cultivo em viveiro correspondeu a três fases, ou seja, alevinagem, crescimento e engorda, enquanto em gaiola foram apenas duas: alevinagem e engorda. Na fase final do cultivo (engorda) nas gaiolas, os exemplares alcançaram um peso médio de 620 g, biomassa final de 342,24 kg, taxa de sobrevivência de 92% e ganho de peso diário (GPD) médio de 3,24 g. Na fase de crescimento em viveiro, o peso médio foi de 200 g e biomassa final de

985 kg. No término do cultivo em viveiro, os indivíduos pesaram, em média, 640 g, a biomassa final foi de 2.994,60 kg, a taxa de sobrevivência de 90% e o ganho de peso diário (GPD), médio, de 3,52 g. A produtividade alcançada foi de 11 t/ha/ciclo para o viveiro escavado e de 102 kg/m³/ciclo para a gaiola.

A temperatura, o oxigênio dissolvido e o pH, da água dos viveiros e do reservatório foram monitorados e estiveram sempre dentro dos padrões ideais para a criação de peixes em regime de engorda.

Vale salientar, que a temperatura, a qualidade da água e a nutrição são os três fatores que mais afetam o crescimento dos peixes. Finalmente, pode-se considerar que a qualidade genética da tilápia do Nilo, linhagem Chitralada, o tipo de alimentação adotado e o processo tecnológico empregado, resultaram em um excelente produto final.

RELATÓRIO SOBRE O ACOMPANHAMENTO DE CULTIVOS DE TILÁPIA DO NILO, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), LINHAGEM CHITRALADA, EM VIVEIROS ESCAVADOS E GAIOLAS, REALIZADO NA FAZENDA BOA VISTA, ARACOIABA, CE.

ERIKA CRISTINA SILVEIRA

1. INTRODUÇÃO

A aqüicultura apresenta-se como uma atividade agropecuária de grande importância, tanto econômica quanto nutricional, para vários países em desenvolvimento, tendo gerado US\$ 50,3 bilhões referentes a uma produção de 36,0 milhões de toneladas de pescado, obtida no ano de 1997 (FAO, 1999).

Em 1998, a produção pesqueira mundial foi de, aproximadamente, 117,1 milhões de toneladas, sendo 79% provenientes de águas oceânicas e 21% de águas continentais. O Brasil produziu cerca de 780 mil toneladas de pescado, sendo 72% de origem marinha e 28% de águas interiores, classificando-se em 26º lugar, atrás de alguns países que apresentam potencial pesqueiro inferior ao brasileiro (BORGHETTI, 1996; FAO, 1999; ROCHA, 2000).

Em relação à produção aqüícola, obtida no ano de 1997 (FAO, 1999), as tilápias contribuíram com 945,7 mil toneladas, tendo gerado US\$ 1,3 bilhão, representando o segundo grupo de espécies mais importante na aqüicultura a nível mundial (LOVSHIN, 1997) e o terceiro produto de importação dos Estados Unidos, depois do camarão marinho e do salmão do Atlântico, *Salmo salar* (SEAFOOD BUSINESS, 1998).

Todo o crescimento da produção de pescado produzido mundialmente ocorre graças ao crescimento da aqüicultura, cuja produção variou de aproximadamente 7,0 milhões de toneladas, em 1984, para 17,0 milhões em 1993 (CASTAGNOLLI, 1995).

Estudos da FAO(1995), indicam que, no período de 1986 a 1992, a produção de peixes em regime de cultivo cresceu 27,9% na América Latina e no Caribe. Este mesmo estudo indica que o Brasil, com todo potencial hídrico que possui, produziu em 1992, apenas 26.800 toneladas.

A produção nacional de pescado está concentrada na região Sul, seguida pelas regiões Sudeste, Centro - Oeste, Nordeste e Norte. Entretanto, ao se analisar os dados relativos aos anos de 1995 e 1997 observa-se uma acentuada taxa de crescimento nas regiões Nordeste e Centro – Oeste, verificando-se um aumento de 115,2% e 86,2%, respectivamente (BORGHETTI & OSTRENSKY, 1998).

