



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

**ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O
CULTIVO DE TILÁPIA DO NILO, *Oreochromis niloticus*, LINHAGEM
CHITRALADA EM TANQUES-REDE, NO ESTUÁRIO DO RIO CAIRU – BAHIA –
BRASIL.**

FERNANDO ANTONIO CARNEIRO DE CARVALHO

**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
JANEIRO/2007**

ORIENTADOR:

Prof. Marco Antonio Igarashi, PhD.

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Moisés Almeida de Oliveira, Dr.
Presidente

Prof. Marcelo Vinícius do Carmo e Sá, Dr.
Membro

Eng. de Pesca Henrique José Mascarenhas dos Santos Costa, M.Sc.
Membro

ORIENTADOR TÉCNICO:

Biólogo Roque Tosta Fraga

VISTO:

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

Prof. Raimundo Nonato de Lima Conceição, Dr.
Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Biblioteca Central do Campus do Pici Prof. Francisco José de Abreu Matos

-
- C323a Carvalho, Fernando Antonio Carneiro de.
 Acompanhamento das atividades desenvolvidas durante o cultivo de Tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus*, linhagem Chitralada em tanques-rede, no estuário do rio Cairu — Bahia — Brasil / Fernando Antonio Carneiro de Carvalho. — 2007.
 38 f. : il.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Pesca)—
Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de
Engenharia de Pesca, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2007.
 Orientação: Prof. Dr. Marco Antonio Igarashi.
 Orientador Técnico: Bel. Roque Tosta Fraga.
- .
1. Tilápia (Peixe) — Brasil, Nordeste. 2. Tilápia do Nilo — Criação. 3. Engenharia de Pesca. 4. Título.

CDD 639.2

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me ajudar em todos os momentos da minha vida, sem ele eu não chegaria até aqui.

Aos meus pais, Francisca Carneiro de Carvalho e João Ribeiro de Carvalho, que sempre me ajudaram em todas as circunstâncias.

A minha esposa Socorro Carvalho, que esteve sempre ao meu lado em todos os momentos para que eu chegasse até aqui. Amo você, a vitória também é sua.

A toda a minha família, em especial aos meus irmãos: Amanda, Fábio e Tatiana, a minha tia Conceição, tia Benedita e tia Socorro, pelo apoio e confiança.

Ao professor Marco Antonio Igarashi e a todos do CTA, por terem me proporcionado várias oportunidades para aprender e crescer.

Ao Engenheiro de Pesca Henrique José Mascarenhas dos Santos Costa por toda a atenção, orientação e ajuda.

Ao meu orientador técnico Roque Tosta Fraga, ao também biólogo Marcelino Soyinka e a todos da CONATURA, pela amizade e apoio para a realização deste trabalho.

A todos os cooperados da COOPEMAR, em especial ao Sr. Antonio, Fábio, Luciano, Dalmo, Jorge e Gilmar, pela amizade.

A todos os professores, amigos e colegas do Curso de Engenharia de Pesca, que contribuíram direta ou indiretamente na minha formação. Um abraço para todos e muito sucesso na vida.

SUMÁRIO

RESUMO	v
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	vii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	5
2.1. Características gerais das tilápias	5
2.2. Tilápia Chitralada	8
2.2.1. A linhagem Chitralada	8
2.3. Sistemas de cultivo	9
2.4. Cultivo de Tilápia em Tanques-rede em Águas Doce e Salobra	11
2.5. Benefícios Sociais da Tilapicultura para Comunidades de Baixa Renda	13
3. PROJETO COMUNITÁRIO COOPEMAR – DIS BAIXO SUL	15
3.1. Caracterização do Projeto Comunitário	15
3.2. Localização do Projeto	16
3.3. Metodologia de Cultivo Utilizado no Projeto	17
3.3.1. Aquisição e Aclimação dos Alevinos	18
3.3.2. Instalação dos Tanques-rede	20
3.3.3. Estocagem dos Alevinos	22
3.3.3.1. Tanque-rede Berçário	23
3.3.3.2. Tanque-rede de Engorda	24
3.3.4. Limpeza dos Tanques-rede	25
3.3.5. Biometria	26
3.3.6. Arraçoamento	27
4. DESPESCA E COMERCIALIZAÇÃO DO PRODUTO	29
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

RESUMO

A aquicultura vem se apresentando como uma alternativa importante para o desenvolvimento sócio-econômico mundial. A produção aquícola vem aumentando sistematicamente e alcançou 59,4 milhões de toneladas em 2004. A tilápia é o segundo peixe mais cultivado no mundo, superado apenas pela carpa. O Brasil produziu 69.078,0 toneladas de tilápia em 2004. A tilápia é uma espécie eurialina que tolera aumentos graduais de salinidade. A piscicultura em estuário é uma alternativa para regiões onde não há grandes quantidades de água doce disponível. A COOPEMAR integra o programa de Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Baixo Sul da Bahia (DIS Baixo Sul), iniciativa da Fundação Odebrecht, possui 125 cooperados e o cultivo é realizado em 380 tanques-rede, sendo 40 tanques-berçário e 10 tanques-rede de capacitação, localizados no estuário do rio Cairu, o cultivo é dividido entre 33 unidades-família que após 120 dias de cultivo os peixes alcançam um peso médio de 650g gerando uma renda mensal média de R\$600,00 para cada unidade-família. O presente trabalho foi fruto do estágio realizado no cultivo comunitário da COOPEMAR, desenvolvido em sistema de tanques-rede com tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) linhagem Chitralada, situado no estuário do rio Cairu-Ba, durante todo o mês de Agosto de 2006, com o objetivo de obtenção de conhecimentos a respeito do cultivo de tilápia em tanques-rede em estuário compreendendo as fases de instalação dos tanques-rede, recepção de alevinos, estocagem, fases de berçário e engorda ou recria, repicagem, arrazoamento, biometrias, despesca final e aspectos da comercialização. Desta forma, pode-se concluir que através da piscicultura e de projetos sociais responsáveis é possível gerar emprego e renda, modificando de forma positiva a vida das pessoas. Sendo assim, a piscicultura pode vir como auxílio no combate ao desemprego e falta de renda para famílias que moram nas margens de estuários, sendo uma alternativa à pesca artesanal que diminui a cada ano.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Estuário do Baixo Sul da Bahia – IDES,2000.	16
FIGURA 2	Localização do Cultivo de Tilápia do Nilo Projeto Coopemar	17
FIGURA 3	Tanques de fibra de vidro utilizados na aclimação de alevinos de tilápia – Cairu – Bahia - Brasil	19
FIGURA 4	Sistema de aeração e água utilizada para aclimação – Cairu - Bahia - Brasil	20
FIGURA 5	Instalação das cordas para prender os tanques-rede – Cairu - Bahia - Brasil	21
FIGURA 6	Transporte de tanque-rede para instalação nas cordas – Cairu - Bahia - Brasil	22
FIGURA 7	Povoamento do tanque-rede – Cairu - Bahia - Brasil	23
FIGURA 8	Instalação do tanque-rede berçário – Cairu - Bahia - Brasil	24
FIGURA 9	Monitoramento dos módulos de tanques-rede de engorda de tilápia – Cairu - Bahia - Brasil	25
FIGURA 10	Limpeza do tanque-rede berçário pelo produtor – Cairu - Bahia - Brasil	26
FIGURA 11	Despesca realizada no porto de Torrinhas – Cairu - Bahia - Brasil	30

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Principais produtores de tilápia em 2004.	2
TABELA 2	Tabela sugerida pelo fornecedor de ração (Purina - Nutripeixe). – COOPEMAR – Cairu - Bahia - Brasil	27

**ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O
CULTIVO DE TILÁPIA DO NILO, *Oreochromis niloticus*, LINHAGEM
CHITRALADA EM TANQUES-REDE, NO ESTUÁRIO DO RIO CAIRU – BAHIA –
BRASIL.**

FERNANDO ANTONIO CARNEIRO DE CARVALHO

1. INTRODUÇÃO

O cultivo racional de organismos aquáticos, atividade fito e zootécnica mais conhecida como Aqüicultura, é uma prática antiga, com 4000 a 5000 anos de história. Contudo, foi somente nos últimos 30 anos que experimentou um significativo incremento, tornando-se nesta virada de milênio, a atividade agropecuária que mais cresceu no mundo inteiro.(ZIMMERMANN, 2001).

