

cultivo de
TILÁPIAS
em tanques-rede



ALAÇOAS 

CULTIVO DE TILÁPIAS EM TANQUES-REDE

Thiago Dias Trombeta
Rui Dias Trombeta
Bruno Olivetti de Mattos



Brasília/DF 2011

Cultivo de tilápias em tanques-rede
Instituto Ambiental Brasil Sustentável - IABS
Governo do Estado de Alagoas \ Secretaria de Estado da Agricultura e
Desenvolvimento Agrário

Autores: Thiago Dias Trombeta \ Rui Dias Trombeta \ Bruno Olivetti de Mattos

Revisão Técnica: Paulo Sandoval Júnior

Projeto gráfico/Editoração eletrônica: Alberto Valladão

Ilustrações: Alexandre Mulato

Trombeta, Thiago Dias
Cultivo de Tilápias em Tanques-Rede / Thiago Dias Trombeta, Rui Dias Trombeta e
Bruno Olivetti Mattos / IABS – Instituto Ambiental Brasil Sustentável / Governo do
Estado de Alagoas / Seagri – Secretaria de Estado da Agricultura e Desenvolvimento
Agrário / Editora IABS, 2011
Brasília - DF, Brasil

ISBN: 978-85-64478-04-6

51p.

1. Aquicultura 2. Piscicultura 3. Cultivo de Tilápias 4. Tanques-rede
I. Título. II. IABS – Instituto Ambiental Brasil Sustentável III. Editora IABS.

CDU – 63

CDD – 630

SUMÁRIO

1	Introdução: Conhecendo a Aquicultura.....	6
2	Conhecendo as Estruturas de Cultivo (Tanques-Rede)	12
3	Escolha da Área de Cultivo	19
4	Sistemas de Produção em Tanques-Rede	26
5	Manejes Necessários na Produção.....	27
6	Manejo Alimentar (Rações e Arraçoamento)	32
7	Despesca e Transporte	37
8	Comercialização	38
9	Doenças e Enfermidades no Cultivo	40
10	Planilhas	44
11	Regularização do Cultivo.....	46
12	Bibliografia Consultada.....	50

Apresentação

O Brasil possui um território de 8,5 milhões de km² sendo o maior país do continente e o 5º maior do mundo. Possui cerca de 13,7% de toda a água doce disponível no planeta com mais de 2 milhões de hectares de áreas propícias para o desenvolvimento da prática de aquicultura em todo o país, além dos grandes reservatórios e barragens. Somente no nordeste brasileiro se tem 550.000 hectares de reservatórios e 407.000 Km de canais de irrigação. Existem ainda, mais de 11.000 rios, riachos e córregos catalogados na Agência Nacional de Águas – ANA, dos quais 1.000 de domínio da União.

A aquicultura nos últimos anos tem apresentado um alto crescimento da atividade em relação à pesca marítima e continental, que vem ao longo do tempo reduzindo seu estoque devido à exploração predatória dos recursos pesqueiros. Com isso o incentivo à produção de peixes por meio da criação em cativeiro vem sendo cada vez mais crescente e a criação intensiva de peixes em tanques-rede torna-se uma alternativa interessante, já que é um sistema de alta produção em pequenas áreas e com baixo investimento inicial para implantação.

Na piscicultura mundial, o peixe de maior destaque são as carpas, seguido pelas **tilápias**, sendo esta a espécie que mais se cultiva atualmente no Brasil principalmente no nordeste.

Para o desenvolvimento de ações voltadas ao incremento da produção de pescado oriundo do cultivo no Estado de Alagoas, foi concebido o projeto Alagoas mais Peixe, que dentre outras atividades, prevê a execução atividades visando a CAPACITAÇÃO e GESTÃO de MÓDULOS DE PISCICULTURA, conduzidos pela Secretaria de Estado da Agri-

cultura e do Desenvolvimento Agrário – SEAGRI/AL.

O projeto ALAGOAS MAIS PEIXES visa à diversificação da atividade econômica e a redução das desigualdades e conflitos sociais, por meio da estruturação de uma cadeia produtiva sinérgica e complementar à atividade sucroalcooleira, com a utilização da tecnologia de cultivo da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em tanques-rede nos reservatórios hídricos destinados a irrigação da cultura canavieira.

Com a instalação de módulos de piscicultura nos reservatórios a serem utilizados, haverá maior diversificação da atividade agrícola, proporcionando alternativas de renda e novos postos de trabalho para o homem do campo.

Neste contexto, o Governo do Estado de Alagoas atuará fornecendo assistência técnica, capacitação, material para implantação dos módulos de piscicultura, entre outros, o que irá garantir melhores condições de vida e uma maior produtividade e rentabilidade para o pequeno produtor rural.

Assim, foram concebidas ações voltadas para a inclusão social e produtiva das populações que vivem nas proximidades dos reservatórios de água, ao mesmo tempo em que impulsiona a cadeia da piscicultura e melhora a lavoura regional.

A cartilha que apresentamos se integra na proposta de uma efetiva evolução da capacidade de gerar renda e melhoria da qualidade de vida do homem do campo, contribuindo para a efetividade do processo metodológico empregado no projeto, e como elemento de agregação de informações para a capacitação das comunidades envolvidas, incluindo-se também, assistência técnica; treinamento e formação dos grupos inseridos no programa, que trarão a sustentabilidade de todo o processo.

1 INTRODUÇÃO: CONHECENDO A AQUICULTURA

A) Aquicultura e suas vantagens

A aquicultura é definida como a produção de qualquer organismo que tenha pelo menos uma fase de vida em ambiente aquático.

A atividade abrange as seguintes especialidades:

- o Piscicultura (criação de peixes, em água doce e marinha);
- o Malacocultura (produção de moluscos como ostras, mexilhões, caramujos e vieiras). A criação de ostras é conhecida por Ostreicultura e a criação de mexilhão por Mitilicultura.
- o Carcinicultura (criação de camarão em viveiros, ou ainda de caranguejo e siri)
- o Algicultura (Cultivo macro ou microalgas)
- o Ranicultura (Criação de rãs)
- o Criação de Jacarés

Abaixo seguem alguns aspectos positivos a atividade aquícola:

Aspectos Positivos da Aquicultura
• <i>Em 1 hectare de área produz mais que qualquer outro animal</i>
• <i>Permite uma oferta regular de pescados</i>
• <i>Tem a possibilidade de se produzir sem prejudicar o meio ambiente</i>
• <i>Oportunidade de trabalho e renda para as comunidades costeiras</i>

B) Características gerais dos peixes

Os peixes são vertebrados de respiração branquial e pecilotérmicos, ou seja, não regulam a temperatura corporal.

Em geral, os peixes possuem corpo fusiforme (hidrodinâmico), simétrico bilateralmente, coberto por escamas e uma camada de muco recobrindo todo o corpo. A força de empuxo da água facilita a natação e a flutuação, diminuindo o dispêndio de energia e facilitando a locomoção por movimentos ondulatórios corporais e agitação das nadadeiras.

A pele dos peixes tem função protetora, e as nadadeiras dos peixes são responsáveis pela locomoção e equilíbrio dos animais. Peixes apresentam apenas ouvido interno, utilizando todo o corpo como receptor de sons.