O Brasil produziu em 1997, 13.660 toneladas de tilápias provenientes do cultivo, correspondendo a 19,40% de toda a produção nacional, embora as carpas tenham apresentado a maior representatividade, atingindo uma produção de 20.720 toneladas (29,40%) (FAO,1999).

A tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), foi introduzida no Brasil pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) no ano de 1971, com a importação de 60 alevinos, os quais foram aclimatados e introduzidos em reservatórios públicos e privados (LOVSHIN *et al*, 1971; SILVA, 1984; PONTES *et al*, 1992; SILVA *et al*, 1992; MOREIRA, 1998; COSTA *et al*, 2000; FERNANDO & GURGEL, 2000). A partir de então, gerações sucessivas (F1, F2, F3,....., Fn) obtidas dos alevinos importados, foram utilizados como reprodutores, tanto em programas de povoamento,e repovoamento de açudes, bem como para cultivo (LIMA, 1999).

Recentemente, um grande sucesso na tilapicultura mundial se deu com o uso da tilápia da Tailândia ou Chitralada, que é a tilápia do Nilo, melhorada geneticamente e que foi importada para o Brasil, proveniente do "Asian Institute of Technology" (AIT). Foram embarcadas, em setembro de 1996, 20.800 reprodutores avós oriundos de 1.000 diferentes desovas de vinte famílias (ZIMMERMANN, 2000). Esta linhagem possui um desempenho muito superior ao registrado nas linhagens utilizadas pelos melhores criadores de tilápia

(principalmente no que se refere à velocidade de crescimento e rendimento de carcaça). Atualmente, três larviculturas brasileiras se destacam na incubação artificial de tilápias de linhagem Chitralada. Elas produziram juntas, na safra 98/99, 14,7 milhões de alevinos (LIMA, 1999).

O Brasil é privilegiado por um clima favorável, dimensão continental e grande potencial hidrográfico, estimado em 5,3 milhões de hectares de água doce represada em grandes reservatórios naturais e artificiais. Em adição, conta ainda com pequenos e médios reservatórios de água, presentes dentro de propriedades rurais e que não são aproveitados, racionalmente, para a produção de peixes. Se fossem utilizados menos de 0,25% desse potencial, através de criação de peixes em tanques – redes ou gaiolas, se teria uma produção estimada em alguns milhões de toneladas de pescado por ano que, somada àquela de origem marinha, colocaria o Brasil como um dos maiores produtores mundiais de pescado (CYRINO *et al*, 1998).

O presente trabalho teve como objetivo o acompanhamento das atividades realizadas em um cultivo de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*, L., 1766), linhagem Chitralada, em viveiro escavado e em gaiola, segundo os procedimentos tecnológicos de alevinagem, arraçamento, monitoramento da qualidade da água e despesca adotados na Fazenda Boa Vista, município de Aracoiaba, Estado do Ceará.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização do Local

Este trabalho foi desenvolvido na Fazenda Boa Vista, localizada em Assunção, município de Aracoiaba, Estado do Ceará, no período de agosto de 2002 à janeiro de 2003.

Constou do acompanhamento de todas as atividades relativas a tilapicultura, em viveiro escavado e em gaiola, envolvendo as etapas de alevinagem, arraçoamento, monitoramento da qualidade da água e despesca.

A Fazenda Boa Vista possui uma área total de 95 hectares, sendo que 40 hectares, são ocupados por viveiros e lagos. Na mesma, existe um total de 71 viveiros divididos em dois setores, berçário e engorda. O setor berçário é composto por 10 viveiros que ocupam uma área de 0,83 ha, com áreas unitárias variando de 165 m² a 1620 m², apresentando em sua maioria, formato retangular, sendo parcialmente escavados e elevados sobre o terreno natural. As instalações destinadas à engorda são constituídas por 61 viveiros, divididos em três baterias que ocupam uma área de 22,09 ha, sendo parcialmente escavados e elevado do terreno natural por diques formados com material da própria escavação, de formato retangular, distribuídos conforme topografia do terreno, totalizando viveiros com áreas unitárias variando de 1.060 m² a 11.062 m². Estão instalados, também, no reservatório, cerca de 338 gaiolas, com volume variando de 2,8 m³ a 6,0 m³, sendo que 95 delas, são dotadas de estrutura de sustentação de tubo industrial galvanizado de 3/4", e as outras 280 são constituídas por armação de madeira parafusada. As telas utilizadas para a confecção das gaiolas são de plástico ou de arame galvanizado revestido em PVC de alta aderência, com malhas em ambos modelos variando de 0,3 a 2,5 cm de abertura para as gaiolas destinadas à engorda, e de 3,0 a 4,0 mm de abertura para as gaiolas berçários, estando distribuídas em treze fileiras, variando de 15 a 25 unidades em cada, (FIGURA 1, 2 e 3).