Roubach et al.(2003), depreenderam que o Brasil, devido ao seu tamanho e riqueza de suas bacias hidrográficas, é um país privilegiado no cenário da aqüicultura com destaque para a bacia Amazônica, a qual contabiliza mais de 20% de toda a reserva de água doce mundial. Existem, também, mais de cinco milhões de hectares em represas artificiais usadas para a geração de energia (hidrelétricas) e o controle da seca na região do Nordeste, além de uma extensa costa com mais de oito mil quilômetros de extensão, apropriada para a aqüicultura marinha.

A aqüicultura vem se apresentando como uma alternativa importante para o desenvolvimento social e econômico mundial. Segundo dados da FAO (2006), a produção aqüícola mundial foi de 59,4 milhões de toneladas em 2004 sendo que a maricultura produziu 30,2 milhões de toneladas, a aquicultura em água doce produziu 25,8 milhões de toneladas e a produção em água salobra foi de 3,4 milhões de toneladas com um volume total de US\$70.3 bilhões. Estatísticas divulgadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) mostram que a produção de pescado do Brasil em 2004 foi de

1.015.914,5 toneladas, 26,5% originado da aquicultura e 73,5% da pesca extrativa. (IBAMA, 2006).

A piscicultura no Brasil data da invasão holandesa no Nordeste brasileiro no século XVIII e, na década de 30, a piscicultura brasileira ganhou projeção internacional quando Rodolfo Von Hiering desenvolveu uma técnica para induzir os peixes reofílicos criados em viveiros a desovarem. (BORGHETTI et al., 2003)

Os principais produtores de tilápia alcançaram 1.694.998,0 toneladas em 2004 confirmado a tilápia como o segundo peixe mais cultivado no mundo, superado apenas pela carpa. Segundo a tabela abaixo (TABELA 1) a China se apresenta liderando o ranking dos principais produtores mundiais de tilápia com 897.276,0 toneladas, ficando o Brasil com uma produção de 69.078,0. (FAO, 2006).

TABELA 1 – Principais produtores de tilápia em 2004.

País	Produção (ton/ano)
China	897.276,0
Egito	199.038,0
Filipinas	145.869,0
Indonésia	139.651,0
Tailândia	97.653,0
Taiwan	89.275,0
Brasil	69.078,0
Camboja	29.205,0
Colômbia	27.953,0
TOTAL	1.694.998,0

Fonte: FAO (2006).

A piscicultura em estuário é a alternativa para regiões onde não há grande quantidade de água doce disponível (SURESSH; LIN, 1992). Melo Junior et al. (2001b), informam que a tilápia é uma espécie eurialina que tolera aumentos graduais de salinidade. Segundo Souza et al. (2000), a tilápia vermelha apresentou

grande capacidade de adaptação ao ambiente estuarino, verificando uma evolução, em peso, em cerca de 15% a mais que cultivos em água doce.

As primeiras notícias sobre cultivo de peixes em tanques-rede e/ou gaiolas são da China no século XIII, porém evidências sobre esta modalidade datam somente do final do século XIX na Ásia, na região dos grandes lagos, atual Camboja. Na Indonésia, no início da década de 20 do século passado era comum a engorda de peixes capturados no meio natural em estruturas montadas com bambus e providas de flutuadores (SILVA; SIQUEIRA, 1997). No Brasil começou a ser desenvolvida com maior intensidade a partir da década de 90. (ZIMMERMANN, 2000)

A piscicultura 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; ANDREA, 2003).

Testes preliminares de cultivo de tilápia vermelha, *Oreochromis* spp, em tanques-rede nos estuários do Baixo Sul da Bahia tiveram início no ano 2000 com a participação de estudantes do Curso de Engenharia de Pesca da Universidade Federal do Ceará, coordenados pelo PhD em Engenharia de Pesca Marco Antonio Igarashi, e pela Cooperativa Mista de Trabalhadores Conservadores da Natureza (CONATURA) representado pelo Biólogo Roque Tosta Fraga com o apoio do Instituto de Desenvolvimento Sustentável do Baixo Sul da Bahia (IDES) para o projeto Aliança com o Adolescente.

Os experimentos para identificação dos locais favoráveis ao cultivo de tilápia vermelha, *Oreochromis* spp, e o desenvolvimento pioneiro do cultivo no Brasil ocorreram nos municípios de Ituberá e Cairu-Ba até o ano de 2001. Durante o período entre 2001 e 2003 a Bahia Pesca, instituição vinculada à Secretaria de Agricultura do Estado da Bahia, desenvolveu uma avaliação econômica do cultivo de tilápias em tanques-rede na mesma localidade do Baixo Sul da Bahia. Atualmente o projeto de cultivo de tilápias em tanques-rede é desenvolvido pela Cooperativa Mista de Marisqueiros, Pescadores e Aqüicultores do Baixo Sul da

Bahia (COOPEMAR) no estuário do rio Cairu, que integra o programa de Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Baixo Sul da Bahia (DIS Baixo Sul), iniciativa da Fundação Odebrecht.

O presente trabalho é resultado de um estágio realizado em cultivo comunitário da COOPEMAR, desenvolvido em sistema de tanques-rede com tilápia do Nilo (*O. niloticus*) linhagem Chitralada, situado no estuário do rio Cairu-Ba, durante todo o mês de Agosto de 2006, compreendendo as fases de instalação dos tanques-rede, recepção de alevinos, estocagem, fases de berçário e engorda ou recria, repicagem, arraçoamento, biometrias, despesca final e aspectos da comercialização.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Kubitz (2005), no mundo são conhecidas mais de 70 espécies de tilápias. No entanto, apenas quatro delas contribuem de maneira significativa para a composição do *pool* genético de tilápia hoje utilizado nos cultivos comerciais em todo o mundo: a tilápia do Nilo (*O. niloticus*), a tilápia azul (*O. aureus*), a tilápia de Moçambique (*O. mossambicus*) e a tilápia de Zanzibar (*O. uroleps hornorum*).

2.1. Características gerais das tilápias

Conforme Panorama da Aquicultura (1995), algumas características gerais das tilápias são:

Reprodução

Na tilápia do Nilo, o macho polígamo escava ninho no fundo do viveiro, em águas com menos de 1m de profundidade, geralmente. Após breve ritual de acasalamento, a fêmea desova no ninho (1 a 2 ovos/g de peso corporal), incubando-o na boca, depois de fecundados, externamente, pelo macho.

A maturidade sexual das tilápias é função da idade e do tamanho. *O. mossambicus* e *O. hornorum*, em geral maturam com tamanho menor do que *O. niloticus* e *O. aureus*. No ambiente natural tilápias maturam numa idade mais avançada do que em viveiros de engorda. A do Nilo após 10 meses, em lagos africanos, mas a mesma população em cativeiro maturou com 5 meses e cerca de 150g. Em condições alimentares limitadas, a do Nilo e a áurea podem chegar a primeira maturação em viveiros com pesos em torno de 20 a 30g. Sob condições de crescimento rápido em viveiros de engorda as tilápias Mossambica e de

Zanzibar com até 3 meses e peso entre 60 a 100g. Em condições de pouco alimentos com até 15g.

Salinidade

Apesar de serem peixes de água doce, tilápias são extremamente tolerantes a água salobra. A d^o Nilo é a menos tolerante entre as espécies comerciais, embora cresça bem e se reproduza em salinidade de até 15‰. A áurea cresce bem em águas com salinidade superior a 20‰. A *O. mossambicus* e *O. spilurus* crescem e até se reproduzem em salinidades próximas a saturação. Em virtude disto, estas duas espécies e as tilápias vermelhas (derivadas da Mossambica) são as preferidas para cultivos em tanques-rede no mar.

Temperatura

A água fria letal para a maioria das tilápias é de 10°C, sendo que a áurea é tolerante até 9°C. Não comem quando $T < 16$ ou 17°C. O manuseio pode causar doenças, se for feito a $T < 16^\circ\text{C}$. Têm reprodução inibida a $T < 20^\circ\text{C}$. Ideal para engorda T entre 29 a 31°C. Em abundância de alimento o crescimento nesta faixa de T é 3 vezes maior do que a 20°C.