Os peixes respiram pelas brânquias por assimilação de oxigênio (O₂) e pela perda de gás carbônico (CO₂) para a água. O tipo de alimento ingerido, a temperatura da água, e o pH são os fatores que mais influenciam a respiração dos peixes. A absorção do O₂ é difícil, por que sua concentração na água é muito menor que no ar.

Os componentes do trato digestivo dos peixes são:

- o Cavidade bucal ou bucofaringeana;
- o Intestino anterior (esôfago e estômago);
- o Intestino médio (intestino propriamente dito);
- o Intestino posterior (reto).

A alimentação dos peixes depende do seu hábito: os Iliófagos se alimentam de organismos do sedimento aquático; os herbívoros se alimentam das macrófitas aquáticas; e os onívoros aproveitam qualquer alimento, animal ou vegetal, que possam ingerir.

C) A escolha da espécie

Para que uma espécie seja cultivada com sucesso em cativeiro, são necessários conhecimentos básicos sobre hábitos alimentares, potencial de crescimento, reprodução em cativeiro, comportamento em confinamento, bem como aspectos econômicos de seu cultivo e sua aceitação pelo mercado consumidor.

As principais características que uma espécie deva apresentar para ser cultivada são:

- o Rusticidade;
- o Hábito alimentar onívoro;
- o Facilidade de manejo;
- o Tecnologias de cultivo disponíveis;

- o Baixo custo de produção;
- o Bom valor de comercialização.

Oreochromis niloticus

A tilápia pertence à subfamília Pseudocrenilabrinae e em particular ao gênero tilápia. Elas são nativas da África, mas, foram introduzidas em muitos lugares nas águas abertas da América do Sul e sul da América do Norte.

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) destaca-se como peixe de potencial para aquicultura, visto a sua rusticidade, crescimento rápido e adaptação ao confinamento. É um peixe que possui hábito alimentar onívoro, e aceita rações com grande facilidade, desde o período de pós-larva até a fase de engorda.

A tilápia está entre as espécies de peixes mais cultivadas no mundo é a que melhor resiste à alta temperatura, a baixa concentração de oxigênio dissolvido e a alta concentração de amônia na água.



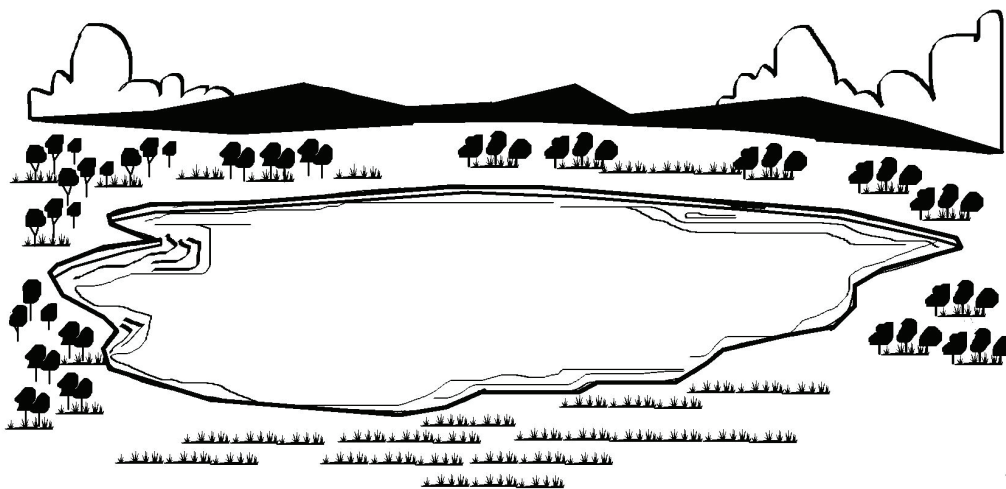
Foto: Thiago Trombeta

D) Sistemas de cultivo

Diversos sistemas de cultivo estão disponíveis para a produção de peixes, especialmente de tilápias. Ao se iniciar um empreendimento aquícola, alguns fatores devem ser avaliados para escolha do sistema, tais como: recursos financeiros disponíveis, tipo e tamanho da área, produtividade esperada, tecnologia, entre outros. Os sistemas de cultivo são classificados como:

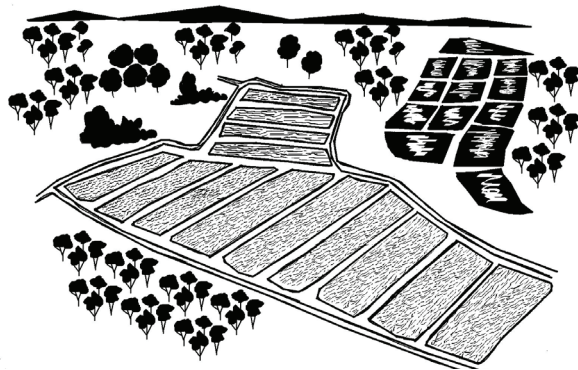
Sistema Extensivo

É aquele em que a produção é condicionada pela adequação aos fatores físico-químicos e pela disponibilidade do alimento natural do meio. Geralmente é realizado em represas construídas utilizando a declividade do terreno, apenas barrando a água, ou em lagos naturais, não havendo a intenção de esgotar totalmente a água.



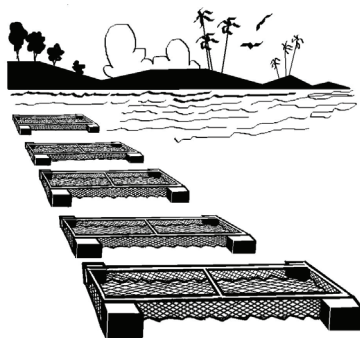
Sistema Semi-Intensivo

É aquele que se destina a aumentar a produção através de estímulos à produtividade primária (adubação para estimular a produção de alimento natural). A renovação de água é controlada.



Sistema Intensivo

É aquele que se destina a obter a máxima produtividade através do manejo de instalações, melhoramento genético e da oferta de rações balanceadas, como os tanques-rede, estrutura que será abordada nesta cartilha.



2 CONHECENDO AS ESTRUTURAS DE CULTIVO (TANQUES-REDE)

Os tanques-rede são estruturas flutuantes utilizadas na criação de peixes, em rede ou tela revestida, com malhas de diferentes tamanhos e que podem ser confeccionadas por diversos materiais, permitindo a passagem do fluxo de água e dos dejetos dos peixes. Deve ser confeccionados com materiais leves e não cortantes para facilitar o manejo e apresentar resistência mecânica e à corrosão.

O formato do tanque-rede pode ser quadrado, retangular, cilíndrico, hexagonal, circular, entre outros, sendo que os mais utilizados são o quadrado e circular.