FIGURA 1 – Vista geral dos viveiros escavados na Fazenda Boa Vista, em Aracoiaba, CE



FIGURA 2 – Vista geral das gaiolas em açude da Fazenda Boa Vista, Aracoiaba, CE.



FIGURA 3 – Planta da localização das gaiolas em açude da Fazenda Boa Vista, Aracoiaba, CE

A espécie escolhida para o cultivo, foi a tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L., 1766), linhagem Chitralada, por ser um peixe bastante resistente às variações de qualidade da água, principalmente temperatura e oxigênio dissolvido, como pela facilidade de sua comercialização, (TABELA 1).

TABELA 1. Algumas características biológicas, de manejo e mercadológicas de Tilápias.

	Tilápia (<i>Oreochromis</i> sp)
Hábito alimentar na natureza	fitoplanctófago, onívoro
Hábito alimentar em cultivo	ração extrusada balaceada, plancton
Taxas diárias de arraçoamento	2 a 5% do peso vivo
Taxa de conversão alimentar	1,2 : 1
Limites de temperatura	18 a 30 ^o C
PH ideal da água	6 a 8
O ₂ dissolvido (valor mínimo)	0,8 mg/l
Transparência da água	25 a 45 cm
Sistema de cultivo	monocultivo
Densidade de cultivo	1 a 5 peixes/m ²
Tempo de cultivo	6 a 12 meses
Peso de venda	0,3 a 0,6 kg
Peso máximo	5 kg
Mercado principal	pesca esportiva, consumo in natura e industrialização

Fonte: OSTRENSKY & BOEGER (1998)

2.2. Preparação dos Viveiros e Gaiolas

2.2.1. Viveiros Escavados

Antes do início do cultivo os viveiros passam por um processo de preparação, constituído de: a) esvaziamento total, caso esteja com água e secagem ao sol por um período entre três a cinco dias, para a oxidação e mineralização do excesso de matéria orgânica existente; b) limpeza; c) desinfecção/calagem, com uso de cal virgem (CaO) na proporção de 100 g/m², espalhado no piso do viveiro, notadamente nas áreas mais úmidas ou com poças, com o intuito de eliminar organismos indesejáveis ao cultivo; d) fertilização da água, realiza-se a mesma através de inoculação da água dos viveiros quando necessário, mas normalmente a fertilização não é realizada, devido a água do reservatório que abastece os viveiros ser bastante eutrofizada.

2.2.2. Gaiolas

Nas gaiolas fez-se necessário verificar e limpar as telas de proteção e os comedouros, no intuito de remover os organismos planctônicos que possam entupir as malhas e impedir a renovação adequada da água no interior da gaiola, evitando-se assim, problemas com a qualidade da água e ocorrência da síndrome do baixo oxigênio dissolvido (SBOD). No intervalo entre uma despesca e o repovoamento, estes são limpos com a finalidade de eliminar organismos nocivos ao novo ciclo de engorda.

2.3. Transporte de Alevinos e Transferência para o Viveiro e Gaiola

Para o cultivo foram utilizados alevinos machos de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, linhagem Chitralada, adquiridos da Empresa Ovomalta em Recife, PE, revertidos sexualmente com uso do hormônio 17- α -metil-testosterona, que foram transportados em sacos plásticos, contendo um terço de água e insuflados com oxigênio puro.