Oxigênio

Baixas taxas de OD reprimem o crescimento em cultivos intensivos. As tilápias mais comumente cultivadas sobrevivem ao $\text{OD} < 0,5\text{mg/l}$. Esta resistência deve-se a sua habilidade em aproveitar o O_2 do filme de água em contato com o ar. Apesar disto, os viveiros devem ser manejados de modo que o OD mantenha-se acima de 2 a 3mg/l, para que não haja inibição do metabolismo e do crescimento.

pH

Melhores para o crescimento são as águas com pH próximos ao neutro ou ligeiramente alcalinas. É reduzido em águas ácidas (menor produção de alimentos naturais). Contudo, as mais cultivadas podem tolerar até pH<5. O aumento que, em geral, ocorre na parte da tarde, podendo chegar a 10, aparentemente não afeta a produção de tilápias. Limites letais situam-se acima de 11.

Amônia

Sua toxidez está intimamente ligada ao pH e por extensão à T e ao OD. Com aumento do pH grande percentual de amônia total se converte na forma tóxica não ionizada. Com pH 7, menos de 1% da amônia total está na forma não ionizada, com pH 8 cerca de 5 a 9%, pH 9 de 30 a 50% e com pH 10 de 80 a 90%. Nota-se que a toxidez da amônia é mais problemática em viveiros mal tamponados (alcalinidade abaixo de 30mg/l de CaCO₃), que freqüentemente alcançam à tarde, pH 9 ou 10.

Alimentação natural

Ingerem grande variedade de alimentos naturais, plâncton, folhas verdes, organismos bênticos, invertebrados aquáticos, larvas de peixes, detritos e matéria orgânica em decomposição. Mesmo em viveiros com alimentos artificiais os naturais podem representar 30 a 50% do crescimento das tilápias.

Podem ser considerados como peixes filtradores, porque podem capturar com eficiência organismos planctônicos. Entretanto, as tilápias fisicamente não filtram a água com as brânquias, como fazem a carpa capim ou a cabeça grande. Nas brânquias secretam um muco no qual se aderem as células planctônicas e o “bolo”, rico em plâncton, é ingerido. Este mecanismo permite a tilápia capturar micro-fitoplânctons menores de 5 μ de diâmetro.

2.2. Tilápia Chitralada

No Brasil, a tilápia do Nilo (*O. niloticus*) da linhagem Bouaké foi introduzida em 1971. Com o objetivo de melhorar geneticamente o plantel, em 1996 foram importadas matrizes da linhagem tailandesa Chitralada, gerando impactos positivos na produção da tilápia do Nilo, observando-se rápido crescimento em seu cultivo (KUBITZA, 2000; LOVSHIN, 2000).

2.2.1. A linhagem Chitralada

Segundo a Aquamalta (2007), uma linhagem pura de tilápias do Nilo trazidas de Alexandria, Egito foi oferecida como presente ao Imperador do Japão, Hiroito, na década de 40. O imperador japonês manteve esta linhagem de peixes em seu Palácio Imperial, tendo o cuidado de acompanhar, com os melhores técnicos das Universidades Japonesas, a seleção e melhoramento desta população.

No final da década de 60, praticamente já não existiam populações de tilápias do Nilo puras na natureza, uma vez que nos anos 50 diversos governos da África e outras regiões do mundo realizaram introduções errôneas e massivas das tilápias Áurea, Zanzibar, Zilli, Congo e Mossâmbica em cultivos e na natureza, que acasalaram com as nilóticas e praticamente acabaram com a pureza da espécie. Diversos aquários estocados na década de 40 foram a única e limitada fonte de nilóticas puras.

A linhagem pura de tilápia do Nilo introduzida na Tailândia foi doada pelo Imperador Hiroito nos finais dos anos 60 e, nesses 30 anos, tornou-se a espécie de peixe cultivado mais importante do país. O estoque inicial ou Banco Genético foi mantido em viveiros do Palácio Real de Chitralada em Bangkok, a partir do qual foram produzidos alevinos para a distribuição em todo o país. A linhagem real passou a ser denominada de Chitralada ou Tailandesa (de Tailândia).

2.3. Sistemas de cultivo

Os sistemas de cultivo de tilápia variam de simples manejos, com pequeno controle da qualidade da água e sem arração; até sofisticadas técnicas onde ocorre o total controle dos fatores abióticos bem como a qualidade do alimento oferecido.

De acordo com *Panorama da Aqüicultura (1995) e Lovshin (1997), os sistemas de cultivo na engorda de tilápia do Nilo podem ser desenvolvidos oito níveis que podem variar de acordo com a infra-estrutura existente, disponibilidade de capital, custo e qualidade dos nutrientes disponíveis, valor de mercado do peixe, etc.:

Nível 1 - Extensivo.- Densidade de estocagem de 1.000 a 2.000/ha, alimentação natural, proveniente de nutrientes disponíveis no solo. Produtividade de 200 a 500kg/ha/safra. Só é viável se os custos com terreno e construção dos viveiros forem muito baixos.

Nível 2 - Semi-intensivo.- Os viveiros podem ser cheios e esvaziados quando for necessário. Fertilização orgânica ou mineral e complementação alimentar com subprodutos da propriedade (e.g. esterco). As taxas de estocagem vão de 5.000 a 20.000 tilápias/ha e as produtividades variam de 2.000 a 6.000kg/ha/safra, para viveiros somente estercoados, e de 4.000 a 8.000 kg/ha/safra em viveiros fertilizados e abastecidos com subprodutos agrícolas.

Nível 3 - Intensivo com aeração de emergência.- Cultivo em viveiros na qual a água que entra e sai pode ser controlada. As taxas de estocagem vão de 10.000 a 30.000/ha. As tilápias são alimentadas com rações de boa qualidade na taxa de 2 a 4% da biomassa/ dia, com ofertas máximas diárias de 80 a 120kg/ha. A aeração não é utilizada constantemente, apenas em momentos críticos para restabelecer os níveis de OD. Produtividades variam de 8.000 a 15.000kg/ha.

Nível 4 - Intensiva com aeração constante e sem troca de água.- Estocagem e manejo como no caso anterior, acompanhado de aeração constante e nenhuma troca de água. As produtividades variam de 8.000 a 15.000kg/ha.

Nível 5 - Intensiva com aeração constante e troca de água.- As unidades de cultivo são pequenas, os viveiros de terra são circulares ou retangulares com no máximo 1ha; ou podem ser de concreto, na forma circular e dreno central, variando de 100 a 400m². As densidades de estocagem variam de 5 a 10/m² e os peixes são alimentados com ração completa de boa qualidade (não há alimentos naturais). A aeração é contínua para manter o OD em nível elevado e provocar o fluxo que leve os dejetos para o esgoto central. As produtividades variam de 20.000 a 30.000kg/ha/safra.

Nível 6 - Troca de água contínua (raceways).- As unidades de produção são pequenas (100 a 400m²), de concreto, retangulares ou circulares e com dreno central. Machos de tilápia são estocados de 70 a 120/m³ e são alimentados com ração completa. Trocas completas de água são feitas de 1 a 3 vezes/h. Uma fonte de água para abastecimento por gravidade torna a operação economicamente mais interessante. A produtividade varia de 70 a 200kg/m³/safra.

Nível 7 - Tanques-rede ou gaiolas.- tanques-rede são utilizados em lagos, rios de pequeno fluxo, reservatórios e oceanos. Machos de tilápias são estocados de 50 a 100/m³ em tanques-rede de grande volume (>5m³) e até 600/m³ (pequenas gaiolas são mais eficientes por unidade de volume, devido a troca de água mais eficiente). As gaiolas não devem tocar o fundo para que sejam evitadas as desovas. Produtividades variam de 50 a 300kg/m³.

Nível 8 - Reutilização da água.- A maioria dos sistemas que reutilizam a água funcionam em ambientes fechados de modo que os parâmetros físico-químicos e biológicos possam ser controlados. As tilápias são estocadas em densidades que variam de 25 a 50/m³ em tanques de 100 a 200m². A temperatura da água é controlada e oxigênio puro é fornecido. Os dejetos dos peixes e da alimentação são retirados por filtrações mecânica e biológica e trocas de 5 a 10% do volume de água são realizadas diariamente. As produtividades podem variar de 50 a 100kg/m³/safra.