A tabela a seguir apresenta as principais vantagens e desvantagens deste sistema :

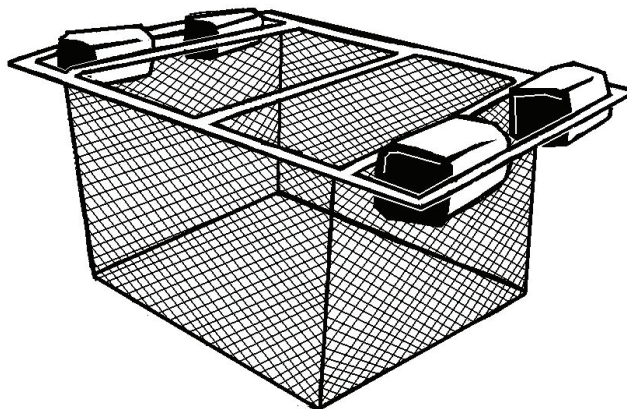
Vantagens
• <i>Menor custo fixo (investimento) por kg de peixe produzido;</i>
• <i>Rápida implantação e expansão do empreendimento</i>
• <i>Possibilidade de uso racional dos recursos hídricos</i>
• <i>Possibilidade de colheitas durante o ano todo (escalonamento da produção)</i>
• <i>Intensificação da produção de pescado (densidades de estocagem altas)</i>
• <i>Manejo simplificado (biometria, manutenção, controle de predadores, despesca, etc.)</i>
• <i>Facilidade de observação diária dos peixes permitindo a descoberta precoce de doenças</i>
• <i>Menor custo fixo (investimento) por kg de peixe produzido se comparado a outros sistemas de mesmo porte produtivo</i>
Desvantagens
• <i>Dependência absoluta de alimentação artificial</i>
• <i>Dificuldade no tratamento/controle de doenças</i>
• <i>Grande suscetibilidade a roubos/furtos, atos de vandalismo e curiosidade popular</i>
• <i>Potencialmente impactante ao meio ambiente, podendo alterar a qualidade da água, se houver aporte de substâncias orgânicas e inorgânicas em quantidades superiores às assimiláveis pelo sistema</i>

A) Materiais Usados

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

- Permitir a troca eficiente de água entre o tanque-rede e o ambiente, pois, a produtividade está relacionada às trocas de água no interior do tanque-rede.
- Resistência à corrosão;
- 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.

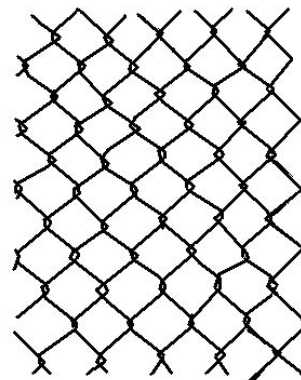
Na fabricação da estrutura de armação dos tanques-rede, podem ser utilizados diversos materiais, como: tubos e cantoneiras em alumínio, vergalhões soldados com pintura anti-corrosão, chapas de alumínio soldadas ou parafusadas, barras de ferro soldadas e pintadas, aço galvanizado, bambu, madeira, tubos de PVC, entre outros.



B) Malhas

Os materiais mais usados para a confecção das malhas podem ser flexíveis (fio de poliéster revestido de PVC e redes de nylon) ou rígidos (plástico, aço galvanizado revestido de PVC de alta aderência, aço inoxidável e etc.).

A abertura da malha normalmente é de 4 ou 5 mm em berçários utilizados para a fase de alevinagem e de 15 a 25 mm para tanques-rede em fase de engorda.



C) Comedouros

Estas estruturas têm como finalidade evitar o desperdício de ração, e são projetados para rações extrusadas (flutuantes). Recomenda-se para tanques-rede de pequeno volume (PVAD), comedouros circulares posicionados no centro da gaiola com 1,00 à 1,30 metros de diâmetro, e 0,70 m de altura, variando o tamanho de acordo com as dimensões da gaiola e as densidades de cultivo pretendidas.



Foto: Bruno Mattos

Geralmente se utilizam comedouros de telas de PVC ou nylon multifilamento, com malhas de 03 a 05 mm de abertura. No caso de comedouros na fase de recria são usados anéis de alimentação com 1,3 m de diâmetro, feitos com mangueira plástica, para utilização de ração em forma de pó.

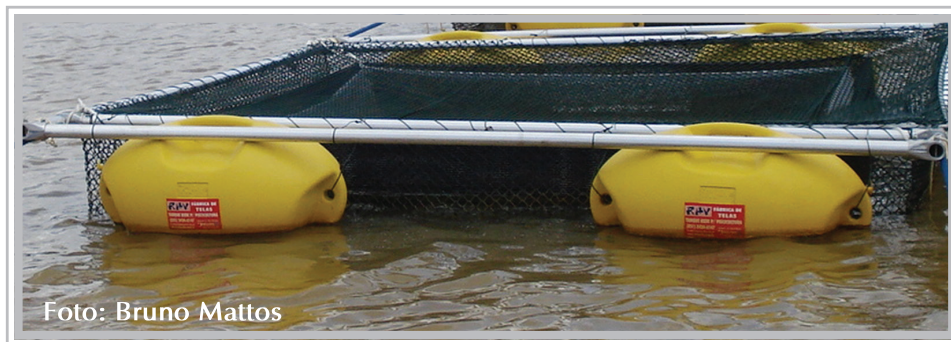
D) Tampas

As tampas dos tanques-rede podem ser feitas com malhas maiores ou de igual tamanho ao do tanque-rede. Geralmente são confeccionadas com malhas de 25 mm e apresentam abertura total ou de 50%. É aconselhável utilizar sombrites sobre as tampas dos berçários para reduzir a exposição dos peixes aos raios solares.

E) Flutuadores e Sinalizadores

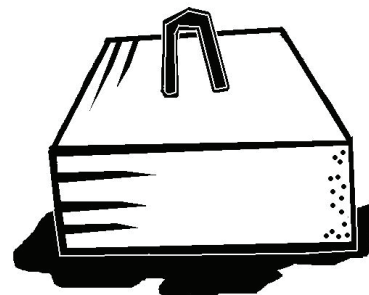
Os flutuadores são estruturas responsáveis pela flutuação dos tanques-rede e podem ser feitos com tambores plásticos ou tubos de PVC tampados e devidamente selados.

Os sinalizadores podem ser feitos com tambores de PVC de 50 a 200 litros ou bóias próprias para sinalização, de cor amarela, por ser uma exigência da Marinha do Brasil para os cultivos em tanques-rede. As bóias são posicionadas no polígono do cultivo e tem por objetivo evitar acidentes de navegação.



F) Estruturas de Fixação

Para a fixação dos tanques-rede no ambiente são utilizadas cordas de nylon com diâmetro entre 14 mm e 20 mm ou cabos de aço. As extremidades das cordas ou cabos podem ser presas nas margens do reservatório ou fixadas ao fundo com poitas.



G) Posicionamento

Em reservatórios, a distância entre os tanques-rede deve ser de uma a duas vezes o seu comprimento e a distância entre as linhas ou cordas deverá ser de no mínimo 10 metros. É aconselhável, após alguns ciclos de produção, a mudança de local dos tanques-rede, evitando que o acúmulo de dejetos sob os tanques-rede interfira nos próximos ciclos.



Foto: Bruno Mattos

H) Estruturas de Apoio

Para auxílio as atividades rotineiras realizadas no cultivo são recomendáveis as seguintes estruturas de apoio:

Galpão: Utilizado para estocar a ração e materiais de manejo. É importante que as rações sejam estocadas sobre estrados e que o local não tenha infiltrações e altas umidades, o que prejudica a qualidade da ração.

Balsas: Normalmente construídas em formato de “U” elas servem de plataforma para o manejo dos peixes e das estruturas, principalmente para auxílio na despesca. Elas podem se locomover ou ser fixas.