2.3.1. Estocagem do Viveiro

Quando os alevinos chegaram na propriedade, dentro dos sacos plásticos, foram colocados no viveiro berçário. Como a água contida nos sacos estava com temperatura diferente da água do viveiro, os sacos foram colocados ainda fechados dentro do viveiro, para que, lentamente, a temperatura ficasse uniforme. Após 20 ou 30 minutos, os sacos foram abertos e os alevinos liberados no viveiro. Os alevinos presentes no viveiro berçário, foram observados com mais acuidade no que se refere ao grau de mortalidade pós-transporte e uniformidade de

tamanho dos exemplares adquiridos, por ocasião da transferência dos mesmos para os viveiros de engorda.

2.3.2 Estocagem da Gaiola

A gaiola berçário tinha malha medindo, aproximadamente 4,0 mm e os procedimentos de aclimação e estocagem dos alevinos adquiridos foram os mesmos aplicados no viveiro berçário.

2.4. Arraçoamento

O cultivo constou de três fases, como sejam: 1) alevinagem; 2) crescimento e 3) engorda. A fase de alevinagem, teve duração de 45 à 50 dias, a de crescimento, 45 dias e a fase de engorda, de 60 a 90 dias, com variação do sistema de cultivo, se em viveiro escavado ou gaiola. Para o arraçoamento dos alevinos nos viveiros e gaiolas, utilizou-se ração industrializada, balanceada e especial para peixes; no caso das gaiolas foi usada também um tipo de ração especial para tanque-rede.

No tocante ao processo de alimentação, utilizou-se na fase inicial a ração na forma farelada, enquanto que nas fases subseqüentes, quer em viveiros ou gaiolas, os peixes foram alimentados com ração extrusada, cujo tamanho dos peletes variavam de 2 a 6 mm. O teor de proteína bruta, desde a alevinagem até a engorda, variou de 45 a 28% nos diferentes sistemas de cultivo, (TABELA 2).

TABELA – 2. Variação do tamanho dos peletes, forma de apresentação e do teor de proteína bruta da ração usada nas diferentes fases do cultivo de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*.

Fase	Nível de PB (%)	Forma	Tamanho dos Peletes
Alevinagem	45	farelada	—
	36	extrusada	2 mm
Crescimento	32	extrusada	4 mm
Engorda	32 – 28	extrusada	6 mm

De acordo com as três fases de cultivo previstas, a taxa de arraçoamento diário teve uma redução no percentual de: 1ª fase (alevinagem) – 15 à 8% da biomassa; 2ª fase (crescimento) – 8 à 4% da biomassa e 3ª fase (engorda) – 4 à 2% da biomassa.

2.4.1. Arraçoamento dos Peixes Cultivados nos Viveiros

Na primeira fase do cultivo (alevinagem), a frequência de arraçoamento diário foi de oito vezes, nos horários de 8:00, 9:00, 10:00, 11:00, 13:00, 14:00, 15:00 e 16:00 horas. Na segunda fase (crescimento), a ração foi ministrada três vezes ao dia, nos horários de 9:00, 11:00 e 14:00 horas. E finalmente na terceira fase (engorda), a alimentação foi aplicada duas vezes ao dia nos horários entre 8 e 12 horas, (FIGURA 4).



FIGURA 4- Arraçoamento dos Viveiros da Fazenda Boa Vista , Aracoiaba, CE

2.4.2 Arraçoamento dos Peixes Cultivados nas Gaiolas

O arraçoamento dos alevinos na gaiola, durante a fase de alevinagem, ocorreu quatro vezes por dia, nos horários de 8:00, 10:00, 13:00 e 16:00 horas. Na fase de engorda ministrou-se ração duas vezes por dia, nos horários entre 8 e 16 horas.

2.5. Monitoramento da Qualidade da água

Durante o cultivo foram realizadas medições de oxigênio dissolvido, temperatura, pH e visibilidade da água com o disco de Secchi. As medições foram feitas nos viveiros escavados e no açude onde estavam localizadas as gaiolas.