2.4. Cultivo de Tilápia em Tanques-rede em Águas Doce e Salobra

O cultivo de peixe em gaiola originou no Delta do Rio Yangtze há aproximadamente 750 anos (HU, 1994). Porém o cultivo de tilápia em gaiola tem relativamente uma história curta (COCHE, 1982), começando por volta de 1970 nos Estados Unidos com *Oreochromis aureus* (SUWANASART, 1972) e na Costa do Marfim com *O. niloticus* (COCHE, 1974). Desde então, a técnica tem se espalhado progressivamente por várias regiões do mundo (COCHE, 1982). O sistema de cultivo em gaiola é um método comumente usado na Ásia e América Latina (ALCESTE, 2000).

Segundo Silva e Siqueira (1997), Ono (1998) Ono e Kubitza (2003) e Teixeira e Andréa (2003) o cultivo de peixes em tanques redes ou gaiolas, é um sistema de produção superintensivo, no qual os peixes são confinados em altas densidades, em estruturas dimensionadas para permitirem grande troca de água com o ambiente onde estão implantadas exigindo do produtor cuidados com os locais de instalação (estudos preliminares), com a qualidade dos insumos (ração, alevinos e juvenis) e, principalmente, com o manejo do cultivo (povoamento, alimentação, tratamento sanitário preventivo, dentre outros).

O sistema de cultivo pode ser monofásico, onde os peixes são adquiridos na fase de juvenis com peso acima de 20g e estocados diretamente nos tanques-rede de engorda até atingir peso de abate em torno de 600 a 750g. ou bifásico, quando os peixes são adquiridos na fase de alevinos com peso médio de 1,0g, e estocados primeiro nos tanques-rede de alevinagem, até atingir o peso médio de 20g, peso este recomendado para estocagem nos tanques-rede de engorda, onde permaneceram até 600 a 750g de peso médio.

O cultivo de peixes em tanques-rede ou gaiolas requer que os materiais usados nas malhas e nas estruturas de sustentação e de flutuação tenham as seguintes características básicas:

- Permitir troca eficiente de água entre o tanque-rede ou gaiola com o ambiente;

- Resistência à corrosão;
- Resistência mecânica;
- Baixo custo;
- Deve ser o mais leve possível, facilitando o deslocamento e manejo;
- Material não cortante ou abrasivo, para não causar ferimentos ou estresse aos peixes;
- Permita a saída dos dejetos produzidos pelos peixes.

Pode-se usar estruturas que evitam o movimento de sanfona da tela do tanque, armação, podendo ser construídas de tubos ou barras metálicas onde são presos os flutuadores e malhas. Os materiais mais usados para a confecção das malhas podem ser flexíveis como: fio de poliéster revestido de PVC, redes de nylon ou rígidos: plástico, aço galvanizado revestido de PVC de alta aderência, aço inoxidável, etc. A abertura da malha normalmente é de 4 ou 5mm, no caso do tanques rede berçários (ou alevinagem), e de 15 a 20mm, para tanques-rede em fase de engorda.

São utilizados comedouros, estruturas que têm como finalidade evitar o desperdício de ração para rações extrusadas (flutuantes); além disso, desempenham também a função de cobertura dos tanques-rede, evitando desta forma a fuga dos peixes em cultivo e a entrada de outros peixes no tanque-rede.

Os tanques-rede podem ser fixados em cabos de nylon de 14 a 20mm de espessura ou cabos de aço; o primeiro é o material mais usado, conferindo boa segurança e durabilidade, todavia se presta para estruturas leves ou tanques rede de pequeno volume. As extremidades dos cabos podem ser presas nas margens do reservatório ou fixadas ao fundo, com estacas ou poitas. É pertinente salientar que no momento da fixação dos cabos deve-se prever um canal de navegação.

O posicionamento é um dos principais fatores que deve ser observado na instalação dos tanques-rede. No caso de criações em reservatórios a distância entre os tanques deve ser de uma a duas vezes o seu comprimento e a distância entre linhas ou cordas deverá ser de no mínimo 25m, posicionando as cordas em direção perpendicular a corrente superficial da água,.

No estuário, a fixação é feita também com estacas ou poitas, devendo-se sempre prever a variação de maré, normalmente entre 01 e 02 metros.

A estocagem recomendada na alevinagem, para cultivos em grandes barragens, com bom nível de oxigênio dissolvido, é de 1.500 alevinos/m³ e na engorda de 250 - 500 juvenis/m³ em determinadas fases. Em cultivos no estuário, onde normalmente é crítico o nível de oxigênio e a salinidade normalmente variando entre 10 e 25‰, a cada variação de maré, a densidade de estocagem na alevinagem é de cerca de 1.250 alevinos/m³, e na engorda de 200 – 300 alevinos/m³.

As tilápias a serem cultivadas em estuários, onde a salinidade da água normalmente varia entre 10 e 25 ‰ de NaCl, necessitam passar por uma etapa de aclimação gradativa à água salgada. A etapa de aclimação é realizada em tanques de circulação fechada, constantemente aerados por turbinas, onde se colocam os alevinos, inicialmente em água doce, numa densidade de 1 a 3 alevinos/l. No primeiro dia, os alevinos permanecem na água doce, em jejum. A partir do segundo dia, aumenta-se a salinidade dos tanques numa proporção de 10‰/dia, até que seja igualada à salinidade máxima do local onde os peixes serão povoados. Durante este período, os peixes são arraçoados numa proporção de 2 a 3% da biomassa/dia, e a limpeza dos tanques deve ser feita de manhã e ao final da tarde, evitando-se sobras de ração e acúmulo de fezes que venham a se tornar fontes de infecção.

O resultado final esperado é de 600 à 800 Kg de peixe por tanque-rede de 4 m³, em cultivos em grandes barragens. Já nos cultivos em estuário, a produção esperada é de 400 a 500 Kg de peixe por tanque rede.

2.5. Benefícios Sociais da Tilapicultura para Comunidades de Baixa Renda

A tilápia, por ser um peixe resistente a doenças e tolerante as condições adversas de cultivo, como a criação em altas densidades, e várias condições

estressantes do meio ambiente, está sendo difundida como fator de inclusão social, político, econômico, tecnológico e ambiental o qual variará dependendo das condições que prevalecem e expectativa de cada localidade ou produção interna.

Desta forma, a tilapicultura é atualmente uma das alternativas de emprego e renda, impedindo o êxodo rural, incentivando a migração de populações de áreas com maior densidade populacional para áreas de menor densidade, fixando a família ao campo, como também, contribuindo para solucionar os efeitos negativos da crescente diminuição dos estoques pesqueiros de água interiores, salobras e alguns casos marinhas.

A tilapicultura se destaca nas comunidades de baixa renda, gerando conseqüências positivas em virtude dos benefícios gerados pela atividade, no qual destacamos também:

- produção de alimentos de valor protéico elevado;
- melhoria da qualidade de vida da população;
- normalidade de produção e produtividade, incrementando sua renda;
- apresentar maior lucratividade quando comparadas a outras atividades;
- transferência de tecnologia de características simples; e,
- desenvolvimento rural, através da instalação de energia elétrica e sistemas de fornecimento de água, sistema de comunicação e aberturas de estradas.

3. PROJETO COMUNITÁRIO COOPEMAR – DIS BAIXO SUL

3.1. Caracterização do Projeto Comunitário

A COOPEMAR (Cooperativa Mista de Marisqueiros, Pescadores e Aqüicultores do Baixo Sul da Bahia) é parte integrante da Cadeia Produtiva da Aqüicultura, projeto do DIS Baixo Sul – Programa de Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Baixo Sul da Bahia, uma parceria entre o Governo do Estado, Associação dos Municípios do Baixo Sul (AMUBS), a Fundação Odebrecht e o Instituto de Desenvolvimento Sustentável do Baixo Sul da Bahia (IDES). (FUNDAÇÃO ODEBRECHT, 2006).

O DIS Baixo Sul - Programa de Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Baixo Sul da Bahia, tem a missão de contribuir para a geração de trabalho e distribuição justa de renda para unidades-famílias carentes, além de contribuir com a educação, identificação de novos talentos (filhos de cooperados) para a formação de empresários do futuro, e de criar escolas (Casas Familiares), que dão formação agrícola aos jovens, que multiplicam esse conhecimento com seus familiares e vizinhos (COOPEMAR, 2006).

A COOPEMAR possui hoje 125 cooperados das comunidades de Torrinhas, Canavieiras, Tapuias e Alves, pertencentes ao município de Cairu. Seus cooperados cultivam a tilápia do Nilo, linhagem Chitralada, em 340 tanques-rede divididos em grupos de dez tanques-rede de engorda para cada uma das 33 unidades-famílias e dez destinados à capacitação de novas unidades-famílias. Há ainda 40 tanques-berçário, um galpão usado para o armazenamento de ração, uma estrutura para aclimação dos alevinos, seis canoas e uma lancha com casco de alumínio e motor de 30Hp. Cada unidade-família é responsável por um módulo formado por 10 tanques-rede de engorda.

A cooperativa conta também com um biólogo contratado, cinco técnicos comunitário e sete auxiliares técnicos, sendo os técnicos e auxiliares formados na própria comunidade, que têm a função de cuidar dos tanques-berçário, auxiliar os

produtores na instalação dos módulos produtivos, biometrias e em quaisquer outras atividades relacionadas com o cultivo. A Cooperativa conta ainda com três auxiliares gerais que executam funções administrativas.

3.2. Localização do Projeto

O projeto de cultivo de tilápia do Nilo em tanques-rede está localizado no estuário do rio Cairu, entre as ilhas de Tinharé, Boipeba e Cairu, com posição geográfica de latitude 13°33' Sul (S) e longitude 38°59' Oeste (W) fazendo parte do Município de Cairu, integrante da região conhecida como Baixo Sul da Bahia (FIGURAS 1 e 2).

A água do estuário apresenta temperatura média anual de 27°C, salinidade variando entre 14 a 25‰ dependendo do nível do mar e do local de cultivo, com variação de corrente entre 10 a 15 m/min.



FIGURA 1 - Estuário do Baixo Sul da Bahia

Fonte: IDES (2000).

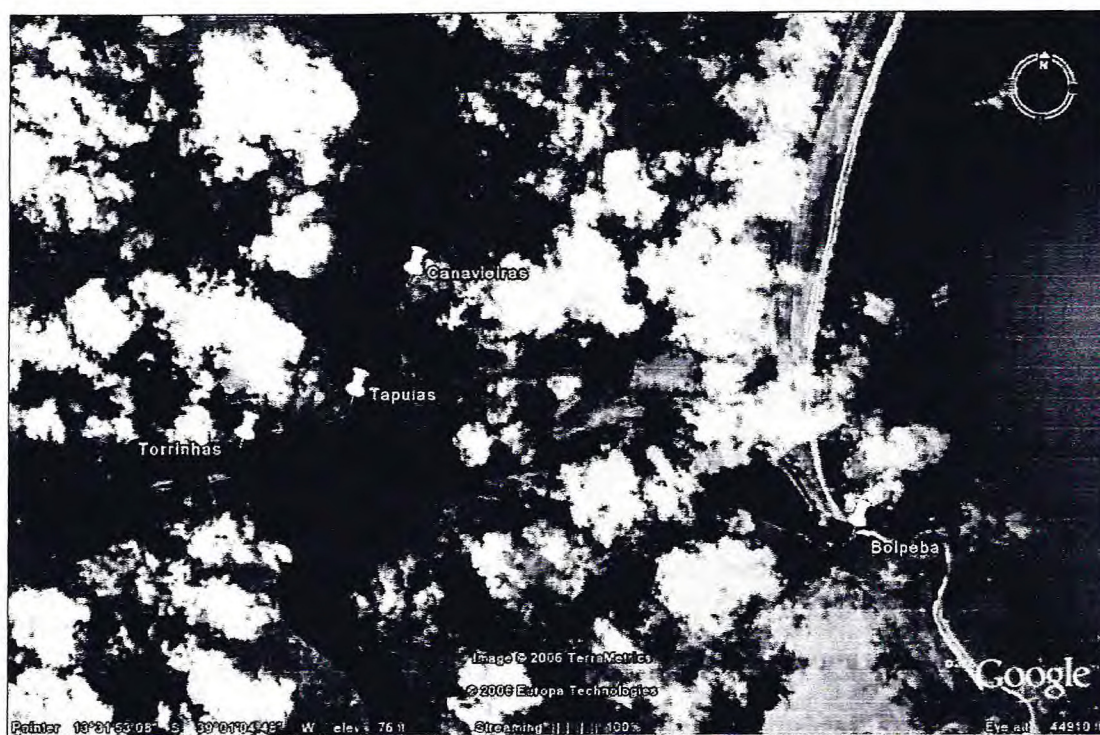


FIGURA 2 - Localização do Cultivo de Tilápia do Nilo – Projeto Coopemar

Latitude: 13°33' S Longitude: 38°59' W

Fonte: GoogleEarthWin

3.3. Metodologia de Cultivo Utilizado no Projeto

O sistema de cultivo utilizado no projeto foi o de tanques-rede, pois de acordo com as características do ambiente favorece a utilização de altas densidades de estocagem, facilidade no manejo e despesca, dois ciclos anuais possibilitando a manutenção da boa qualidade do produto no beneficiamento.

O cultivo de tilápia do Nilo foi dividido em três fases. Na primeira fase com duração de, 5 a 7 dias, os alevinos com 1g de peso médio foram aclimatados para a salinidade específica do local de cultivo, que pode variar de 14 a 25‰.

Na segunda fase, com duração de aproximadamente 45 dias, os peixes foram estocados e mantidos em tanques-rede berçário até atingirem 20g.

Na terceira e última fase, que corresponde a fase de engorda, são utilizados tanques-rede de engorda, finalizada em um período de aproximadamente 120 dias, sendo os peixes despescados com peso médio de 650g.

3.3.1. Aquisição e Aclimação dos Alevinos

A aquisição dos alevinos foi feita através de três fornecedores: a AQUA VALE PISCICULTURA e a BAHIA PESCA, localizadas no estado da Bahia e AQUAMALTA no estado de Pernambuco, ambas empresas especializadas na produção de alevinos revestidos de tilápia do Nilo, *O. niloticus*, linhagem Chitralada. Os alevinos com peso médio de 1g foram transportados até o projeto através de sacos plásticos contendo água e oxigênio ou através de caixas de transporte de peixe tipo “transfish”, providas de aeração, fica a escolha da metodologia de transporte vinculada à distância do fornecedor até o local de cultivo.

O laboratório de aclimação do projeto mede aproximadamente 150m², sendo localizada na comunidade de Tapuias, as margens do rio Cairu, contando com 12 tanques de fibra de vidro de 1000L, dois sopradores, aparelhos para medições de salinidade (refratômetro), de pH (pHmetro), de temperatura e O₂ dissolvido. A água doce utilizada (FIGURA 4) é oriunda de um poço profundo e é retirada através de uma bomba d'água. A água salgada é captada através de um motobomba do próprio estuário.

Como afirma Suresh e Lin (1992), é importante haver uma adaptação gradual dos animais as novas condições de salinidade de modo a garantir uma sobrevivência adequada, pois esse procedimento provavelmente vai estimular os órgãos osmorreguladores.

No processo de aclimação, um tanque de fibra de vidro recebeu água até 80% de seu volume, sendo os alevinos, com peso médio de 1g, estocados a uma

densidade de 2 peixes/l. No primeiro dia de aclimação os alevinos são mantidos nesta situação visando a diminuição do estresse decorrente da viagem. Posteriormente, a partir do segundo dia, a salinidade foi sendo aumentada diariamente em 5,0‰, com 2,5‰ no início da manhã e 2,5‰ no período da tarde. A fase de aclimação teve a duração de 5 a 7 dias, dependendo da salinidade do local específico de cultivo, que variou de 14 a 25‰.

Ao término desta fase, os peixes com peso médio de 5g são preparados para serem estocados nos tanques-rede berçário que estão no estuário.

Durante esta fase, os alevinos foram alimentados com ração Purina – Nutripeixe, na forma farelada com 55% de PB, fornecida 2 a 3% da biomassa/dia dividida em três refeições.