3 ESCOLHA DA ÁREA DE CULTIVO

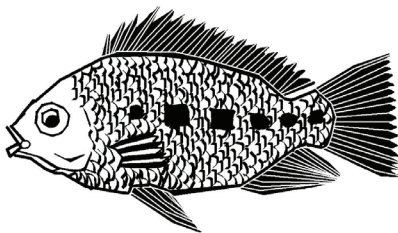
Para implantação do empreendimento, o aquicultor deve averiguar as características da área pretendida quanto à qualidade da água, variações no seu nível, existência de correntes, ventos, ondas e facilidade de acesso.

A) Qualidade de Água

O sucesso do cultivo depende principalmente da boa qualidade de água do cultivo o que favorece altas produtividades e um peixe saudável.

Os principais fatores físicos e químicos são:

- o temperatura;
- o oxigênio dissolvido;
- o potencial hidrogeniônico - pH;
- o transparência.



Temperatura da água

A temperatura da água é um dos fatores que deve estar em constante monitoramento, pois é um dos parâmetros limitantes na alimentação, provocando redução no consumo e estresse quando não está na faixa de conforto dos peixes, proporcionando ainda, o aparecimento de doenças e parasitoses.

A tabela a seguir mostra as conseqüências e desempenho conforme a mudança de temperatura em cultivo de peixes.

	Resposta Esperada
>34	<i>Maior incidência de doenças e mortalidade crônica</i>
30 a 34	<i>Redução no consumo de alimento e no crescimento</i>
26 a 30	<i>Crescimento ótimo</i>
<22	<i>Consumo de alimento e crescimento reduzidos</i>
<18	<i>Consumo de alimento e crescimento praticamente cessam</i>
10 a 15	<i>Faixa letal para a maioria dos peixes tropicais</i>

Fonte: ONO e KUBUTZA, 2003.

Oxigênio dissolvido

O oxigênio dissolvido é essencial para a sobrevivência dos peixes, é dele que depende a sua atividade metabólica, inclusive a respiração. As variações nos níveis de oxigênio em corpos hídricos são principalmente causadas pelas atividades biológicas e químicas exis-

tentes no ambiente aquático, decorrentes da fotossíntese, da respiração e da presença de matérias orgânicas e inorgânicas. Dentre essas, identifica-se como principal, a fotossíntese realizada pelas microalgas, as quais durante o dia liberam oxigênio para o ambiente e absorvem gás carbônico, e durante a noite, tal processo se inverte; sendo, portanto a madrugada uma fase crítica onde os níveis de oxigênio podem ficar próximos de zero.

Faz-se necessário, portanto, monitorar os níveis de oxigênio dissolvido da água, com auxílio de um oxímetro, duas vezes ao dia, logo ao amanhecer e antes de anoitecer, principalmente em corpos hídricos ricos em fitoplâncton e/ou com riqueza de material orgânico em decomposição. A quantidade de oxigênio dissolvido não deve ser inferior a 02 mg/l, sob risco de sérias consequências para os peixes, inclusive a morte.

Potencial hidrogeniônico - pH

O pH é representado por um número de 0 a 14 e indica a quantidade de íons de hidrogênio [H+] livres numa determinada solução. A água quando está com pH = 7, diz-se que é neutra. Porém quanto maior a concentração de íons de hidrogênio, mais ácida fica a água e o pH diminui de 7 até 0, diminuindo a concentração de [H+] ela fica mais básica e o pH sobe de 7 até 14.

É recomendável para a maioria das espécies de peixes que o pH se situe numa faixa de 6,5 a 8,5, já que fora desta faixa há um comprometimento no seu grau de atividade e no seu apetite.

Algumas substâncias têm o poder de tamponar o pH, isso quer dizer, não deixá-lo variar demais. É o caso dos carbonatos e bicarbonatos presentes na cal e no calcário.

Portanto, a determinação do pH é importante parâmetro na definição da escolha do cor-

po hídrico para a implantação do empreendimento.

Transparência

Esse parâmetro indica a concentração da população de plâncton ou a suspensão de sedimentos finos (siltes e argilas) que ocorre comumente após as fortes chuvas. A leitura da transparência é feita com um equipamento denominado Disco de Secchi. O disco serve para estimar a quantidade do plâncton que tem na água e se estes podem trazer algum malefício para os peixes. O horário em que a leitura deverá ser realizada é das 10:00 às 14:00 horas, devido à forte incidência de raios solares sobre a água, resultando numa leitura mais acurada.

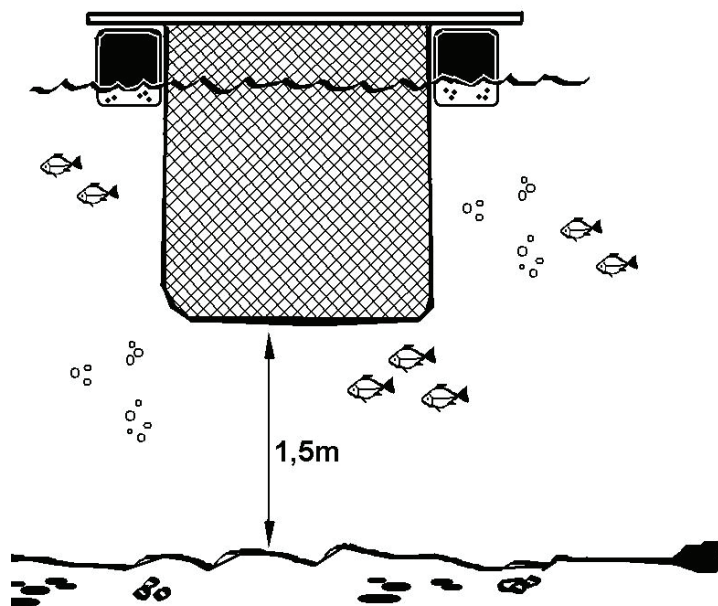
A profundidade encontrada na medição da transparência está relacionada com o nível de eutrofização (aumento da concentração de nutrientes na água principalmente fósforo e nitrogênio) do ambiente. Quando a profundidade estiver entre 40 e 60 cm, o nível de eutrofização é alto, sendo recomendável o uso de aeradores durante a madrugada, pois os níveis de oxigênio nesse período é crítico; de 60 a 160 cm a eutrofização é média; e quando for acima de 160 cm a eutrofização é baixa.

B) Profundidade e Velocidade da Água

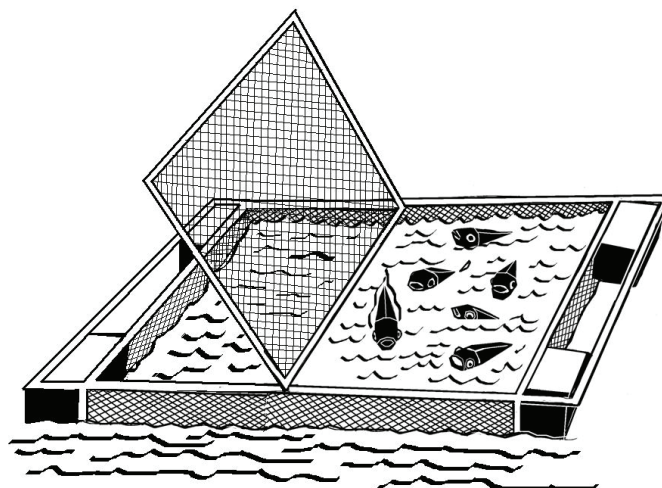
Além da constante renovação de água, é aconselhável que o local tenha uma profundidade de pelo menos 1,5 m entre o fundo do tanque-rede e o fundo do corpo d'água (represa, reservatório) durante todo o ano.