Para as medidas de oxigênio dissolvido e temperatura, utilizou-se um medidor de oxigênio portátil modelo YSI F-1055 (BERNAUER), que fornece ambos os valores. As leituras de pH foram efetuadas com aparelho portátil, modelo F – 1002 (BERNAUER).

As medidas foram efetuadas duas vezes ao dia, nos horários de 12 e 17 horas.

2.6. Amostragens

No intuito de acompanhar e avaliar o desempenho do ganho de peso vivo dos peixes estocados, realizaram-se amostragens mensais, através da captura de 5% dos exemplares confinados, que após pesados, permitiram o cálculo dos principais parâmetros biométricos, bem como, o reajuste da quantidade de ração ministrada no período.

Para a avaliação da performance de crescimento dos peixes, calculou-se:

- Pesos médios finais;
- Biomassa final em cada fase do cultivo;
- Ganho de peso por dia (GPD) ;
- Taxa de conversão alimentar

2.7. Despesca

2.7.1. Despesca dos Viveiros

Para a despesca dos viveiros, a operação de colheita da produção processou-se com o emprego de rede de arrasto confeccionada com náilon seda 210/24 e malhas de 20 mm, durante o tempo em que o viveiro estava sendo esvaziado. A rede era estendida pelas extremidades e arrastada, lentamente, de um lado para outro do viveiro, forçando os peixes se concentrarem em apenas um local, dando-se por concluída quando do esgotamento final do viveiro e da captura total dos exemplares estocados.

2.7.2. Despesca das Gaiolas

Para a colheita da produção oriunda do cultivo superintensivo, utilizou-se uma embarcação que rebocou parte das gaiolas para uma área de despesca existente na passarela de madeira instalada na bacia do reservatório, de onde os peixes foram retirados com auxílio de puçás de cabo longo, confeccionado em náilon seda de 210/36.

3. RESULTADOS

3.1. Transporte dos Alevinos e Transferência para o Viveiro e Gaiola

Após o transporte aéreo dos alevinos até Fortaleza e terrestre até a Fazenda Boa Vista, que ocorreu em aproximadamente 12 horas, realizou-se a transferência e estocagem no viveiro e gaiola, eles apresentavam-se em boas condições de vitalidade, não demonstrando qualquer sinal de estresse. No entanto, foi considerada alta a mortalidade dos alevinos após a estocagem no viveiro, em torno de 20%, devido a presença de predadores, no caso, morcegos. Com relação a estocagem realizada na gaiola berçário, a taxa de mortalidade esteve em torno de 10%, sendo considerada dentro da faixa ideal para a aquicultura. O peso e comprimento médios inicial dos exemplares foram de 0,5 g e 2,5 cm, respectivamente.

3.2. Arraçoamento

A quantidade de alevinos utilizados na fase de alevinagem foi de 6.480, para o viveiro escavado, com área de 1.620 m² e de 900 exemplares, para uma gaiola de 3 m³, com peso médio de 0,5 g, e densidade de estocagem de 4 indivíduos/m² (viveiro) e 300 indivíduos/m³ (gaiola). Na fase seguinte, ou seja, da engorda no caso de gaiola e crescimento / engorda no caso de viveiro, a densidade de estocagem foi de 2 indivíduos/m² e 200 indivíduos/m³. A área do viveiro era de 2.750 m² e o volume da gaiola, de 3 m³.

O tempo total de duração do cultivo foi de 150 dias, tanto para viveiro como para gaiola. Destaca-se que no viveiro ele constou de três fase, ou seja, alevinagem, crescimento e engorda, enquanto na gaiola foram apenas duas fases: alevinagem e engorda.

Ao término da primeira fase (alevinagem) do cultivo, em gaiola, os peixes tinham um peso médio de 50 g, biomassa final de 40,5 kg e taxa de sobrevivência de 90%. Na fase final do cultivo (engorda), alcançaram um peso médio de 620 g, biomassa final de 342,24 kg e taxa de sobrevivência de 92%. O ganho de peso diário (GPD) médio do cultivo foi de 3,24 g, (TABELA 3).

TABELA 3 – Dados referente ao cultivo de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, em gaiola, na diferentes fases, na Fazenda Boa Vista, Aracoiaba, CE.