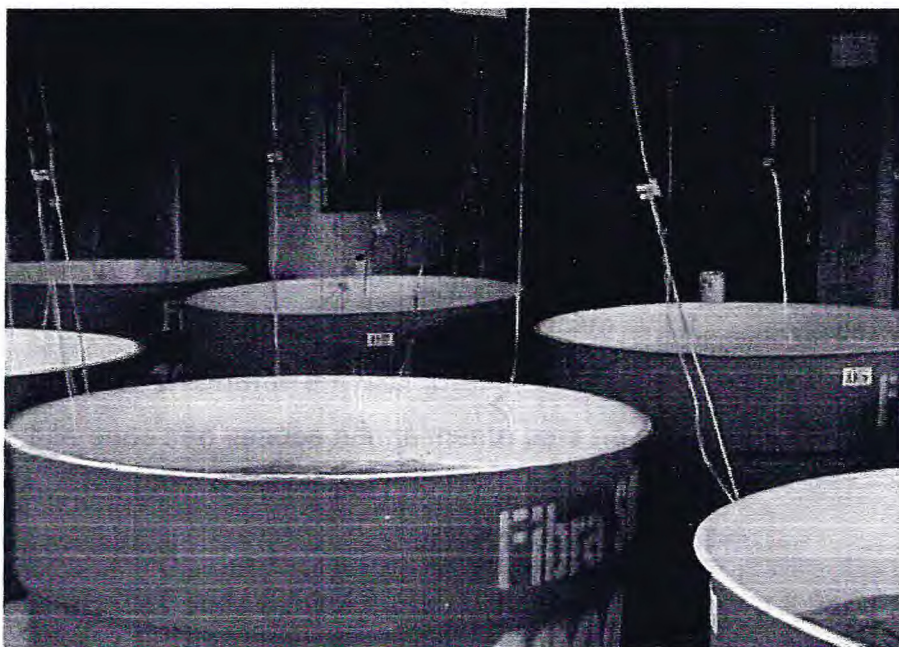


FIGURA 3 - Tanques de fibra de vidro utilizados na aclimação de alevinos de tilápia – Cairu – Bahia – Brasil.

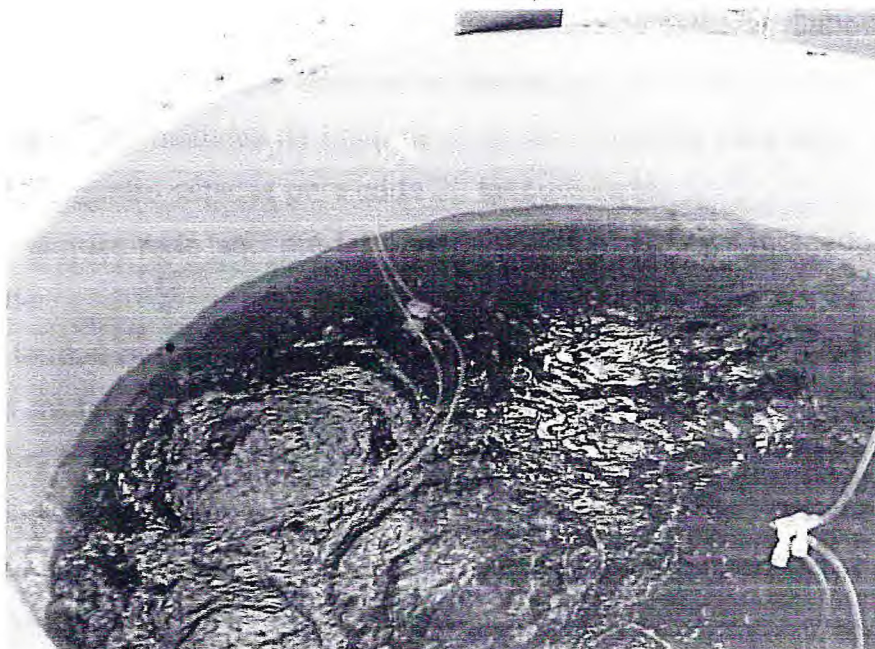


FIGURA 4 - Sistema de aeração e água utilizada para aclimatação – Cairu – Bahia – Brasil.

3.3.2. Instalação dos Tanques-rede

Teixeira e Andréa (2003) informam que a seleção dos locais de instalação dos tanques-rede segue alguns critérios que buscam evitar

- pontos onde a corrente é muito forte;
- trechos onde são usados normalmente para navegação;
- fundo rochoso;
- áreas poluídas;
- profundidades onde a maré baixa de sizígia seja inferior a 2,0m.

O processo de instalação dos tanques-rede é iniciado com fixação das estacas, estruturas de 2,2m de comprimento, construídas de um tubo de PVC de 100mm recheado com concreto armado. As estacas são fixadas na maré baixa de sizígia em um ângulo de mais ou menos 45° com o auxílio de um motobomba que pressiona a água que, ao passar através de uma mangueira de 25mm de diâmetro,

cria um forte jato de água, fixando a estaca no fundo do estuário. Cabos de nylon de 12mm são amarrados a estas estacas de forma que, por ocasião da maré alta, eles possam segurar os módulos de tanques-rede sem forçá-los para baixo (FIGURA 5). São utilizadas quatro estacas para cada 20 tanques-rede.

Os tanques-rede são pré-fabricados pela SANSUY, e montados na própria comunidade.

Os tanque-berçário* possui dimensão de 2,0m x 2,0m x 1,2m, com volume útil de 4m³ de malha 5mm. O tanque de engorda também possui dimensão de 2,0m x 2,0m x 1,2m, com volume útil de 4m³ com malha 17x19mm.

Ambos os tanques-rede foram providos de canos de PVC de 100mm de diâmetro e 3m de comprimento com tampa para garantir a flutuação. Há ainda uma armação de alumínio galvanizada que dá forma ao tanque-rede e facilita o manejo.

O transporte dos tanques-rede até o local de cultivo foi realizado por uma lancha com casco de alumínio e motor de 30Hp (FIGURA 6).



FIGURA 5 - Instalação das cordas para prender os tanques-rede – Cairu – Bahia – Brasil.

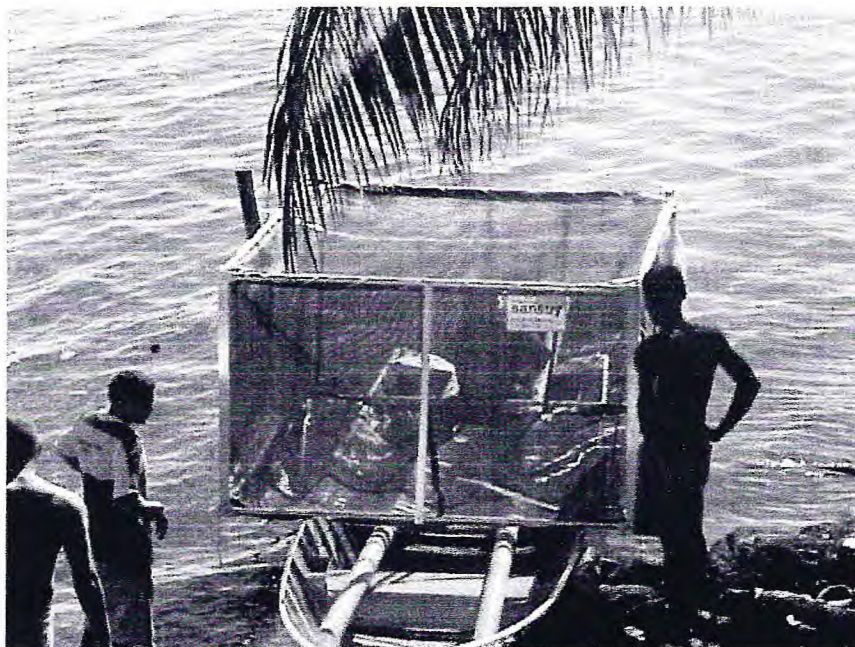


FIGURA 6 - Transporte de tanque-rede para instalação nas cordas – Cairu - Ba

3.3.3. Estocagem dos Alevinos

Após a conclusão do processo de aclimação, os alevinos foram transportados em sacos plásticos contendo $\frac{1}{3}$ do volume com água e $\frac{2}{3}$ do volume com O_2 numa densidade de 1.000 alevinos/saco até os tanques-rede berçário. Ao chegar ao local de cultivo, antes da estocagem, foi realizada a adaptação à água do estuário, durante aproximadamente 5 minutos, com abertura dos mesmos até a saída por completa de todos os peixes (FIGURA 7).

O sistema de cultivo em tanques-rede utilizado foi o bifásico (ONO; KUBITZA, 2003; TEIXEIRA; ANDRÉA, 2003) que correspondeu a segunda e terceira fases.



FIGURA 7 – Estocagem dos alevinos no tanque-rede – Cairu – Bahia – Brasil.

3.3.3.1. Tanque-rede Berçário

A segunda fase, ou seja, nos tanques-rede berçário é de responsabilidade dos técnicos comunitário. A taxa de estocagem é de 1.200 alevinos/m³ com peso médio de 5g (FIGURA 8). Os peixes foram mantidos nessa estrutura por um período de até 45 dias, onde foram pesados, repicados e transferidos para os tanques-rede de engorda com um peso médio de 20g. A primeira repicagem foi realizada nesta fase, utilizando-se uma caixa de seleção com abertura da malha 17x19mm e peneiras para a contagem manual dos peixes e distribuição dos mesmos nos tanques-rede de engorda.

A mortalidade e a quantidade de peixes descartados por possuírem desenvolvimento insatisfatório ficou em torno de 20%.

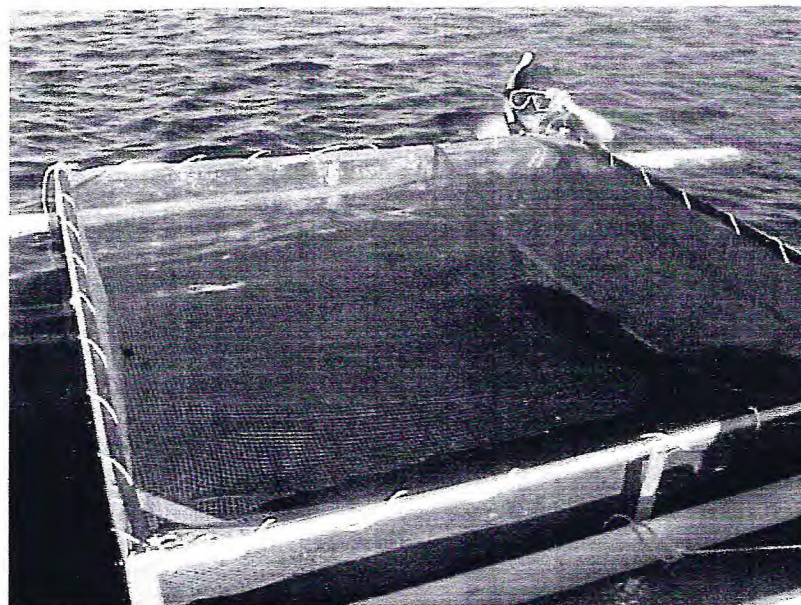


FIGURA 8 - Instalação do tanque-rede berçário – Cairu – Bahia – Brasil.

3.3.3.2. Tanque-rede de Engorda

Na terceira fase ou de engorda é de responsabilidade das unidades-famílias, gerenciando os módulos formados por baterias contendo 10 tanques-rede devidamente numerados para um eficiente acompanhamento do desenvolvimento do cultivo e seu monitoramento.

A densidade de estocagem utilizada é de 225 peixes/m³ com peso médio inicial de 20g sendo a alimentação realizada através da tampa do tanque-rede, que possui uma estrutura chamada de comedouro, que tem a forma circular, abertura de malha 5mm e tem a função de evitar o desperdício da ração pela ação da correnteza.

A fase de engorda dura aproximadamente 120 dias e os peixes passam por uma segunda repicagem ao atingirem o peso médio de 250g. As biometrias acontecem a cada quinze dias, a limpeza do tanque-rede de engorda acontece semanalmente e há um monitoramento diário dos tanques para verificação das

condições das estruturas de flutuação, amarras, verificação de sobra de ração e retirada de peixes mortos (FIGURA 9).



FIGURA 9 - Monitoramento dos módulos de tanques-rede de engorda de tilápia – Cairu – Ba

3.3.4. Limpeza dos Tanques-rede

A limpeza dos tanques-rede é feita semanalmente para evitar o acúmulo de algas e outros organismos nas telas (colmatação), que prejudica a circulação e renovação da água. Um dos lados do tanque é colocado na borda do bote de

madeira e escovado. Nos tanques-rede berçário, com abertura de malha 5mm a limpeza é feita a cada quatro ou cinco dias (FIGURA 10).

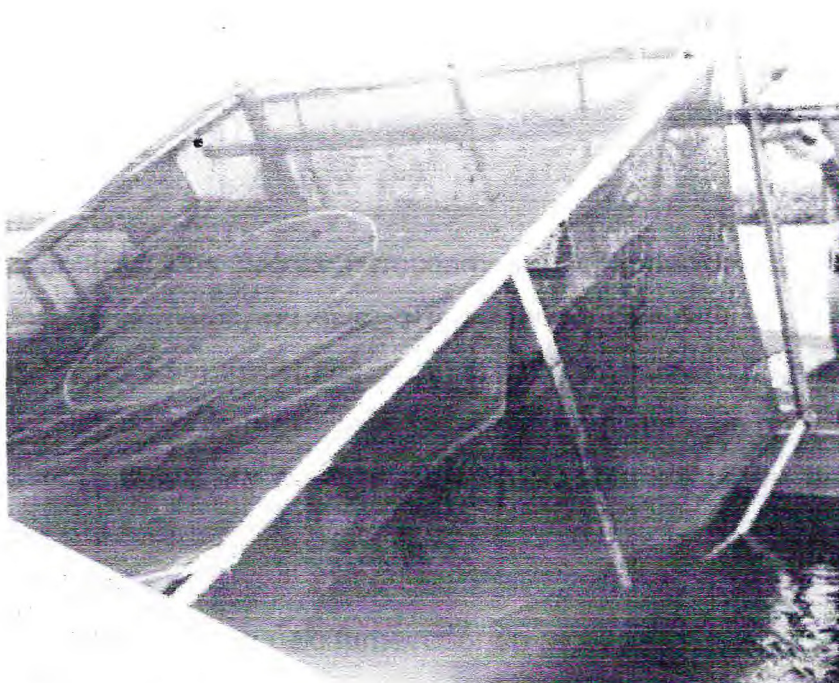


FIGURA 10 - Limpeza do tanque-rede berçário pelo produtor – Cairu – Bahia – Brasil.

3.3.5. Biometria

As biometrias são realizadas a cada quinze dias para obtenção do novo valor da biomassa. Para passar pelo processo de biometria o peixe deve estar em jejum e ser manejado nas primeiras horas da manhã com cuidado e rapidez para se evitar o estresse e mortalidade. Para a realização da biometria são coletadas 3 amostras de peixe por tanque-rede com o auxílio de um puçá.

O percentual de amostragem é de 5% da quantidade de peixe em cada tanque-rede. Após a biometria os dados são plotados em uma tabela para posterior análise e correção da quantidade de ração fornecida.

Vale salientar que a quantidade de tanques-rede analisados varia de acordo com a uniformidade dos peixes, ou seja, módulos produtivos com peixes de peso médio uniforme a biometria é realizada em cerca de 30 a 50% dos módulos produtivos.

3.3.6. Arraçoamento *

A alimentação dos peixes (arraçoamento) é fornecida de acordo com os dados obtidos na biometria, ou seja, o peso médio calculado na biometria define qual o tipo de ração a ser ministrada, a quantidade e o número de refeições por dia. O cálculo da quantidade de ração, teor de proteína e número de refeições é definido utilizando-se uma tabela de ração sugerida pelo fornecedor de ração (Purina - Nutripeixe) (TABELA 2).

TABELA 2 – Tabela sugerida pelo fornecedor de ração.

Peso Médio (g)	Biomassa (%)	Dias de Cultivo	Tipo de Ração	Refeições/dia
0,3	33.3	1	farelada 55% (pó)	8
1.0	25.0	7	farelada 55% (pó)	8
2.7	17.0	14	farelada 55% (pó)	6
5.8	13.4	21	farelada 55% (pó)	6
11,0	8.4	28	extrusada 45% (1mm)	6
17,0	7.0	35	extrusada 45% (1mm)	6
24,0	6.5	42	extrusada 45% (1mm)	6
32,0	6.0	50	extrusada 36 % (3mm)	5
42,0	6.0	58	extrusada 36 % (3mm)	5
54,0	5.5	66	extrusada 36 % (3mm)	5
68,0	5.3	74	extrusada 36 % (3mm)	5

4.DESPESCA E COMERCIALIZAÇÃO DO PRODUTO

A despesca foi realizada com aproximadamente 165 dias, após cumprirem-se todas as fases de cultivo, quando os peixes atingiram um peso médio de 650g. Antes de se dar início à despesca o peixe passa por um período de jejum de 24 horas para que esvazie o intestino. Os tanques-rede a serem despescados são arrastados através de b̃arcos para o píer, quando despescados em Torrinhas ou a despesca feita utilizando-se barcos de pesca quando despescados nas outras comunidades participantes do projeto.

Torrinhas é a única comunidade participante do projeto que possui estrada que permite o escoamento da produção.

No processo de despesca os peixes são retirados do tanque-rede com o auxílio de um puçá e mergulhados em tanques de fibra de vidro de 1000L com água e gelo picado, para que os mesmos sejam abatidos por choque térmico (hipotermia) (FIGURA 11). O método de conservação utilizado é o 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 para comercialização em veículo com baú isotérmico.

A maior parte da produção é comercializada na forma de filé, sendo beneficiada pela P&C Pescados, indústria de beneficiamento de pescado que presta serviço e é parceira da COOPEMAR. A comercialização é feita com a também parceira Wal-Mart/Bompreço e a Empresa Baiana de Alimentos S/A (Ebal/Cesta do Povo). Quantidades menores da produção, filés e peixe inteiro, são vendidas para atacadistas e restaurantes da região (Baixo Sul).

A produção média mensal da COOPEMAR é de 19.000kg e a renda de cada produtor gira em torno de R\$600/mês para cada unidade-família.



FIGURA 11 - Despesca realizada no porto de Torrinhas – Cairu – Bahia – Brasil.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O acompanhamento das atividades desenvolvidas no cultivo comunitário de tilápia em estuário pela COOPEMAR nos permite afirmar que o cultivo de tilápia *Oreochromis niloticus*, linhagem Chitralada em estuário tem um desenvolvimento satisfatório em um curto espaço de tempo e não apresenta grandes exigências quanto ao manejo. Se faz necessário salientar que indivíduos de boa qualidade genética, com uma qualidade da água de cultivo, uma densidade de estocagem adequada e ração de boa qualidade nutricional, são fatores determinantes para um ótimo desenvolvimento do cultivo.

Durante o estágio supervisionado foi observado que, através da piscicultura e de projetos sociais responsáveis é possível gerar emprego e renda, modificando de forma positiva a vida das pessoas. Sendo assim a piscicultura pode vir como auxílio no combate ao desemprego e falta de renda para famílias que moram nas margens de estuários, sendo uma alternativa à pesca artesanal que diminui a cada ano.

O estágio supervisionado é de fundamental importância para formação acadêmica do Engenheiro de Pesca, contribuindo para ampliar os conhecimentos teóricos e práticos, resultando em um melhor desenvolvimento de sua carreira profissional.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCESTE, C. C. An overview of tilapia production systems. **Aquaculture Magazine**, Asheville, v.26, n.1, p.45-51, jan/feb 2000.

AQUAMALTA. Disponível em < <http://www.ovomalta.com.br/aquamalta/> > , Acesso em: 05/01/2007.

BORGHETTI, N. R. B.; OSTRENSKY, A ; BORGHETTI, J. R. **Aqüicultura: uma visão geral sobre a produção de organismos aquáticos no Brasil e no mundo**. Curitiba: Grupo integrado de aqüicultura e estudos ambientais, CNPq/MCT 2003. 128 p.

COCHE, A. G. Lake Kossou Development Project, Ivory Coast, FAO Aquaculture, Bulletin., A.6, v.2/3, n.28, 1974.

COCHE, A. G. Cage culture of Tilapia. (Eds) PULLIN, R. S.V.; BHUKASWAN, T.; TONGUTHAI, K.; MACLEAN, J. In: THE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TILAPIA IN AQUACULTURE, 2. Manila.1982. **Anais...** ICLARM: Manila, p. 205-246, 1982.

COOPEMAR (Cooperativa Mista de Marisqueiros, Pescadores e Aqüicultores do Baixo Sul da Bahia), Disponível em < <http://www.coopemar.coop.br/> > , Acesso em 20/11/2006.

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) The State of World Fisheries and Aquaculture, disponível em <<http://www.fao.org>> Acesso em: 20/12/2006.

FUNDAÇÃO ODEBRECHT, Disponível em < <http://www.fundacaoodebrecht.org.br/> > , Acesso em: 20/11/2006.

GOOGLEEARTHWIN, Disponível em < <http://www.googleearthwin.com> > , Acesso em: 20/11/2006.

HU, B. T. Cage culture development and and its role in aquaculture in China. **Aquaculture Fishing Manage**, n24, p. 305-310, 1994.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), RELATÓRIO ESTATÍSTICA DA PESCA IBAMA, 2004, Disponível em < <http://www.ibama.org.br> > Acesso em: 29/11/2006.

KUBITZA, F. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial**. Jundiaí: DEGASPARI, 2000, 285p.

ONO, E. A; KUBITZA, F.;. **Cultivo de peixes em tanques-rede**. Jundiaí 3.ed./ Projeto gráfico 2003: 128p.

KUBITZA, F. Tilápia em água salobra e salgada: uma boa alternativa de cultivo para estuários e viveiros litorâneos. **Panorama da Aqüicultura**. Rio de Janeiro Mar/Abr. 2005. p. 14-25.

LOVSHIN, L.L. Worldwide tilapia culture. WORKSHOP INTERNACIONAL DE AQUICULTURA, 1,1997, São Paulo,. **Anais...** São Paulo: 1997. p.96-116.

LOVSHIN, L.L. Tilapia culture in Brazil. In: COSTA-PIERCE, B.A.; RAKOCY, J.E. (Eds.). **Tilapia aquaculture in the Americas**. Louisiana: The World Aquaculture Society, 2000. v.2, p.133-140.

MELO JUNIOR,H.N.; CORDEIRO, L.N.; LUCAS,J.M.S.; MORAIS,D.M. Adaptação e crescimento de alevinos de Tilápia (*O. niloticus*) em águas residuais de dessalinizador. . In: XII Congresso Brasileiro de Engenharia de Pesca. Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu. 2001. 1CD RUN. Não paginado.

ONO, E. A. Cultivo de peixes em tanques-rede. Campo Grande, MS. 1998.41 p.

PANORAMA DA AQUICULTURA . Aspectos relevantes da biologia e do cultivo da tilápias. **Panorama da Aqüicultura**, Rio de Janeiro, v.5, n.27, p. 8-13, jan./fev. 1995.

ROUBACH, R., CORREIA, E. S., ZAIDEN, S., MARTINO, R. C., CAVALLI, R. O. Aqüicultura Brasileira. **Panorama da Aqüicultura**.Rio de Janeiro. v. 13, no. 76. p. 47-57. Mar/Abr. 2003

SILVA, A. L. N. da; SIQUEIRA, A. T. de **Piscicultura em tanques-rede: princípios básicos**. Recife: SUDENE: UFRPE. 1997 72.p.

SOUZA, R. L. M.; FEITOSA, C. V., NOGUEIRA, OGAWA, M. Teste de resistência da tilápia vermelha (híbrida *Oreochromis hornorum* x *Oreochromis mossambicus*) em água salgada, com aumento gradual até 35 ‰, em diferentes fases de crescimento (alevino, juvenil e adulto) In: XI Simpósio Brasileiro de Aqüicultura. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis.SIMBRAQ 2000. 1CD RUN.

SURESH, A. V. & LIN, C.K. Tilapia culture in saline water: a review *Aquaculture*, Amsterdam: Elsevier, v.106, p. 201 – 226. 1992.

TEIXEIRA, A., ANDRÉA, M. **Piscicultura em tanques-rede**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PESCA, 13, Porto Seguro. Ba Mini-Curso em tanques-rede,,2003.

ZIMMERMANN, S. **Estado atual e tendências da moderna aquicultura**.In:Fundamentos da moderna Aquicultura. Canoas: Ed. Ulbra, p.191-199, 2001.

ZIMMERMANN, S. **Observations on tilapia Oreochromis niloticus from Chintralada strain growth in two culture sustems and water temperatures**. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TILAPIA AQUACULTURE, Rio de Janeiro, v.2, p. 223 – 327. Anais... Rio de Janeiro,2000.