Em ambientes com pouca circulação de água, é comum a ocorrência da estratificação térmica e química, ou seja, temperatura, oxigênio, gases e compostos orgânicos e inorgânicos presentes na água podem apresentar distribuição heterogênea na coluna d'água.

O fenômeno da desestratificação da coluna d' água caracteriza-se quando ocorre queda na temperatura do ar, resfria-se a camada superficial da massa d' água tornando-se mais densa, favorecendo a mistura das diversas camadas d' água. Tal mistura faz com que gases nocivos como o gás sulfídrico, amônia (geralmente em alta concentração), CO_2 e metano que se concentram na parte inferior do reservatório, circulem em toda coluna d' água, ocasionando assim, mortandade dos peixes.



O comportamento dos peixes será um indicador do estado da água. Assim, poderá ocorrer diminuição do apetite e boquejamento na superfície, onde o uso de aeradores será necessário para superar tais dificuldades.



C) Dinâmica (correntes, ventos e ondas)

Os tanques-rede exercem naturalmente resistência às correntes de água e, quanto maior for à intensidade das correntes atuantes, mais resistente deverá ser a estrutura de cultivo e sua ancoragem (poitas). Diante deste fato, é conveniente identificar locais “calmos” no corpo hídrico, como pequenas reentrâncias e enseadas, para diminuir os riscos de danos às estruturas de cultivo.

Existem métodos mais acurados para determinar correntes em ambientes aquáticos, com o uso de equipamentos apropriados como correntógrafos e medidores de vazão. Deve ser previamente avaliado o regime de ondas incidentes no local onde se pretende implantar o empreendimento, evitando-se aquelas regiões onde ocorra grandes ondas. Assim, verifica-se que o regime de ondas é diretamente influenciado pelo regime de ventos ocorrentes na região.

É importante salientar que os ambientes protegidos e de baixa dinâmica, se por um lado são interessantes por apresentarem menor desgaste às estruturas de criação, por outro, são mais facilmente suscetíveis a problemas com a qualidade da água.

D) Acesso

É de grande importância se ter facilidade no acesso aos tanques-rede, pois são necessários barcos/canoas, ou balsas para deslocamento dos materiais e rações até o local onde estão os tanques-rede, por isso, as distâncias não devem ser muito longas, de maneira a facilitar o manejo e reduzir os custos de produção, além de propiciar maior segurança do cultivo.

O acesso até as instalações de armazenamento de insumos (ração), deve preferencialmente possuir estradas pavimentadas, facilitando a chegada dos insumos e reduzindo os custos de produção

E) Outras observações

Deve-se observar se o local selecionado não está sendo utilizado para outros usos, com a pesca, o tráfego de embarcações e o turismo. Isso pode causar futuros conflitos, prejudicando a atividade.

Locais situados próximos às culturas agrícolas, cidades e de indústrias, não são indicados para realizar o cultivo em tanques-rede, pois as águas desses ambientes podem estar contaminadas com efluentes, o que prejudica o cultivo.

É importante que o local não tenha fortes ventos e correntes de água, pois podem danificar as estruturas de cultivo.

Devem-se considerar, também, aspectos de segurança, uma vez que os peixes ali confinados são presas fáceis para roubos/furtos.

4 SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM TANQUES-REDE

Independente da escolha do sistema de cultivo a ser adotado é importante o produtor adquirir alevinos e juvenis de qualidade, ou seja, um lote uniforme, com genética favorável as suas condições, e que seja transportado de maneira correta, não proporcionando estresse aos peixes.

A seguir são descritos os sistemas de cultivo que podem ser utilizados.

Sistema de Cultivo Monofásico

São adquiridos peixes na fase juvenil (30 a 50 g), os quais são estocados em um único tanque-rede durante todo o ciclo produtivo, até atingir o tamanho de comercialização que é ao redor de 600 g.

Sistema de Cultivo Bifásico

São adquiridos peixes na fase de alevino (1 g), os quais são estocados em tanques-rede berçários de 4m³, malha de 5 a 8 mm, ao redor de 60 dias, até atingirem peso de 30 a 50 g, os quais são transferidos ao tanque-rede de engorda de 4m³, onde permanecem até atingirem o peso comercial que é ao redor de 600 g.

Sistema de Cultivo Trifásico

A fase de alevino ocorre da mesma forma que no sistema bifásico, no entanto, os juvenis são transferidos para tanques-rede de recria de 4m³ onde permanecem até atingirem o peso de 100 a 200 g. Após esta fase os peixes são transferidos para os tanques-rede de engorda.

Na fase de engorda é normal ocorrer mortalidade de 3% a 5%, enquanto que na fase de alevinagem e podem ocorrer mortalidades de até 20%.

5 MANEJOS NECESSÁRIOS NA PRODUÇÃO

A) Povoamento dos tanques-rede

No povoamento dos alevinos e juvenis é importante fazer a aclimação, que consiste no equilíbrio de temperatura da água do tanque-rede e a água do saco de transporte dos alevinos ou juvenis. Para isso os sacos permanecem nos tanques-redes por volta de 30 minutos. No caso de caixas de transportes é necessário adicionar a água do tanque-rede à caixa de transporte até equilibrar a temperatura.

Mesmo havendo uma aclimação adequada, pode haver mortalidades até o 8º dia após o povoamento. Até 7% de mortalidade é considerado normal.



O produtor pode identificar algumas falhas no transporte dos peixes, observando os seguintes pontos:

- o Peixes com ferimentos devido à captura;
- o Peixes moribundos;
- o Fezes de peixes na água de transporte;
- o Deficiência de oxigênio na água de transporte.

A contagem pode ser realizada individualmente, por meio de um recipiente com quantidade de peixes conhecida, que é multiplicado pela quantidade total da contagem por recipiente.

O produtor deve estar atento principalmente a uniformidade do lote adquirido, pois povoamento com lote heterogêneo (tamanhos diferentes dos alevinos e juvenis) é desfavorável para o manejo e comercialização final do produto.

As densidades aplicadas ao cultivo estão ligadas diretamente às condições ambientais do local e a renovação de água do tanque-rede. Na fase de alevinagem (até 50 gr) é recomendável uma densidade de 1.000 a 1.250 peixes/m³, enquanto que na fase de engorda a densidade varia entre 150 a 250 peixes por m³.

B) Repicagens

A repicagem consiste na transferência dos peixes alojados nos berçários para os tanques-rede de engorda.

Recomenda-se deixar os peixes em jejum durante 24 horas e manejá-los nas primeiras

horas da manhã minimizando os efeitos de estresse e evitando mortalidades.