Fases	Mês	Peso(g)	Biomassa(kg/mês)	GPD
Alevinagem	0	0,5	0,45	
	1	11,0	9,40	
	2	50,0	40,50	
				0,83g
Engorda	0	50,0	40,50	
	1	185,0	111,00	
	2	435,0	250,56	
	3	620,0	342,24	
				6,33g

No viveiro, no final da fase alevinagem, os peixes tinham um peso médio de 50 g, biomassa final de 259,2 kg e taxa de sobrevivência de 80%. Na fase crescimento, obtiveram um peso final de 200 g e biomassa final de 985 kg. No final do cultivo, ou seja, após 150 dias, os indivíduos pesavam em média 640 g, a biomassa final foi de 2.994,60 kg e a taxa de sobrevivência de 90%. O ganho de peso diário (GPD) médio do cultivo foi de 3,52 g, (TABELA 4).

TABELA 4 – Dados referente ao cultivo de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* em viveiro escavado, nas diferentes fases, na Fazenda Boa Vista, Aracoiaba, CE.

Fases	Dias	Peso(g)	Biomassa(kg/mês)	GPD
Alevinagem	0	0,5	3,24	
	45	50	259,2	1,10g
Crescimento	0	50	259,2	
	45	200	985,0	3,33g
Engorda	0	200	985,0	
	60	640	2.994,6	7,33g

O consumo de ração, na fase de alevinagem no viveiro escavado e na gaiola, e a taxa de conversão alimentar, foram de 285,12 kg e 1,1:1; e de 52,65 kg e 1,3:1, respectivamente. Os mesmos parâmetros também foram observados na fase engorda, e obtivemos 3.892,98 kg de ração consumida e taxa de conversão alimentar de 1,3:1, para o viveiro; e 496,248 kg e 1,45:1, como consumo de ração e taxa de conversão para a gaiola. Vale salientar que, a produtividade média alcançada no viveiro foi de 11 ton/ha/ciclo, e na gaiola foi de 102 kg/m³/ciclo, (TABELA 5).

TABELA 5 – Consumo de ração, taxa de conversão alimentar e produtividade alcançada em viveiro e gaiola nas diversas fases do cultivo de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, na Fazenda Boa Vista, Aracoiaba, CE.

	Fase	Cons. de ração	Conv. Alim.	Produtividade
Viveiro	Alevinagem	285,12 kg	1,1:1	
	Cresc/engorda	3892,98 kg	1,3:1	11ton/ha/ciclo
Gaiola	Alevinagem	52,65 kg	1,3:1	
	Engorda	496,248 kg	1,45:1	102kg/m ³ /ciclo

Os dados referentes ao arraçoamento obtidos no presente trabalho foram comparados com aqueles citados por LIMA *et al* (2000) que trabalhou com macho de tilápia do Nilo, apresentando peso médio inicial de 15,7 g e após 120 dias peso médio de 307,9 g, taxa de conversão alimentar de 1,7:1, alimentados com ração contendo 28% de PB.

ZIMMERMANN (2000) estocou machos de tilápia do Nilo, com peso inicial de 0,5 g, obtendo ao final de 112 dias, um peso médio de 600 g.

AYROZA *et al* (2000) cultivaram machos de tilápia do Nilo, com peso médio inicial de 5,19 g e no final de 250 dias apresentaram peso médio de 513 g, foram alimentados com ração contendo 28% de PB e taxa de conversão alimentar de 1,92:1.

As taxas de sobrevivência apresentadas neste trabalho foram de 80% na alevinagem e de 90% na engorda para o viveiro, e de 90% na primeira fase e de 92% na segunda para a gaiola, sendo consideradas dentro dos padrões normais, se comparadas às taxas obtidas por GREEN *et al* (1994) que foi de 91%, e AYROZA *et al* (2000) de 82,2%.