C) **Biometria**

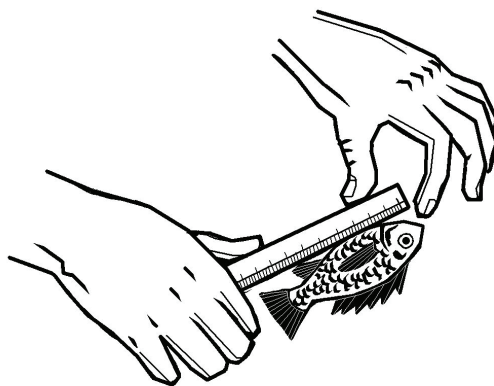
A biometria é uma medição biológica, que consiste na medição do comprimento e peso dos peixes. Com esses dados, o piscicultor poderá acompanhar o crescimento dos peixes, estimar o tempo em que eles estarão prontos para a venda e corrigir diariamente a oferta no consumo de ração.

Para realizar a biometria sorteia-se 3% a 5% do total da produção.

O intervalo de biometria varia de acordo com o sistema de cultivo e manejo adotado, podendo ser realizada quinzenalmente ou mensalmente.

A biometria deve ser realizada nas primeiras horas da manhã minimizando os efeitos de estresse.

Para auxílio na prevenção de doenças e diminuição do estresse, recomenda-se a utilização de sal durante a biometria.



D) Monitoramento da qualidade da água

É aconselhável o monitoramento diário dos principais parâmetros de cultivo, os quais devem estar conforme os valores apresentados na tabela a seguir.

Parâmetros desejados para o cultivo de tilápias em tanques-redes	
<i>Temperatura</i>	25-29 °C
<i>Oxigênio Dissolvido</i>	5-8 mg/L
<i>pH</i>	6-9
<i>Transparência</i>	60-160 cm

Fonte: Adaptado de Boyd & Tucker, 1998.



E) Limpeza e Manutenção

Os produtores devem realizar periodicamente limpezas nas estruturas de cultivo evitando a colmatação (acúmulo de algas nas telas dos tanques-redes), prejudicando na renovação e circulação do fluxo de água nos tanques-redes.

Durante o ciclo produtivo, essas limpezas podem ser realizadas por escovas, e após as despescas os tanques-redes devem ficar expostos ao sol por 5 dias. Antes de voltarem para a água, todas as estruturas dos tanques-rede devem ser vistoriadas.



F) Segurança

Os peixes nos tanques-redes são alvo fáceis para roubos, principalmente na fase de engorda. Por isso é recomendável colocar cadeados nas tampas dos tanques-rede, ter vigias no cultivo e também manter o local iluminado.

6 MANEJO ALIMENTAR (RAÇÕES E ARRAÇOAMENTO)

A ração é o principal insumo da piscicultura, representado cerca de 70% dos custos de produção, por isso é determinante para o sucesso do empreendimento. A fim de conseguir melhores preços, os produtores podem adquirir grandes quantidades de ração diretamente nas fábricas.

A ração deve fornecer aos peixes todos os nutrientes necessários de acordo com seu requerimento, que varia conforme a fase de desenvolvimento obedecendo aos critérios de tamanho, peso e hábitos alimentares.

O arraçoamento é o ato de arraoar os peixes, ou seja, alimentá-los com ração e deve ser feito de maneira que não ocorram sobras, para isso o produtor pode observar visualmente o tempo em que os peixes gastam para consumir toda a ração: Se foi gasto até 10 minutos, a quantidade deve ser aumentada em 10% no dia posterior, mais de 20 minutos a quantidade terá que ser reduzida em 10%, e cerca de 15 minutos é o ideal para que os peixes consumam toda a ração ofertada. Entretanto, ajustes na alimentação devem ser realizados conforme biometrias realizadas.



Foto: Bruno Mattos

A ração deve fornecer índices de conversão entre 1.4:1 a 1.8:1, ou seja, para cada quilo de peixe produzido deve-se gastar no máximo entre 1.4 e 1.8kg de ração, dependendo da fase de desenvolvimento. Quanto à forma, as rações devem ser em pó na fase de alevinagem e extrusada na fase de engorda, devendo-se obedecer a granulometria em cada fase.



A temperatura da água é um fator que aumenta ou diminui o consumo de ração pelos peixes. A tabela a seguir apresenta o comportamento alimentar das tilápias conforme a variação de temperatura.

Comportamento da Tilápia do Nilo em diferentes faixas térmicas	
<i>Temperatura</i>	<i>Resultado</i>
<i>< 15°C</i>	<i>Cessa alimentação</i>
<i>15°C a 18°C</i>	<i>40% da taxa de arraçoamento</i>
<i>19°C a 21°C</i>	<i>60% da taxa de arraçoamento</i>
<i>22°C a 24°C</i>	<i>80% da taxa de arraçoamento</i>
<i>25°C a 26°C</i>	<i>100% da taxa de arraçoamento</i>
<i>27°C a 28°C</i>	<i>120% da taxa de arraçoamento</i>
<i>29°C a 30°C</i>	<i>140% da taxa de arraçoamento</i>
<i>31°C a 32°C</i>	<i>160% da taxa de arraçoamento</i>
<i>> 32°C</i>	<i>Cessa alimentação</i>

Fonte: Adaptado de BRÜGGER et al., 2000.

A tabela a seguir mostra as recomendações sobre o fornecimento de rações para diferentes fases da Tilápia do Nilo.

Recomendação de fornecimento de rações para Tilápia do Nilo, em diferentes fases de desenvolvimento em temperaturas de 25°C a 26°C					
<i>Peso médio inicial (g)</i>	<i>Peso médio final (g)</i>	<i>Exigência nutricional (tipo de ração em % PB)</i>	<i>Granulometria (mm)</i>	<i>Frequência diária</i>	<i>Ração diária (% da biomassa)</i>
1,0	5,0	55	Pó	6 vezes	25
5,0	15,0	42	1 a 2 mm	4 vezes	10
15,0	25,0	42	1 a 2 mm	4 vezes	7,0
25,0	45,0	36	2 a 4 mm	4 vezes	6,0
45,0	75,0	36	2 a 4 mm	4 vezes	5,0
75,0	175,0	32	4 a 6 mm	4 vezes	4,0
175,0	350,0	32	4 a 6 mm	4 vezes	3,0
350,0	700,0	32	6 a 8 mm	4 vezes	2,0

Fonte: Adaptado de GONTIJO et al., 2008.

Comportamento da Tilápia do Nilo em diferentes faixas térmicas	
<i>Peso médio da amostragem</i>	<i>100 gr = 0,100 kg</i>
<i>Número de peixes no tanque-rede</i>	<i>1.000</i>
<i>Porcentagem da biomassa (valor retirado da tabela acima)</i>	<i>4% = 0,04 (peso entre 75 e 175 gr)</i>
<i>Quantidade da ração a ser ofertada por dia</i>	<i>0,100 kg X 1.000 peixes X 0,04 = 4kg</i>

Fonte: Adaptado de BRÜGGER et al., 2000.

Logo, a quantidade de ração a ser ofertada por dia é de 4 kg, valor este que deve ser dividido em 4 arraçoamentos de 1 kg cada.

Peixes indesejáveis nos tanques-rede: É comum que a presença de diversas espécies de peixes ao redor dos tanques-rede em função do acúmulo de restos de ração não consumida e dejetos dos peixes. Com isso peixes de menor porte podem entrar nos tanques-rede e competir por ração com os peixes cultivados, além de provocarem um aumento da densidade.

7 DESPESCA E TRANSPORTE

A despesca é o ato de retirar os peixes dos tanques-redes para a venda e deve ser realizada com cuidado e de maneira rápida, com auxílio de puçás, baldes, e caixas plásticas.

Antes de realizar a despesca, é importante que o produtor estabeleça os custos de produção e sua margem de lucro, e determine assim o preço de venda do peixe.



Antes do abate, os peixes devem passar por um período de jejum de 24 horas, para que ocorra o esvaziamento do intestino, melhorando assim o sabor e textura da carne, e caso for transportado vivo, evitando a intoxicação.

A fim de evitar o estresse é indicado salinizar a água de transporte com 3,0 Kg de sal comum para 1.000 litros de água. A carga máxima recomendada é de 350 kg de peixes para 1.000 litros de água. Para distâncias longas, essa carga deve ser reduzida.



Foto: Thiago Trombeta

O abate deve ser realizado por choque-térmico, através da imersão em uma mistura de água com gelo (50% água + 50% gelo), sendo sacrificados em poucos instantes. O transporte dos peixes até o local de destino deve ser feito em caixas térmicas com a utilização de gelo, em quantidades iguais de peixes.

8 COMERCIALIZAÇÃO

O produtor deverá sempre estar atento ao mercado consumidor, buscando identificar os canais de comercialização principalmente antes de implantar seu empreendimento. As possibilidades de comercialização direta da produção são:

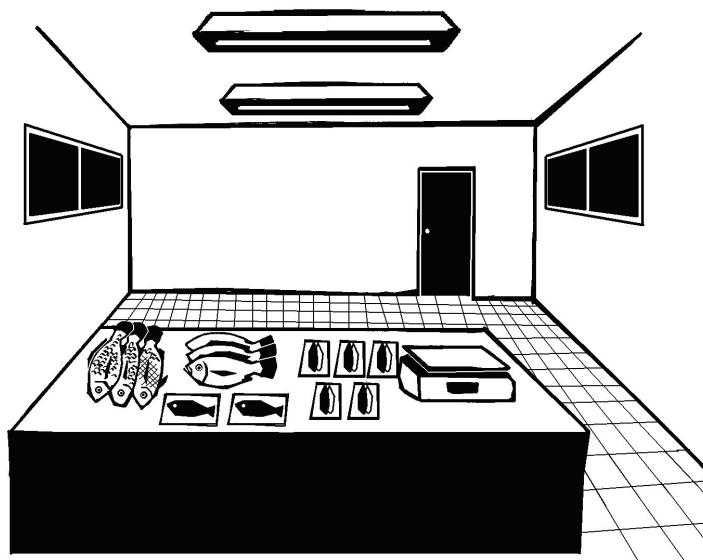
- o Peixarias
- o Supermercados
- o Hotéis e pousadas
- o Bares e restaurantes
- o Feiras livres
- o Distribuidores de pescados

O produtor poderá “vender seu peixe” não apenas na forma viva, como também comercializar o produto beneficiado, agregando valor a ele.

É importante que a cadeia produtiva funcione bem, tendo todos os elos (fornecedores de insumos, produção, beneficiamento, distribuição e venda) em harmonia, pois, o sucesso de cada um deles faz com que a atividade se desenvolva de forma positiva.

A tilápia pode ser comercializada não apenas viva como também beneficiada agregando valor ao produto.

As dicas a seguir podem auxiliar o produtor na comercialização do produto:



- o Fazer embalagens chamativas, identificando a origem (rastreabilidade) e valores nutricionais;
- o Diversificar o produto no mercado, em diferentes cortes e subprodutos, como por exemplo, filé fresco e congelado, embutidos a base de peixe, empanados, fishburger, peixe defumado e etc.;
- o Divulgar a marca, fornecendo folhetos aos clientes; e
- o Venda de peixes vivos em diferentes pontos da cidade.

9 DOENÇAS E ENFERMIDADES NO CULTIVO

A) Principais doenças

É importante que os peixes mortos nos tanques-rede sejam retirados o quanto antes, pois podem se tornar fonte de doenças para o cultivo.

De um modo geral os peixes criados em tanques-rede estão mais vulneráveis a doenças, devido estarem sobre alto estresse e/ou desbalanceamento nutricional, adquirindo baixa resistência a patógenos.

Em tanques-rede, as enfermidades encontradas na maioria das vezes devem-se a 2 fatores:

MANEJO	Quando realizado de maneira incorreta seja no transporte, no povoamento, nas biometrias, nas repicagens, no armazenamento da ração, entre outros.
CONDIÇÕES AMBIENTAIS	Quando não favoráveis, como por exemplo, a temperatura fora do conforto térmico ou o oxigênio fora do intervalo ótimo, podendo ser causado, por fenômenos climáticos, como por exemplo, fortes chuvas e/ou frio intenso

Tricodina

Um modo simples de identificar esse parasita no peixe é quando em seu corpo ou nas brânquias, aparece uma camada cinza-azulada. Apesar de tais parasitas não causarem sérios danos nos peixes, podem provocar infecções, favorecendo o ataque de fungos e bactérias.

Estas infestações estão relacionadas com alta densidade nos tanques-rede e baixa qualidade de água.

Aeromonose

Aeromonas são bactérias que causam infecções, podendo provocar aumento do abdômen, lesões no corpo, na cabeça e nas nadadeiras, perda de apetite e natação vagarosa. Podem-se observar os olhos saltarem para fora. Está associada à alimentação excessiva e transporte incorreto.



Foto: Bruno Mattos

Estreptococose

As bactérias do gênero *Streptococcus*, provocam úlceras em toda a superfície corporal, os olhos também saltam para fora ou ficam opacos, o corpo fica totalmente escurecido e ocorre a perda de equilíbrio provocando natação errática no peixe. Assim como as *Aeromonas*, a presença dos *Streptococcus* está relacionada ao manejo incorreto.

Pseudomonose

As bactérias do gênero *Pseudomonas*, atacam os peixes criados em ambientes com excesso de matéria orgânica em decomposição e seus sintomas são semelhantes ao da *Aeromonas*.

Saprolegniose

Esta doença está relacionada com fungos do gênero *Saprolegnia*. Os principais sintomas são apatia (redução da atividade metabólica), letargia (natação vagarosa) e infecções na superfície corporal e nas brânquias por inúmeros fungos com aspecto de algodão.

Esta doença é provocada pela alteração da qualidade de água, como queda na temperatura e baixo teor de oxigênio dissolvido.

Argulose

O gênero de parasita *Argulus*, mais conhecido como “piolho de peixe”, causa lesões nos tecidos corporais e diversas infecções. Alimentam-se de sangue, fixando-se nas brânquias e superfície corporal, sendo vetores de doenças virais e bacterianas.

B) Métodos de controle e tratamentos

É importante que após o encerramento do ciclo produtivo os materiais utilizados e as estruturas como os tanques-rede, berçários, comedouros e etc., sejam limpas e desinfetadas com hipoclorito de sódio (cloro).

Para prevenção de doenças o método mais utilizado é o banho de sal, devido à facilidade, baixo custo e eficiência comprovada. Para realizar esses banhos, é necessário que o produtor tenha em sua propriedade um “bolsão”, que irá envolver todo tanque-rede, impedindo a saída da água salgada. Para fazer o tratamento o sal será adicionado dentro desse bolsão, e a quantidade dependerá do tempo do banho e do grau de infecção. Quanto maior a quantidade de sal, menor o tempo do tratamento. Geralmente utiliza-se de 2 a 10 gramas de sal para cada litro de água, e o tempo de imersão é de 30 a 60 minutos.