3.3. Monitoramento da Qualidade da Água

Os valores observados para oxigênio dissolvido nos viveiros escavados variaram entre 4,25 e 9,0 mg/l, a temperatura de 25,0 a 33,0°C e o pH de 7,0 à 8,0. As medições foram realizadas às 12:00 e 17:00 horas;

As medidas realizadas no reservatório onde se localizam as gaiolas variaram de 5,85 a 8,50 mg/l para oxigênio dissolvido, de 7,0 à 8,0 para o pH e de 26,5 a 29,0°C para a temperatura, também nos horários de 12:00 e 17:00 horas.

Na ocorrência da redução do oxigênio dissolvido na água e visibilidade abaixo de 0,40 m, nos viveiros ou no reservatório, sendo verificado pelo comportamento dos peixes ou pelo monitoramento diário, imediatamente foram

acionados procedimentos de manejo que consistiram na redução e/ou suspensão do processo de arraçoamento, na promoção de uma maior incorporação do oxigênio atmosférico na água do viveiro ou reservatório, com a utilização de aeradores, e no caso de uma situação mais grave nos viveiros escavados procedeu-se uma renovação parcial do volume de água acumulado.

3.4. Comercialização

Os peixes oriundos tanto do cultivo intensivo como superintensivo, são comercializados sob três formas diferentes, ou seja, resfriado, "in natura" e vivo.

Quando os exemplares destinam-se à comercialização de maneira resfriado, após a captura, são imediatamente pesados e acondicionados em monobloco de plástico, e em seguida transportados para o pavilhão de recepção e manejo, onde são colocados nos tanques de insensibilização visando seu abate através de choque térmico em água com gelo.

Por outro lado, os peixes "in natura" são acondicionados em caixas de isopor com gelo picado, sendo transportados em veículo com baú isotérmico.

Em se tratando da comercialização sob a forma viva, após a captura dos peixes, efetua-se a pesagem e a imediata transferência dos mesmos para as caixas de fibra de vidro com capacidade de quinhentos quilos dotadas de sistema de oxigenação, existentes no veículo, possibilitando o transporte do pescado de forma adequada.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos durante a realização do estágio no setor de piscicultura da Fazenda Boa Vista, no município de Aracoiaba, CE, é possível expor algumas considerações.

Pode-se afirmar que, a tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, linhagem Chitralada, não apresenta grandes exigências quanto à alimentação, aceitando as rações comerciais oferecidas e apresentando ótimo desenvolvimento em pouco tempo.

Vale salientar que a temperatura, a qualidade da água e a nutrição são os três fatores que mais afetam o crescimento dos peixes.

Com relação ao manejo realizado na piscicultura da Fazenda Boa Vista, podemos destacar principalmente a despesca, sendo esta, uma das etapas do cultivo que requer bastante cuidado, pois a maior parte da produção de tilápia é comercializada viva, nas peixarias de Fortaleza.

No tocante ao aspecto ambiental, esta piscicultura não acarreta nenhum impacto negativo, uma vez que há precaução na utilização de alimento industrializado de qualidade nutricional comprovada, cujos ingredientes contém nutrientes balanceados, notadamente em se tratando de fósforo e nitrogênio, os quais, mais contribuem para o processo de eutrofização dos ambientes aquáticos, como também no manejo alimentar dos peixes em bases tecnológicas e ecologicamente adequadas.

Finalmente, pode-se considerar que a qualidade genética da tilápia tailandesa, o tipo de alimentação adotado e o processo tecnológico empregado, resultaram em um excelente produto final.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayroza, L. M. *et al.* Caracterização de alguns parâmetros limnológicos de viveiros de criação de tilápia no Vale do Paranapanema. In: **International Symposium On Tilapia Aquaculture**, 5., 2000, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: K. Fitzsimmons and Jomar C. Filho (Eds.), 2000. V. 1, 320p., p. 270-278.
- Borghetti, J.R. Estimativas da produção pesqueira brasileira. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v. 114, p. 93-101, 1996.
- Borghetti, J.R. & Ostrensky, A. **Estratégia e ações governamentais para incentivar o crescimento da atividade aqüícola no Brasil**. In: Anais da Aqüicultura Brasil. p. 93-101. 1998.
- Castagnolli, N. **Tilápia já é mais consumida do que a truta no mercado Norte-Americano**. In: Panorama da Aqüicultura. p. 5-31. 1995.
- Costa, F.H.F. *et al.* **Tilapia cage culture in reservoirs in Ceará State, Brazil**. In: International Symposium on tilapia aquaculture, Rio de Janeiro, v. 2 682p. 2000.
- Cyrino, J. E. P. *et al.* **Desenvolvimento da criação de peixes em tanques-rede**. In: Aqüicultura Brasil 98, Recife, v.1., p.409-433.
- FAO. Fishery Information: Data and Statistics Service, **Aquaculture production statistics**. FAO Fisheries Circular, N. O (815):186. 1995.
- FAO. **Aquaculture production statistics 1998-1997**. Rome, Italy: FAO Fisheries Circular, 203p. 1999.
- Fernando, C. H., Gurgel, J. J. S. **Extensive culture of tilapias in small reservoirs in the tropics and subtropics**. In: International Symposium on tilapia aquaculture, Rio de Janeiro, v. 2, 631p. 2000.

- Green, B. W., *et al.* **Development of semi-intensive aquaculture technologies in Honduras.** In: International Center for Aquaculture and Aquatic Environments, Alabama, USA, s. 39. 1994.
- Lima, F. M. **Estudo da variabilidade genética através de marcadores moleculares do tipo RAPD em algumas espécies e híbridos de tilápia.** Dissertação de Mestrado em Engenharia de Pesca, Fortaleza: Ceará. 89p. 1999.
- Lima, M. B. S. *et al.* **Pearl millet (*Pennisetum americanum*) replacing corn (*Zea mays*) meal in diets for tilapia, (*Oreochromis niloticus*).** In: International Symposium on tilapia aquaculture, Rio de Janeiro, v.1, 320p. 2000.
- Lovshin, L. L., *et al.* **Considerações ecológicas e econômicas sobre tilápia no Nordeste do Brasil.** In: Encontro nacional sobre limnologia, piscicultura e pesca continental, Belo Horizonte, p. 227-273. 1971.
- Moreira, I. L. **Cultivo de *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879) sob diferentes densidades de estocagens de machos de *Oreochromis niloticus* (L, 1766), no Estado do Ceará, Brasil.** Dissertação de mestrado em Engenharia de Pesca, Fortaleza: Ceará, 89p. 1998.
- Ostrensky, A., Boerger, W., **Piscicultura: fundamentos e técnicas de manejo,** Guaíba: Agropecuária, 211p. 1998.
- Pontes, F. C. A. *et al.* **Policultivo de tambaqui, *Colossoma macropomum*, (C, 1818), carpa espelho, *Cyprinus carpio* vr. *Specularis*'(L, 1758), e machos de tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus* (L, 1766), consorciado com marreco Pequim, *Anas platyrhynchos*.** Ciências Agrônômicas, Fortaleza: Ceará, v. 23 p. 93-102. 1992.
- Rocha, I. R. C. B., **Relatório sobre as atividades desenvolvidas em um projeto de cultivo de tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L, 1766), linhagem Chitralada, em tanques-rede, no município de Boa Viagem –**

Ce. Dissertação de mestrado em Engenharia de Pesca, Fortaleza: Ceará. 47p. 2000.

Seafood Business. **Tilapia takes off** v. 1.,p. 12-16. 1998

Silva, J. W. E. **Resultados de um ensaio, sobre machos albinos de tilápia do Nilo, *Sarotherodon niloticus* (L, 1766), alimentados com torta de babaçu em viveiros do Centro de Pesquisas Ictiológicas do DNOCS.** Pentecoste: Ceará, v. 36. n.4, p. 632-641. 1984.

Silva, J. W. E. *et al.* **Cultivo da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L, 1766), com manejo da densidade de estocagem e do peso dos peixes na sexagem.** Fortaleza: Ceará, v. 23, n.½, p. 75-83. 1992.

Zimmermann, S. **Observations on tilapia *Oreochromis niloticus* from Chitralada strain growth in two culture systems and water temperatures.** In: International Symposium on tilapia aquaculture, Rio de Janeiro, v. 2, p. 323-327. 2000.