Para um diagnóstico preciso e tratamento adequado o produtor deverá procurar um profissional habilitado.

10 PLANILHAS

O uso de planilhas de controle pelo produtor é essencial para o acompanhamento do cultivo. As planilhas são elaboradas de acordo com o sistema e manejo adotado pelo produtor, mas, em geral todas devem conter informações básicas como equipe de trabalho, data, hora e unidade de medida.

A seguir alguns modelos de planilhas são sugeridos:

No arraçoamento

Equipe de plantão:				Local:				Data:		
Tanque	Fornecimento de Ração (horas)				Consumo Ração		Nº Peixes	Peixes Mortos		OBS:
Rede	08:00	10:00	13:00	17:00	Diário	Acumulado	p/ tanque	Dia	Acumulado	
1										
2										

Fonte: CODEVASF, 2010

Nas biometrias

Equipe de plantão:			Local:		
Data de estocagem:					
Peso médio inicial (g):					
Nº tanque:					
Nº peixes estocados:					
Espécie:					
Data	Nº peixes	Peso total (g)	Peso médio (g)	B i o m a s s a (kg)	Obs.

Fonte: CODEVASF, 2010

No balanço final do cultivo

Resultado da criação	
Número do tanque rede	
Peso médio final (g)	
Biomassa final (Kg)	
Densidade final (Kg/m ³)	
Tempo de criação (dias)	
Sobrevivência (%)	
Conversão alimentar	
Ganho de peso diário (g/dia)	

Fonte: CODEVASF, 2010

11 REGULARIZAÇÃO DO CULTIVO

É importante que o produtor esteja regularizado para que futuramente não inviabilize o cultivo. Os principais benefícios da regularização do cultivo são:

- o Busca pela sustentabilidade ambiental
- o Redução de riscos de investimentos
- o Ampliação de mercado
- o Segurança quanto a fiscalização

- o Acesso a crédito
- o Acesso a políticas públicas de Fomento

Para o licenciamento ambiental do empreendimento o produtor deverá procurar o órgão estadual para verificar os procedimentos necessários para obtenção do licenciamento.

No caso de águas da união a autorização de uso de espaços físicos nesses corpos d'água está atualmente regulamentada pelo:

- o Decreto nº 4.895, de 25 de novembro de 2003;
- o Instrução Normativa Interministerial nº 06, de 31 de maio de 2004;
- o Instrução Normativa Interministerial n. 07, de 28 de abril de 2005;
- o Instrução Normativa Interministerial n. 01, de 10 de outubro de 2007.

O trâmite desse processo ocorre da seguinte maneira:

O interessado protocola na Superintendência Federal de Pesca e Aquicultura - SFPA, do Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA, o requerimento para autorização de uso de espaço físico, acompanhado do projeto técnico, conforme as especificações contidas nos Anexos da INI 06/04, em 4 vias. Formalizado o processo, este é enviado ao Departamento de Planejamento e Ordenamento da Aquicultura em Águas da União - DEAU, onde será cadastrado na base de dados do Sistema de Informação das Autorizações das Águas de Domínio da União para fins de Aquicultura - SINAU e analisado nas áreas de

Aquicultura e Geoprocessamento. Aprovado o pleito no âmbito do Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA, cópias do processo com as vias do projeto técnico e dos anexos são encaminhadas à Agência Nacional de Águas - ANA, à Autoridade Marítima da Marinha e ao Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Nesta fase, os três órgãos emitem, respectivamente, a outorga de direito de uso dos recursos hídricos, a autorização para a realização de obras sob, sobre e às margens das águas sob jurisdição brasileira e a permissão para envio do documento Organização Estadual de Meio Ambiente – OEMA, visando à emissão das licenças ambientais. Após o deferimento pelas instituições supracitadas, o processo é remetido pelo MPA à Superintendência do Patrimônio da União do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão – SPU/MPOG para averiguar se a área em questão fora requerida para outros usos. Confirmada a inexistência de solicitações anteriores, a SPU/MPOG emite o Termo de Entrega ao MPA, autorizando este Ministério licitar o referido espaço geográfico.

A licitação será na modalidade concorrência pública, podendo ser dos tipos “maior lance ou oferta” (onerosa) ou “seleção não onerosa por tempo determinado” (não onerosa), conforme o enquadramento do requerente.

Finalizado o certame licitatório, será formalizado o contrato de cessão de uso com o licitante vencedor, com duração de 20 anos.

12 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- **BOYD, C. E.; TUCKER, C. S.** Pond aquaculture water quality management. Boston: Kluwer Academic, 1998. 700 p.
- **BRÜGGER, A. M., JUNIOR, C. A. C.; ASSAD, L. T.** Produção de tilápias – manual de orientação. Brasília: INFC, 2000. 25p.
- **BRÜGGER, A. M.; ASSAD, L. T.; KRUGER S.** Cultivo de Pescado. 1a ed. Brasília: 2003.95p.
- **TROMBETA, T. D. & MATTOS, B. O.** Manual de Criação de Peixes em Tanques-Rede. Coordenação: JUNIOR, P. S. Brasília: CODEVASF, 2010.
- **ESTEVES, F. A.** Fundamentos de Limnologia. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Interciência., Ltda., 1988.549p.
- **GONTIJO, V. P. M., OLIVEIRA, G. R., CARDOSO, E. L., MATTOS, B. O., SANTOS, M. D.** Cultivo de Tilápias em Tanques-rede. Boletim Técnico, no 86. ISSN 0101-062X. Belo Horizonte: EPAMIG, 2008. 44p.
- **NOGUEIRA, A.; RODRIGUES, T.** Criação de tilápias em tanques-rede. Salvador: SEBRAE/Bahia, 2007.23p.
- **POPMAN, Thomas J.; LOVSHIN, Leonard L. In: POPMAN, Thomas J.; LOVSHIN, Leonard L. (Orgs.).** Worldwide Prospects for Commercial Production of Tilapia. Inter-

national Center for Aquaculture and Aquatic Environments Department of Fisheries and Allied Aquacultures, Auburn University, Alabama, 1995. 23p.

- Revista Panorama da Aqüicultura, vol. 16 nº 98, nov/dez, 2006.

- Revista Panorama da Aqüicultura, vol. 15 nº 88, mar/abr, 2005.

- **Rilke Tadeu Fonseca de Freitas**, et al. Espécies Exóticas e Nativas de Importância para a Piscicultura Brasileira – Lavras: UFLA, 2011. 67pág. Especialização (Pós-graduação “Lato Sensu” a distância – Piscicultura) – Universidade Federal de Lavras, 2011.

- **SAMPAIO, A. R.; BARROSO, N.; BARROSO, R. A. P.** Cultivo de tilápia do nilo em Gaiolas. Fortaleza: DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas), 2002.19p.

SCHIMITTOU, H. R. Produção de peixes em alta densidade em tanques-rede de pequeno volume. Campinas: Mogiana Alimentos e Associação Americana de Soja, 1995.78p.

- **ONO, E. A.; KUBITZA, F.** Cultivo de Peixes em Tanques-rede. 3ª Ed., Jundiaí, SP, 2003.

ISBN 978-85-64478-04-6



9 788564 478046

Execução:



Realização:

