
Manual de Criação de Peixes em Tanques-Rede



Manual de Criação de Peixes em Tanques-Rede

*Fernando Bezerra de Souza Coelho
Ministro de Estado da Integração Nacional*

*Marcelo Bezerra Crivella
Ministro da Pesca e Aquicultura*

*Alexandre Navarro Garcia
Secretário Executivo do Ministério da Integração Nacional*

*Átila Maia da Rocha
Secretário Executivo do Ministério da Pesca e Aquicultura*

*Elmo Vaz Bastos de Matos
Presidente da Codevasf*

*José Augusto de Carvalho Gonçalves Nunes
Diretor da Área de Revitalização das Bacias Hidrográficas
Codevasf*

*Guilherme Almeida Gonçalves de Oliveira
Diretor da Área de Desenvolvimento Integrado e Infraestrutura
Codevasf*

*José Solon de Oliveira Braga Filho
Diretor da Área de Gestão dos Empreendimentos de Irrigação
Codevasf*

*Maria Fernanda Nince Ferreira
Secretária de Planejamento e Ordenamento da Aquicultura
Ministério da Pesca e Aquicultura*

*Kênia Régia Anasenko Marcelino
Gerente de Desenvolvimento Territorial
Codevasf*



Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
Ministério da Integração Nacional

Coordenação de Paulo Sandoval Jr.
Elaboração de texto de Thiago Dias
Trombeta e Bruno Olivetti de Mattos

Revisão técnica de Willibaldo Brás
Sallum e Maria Regina Gonçalves de
Souza Soranna

Manual de Criação de Peixes em Tanques-Rede

2ª Edição
Brasília - DF
2013

Copyright © 2013 – Companhia de Desenvolvimento dos Vales São Francisco e Paranaíba – Codevasf

É permitida a reprodução de dados e de informações contidas nesta publicação, desde que citada a fonte.

Disponível também em: <<http://www.codevasf.gov.br/publicacoes>>

ISBN: 978-85-89503-14-3

Tiragem desta edição: 40.000 exemplares

Impresso no Brasil.

1ª edição (2009)

2ª edição (2013)

Elaboração: Instituto Ambiental Brasil Sustentável - IABS

Revisor técnico: Willibaldo Brás Sallum – MPA e Maria Regina Gonçalves de Souza Soranna - Codevasf

Projeto gráfico: Frederico Augusto Gall - IABS

Capa: Luciana Guedes Cotrim - Codevasf

Foto da capa: Willibaldo Brás Sallum - MPA

Ilustrações: Alexandre Mulato - IABS

Normalização bibliográfica: Biblioteca Geraldo Rocha - Codevasf

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Manual de criação de peixes em tanques-rede / coordenação de Paulo Sandoval Jr.; e elaboração de texto de Thiago Dias Trombeta e Bruno Olivetti de Mattos; revisão técnica de Willibaldo Brás Sallum e Maria Regina Gonçalves de Souza Soranna.

2. ed. – Brasília : Codevasf, 2013.

68 p. : il.

ISBN: 978-85-89503-14-3

1. Piscicultura. 2. Peixe – criação. 3. Tanque-rede. 4 . Legislação – aquicultura – águas da União. I . Sandoval Jr., Paulo. II. Trombeta, Thiago Dias. III. Mattos, Bruno Olivetti de. IV. Sallum, Willibaldo Brás. V. Soranna, Maria Regina Gonçalves de Souza. V. Codevasf.

CDU 639.33 (035)

Distribuição:

CODEVASF

www.codevasf.gov.br

divulgacao@codevasf.gov.br

Ministério da Pesca e Aquicultura

www.mpa.gov.br

comunicacao@mpa.gov.br

Colaboradores Técnicos

Alexandre Delgado Bonifácio
Engenheiro de Pesca - Codevasf

Álvaro de Assis A. de Albuquerque
Engenheiro de Pesca - Codevasf

Ana Helena Gomes da Silva
Engenheira de Pesca - Codevasf

Anderson Antonello
Engenheiro de Pesca - MPA

Carlos Eduardo Martins Proença
Zootecnista - MPA

Charles Fabian Alves dos Santos
Engenheiro de Pesca - Codevasf

Eduardo Jorge de Oliveira Motta
Engenheiro de Pesca - Codevasf

Fernanda Matos Távora
Médica veterinária - MPA

Flávio Henrique Mizael
Engenheiro de Pesca - Codevasf

Flávio Simas de Andrade
Engenheiro Florestal - IBAMA

Hermano Luiz Carvalho dos Santos
Engenheiro de Pesca - Codevasf

João Sérgio Oliveira Carvalho
Zootecnista - Consultor FAO/MPA

Kênia Régia Anasenko Marcelino
Zootecnista - Codevasf

Leonardo Sampaio Santos
Biólogo - Codevasf

Luciano Gomes da Rocha
Engenheiro de Pesca - Codevasf

Luiz Henrique Vilaça
Engenheiro de Pesca - MPA

Luz Weber Baladão
Engenheira de Aquicultura - MPA

Marcel Galdino de Assunção
Engenheiro de Pesca - Codevasf

Maria Regina Gonçalves de Souza Soranna
Bióloga - Codevasf

Maurício Lopes de Grós
Engenheiro de Pesca - Codevasf

Ruy Cardoso Filho (*in memoriam*)
Engenheiro de Pesca - Codevasf

Thompson França Ribeiro Neto
Biólogo - Codevasf

Willibaldo Brás Sallum
Zootecnista - MPA

Sumário

1.0 - INTRODUÇÃO	09
2.0 - POR QUE CRIAR PEIXES EM TANQUES-REDE.....	10
3.0 - CONDIÇÕES PROPÍCIAS À IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA DE CRIAÇÃO DE PEIXES EM TANQUES-REDE.....	12
4.0 - CARACTERIZAÇÃO GERAL DO SISTEMA DE CRIAÇÃO DE PEIXES EM TANQUES-REDE.....	21
5.0 - DETALHAMENTO DAS ESTRUTURAS.....	27
6.0 - PRINCIPAIS ESPÉCIES DE PEIXES CRIADAS EM TANQUES-REDE NO BRASIL.....	34
7.0 - MANEJO DO SISTEMA.....	41
8.0 - ENFERMIDADES.....	44
9.0 - O DIA-A-DIA DA CRIAÇÃO	47
10.0 - NOÇÕES BÁSICAS PARA DEFINIÇÃO DO CUSTO DE IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DO PROCESSO DE COMERCIALIZAÇÃO DO PESCADO, DOS PRODUTOS E SUBPRODUTOS	50
11.0 - A CRIAÇÃO DE PEIXES E O MEIO AQUÁTICO	54
12.0 - LEGISLAÇÃO APLICADA NA AQUICULTURA EM ÁGUAS DA UNIÃO	55
13.0 - LINHAS DE CRÉDITOS EXISTENTES	59
14.0 - ÓRGÃOS ESTADUAIS E FEDERAIS QUE PRESTAM ASSISTÊNCIA TÉCNICA EM PISCICULTURA E/OU COMERCIALIZAM FORMAS JOVENS.....	63
15.0 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	66

1.0 - Introdução

A aquicultura trata da criação de organismos com ciclo de vida desenvolvido total ou parcialmente em meio aquático e é praticada há milhares de anos pelos chineses e egípcios. O pescado é um alimento saudável e cada vez mais procurado pela população em todas as faixas de renda, sendo recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) o consumo de 12 quilos por habitante/ano.

Atualmente a produção mundial de pescado é da ordem de 126 milhões de toneladas ao ano e a previsão é que até 2030 a demanda internacional de pescado aumente em 100 milhões de toneladas, de acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO). Embora os brasileiros ainda consumam quantidade abaixo do indicado, houve um crescimento de 6,46 kg para 9,03 kg por habitante/ano entre 2003 e 2009. Acredita-se que esse aumento se deveu principalmente ao programa “Mais Pesca e Aquicultura” do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA).

O Brasil é um dos poucos países que tem condições de atender à crescente demanda mundial por produtos de origem pesqueira, sobretudo por meio da aquicultura e, segundo a FAO, poderá se tornar um dos maiores produtores do mundo até 2030, ano em que a produção pesqueira nacional teria condições de atingir 20 milhões de toneladas, segundo o MPA.

A Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – Codevasf, empresa pública federal instituída em 1974, possui como foco principal o desenvolvimento regional sendo responsável por grandes avanços registrados na piscicultura brasileira. Desde a década de 80 adaptou e difundiu nacionalmente a tecnologia da propagação artificial de peixes, que proporcionou a produção de alevinos em larga escala, tornando a piscicultura uma atividade em expansão. A partir daí, a Codevasf desenvolveu a tecnologia de reprodução artificial de dezenas de espécies nativas da bacia do São Francisco, dentre elas o surubim (*Pseudoplatystoma corruscans*) e o pirá (*Conorhynchos conirostris*), sendo este considerado o peixe símbolo do São Francisco, por ser uma espécie endêmica. Nesta mesma década, a Codevasf deu início às pesquisas de criação intensiva de peixes em gaiolas no reservatório de Três Marias, em Minas Gerais.

Atualmente a Codevasf conta com sete Centros Integrados de Recursos Pesqueiros e Aquicultura localizados nos estados de Minas Gerais, Bahia, Pernambuco, Sergipe e Alagoas, com capacidade para

produzir cerca de 25 milhões de alevinos/ano destinados à recomposição da ictiofauna, pesquisas, unidades de capacitação, piscicultura comercial e à segurança alimentar, com peixamentos em inúmeros açudes públicos.

A ambiência favorável à aquicultura continental deve-se ao potencial representado especialmente pelo grande número de reservatórios presentes em todo o território nacional aptos aos empreendimentos de produção de peixes em tanques-rede e pela criação da Secretaria Especial da Aquicultura e Pesca da Presidência da República – SEAP/PR, transformada em 2009, no Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA, que tem como um dos propósitos o estabelecimento de bases para o ordenamento da produção de pescado, por meio da centralização processual na liberação de espaço físico em águas da União para fins de aquicultura.

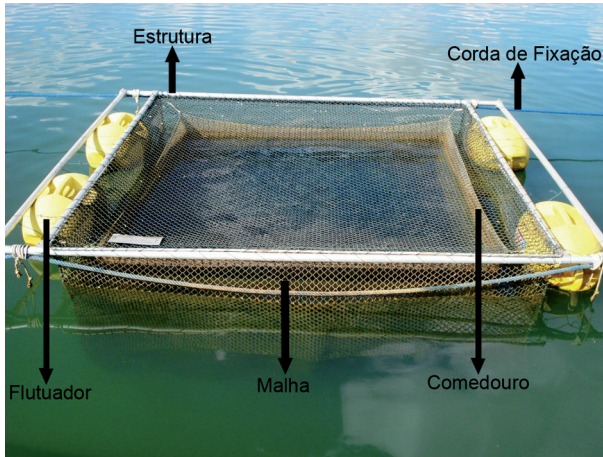
Neste panorama, o Brasil certamente será um dos maiores produtores mundiais de pescado nas próximas décadas, para o qual a Codevasf e o MPA firmaram parceria visando a divulgação da tecnologia de criação de peixes em tanques-rede como forma de alavancar a produção nacional de pescado.

2.0 - Por que Criar Peixes em Tanques-Rede

Tanques-rede são estruturas flutuantes utilizadas na criação de peixes, em açudes, reservatórios ou cursos d'água. Diversos materiais podem ser utilizados para sua confecção como, por exemplo, tela de aço galvanizado revestida com PVC, aço inox ente outros, com malhas de diferentes tamanhos e estruturas de sustentação que podem ser de diversos materiais, permitindo a passagem do fluxo de água e dos dejetos dos peixes. Deve ser elaborado com materiais leves e não cortantes para facilitar o manejo e apresentar resistência mecânica e à corrosão.

Na figura a seguir, podem-se observar os detalhes das estruturas básicas que compõem um tanque-rede:

Foto: Bruno O. de Mattos



Estruturas básicas de um tanque-rede

O sistema intensivo de criação de peixes em tanques-rede está se tornando cada vez mais popular, entretanto é preciso saber as vantagens e desvantagens desse sistema:

Vantagens:

- Menor custo fixo (investimento) por kg de peixe produzido;
- Rápida implantação e expansão do empreendimento;
- Possibilidade de uso racional dos recursos hídricos;
- Possibilidade de colheitas durante o ano todo (escalonamento da produção);
- Intensificação da produção de pescado (densidades altas, menor ciclo, devido a temperaturas mais constantes da água, etc.);
- Manejo simplificado (biometria, manutenção, controle de predadores, despesca, etc.);
- Facilidade de observação diária dos peixes permitindo a descoberta precoce de doenças.

Desvantagens:

- Dificuldade na legalização do empreendimento;
- Dependência absoluta de alimentação artificial;
- Dificuldade no tratamento/controlado de doenças;
- Grande suscetibilidade a roubos ou furtos, atos de vandalismo e curiosidade popular.

3.0 - Condições Propícias à Implantação do Sistema de Criação de Peixes em Tanques-Rede

Para a prática da criação de peixes em tanques-rede, alguns cuidados sobre as condições de implantação do empreendimento devem ser previamente avaliados pelo criador. Deve-se ter atenção com a qualidade da água, variações no nível da água (profundidade mínima), existência de correntes, ventos, ondas e logística de acesso às estruturas de criação. Além dessa parte física mencionada, o produtor antes de implantar seu empreendimento, também terá que ficar atento ao mercado consumidor (ver capítulo 10), dentre outros aspectos que deverão ser observados.

3.1 - Áreas de Criação

3.1.1 - Local de implantação do empreendimento

Locais situados próximos às culturas agrícolas, cidades e de indústrias, não são indicados para a prática de criação em tanques-rede, pois as águas desses ambientes podem estar contaminadas com efluentes contendo resíduos de defensivos agrícolas, esgotos domésticos e industriais, que prejudicam o desenvolvimento dos peixes e, por conseguinte, o sucesso do empreendimento.

Áreas próximas à captação de água para abastecimento público, locais onde haja navegação e vizinhanças de clubes recreativos não são favoráveis à implantação de tanques-rede.

É importante também que não haja ocorrência de ventos muito fortes e correntes fortes de água, pois podem causar o rompimento das estruturas dificultando a fixação dos tanques-rede, sendo desejado um local que proporcione ambiente calmo aos peixes.

Alguns cuidados devem ser tomados quanto à proteção ambiental no local de instalação. Ressalta-se que as margens dos reservatórios, numa largura de 100 metros, são declaradas áreas de preservação permanente não podendo sofrer nenhum tipo de intervenção humana exceto nos casos previstos em lei. É interessante a existência de proteção natural em torno do reservatório serve para evitar erosão das margens e assoreamento no período de chuvas, o que implicaria em aumento das partículas sólidas no ambiente de criação e assim prejuízo para a qualidade da água. Desta forma, a manutenção das matas ciliares representa estratégia primordial para proteção ambiental dos cursos d'água.

Em todo o caso, antes de se iniciar a implantação do empreendimento é necessária a realização da análise da água do local a ser utilizado, para se evitar contratempos.

Nas fotos a seguir são demonstrados dois locais distintos, indicando um local apto e um inapto à implantação de tanques-redes.

Foto: Thiago D. Trombeta - IABS



Local indicado para implantação de tanques-rede

Foto: Bruno O. de Mattos



Local não indicado para implantação de tanques-rede

O processo decisório para a implantação do projeto depende ainda da facilidade do acesso aos tanques-rede, pois são necessários barcos/canoas, passarelas ou balsas para locomoção e chegada dos insumos ao local. As distâncias não devem ser muito longas, de maneira a baratear o custo do frete, reduzindo assim o custo de produção.

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

O acesso até as instalações para armazenamento de insumos como, por exemplo, a ração, deve possuir estradas em adequado estado de conservação, de maneira a não acarretar custos adicionais de frete, nem com manutenção e reparo dos veículos.

3.1.2 - Profundidade e velocidade da água

Ambientes lânticos, como reservatórios, representam lugares potencialmente aptos para se instalar o empreendimento, especialmente quando possuem boa taxa de circulação de água.

Além da constante renovação de água, recomenda-se que o local tenha uma profundidade de pelo menos uma vez a altura do tanque-rede entre a parte inferior (fundo do tanque-rede) até o fundo do reser-

vatório, ou seja, tanques-rede de 2 metros de altura, o local deve ter pelo menos 4 metros de profundidade na sua cota mínima.

Em ambientes lênticos, 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-a 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), CO₂ e metano, que se concentram na parte inferior do reservatório, circulem em toda coluna d'água, ocasionando assim, mortalidade dos peixes. Esse fenômeno se verifica, especialmente, em corpos hídricos com grande volume de matéria orgânica em decomposição.

Em locais com pouca circulação hídrica, haverá pouca renovação da água nos tanques-rede, diminuindo a concentração do de oxigênio dissolvido na coluna d'água. O comportamento dos peixes (diminuição do apetite e boquejamento na superfície) será um indicador da qualidade da água. Nestes casos, recomenda-se a utilização de aeradores no local.

3.1.3 - Dinâmica (correntes, ventos e ondas)

Os tanques-rede exercem naturalmente resistência às correntes de água e, quanto maior for a intensidade das correntes atuantes, mais resistente deverá ser a estrutura de criação e sua ancoragem. 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 criação.

Existem métodos mais acurados para determinar correntes em ambientes aquáticos, com o uso de equipamentos apropriados, como correntógrafos e medidores de vazão. Entretanto, uma “dica” prática é observar a granulometria do sedimento no fundo do local, além do conhecimento natural dos moradores e da observação visual continuada.

Coletando-se amostra do fundo do reservatório onde se pretende instalar os tanques-rede, com uma draga ou equipamento similar, pode-se observar a existência de grãos finos (lama), a grãos grossos (rochas, pedregulhos), o que mostra, indiretamente, a dinâmica naquele local. O sedimento rico em grãos finos indica um local de baixa dinâmica.

Deve ser previamente avaliado o regime de ondas incidentes no local onde se pretende implantar o empreendimento, evitando-se aquelas regiões onde ocorram 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, aspecto que será destacado no item 3.2 - Qualidade da água.

3.1.4 - Distância e posicionamento dos tanques-rede

Para que se tenha uma boa renovação de água nos tanques-rede, é necessário que a corrente de água passe de maneira perpendicular às instalações. Sendo assim, a posição dos tanques-rede nos reservatórios vai depender do movimento das correntes de água.

É importante que a água de um tanque-rede não passe para um próximo, devido à conseqüente redução de sua qualidade, pelo carreamento dos detritos e queda do oxigênio dissolvido.

Geralmente os tanques-rede são posicionados em linhas, podendo ser em uma única linha ou mais de uma. Quando for posicionar mais de uma linha, sugere-se manter uma distância de 10 a 20 metros entre linhas.

A distância recomendada entre os tanques-rede é de uma a duas vezes o seu comprimento. Ou seja, se o tanque-rede medir 2 metros de comprimento, a distância será de 2 a 4 metros entre os demais.

É demonstrado nas figuras a seguir o posicionamento de tanques-rede em linha(s).

Foto: Bruno O. de Mattos



Tanques-rede dispostos em linha simples

Foto: Thompson F. R. Neto - CODEVASF



Tanques-rede dispostos em quatro linhas

É recomendada, 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.

Além do sistema produtivo em linha(s), existe o sistema em plataforma (item 5.6.3 – Plataforma), adequado para corpos hídricos que apresentam ótimas condições de criação de peixes em tanques-rede, notadamente com relação à qualidade da água e quanto à dinâmica (correntes, ventos e ondas) no local do empreendimento.

3.2 - Qualidade da água

Diz-se que criar peixes, é antes de tudo, “criar água”, tão grande é a interação desses fatores. Logo, para se ter sucesso na criação de peixes em tanques-rede é fundamental que se atente aos diversos fatores físicos e químicos da água, cujos principais são: temperatura; oxigênio dissolvido; potencial hidrogeniônico - pH; transparência; amônia e nitrito.

3.2.1 - Temperatura da água

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

Os peixes são animais exotérmico, ou seja, sua temperatura corporal apresenta-se próxima à temperatura da água em que vivem.

Os peixes tropicais apresentam uma faixa de conforto térmico

situada entre 22 e 30 °C. Entretanto, os peixes apresentam certa capacidade de adaptação e, portanto, pode haver pequenas variações nestes limites. Na região nordeste do Brasil, as tilápias podem permanecer bem quando a temperatura da água é de 32 °C, enquanto para os indivíduos adaptados à região sul, esta temperatura seria desconfortável.

Na tabela 1 é demonstrado esse limite térmico. Um problema que se deve ter atenção é a oscilação brusca de temperatura da água, que é mais prejudicial que uma variação lenta.

Tabela 1. Faixas de temperatura da água (°C) e desempenho esperado para os principais peixes tropicais cultivados comercialmente (ONO & KUBITZA, 2003)

Temperatura (°C)	Resposta Esperada
> 34	Maior incidência de doenças e mortalidade crônica
30 a 34	Redução no consumo de alimentos e no crescimento
26 a 30	Crescimento ótimo
< 22	Consumo de alimento e crescimento são bastante reduzidos
< 18	Consumo de alimento e crescimento praticamente cessam
10 a 15	Faixa letal para a maioria dos peixes tropicais

3.2.2 - Oxigênio dissolvido

O oxigênio dissolvido é essencial para a sobrevivência dos peixes, pois é dele que depende a sua atividade metabólica, inclusive a respiração. Ele é disponibilizado para o ambiente aquático pelo processo físico chamado de difusão, ou seja, quando passa de um meio com maior concentração (atmosfera) para um de menor (água).

As principais variações nos níveis de oxigênio em corpos hídricos são causadas pelas atividades biológicas e químicas existentes 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 um período crítico onde os níveis de oxigênio podem ficar próximos de zero.

Faz-se necessário, portanto, monitorar os níveis de oxigênio dissolvido na água, com auxílio de oxímetro ou kit de análises de água, duas vezes ao dia, logo ao amanhecer e antes do 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 2 mg/l, sob risco de sérias consequências para os peixes, inclusive a morte.

3.2.3 - 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, em contrapartida, diminuindo a concentração de [H+] a água 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 apetite.

Algumas substâncias têm o poder de tamponar o pH, isso quer dizer, não deixá-lo variar. É o caso dos carbonatos e bicarbonatos presentes na cal e no calcário, entretanto o seu controle em reservatórios/rios é inócuo.

Portanto, a determinação do pH é importante parâmetro na definição da escolha do corpo hídrico para a implantação do empreendimento.

3.2.4 - Transparência

Esse parâmetro indica a concentração da população de plâncton ou a suspensão de sedimentos finos (siltes e argilas) que ocorrem 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 do disco estiver entre 40 e 60 cm, o nível de eutrofização é alto, sendo recomendável usar densidades de esto-

cagem mais baixas ou ainda 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.

Cabe ressaltar que o Disco de Secchi é bastante utilizado em viveiros escavados, entretanto, é também útil em corpos hídricos ricos em plâncton, como os recém construídos ou com grande quantidade de material orgânico em decomposição.

O modo de utilização do Disco de Secchi deve ser feito conforme apresentado a seguir:



Figura 1 - Utilização do Disco de Secchi

3.2.5 - Amônia e nitrito

A amônia surge no ambiente aquático através da excreção (fezes e urina) dos próprios peixes e da decomposição das proteínas que estão presentes nas rações. É um composto nitrogenado que se apresenta no ambiente aquático em duas formas NH_4^{+} (íon amônio) e NH_3 (amônia), sendo a concentração dessa última, fator de risco para a criação de peixes.

Com a temperatura da água alta e pH elevado, a quantidade de amônia em sua forma NH_3 (tóxica) aumenta, por isso se faz necessário o monitoramento constante da temperatura e do pH da água. Valores de amônia acima de 0,5 mg/L podem causar grande estresse aos peixes e, em casos extremos, levá-los à morte.

Este parâmetro pode ser analisado através de kits baseados no princípio da colorimetria.






O nitrito é o resultado da oxidação da amônia por bactérias Nitrossomonas. O envenenamento de peixes pelo nitrito ocorre devido a

este composto induzir a transformação de hemoglobina em metahemoglobina, fazendo com que esta molécula perca sua capacidade de transportar oxigênio para as células, o que leva os peixes a morte por asfixia. Quando os peixes morrem por asfixia, o sangue e as brânquias tornam-se da cor marrom escura.

3.2.6 - Monitoramento da qualidade da água

As variações nos parâmetros de qualidade da água podem prejudicar o desempenho produtivo dos peixes. A tabela 2 apresenta a frequência em que os parâmetros devem ser observados, bem como os intervalos de valores recomendados e os equipamentos utilizados nesse monitoramento.

Tabela 2. Principais parâmetros de qualidade de água, suas frequências de análise e seus níveis ótimos (adaptado de Boyd & Tucker, 1998)

Parâmetro	Níveis Ótimos	Equipamento
Temperatura	25-29 °C	 Termômetro
Oxigênio Dissolvido	5-8 mg/L	 Oxímetro
pH	6-9	 pHmetro
Transparência	60-160 cm	 Disco de Secchi
Amônia e Nitrito	< 0,5 mg/L	 Kit de análise

Peixes criados em água de boa qualidade vivem bem, crescem bem e remuneram melhor o produtor!!!

4.0 - Caracterização Geral do Sistema de Criação de Peixes em Tanques-Rede

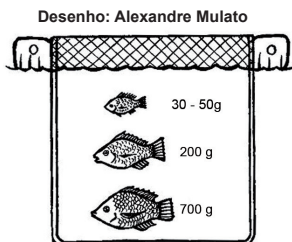
4.1 - Sistemas de criação

O criador de tilápias em tanques-rede poderá adotar um dos sistemas de criação a seguir:

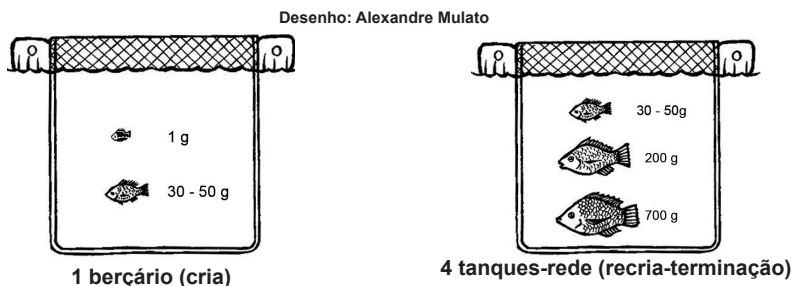
Sistema Monofásico: Os peixes são criados em um único tanque-rede durante todo o ciclo de produção.

Normalmente, os alevinos são estocados com peso médio entre 30 e 50 g em tanque-rede com malha de 15 a 19 mm e despescados quando atingirem o peso comercial.

Assim, considerando-se a densidade inicial de 265 peixes/m³ e mortalidade próxima de 5%, a densidade final será de aproximadamente **250 peixes/m³**.



Sistema Bifásico: Na alevinagem (fase 1 - cria), o produtor adquire 5.000 alevinos de 1g, que são criados em **um (01)** berçário/bolsão de 4 m³, com malha entre 5-8mm, durante 30-60 dias. Quando atingirem peso entre 30-50g, são transferidos para **quatro (04)** outros tanques-rede (fase 2 – recria e terminação) onde ficam até atingirem o peso comercial. É comum neste sistema a mortalidade atingir até 20% (15% no bolsão e 5% no tanque-rede), proporcionando densidade final de **252 peixes/m³**.



Sistema Trifásico: Neste sistema, o produtor realiza a fase 1 de alevinagem (cria) de sua criação em berçário/bolsão, criando os alevinos de 1g até 30-50g, nas condições do sistema bifásico. Logo após, são transferidos para dois outros tanques-rede, onde é realizada a recria (fase 2), no qual os peixes atingem peso médio de 200g, após 60 dias, com mortalidade próxima de 5%. Quando atingirem peso médio de 200g, são transferidos para quatro outros tanques-rede de terminação (fase 3), onde serão despescados quando atingirem o peso comercial. Portanto, neste esquema, considerando a mortalidade de 3% no período de 200-700g, a densidade final será de **245 peixes/m³**, com biomassa aproximada de **170kg/m³**. Ressalta-se que as densidades/biomassas consideradas nesses três sistemas de criação estão intimamente relacionadas com as condições gerais do corpo hídrico, considerando a velocidade de troca no interior do tanque-rede, o tempo de permanência da água no reservatório ou no “braço” do reservatório, à qualidade da água, tipo de tanque-rede utilizado, etc. Nesta direção, em algumas regiões, a densidade final praticada no sistema trifásico é de apenas **150 peixes/m³**, com biomassa aproximada de **125 kg/m³**.



Caso o produtor tenha **tanques escavados** em sua propriedade, é aconselhável que a 1ª fase (1 a 50g) seja feita nesses tanques, utilizando-se hapas (estrutura em tela mosquiteiro instalada dentro dos tanques) na fase de alevinagem, como observado na foto a seguir. Essa técnica visa maior sobrevivência e economia de ração, devido à grande quantidade de **plâncton** (alimento natural) existente.

As densidades de estocagem e demais informações para outras espécies estão descritas no Capítulo 06.

Foto: Rui D. Trombeta



Alevinagem em hapas

4.2 - Rações e arraçoamento

As rações fornecidas para cada fase de desenvolvimento dos peixes devem obedecer aos critérios de tamanho, peso e hábitos alimentares, considerando as exigências nutricionais de cada espécie em determinada fase. Sendo assim, a alimentação dos peixes é o principal fator do manejo, pois está diretamente ligado ao custo final de produção, representando cerca de 70% deste, o que mais demanda capital devido ao seu preço. Com isso é recomendado ao produtor, que sempre trabalhe com empresas conceituadas, idôneas, com boa aceitação no mercado.

O arraçoamento deve ser feito de maneira que não ocorram sobras, isso é facilmente observado em rações extrusadas.

Dependendo da fase de desenvolvimento do peixe, a frequência de arraçoamento aumenta ou diminui, sendo a temperatura da água fator determinante para o aumento ou diminuição no consumo e consequentemente no número de refeições por dia.

Na prática, o valor de proteína bruta é o principal fator utilizado pelos criadores na aquisição da ração, sendo importante a troca de informações junto aos piscicultores da região sobre a qualidade das rações presentes no mercado.

O **arraçoamento** é o ato de fornecer rações aos peixes, e como foi dito anteriormente, nas criações de peixes em tanque-rede esta é a única fonte de alimento dos peixes, sendo assim, deve-se ofertar rações que atendam às exigências nutricionais dos peixes e que apresentem granulometria própria para cada fase de seu desenvolvimento.

Desenho: Alexandre Mulato



Observa-se na Tabela 3 as recomendações sobre o fornecimento de rações para diferentes fases da Tilápia do Nilo.

Tabela 3. Recomendação de fornecimento de rações para Tilápia do Nilo, em diferentes fases de desenvolvimento em temperaturas de 25°C a 26°C (adaptado de GONTIJO et al., 2008)

Peso médio inicial (g)	Peso médio final (g)	Exigência nutricional (tipo de ração em % PB)	Granulometria (mm)	Frequência diária	Ração diária (% da biomassa)
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

O esquema a seguir demonstra um exemplo de ajuste de arraçamento para um tanque-rede com **1.250** peixes com média de peso de **125** gramas, após realização da biometria.

- *Peso médio da amostragem = 125 gramas ou $125 \div 1000 = 0,125\text{Kg}$*
- *Número de peixes no tanque-rede = 1.250 peixes*
- *Porcentagem da biomassa (valor retirado da tabela 4) = 4% ou $4 \div 100 = 0,04$*
- *Quantidade de ração (a ser ofertada no dia) = $0,125 \text{ Kg} \times 1.250 \text{ peixes} \times 0,04$*
- *Quantidade de ração a ser ofertada no dia = 6,250 Kg*
- *Quantidade de ração a ser ofertada em cada refeição = $6,250 \div 4 = 1,560 \text{ Kg}$*

4.3 - Biometria

Biometria é uma prática bastante difundida na atividade aquícola, sendo executada mediante periódicas pesagens e medições do

comprimento corporal de parte representativa do lote, proporcionando ao produtor o acompanhamento dos peixes em relação ao ganho de peso e crescimento, e com isso, o ajuste da quantidade de ração a ser fornecida diariamente, evitando o desperdício ou desnutrição do lote, além de permitir a comparação dos rendimentos entre diferentes rações comerciais.

A periodicidade de realização da biometria pode ser quinzenal ou mensal, sendo uma atividade essencial para condução do empreendimento. Entretanto, esta prática submete os peixes a um alto nível de estresse, sendo necessário manipulá-los com cuidado e rapidez nas primeiras horas da manhã, após jejum de 24 horas, para evitar maior estresse e mortalidade.

É aconselhável sortear de **10% a 20%** da quantidade total dos tanques-rede para se fazer a biometria, e manipular cerca de **3% a 5% dos peixes**. Recomenda-se na fase de alevinagem a pesagem de 30 peixes por vez, e na fase de recria e terminação cerca de 10 peixes.

É usual a utilização de sal e tranquilizantes (dependendo da espécie) para realizar a biometria, pois auxilia na prevenção de doenças e diminuição do estresse.

4.4 - Peixes indesejáveis nos tanques-rede

Ao longo do período da criação, a presença de diversas espécies de peixes ao redor dos tanques-rede é intensa, em função do acúmulo de restos de ração não consumida e dejetos dos peixes. Com isso, é comum peixes de menor porte entrarem nos tanques-rede e provocarem aumento indesejável na densidade no interior do tanque, o que representa um fator de estresse e competição por ração.

Alguns tipos de peixes, em função de seu comportamento alimentar, podem ainda causar lesões nos peixes dentro do tanque-rede, como as piranhas.

Estes fatores podem implicar em gastos excessivos com ração e baixas taxas de desenvolvimento dos peixes, aumentando o tempo de criação e o custo de produção. Portanto, antes da implantação do empreendimento, é recomendado o levantamento dos possíveis predadores e competidores existentes no local.

4.5 - Vigilância do empreendimento

Os peixes confinados nos tanques-rede tornam-se alvo fácil para roubos e furtos, até mesmo as estruturas estão vulneráveis a estas ações, que ocorrem principalmente à noite. Para evitar esse tipo de ação é aconselhável ter vigias no empreendimento, bem como manter o local iluminado por meio de holofotes e também não se esquecer de colocar trancas ou cadeados nas tampas dos tanques-rede.

5.0 - Detalhamento das Estruturas

5.1 - Tamanho e formato de tanques-rede

O tanque-rede pode ser de formato quadrado, retangular, cilíndrico, hexagonal ou circular, entre outros, sendo mais utilizados o quadrado e o circular.

O fluxo de água nesses formatos se dá conforme ilustrado na figura 2, podendo ser alterado devido à **colmatção** (acúmulo de algas e sujeiras) da tela do tanque-rede (ver item 9.2 - Limpeza dos tanques-rede).

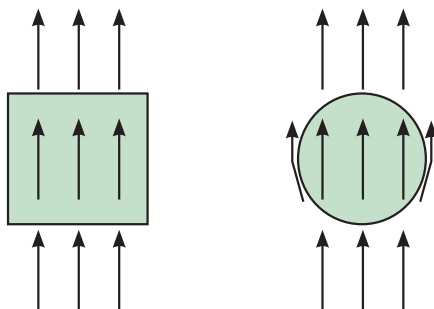


Figura 2. Fluxo de água em tanques-rede

Os tanques-rede devem ser escolhidos na implantação do empreendimento seguindo alguns critérios como preço, tamanho do reservatório e espécie a ser criada, sendo os mais comerciais:

- Tanque-rede quadrado
 - Volume: $4,8 \text{ m}^3$ ($2,0 \times 2,0 \times 1,20$) – malha 17 ou 19 mm
 - Volume: $6,0 \text{ m}^3$ ($2,0 \times 2,0 \times 1,5$) – malha 13 ou 19 mm
 - Volume: $13,5 \text{ m}^3$ ($3,0 \times 3,0 \times 1,5$) – malha 19 mm
 - Volume: 18 m^3 ($3,0 \times 3,0 \times 2,0$) – malha 19 mm
- Tanque-rede circular
 - Volume: $25,0 \text{ m}^3$ - malha 19 mm
 - Volume: $200,0 \text{ m}^3$ - malha 19 mm
 - Volume: $300,0 \text{ m}^3$ - malha 19 mm
 - Volume: $400,0 \text{ m}^3$ - malha 19 mm

A comparação entre tanques-rede de pequeno e grande volume pode ser resumida conforme a tabela 4.

Tabela 4. Comparação de algumas características dos tanques-rede de pequeno volume/alta densidade (PVAD) e dos tanques-rede de grande volume/baixa densidade (GVBD) (ONO & KUBITZA, 2003)

Características	TR de PVAD	TR de GVBD
Volume útil (m ³)	Até 6	Acima de 18
Capacidade de renovação de água	Maior	Menor
Biomassa econômica (kg/m ³)	100 a 250	20 a 80
Custo de implantação por m ³	Maior	Menor
Porte do empreendimento onde são mais usados	Pequeno	Grande
Tempo de retorno ao capital investido	Menor	Maior
Custo de mão-de-obra/m ³ de volume útil	Maior	Menor
Custo da mão-de-obra/kg de peixe produzido	Menor	Maior

Atualmente existe uma tendência a se utilizar tanques-rede de grande volume, porém, nestes casos deve-se adequar a densidade de estocagem de forma que não haja déficit de oxigênio dissolvido na região central desses tanques-rede.

A produtividade dos tanques-rede está relacionada às trocas de água no seu interior. Assim, pode ser observado na tabela 5 a relação entre o potencial de troca de água do tanque-rede de forma natural (pela dinâmica de corpo hídrico lântico) e/ou induzido pela movimentação dos peixes confinados. Desta forma, quanto menor for o tanque-rede, maior é a relação entre a sua área de superfície lateral (ASL em m²) e seu volume (V em m³), portanto, quanto maior a relação ASL:V, maior é o potencial de troca de água, conforme tabela 5.

Tabela 5. Comparação do Potencial de Renovação de Água entre Tanques-Rede de Diferentes Dimensões e Relação ASL:V (SCHIMITTOU, 1995)

Dimensões (m x m x m)	Volume (m ³)	ASL : Volume (m ² : m ³)	Potencial de Renovação de água (%)
1 x 1 x 1	1	4:1	100
2 x 2 x 1	4	2:1	50
2 x 4 x 1	8	1,5:1	38 (25/50)
4 x 4 x 2	32	1:1	25
7 x 7 x 2	98	0,57:1	14
6 x 11 x 2	132	0,52:1	13 (9/17)
13 x 13 x 2	338	0,31:1	8
11 x 11 x 3	363	0,36:1	9

5.2 - Material utilizado na construção e instalação dos tanques-rede

Na fabricação da estrutura de armação dos tanques-rede pode-se utilizar 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.

Nessas estruturas são fixados os flutuadores, comedouros, as malhas, tampas e cabo de fixação, que irão dar o formato ao tanque-rede. Os flutuadores podem ser de materiais simples como tambores plásticos e tubos de PVC tampados, não utilizando tambores que contenham substâncias tóxicas. As malhas podem ser confeccionadas de materiais flexíveis como: poliéster revestido de PVC, nylon, alambrado de aço inox.

Para determinar o tipo de material a ser utilizado na confecção das malhas é de fundamental importância conhecer o ambiente que irá receber os tanques-rede, pois como esse é um sistema que irá atrair diversas outras espécies de peixes e na maioria das espécies carnívoras, deve-se escolher o material que demonstre maior segurança aos peixes. Além de conhecer o ambiente, deve-se levar em conta a capacidade de renovação que a malha apresenta em relação à passagem de água pelo sistema, e com isso seu tamanho de abertura, além de ser de um material que não provoque lesões nos peixes, não deve ser corrosivo. A malha apresenta normalmente abertura de 13 mm a 25 mm para alojar os peixes, dependendo da sua fase de desenvolvimento.

Já 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 recomendado utilizar sombrites sobre as tampas dos berçários para reduzir a exposição dos peixes aos raios solares, o que melhora seu sistema imunológico, resultando em maior produtividade, além de evitar a predação por pássaros.

Para a fixação dos tanques-rede no ambiente são utilizadas cordas de nylon com espessura entre 14 mm e 20 mm ou cabos de aço, esticado ao longo do eixo em direção perpendicular, à corrente superficial. Suas extremidades serão fixadas em poitas (âncoras) no fundo do corpo hídrico, sendo o peso das mesmas dependentes da quantidade de tanques-rede, profundidade e correntes de água.

Deve-se lembrar que no ato de fixação dos tanques-rede é de grande importância sinalizar a poligonal/área dos projetos, garantindo a segurança no tráfego de embarcações. Este aspecto está regulamentado pela NORMAN 11, expedida pela Marinha do Brasil.

Desenho: Alexandre Mulato

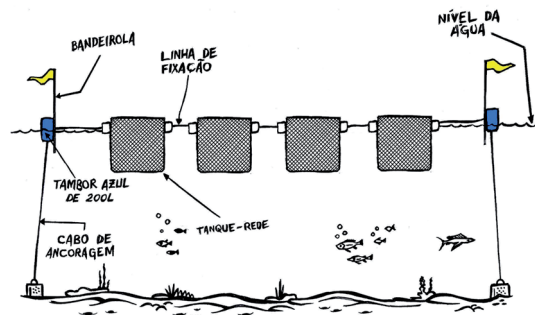


Foto: Paulo R. S. Filho - CIDISEM



Sinalizador tipo giroscópio

A sinalização depende do tamanho da área e disposição das linhas de criação no reservatório, devendo ser feita com tambores de 50 a 200 litros, na cor amarela e/ou sinalizadores luminosos, conforme exigência da Marinha para as criações em tanques-rede nas águas da União.

5.3 - Equipamentos e materiais diversos

Para se realizar um bom manejo é preciso usar como apoio alguns materiais e equipamentos adequados ao trabalho, dentre os quais se destacam: barco, remos, motor de popa, balsa, balanças, puçás, baldes, balaios, engradados, kit de análise de água, termômetro, oxímetro, pHmetro, Disco de Secchi, freezer, cordas, arames, facas, computador (uso em escritório), etc.

5.4 - Berçários/bolsões

O berçário/bolsão é a estrutura utilizada na fase de cria dos microalevinos, de um peso inicial que varia entre 0,5 e 2,0 gramas para um peso final de aproximadamente 30 gramas ou quando não mais passarem pela malha do tanque rede, esta fase pode durar cerca de 60 dias. O bolsão é fixado dentro do tanque-rede, de forma a possuir volume

praticamente idêntico a este. Como apresenta malha muito pequena, entre 5-8mm, dificulta a troca interna da água. Portanto, é comum a ocorrência de acúmulo de sedimentos em sua superfície (colmatação), sendo necessária a sua limpeza periódica

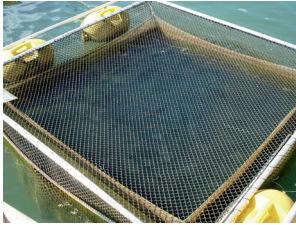


5.5 - Tipos de comedouros

Comedouros são estruturas fixadas dentro do tanque-rede, na altura da linha d'água, ficando de 15 cm a 20 cm acima da superfície da água e 40 cm a 50 cm abaixo da linha d'água, que tem por finalidade a retenção da ração no interior do tanque-rede para que os peixes possam aproveitar todo o alimento.

Podem ser de fio de poliéster revestido de PVC, plástico ou nylon multifilamento, os quais devem ser resistentes à corrosão e não causar ferimentos aos peixes; geralmente são confeccionados com telas de malha 1 mm (tela mosquiteira).

Como é uma malha muito fina, devem ser feitas limpezas periódicas. Além disso, verificar se estão bem fixadas junto ao tanque-rede e se estão íntegras, pois podem haver pontos de ruptura.

Os comedouros variam de tamanho podendo apresentar formatos diferentes:

Tipo de comedouro	Vantagem	Desvantagem
<p style="text-align: center;">Quadrado</p> <p>Foto: Bruno O. de Mattos</p> 	<p>É o mais indicado devido o aproveitamento de toda a superfície do tanque-rede, tendo maior área de alimentação.</p>	<p>Podem prender os peixes nos espaços entre o tanque-rede e o comedouro.</p>
<p style="text-align: center;">Faixa</p> <p>Foto: Bruno O. de Mattos</p> 	<p>Possui grande área de alimentação, podendo atender a todos os peixes, evitando assim competição pelo espaço.</p>	<p>O fluxo de água é prejudicado devido à malha ser fixada junto ao tanque-rede, e com isso dificultar a entrada de água provocando assim estresse aos peixes.</p>
<p style="text-align: center;">Circular</p> <p>Foto: Carlos A. V. de Oliveira - CIDISEM</p> 	<p>Dificulta a perda de ração no momento do arrastamento.</p>	<p>Apresenta área de alimentação reduzida, fazendo com que os peixes maiores se alimentem primeiro e os menores fiquem com as sobras, deixando o lote heterogêneo.</p>

5.6 - Estruturas de apoio

5.6.1 - Galpão de armazenamento

Para auxiliar na criação é aconselhável a construção de um galpão para estocagem da ração, petrechos e material diverso. Esta estrutura deve ser provida de ventilação preferencialmente natural e cuidados especiais devem ser tomados para se evitar infiltrações, pois

umidade excessiva na ração propicia o aparecimento de fungos e bolores, que podem ser tóxicos aos peixes. Ressalta-se, também, que as rações devem estar sobre estrados, evitando contato direto com o piso e parede.

5.6.2 - Balsa

Outra estrutura de apoio utilizada é a balsa (foto a seguir), que serve de plataforma para o manejo dos peixes e dos tanques-rede, tanto no decorrer do ciclo de produção, como principalmente na despesca. As balsas geralmente são construídas em formato de “U” e dotadas de guinchos (manuais ou motorizados) para o içamento dos tanques-rede, quando necessário retirá-los d’água.

Foto: Bruno R. B. de Souza



Balsa para manejo dos tanques-rede

A balsa pode se locomover com auxílio de motor, ou ainda ser fixa, e neste caso as intervenções no tanque-rede exigem que ele seja retirado da linha de criação e levado até a balsa. A balsa também poderá ser construída em forma de “quadrado”, sendo ancorada na linha dos tanques-rede, locomovendo-se com auxílio de dois cabos. Nesse caso, as linhas de criação são dispostas de maneira a possibilitar que a balsa possa flutuar sobre os tanques-rede.

5.6.3 – Plataforma

As plataformas com passarelas são construídas, de modo a permitir o acesso aos tanques-rede, facilitando sobremaneira o manejo, como observado na foto a seguir. Especial atenção deve ser tomada quanto à qualidade da água ao se empregar passarelas, uma vez que normalmente quando se usa esse tipo de estrutura há uma maior proximidade entre os tanques-rede, portanto diminui-se a área de diluição dos metabólitos.

Foto: Thompson F. R. Neto - CODEVASF



Bateria de tanques-rede com plataforma

6.0 - Principais Espécies de Peixes Criadas em Tanques-Rede no Brasil

O Brasil é um país que apresenta várias espécies de peixes com potencial para a piscicultura, sendo a escolha da espécie de fundamental importância para o sucesso do empreendimento.

Uma dica importante para o criador de “primeira viagem” é, antes de começar sua empreitada, verificar em sua região se tem alguém criando ou que já criou aquela espécie escolhida, procurando trocar algumas informações de técnicas de criação e mercado de comercialização.

A tilápia do Nilo é uma espécie com tecnologia bem definida para criação em tanques-rede. Outras espécies tais como o tambaqui, o pacu, a matrinxã, o pirarucu, o surubim e o jundiá-cinza ainda carecem de pesquisas para que tenham um pacote tecnológico de criação considerado completo.

6.1 - Espécies para uso em tanques-rede

6.1.1 - Tilápia (*Oreochromis niloticus*)

É um peixe onívoro originário do continente africano, mais especificamente do rio Nilo. Começa a reproduzir-se muito cedo, atingindo a maturidade sexual com cerca de três meses. Os machos crescem mais do que as fêmeas em condições idênticas de criação. Possuem várias qualidades que as tornam peixes com grande potencial de criação, como:

1. Alimentam-se de itens básicos da cadeia alimentar;
2. Aceitam grande variedade de alimentos podendo ser criadas com rações à base de proteínas de origem vegetal e animal;
3. São bastante resistentes a doenças, elevadas densidades de estocagem e baixos teores de oxigênio dissolvido, aliando rusticidade e alto desempenho;
4. Seus alevinos são produzidos ao longo de todo o ano.
5. Possuem boas características nutricionais, baixo teor de gordura e ausência de espinhas em forma de “Y” que facilita o processamento.

A densidade recomendada para tilápia na fase de terminação fica entre **150 a 250 peixes/m³**. A criação se dá em tanques-rede de diversos tamanhos desde os menores de 4m³ até os maiores de 300m³. As rações comerciais utilizadas na alimentação das tilápias apresentam teores de proteína bruta que variam de 32% a 55%, conforme a fase de criação com maiores teores nas fases iniciais e diminuindo gradativamente até o final do período de engorda.

Foto: Bruno O. de Mattos



Tilápia (*Oreochromis niloticus*)

6.1.2 - Tambaqui (*Colossoma macropomum*)

O tambaqui é nativo da bacia Amazônica e atualmente é a principal espécie de peixe criada na Região Norte. Este fato se deve à espécie apresentar:

1. Facilidade na reprodução e, conseqüentemente, constante oferta de alevinos;
2. Resistência ao manejo;
3. Possui bons índices zootécnicos;
4. Tem boa aceitação no mercado. Geralmente, são comercializados “in natura”, eviscerados, resfriados e congelados.

O tambaqui se adapta muito bem em tanques-rede alocados em reservatórios com temperatura acima de 26°C. O ideal, é realizar a fase de alevinagem em viveiros escavados de 600m² (20x30) num período aproximado de 50 dias, com densidade de 14 a 16 peixes/m², atingindo peso médio final de 30 g.

Nessa fase, o arraçoamento é realizado com 4 refeições/dia utilizando-se ração com 45% de PB e granulometria entre 1 a 2mm. Após a fase de cria, os alevinos são transferidos para os tanques-rede (3,0mx3,0mx2,2m) onde permanecem até a despesca (fases de recria e terminação).

Nos tanques-rede, inicialmente, recebem ração com 36% de PB, durante 35 dias. Após esse período, passam a receber ração com 32% de PB por 60 dias e a partir daí, ração com 28% de PB até a despesca. As biometrias são realizadas a cada 30 dias para ajustar as taxas de arraçoamento.

Foto: Thiago D. Trombeta - IABS



Tambaqui (*Colossoma macropomum*)

6.1.3 - Pacu (*Piaractus mesopotamicus*)

O pacu é um dos peixes de água doce mais estudados nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil. É originário da Bacia do Rio Prata e do Pantanal do Mato Grosso. Apresenta boas características para ser criado em tanques-rede, dentre as quais se destacam:

1. Possui características de precocidade e rusticidade.
2. Sua carne é saborosa e de boa aceitação comercial.
3. Apresenta bom crescimento e adaptação à alimentação artificial.
4. Apresenta excelentes características zootécnicas para a criação intensiva em tanques-rede.

A densidade de estocagem recomendada para fase de terminação é de **50 a 75 peixes/m³**.

Foto: Rui D. Trombeta



Pacu (*Piaractus mesopotamicus*)

6.1.4 - Matrinã (*Brycon amazonicus*)

O matrinã é um peixe nativo da bacia amazônica, apresentando várias características favoráveis a criação em tanques-rede:

1. Apresentam rápido crescimento principalmente na fase de juvenil;
2. Aceitam bem ração extrusada.

São comercializados com peso superior a 1 kg.

Foto: Bruno O. de Mattos



Matrinã (*Brycon amazonicus*.)

A criação se dá em tanques-rede de 18m³ (3,0mx3,0mx2,0m) de malha 20 mm, com a presença de berçários. Na fase de alevinagem, a densidade de estocagem é de **200 peixes/m³**, com peso médio de 3,5g. A alimentação nos três primeiros meses se dá com ração extrusada com 32% de PB, sendo realizadas 4 refeições diárias.

Após três meses, os peixes atingem peso médio de 60g quando são transferidos para tanques-rede definitivos a uma taxa de estocagem de **50 peixes/m³**, sendo alimentados com ração extrusada com 28% de PB. A cada 30 dias é realizada biometria para ajustar as taxas de arraçamento.

6.1.5 - Pirarucu (*Arapaima gigas*)

O pirarucu é nativo das bacias Amazônica e Araguaia-Tocantins. Provavelmente, é a espécie nativa mais promissora para o desenvolvimento da criação de peixes em regime intensivo, por apresentar:

1. Alta taxa de crescimento, podendo alcançar até 10 kg no primeiro ano de criação.
2. Grande rusticidade ao manuseio;

3. Possui respiração aérea, não dependendo do oxigênio da água;
4. Não apresenta canibalismo quando confinado em altas densidades;
5. Possibilidade de treinamento para aceitar alimentação com ração extrusada.
6. Alto rendimento de filé (próximo a 50%).

Foto: Thiago D. Trombeta - IABS



Pirarucu (*Arapaima gigas*)

No entanto, o conhecimento sobre o comportamento e crescimento do pirarucu, em qualquer modalidade de criação intensiva ainda é escasso. No rio Negro é usado tanques-rede de 50 a 350m³.

A biomassa sustentável de juvenis de pirarucu para a criação intensiva em tanques-rede é de aproximadamente **30kg/m³**.

Hoje um dos principais entraves na sua criação é na questão da oferta de alevinos no mercado e ração específica para a espécie.

6.1.6 - Surubim (*Pseudoplatystoma* spp.)

São peixes que possuem alto valor comercial. São conhecidos como surubins as seguintes espécies:

1. o pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) nativo das bacias dos rios Paraná e São Francisco
2. o cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) nativo das bacias dos rios Paraná e Amazonas.

Foto: Altamiro de Pina



Surubim-pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*)

São peixes de couro, corpo alongado e roliço, cabeça grande e achatada. São importantes na pesca comercial e esportiva. Apresentam boas características para criação em tanques-rede, quais sejam:

1. Apesar de carnívora se adapta bem ao treinamento de ração com alto teor de proteína.
2. Resistente ao manejo.

Para a criação em tanques-rede costuma se utilizar alevinos, produzidos pelo cruzamento de *Pseudoplatystoma corruscans* e *P. fasciatum* com uma densidade entre 50 a 100 peixes/m³.

A criação dos surubins em tanque rede carece de mais pesquisas, entretanto a tabela 06 ilustra a metodologia adotada por produtores do Mato Grosso do Sul.

Tabela 6. Esquema de produção do pintado em tanques-rede de 18 m³ em represa de fazendas na região de Dourados, MS (Baldisseroto & Gomes, 2010)

Parâmetros	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Densidade de estocagem (peixes/m ³)	139	83	56
Peso médio inicial (g)	20	100	300
Peso médio final (kg)	100	300	1400
Biomassa final (kg/m ³)	12,5	22,5	70,9
Sobrevivência (%)	90 a 95	90 a 95	90 a 95
Frequência de alimentação (vezes por dia)	3 a 4	2 a 3	2
Conversão alimentar (kg ração/kg peixe)	1,4	1,6	2
Dias de criação	60	60	245

6.1.7 - Jundiá-Cinza (*Rhamdia quelen*)

A criação do jundiá-cinza está crescendo no Brasil principalmente na região Sul do país, mas ainda está muito abaixo de suas possibilidades, pois algumas variáveis de produção estão escassas ou dispersas na literatura.

Esse peixe vive em lagos e poços fundos dos rios, preferindo os ambientes de águas mais calmas com fundo de areia e lama, junto às margens e vegetação.

Um dos principais fatores favoráveis à sua criação, é que o jundiá é uma espécie euritérmica, ou seja, suportam de **15 a 34°C** desde que aclimatados corretamente, além de ser uma espécie onívora e possuir

carne com ausência de espinhos em “y”.

Ainda não existe muita informação sobre a criação do jundiá-cinza em tanques-rede, entretanto esta espécie possui características adequadas para esse sistema, sendo usadas densidades entre **75 e 100 peixes m³**.

Foto: Bruno Estevão



Jundiá-Cinza (*Rhamdia quelen*)

7.0 - Manejo do Sistema

7.1 - Povoamento dos tanques-rede

Na criação de tilápias, os produtores devem adquirir alevinos redirecionados sexualmente (masculinizados) de linhagens geneticamente melhoradas, de empresas conceituadas no mercado. Esses alevinos devem apresentar tamanho entre 2 e 3 cm, peso médio de 0,5 a 0,6 gramas. Com este tamanho, eles já não conseguirão atravessar a malha de berçário. A uniformidade do lote de alevinos é importante, para que na despesca o produtor possa ter homogeneidade dos peixes.

É importante que durante o povoamento dos tanques-rede ou berçários se faça a aclimação. Se os peixes forem transportados em sacos plásticos, deve-se colocá-los dentro do tanque-rede ainda dentro do saco, e permanecer ali por aproximadamente 30 minutos, tempo suficiente para a temperatura da água do ambiente e do saco se equilibrarem. Porém, os peixes podem ser transportados em caixas de transporte. Neste caso, recomenda-se misturar a água da caixa com a água do corpo hídrico, até ocorrer o equilíbrio da temperatura, sendo então, transportados para o tanque-rede.

Em ambos os casos, esse manejo deve ser feito no período do dia quando a temperatura estiver mais amena. Devido ao estresse provocado pela viagem, há uma queda natural nas defesas do organismo dos peixes, o que propicia o surgimento de algumas doenças. Somado a isso, os peixes não conseguem se alimentar satisfatoriamente, o que torna aceitável uma mortalidade de 5% a 7% entre o 7° e o 10° dia após o povoamento.

Na fase de alevinagem os alevinos de tilápia são alojados em berçários. A densidade recomendada nesta fase é de 1.000 a 1.250 peixes/m³, onde permanecem aproximadamente de 30 a 60 dias até atingirem o peso entre 30-50 gramas, estando prontos para serem repicados para a fase de recria, pois já ficam confinados em malha de 19mm.

7.2 - Repicagens

Como abordado anteriormente, após as tilápias atingirem 30-50 gramas é realizada a repicagem, que consiste na transferência dos peixes alojados nos berçários para os tanques-rede.

A repicagem deve ser realizada em horários do dia em que a temperatura esteja mais amena, como as primeiras horas da manhã. É aconselhável ainda, deixar os peixes em jejum por um período de 24 horas, evitando estresse e mortalidade. Na captura dos peixes é importante manuseá-los com peneiras e puçás de maneira rápida.

A densidade que inicialmente era de 1.000 a 1.250 peixes/m³ (4.000 a 5.000 peixes por berçário de 4m³), passará a ser de 150 a 250 peixes/m³ na densidade final (fase terminação). A contagem dos peixes nessa fase é feita individualmente, contando peixe por peixe do berçário e levando-os aos tanques-rede de recria ou terminação.

Densidades muito superiores às recomendadas poderão interferir no desempenho produtivo dos peixes e propiciar um lote heterogêneo ao final da criação.

Nos procedimentos que causem muito estresse nos peixes, como as repicagens e biometrias, o aquicultor poderá fazer o uso de substâncias utilizadas como tranquilizantes para peixes. Devendo ser procurado médico veterinário para prescrição do medicamento.

7.3 - Despesca

Antes de realizar a despesca, é preciso estabelecer os custos de produção e determinar o preço de venda do peixe em suas diferentes formas de processamento. 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, aspecto e textura da carne, e caso for transportado vivo, evita a intoxicação.

A despesca pode ser parcial ou total, sendo realizada por meio de balsa ou pelo rebocamento dos tanques até a margem.

Deve ser realizada de maneira rápida, com auxílio de puçás, baldes, balaios e engradados, sendo os peixes transferidos para as caixas de transporte ou caixas de isopor, no menor tempo possível, sendo necessária mão-de-obra suficiente. Este procedimento pode reduzir o estresse do abate, sem gerar comprometimento à qualidade da carne.

Os peixes vendidos vivos são transportados em caminhões com caixas próprias para transporte com mecanismo de oxigenação e água salinizada na proporção de 3,0 kg de sal comum para 1.000 litros. Para evitar estresse, a carga máxima recomendada é de 350kg de peixes para 1.000 litros de água. Para distâncias longas, essa carga deve ser reduzida.

Se forem vendidos abatidos, os peixes devem sofrer choque térmico, mediante imersão em mistura de água com gelo (50% água + 50% gelo), sendo sacrificados em poucos instantes, observando as normas sanitárias vigentes.

O transporte dos peixes até o local de destino deve ser feito em caixas térmicas com a utilização de gelo. Normalmente, recomenda-se adicionar gelo na proporção de 2 kg de gelo para cada 1 kg de peixe, de forma intercalada iniciando e finalizando por uma camada de gelo até chegar ao local de processamento ou comercialização.

Nas fotos a seguir estão demonstrados o sacrifício dos peixes e o acondicionamento em gelo.

Foto: Felipe B. de Carvalho - CIDISEM



Foto: Bruno O. de Mattos



Sacrifício dos peixes e acondicionamento em gelo

8.0 - Enfermidades

De um modo geral, os peixes criados em tanques-rede estão mais vulneráveis a doenças, por estarem sob alto estresse e/ou desbalanceamento nutricional.

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

1. Pelo MANEJO INCORRETO realizado quer seja no transporte, durante o povoamento, nas biometrias, nas repicagens, densidades acima do recomendado para cada espécie, na escolha e armazenamento da ração.
2. Por CONDIÇÕES AMBIENTAIS não favoráveis, como por exemplo, com temperatura fora do conforto térmico e/ou oxigênio dissolvido fora do intervalo ótimo.

Salienta-se que algumas enfermidades apresentam os mesmos sintomas, tais como natação errática, olhos saltados (exoftalmia), produção excessiva de muco, perdas de escama, entre outros devendo ser consultado médico veterinário para identificação do patógeno e prescrição de tratamento específico.

8.1 - Enfermidades mais comuns

8.1.1 - Trichodina

Um modo simples de identificar esse parasita no peixe é quando em seu corpo 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.

8.1.2 - Aeromonose

Aeromonas são bactérias que causam infecções, podendo provocar aumento do abdômen, lesões no corpo, cabeça e nadadeiras, perda de apetite e natação vagarosa. Pode-se observar os olhos saltarem para fora.

A foto a seguir mostra essa infecção, com aumento do abdômen do peixe.

Foto: Bruno O. de Mattos



Infecção por *Aeromonas* - aumento do abdômen

8.1.3 - 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.

A foto a seguir ilustra sintoma dessa infecção.

Foto: Bruno O. de Mattos



Infecção por *Streptococcus* - olhos opacos

8.1.4 - Pseudomonose

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

8.1.5 - Saprolegniose

Esta doença é causada por fungos do gênero *Saprolegnia*, sendo os principais sintomas apatia (redução da atividade metabólica), letargia (natação vagarosa) e infecções na superfície corporal e nas brânquias que passam a apresentar aspecto de algodão.

8.1.6 - 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 na superfície corporal, permitindo infecções doenças virais e bacterianas.

8.2 - Métodos de controle/tratamentos

Os métodos de controle de doenças consistem em programas de prevenção e manejo correto da produção, para garantir a saúde dos peixes. Pode-se citar como método de prevenção a limpeza e desinfecção na dos tanques-rede, berçários e comedouros, com produtos registrados sob orientação por médico veterinário, após cada ciclo de criação. Durante o manejo diário todo material utilizado deverá passar pelo mesmo procedimento, para evitar contaminação ou infestação de organismos indesejáveis.

Quando a prevenção não for suficiente, o produtor deverá realizar tratamentos no lote com peixes doentes, porém esses tratamentos dependerão do tipo de infestação e do micro-organismo atuante. Os métodos mais utilizados são os banhos de imersão e a ingestão de medicamentos por meio de rações, prescritos pelo médico veterinário.

O tratamento por ingestão de medicamento através da ração apresenta alto custo e não é garantia de sucesso, devido ao fato do peixe, dependendo da doença, perder o apetite e com isso, o problema

se agravará ainda mais.

O método de imersão 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 impermeável que irá envolver todo tanque-rede, impedindo a saída da água. Para fazer o tratamento, o sal será adicionado dentro desse bolsão, sendo a quantidade dependente 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, com tempo de imersão entre 30 a 60 minutos.

Para diagnóstico preciso, é fundamental o atestado de um profissional da área ou laudo de laboratório credenciado junto ao MPA (RENAQUA). Para a prescrição de medicamentos deverá ser consultado um médico-veterinário.

9.0 - O Dia a dia da Criação

Apresentamos aqui algumas orientações para o produtor.

9.1 - Arraçamento

Já foi mencionado nesse manual a maneira correta e os cálculos para fazer o **arraçamento**, mas o produtor pode usar uma dica importante, observando 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%. O tempo de **15 minutos** é o ideal para que os peixes consumam toda a ração ofertada.

9.2 - Limpeza dos tanques-rede

Na questão da limpeza dos tanques-rede, é necessário um manejo periódico a fim de evitar a **colmatação** que prejudica a troca de água nos tanques-rede e conseqüentemente o desenvolvimento dos peixes.

Nas fotos a seguir se pode observar a colmatação no berçário e no tanque-rede.

Foto: Thiago D. Trombeta - IABS

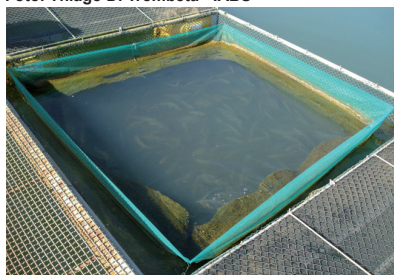


Foto: Hailton S. Costa - CIDISEM



Colmatação das telas

Para diminuir esse acúmulo de sedimento geralmente são usadas as espécies iliófagas: curimatás e/ou cascudos numa densidade de 5 a 6 peixes/m³, que se alimentam do sedimento formado. Também pode-se realizar a limpeza das malhas por meio de escovões.

Ao fim da despesca é indicado que os tanques-rede fiquem expostos ao sol em torno de 5 dias, onde o criador também aproveita para verificar suas condições gerais (flutuadores, comedouros, malhas e estruturas) e também realizar a limpeza da tela.

9.3 - Planilhas para acompanhamento do empreendimento

Para maior controle do empreendimento é necessário o uso de planilhas para acompanhar o andamento da criação. Seguem os modelos que podem ser aplicados no dia-a-dia do empreendimento.

1) Arraçoamento

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

2) Análises corriqueiras da água

Equipe de plantão:		Local:			
Data	Temperatura (°C)	Oxigênio (mg/l)	Transparência (cm)	Amônia/Nitrito (mg/l)	

3) Biometrias quinzenais ou mensais

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)	Biomassa (kg)	Obs.

4) Comercialização

Responsável:			Local:				
TR No	Data	Espécie	Formas de Comercialização*	Quantidade (kg)	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)	Comprador

* Filé, eviscerado, vivo, etc.

5) Balanço final da criação

Resultado da criação	
Número do Tanque-rede	
Peso médio final (g)	
Biomassa final (kg)	
Densidade final (kg/m³)	
Tempo de criação (dias)	
Sobrevivência (%)	
Conversão alimentar	
Ganho de peso diário (g/dia)	

10.0 - Noções Básicas para Definição do Custo de Implantação do Empreendimento e do Processo de Comercialização do Pescado, dos Produtos e Subprodutos

10.1 - Formação do preço de custo/kg do pescado

Para o produtor saber a que preço ele deve vender o produto é importante que contabilize todos os seus gastos, e com isso, formar o seu preço de custo.

Na planilhas a seguir, é apresentado um exemplo de produção, considerando 2 ciclos/ano, incluindo os gastos e receitas de uma criação de tilápias utilizando 04 tanques-rede de 6m³, com densidade final de 133 peixes/m³, peso final de 750 gramas e perdas de aproximadamente 20%.

INVESTIMENTOS			
Discriminação	Quant.	Unit (R\$)	Total (R\$)
Tanque-rede de metal (6m ³)	4	1.000,00	4.000,00
Bolsão náilon (5mm)	1	350,00	350,00
Puçá malha de 5 mm	1	70,00	70,00
Puçá malha de 19 mm	1	60,00	60,00
Caixas d'água de 500 litros	1	300,00	300,00
Balança para biometria (digital)	1	120,00	120,00
Cordas (m)	50	2,00	100,00
Barco a remo	1	1.500,00	1.500,00
Balde	2	20,00	40,00
Colete salva-vida	1	80,00	80,00
SUBTOTAL (INVESTIMENTO)			R\$ 6.620,00

CUSTEIO (1 ciclo)			
Discriminação	Quant.	Unit (R\$)	Total (R\$)
Alevino (milheiro)	4	100,00	400,00
Ração Pó 50-55% PB (Kg)	20	4,30	86,00
Ração Extrusada 42-46% PB (Kg)	175	3,40	595,00
Ração Extrusada 36% PB (Kg)	1.000	1,95	1.950,00
Ração Extrusada 32% PB (Kg)	2.150	1,50	3.225,00
SUBTOTAL (CUSTEIO)			R\$ 6.256,00
TOTAL (INVESTIMENTO + CUSTEIO)			R\$ 12.876,00

ÍNDICES ZOOTÉCNICOS	
Peso inicial (g)	1
Peso final médio (grama)	750
Duração do ciclo (dias)	180
Consumo total de ração (kg)	3.345
Produção total (kg)	2.400
Produção / m ³ / ciclo (kg)	100
Conversão alimentar	1,4
Preço de venda (R\$/kg)	5,00
Renda Bruta (por ciclo)	R\$ 12.000,00

(FONTE: MPA,2012)

10.2 - Produtos/ Subprodutos

O produtor poderá “vender seu peixe” não apenas na forma viva, como também comercializar o produto beneficiado, com agregação de valor.

Foto: Acervo FISHTEC



Filés de tilápia

Foto: Thiago D. Trombeta - IABS



Artesanato em couro de peixe

Na tabela 7, observa-se o percentual de aproveitamento em relação ao peixe inteiro, com vista à agregação de valor ao produto e conseqüentemente melhores preços na comercialização.

Tabela 7. Percentual aproximado de aproveitamento do pescado

Subprodutos e Cortes	Porcentagem de aproveitamento em relação ao peixe inteiro (%)
Filé	31
Pele (Vestuário; Pururuca)	12
Cabeça (Bolinhos de carne)	14
Vísceras (Silagem ácida; Farinha)	10
Carcaça (Farinha)	20
Polpa + aparas (Empanados)	10
Barriguinha (Aperitivo)	3

10.3 - Aspectos mercadológicos

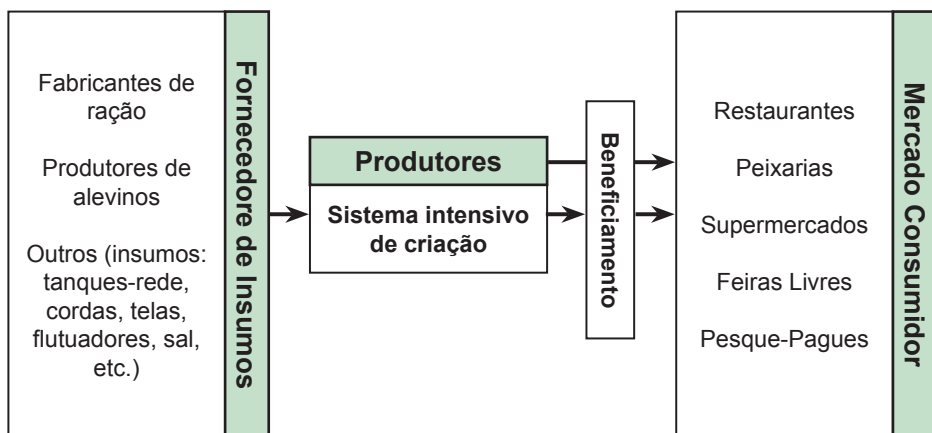
É importante que o produtor tenha a consciência de que faz parte da cadeia produtiva, com isso, deve estar atento ao mercado consumidor local e regional para poder direcionar seu foco de comercialização, sendo importante a divulgação, aliada à logística de distribuição.

Desenho: Alexandre Mulato



*Somente com o **prévio** conhecimento do mercado, o produtor saberá vender seu peixe!!!!!!!*

De acordo com a figura a seguir, observa-se que o objetivo final a ser atingido são os consumidores e que o produto só chegará a eles se todos os elos (produção, industrialização e distribuição) da cadeia produtiva estiverem funcionando bem.



No fator produção, é fundamental a oferta de pescado de qualidade, quer seja para atender a indústria ou diretamente o mercado consumidor.

Existem várias estratégias que o empreendedor aquícola pode adotar visando agregação de valor, desde que possua estrutura de processamento que atenda a legislação sanitária, podendo ser serviço de inspeção municipal, estadual ou federal, tais como:

- Fazer embalagens chamativas, identificando a origem (rastreabilidade) e valores nutricionais;
- Realizar venda direta para mercearias, mercados, restaurantes, bares, supermercados e feiras da região;
- Diversificar o produto no mercado, em diferentes cortes e subprodutos, como por exemplo, embutidos a base de peixe, empанados, fishburger, peixe defumado e etc.;
- Divulgar a marca, com fornecimento de material impresso para divulgação no mercado; e
- Realizar venda de peixes vivos em diferentes pontos da cidade.

Atualmente a tilápia é comercializada sob diversas formas: viva para pesque-pague, inteira, inteira eviscerada, em postas, com destaque para o filé resfriado.

11.0 - A Criação de Peixes e o Meio Aquático

Em função das favoráveis condições hídricas e climáticas à utilização de corpos hídricos para a produção piscícola é necessário o pleno entendimento sobre a determinação da “capacidade de suporte” do corpo hídrico. A expressão “capacidade de suporte” pode ser definida como a máxima biomassa que o corpo hídrico pode manter de forma sustentável ao longo dos anos. Partindo do princípio que os corpos hídricos possuem características próprias, conclui-se pela necessidade da determinação da “capacidade de suporte” para cada corpo hídrico a fim de quantificar a biomassa de pescado a ser produzida.

Ainda que não exista um modelo matemático comprovado cientificamente para ambientes lênticos em climas tropicais, a determinação da “capacidade de suporte” considera como fator central a quantidade do(s) elemento(s) fósforo e/ou nitrogênio que adentra(m) no ecossistema de diversas formas, como por exemplo a lixiviação do solo, o carregamento de insumos agrícolas (defensivos e adubos), o ciclo natural dos elementos e o esgotamento sanitário.

Como o corpo hídrico possui capacidade limitada de autodepuração, cabe a pergunta sobre qual o limite de produção em toneladas de pescado que ambiente alvo pode produzir, como forma de resguardar a sustentabilidade.

O sistema de criação de peixes em tanques-rede é uma das formas mais intensivas de produção, onde é gerado considerável volume de dejetos e metabólitos oriundos dos peixes, podendo causar impacto ambiental.

Assim, o fornecimento de ração aos peixes criados em altas densidades de estocagem, promovem o aporte de nutrientes à coluna d'água, mormente de fósforo e nitrogênio, podendo, em situações extremas, ocorrer o desequilíbrio em diversos parâmetros físicos e químicos do meio aquático, dentre eles o oxigênio dissolvido e pH.

Para tanto, deve-se adotar medidas quanto a redução das perdas e sobras de ração, além de se observar a distância do fundo do tanque-rede e o fundo do corpo hídrico, a renovação aparente da água no local escolhido, bem como a distância entre os tanques-rede e entre empreendimentos, de modo a favorecer a renovação da água e a diluição dos efluentes lançados no corpo hídrico. Deve se atender a legislação referente à utilização de águas públicas, federal ou estadual, com relação à área de diluição calculada conforme fórmula abaixo:

$$\text{Diluição} = \frac{\text{Área da poligonal (m}^2\text{)}}{\text{Área total dos tanques rede (m}^2\text{)}}$$

É também importante destacar que a utilização de espécies exóticas ou alóctones exigem cuidados redobrados para que os peixes não fujam para o ambiente natural, pois se isto ocorrer, poderá competir com as espécies nativas por alimento, espaço, etc.

Neste contexto, percebe-se a necessidade do ordenamento da atividade aquícola nas águas federal e estadual pelos órgãos públicos, com fulcro na manutenção da sustentabilidade ambiental às futuras gerações.

12.0 - Legislação Aplicada na Aquicultura em Águas da União

Para regularizar a atividade de aquicultura, envolvendo a criação de peixes em tanques-rede, é necessária a autorização da União, ou seja, entrar com o pedido de uso da área selecionada para implantar o empreendimento no MPA, que é o representante da União nestes casos. Após conseguir a liberação do MPA para usar a área escolhida, ficará faltando apenas obter o licenciamento ambiental do empreendimento e assim, dar início a atividade.

Todas as autorizações (registro de aquicultor, outorga para uso da água, contrato de cessão de uso da área, licenciamento ambiental, etc.) seguem regras específicas que são estabelecidas pelas diversas instituições envolvidas.

A autorização para o uso dos espaços físicos (área selecionada para criação) em corpos d'água de domínio da União está, atualmente, regulamentada pelo (a):

- **Decreto nº 4.895, de 25/11/2003;**
- **Instrução Normativa Interministerial nº 06, de 31/05/2004;**
- **Instrução Normativa Interministerial nº 07, de 28/04/2005;**
- **Instrução Normativa Interministerial nº 01, de 10/10/2007.**

Para o empreendedor produzir de maneira legalizada é necessário obedecer à legislação vigente. Os órgãos envolvidos no pro-

cesso de regularização são:

- O MPA é responsável pelo planejamento e ordenamento da atividade, por isso coordena todos os pedidos de autorização de uso dos espaços físicos em águas de domínio da União para fins de aquicultura;
- A ANA verifica se o corpo hídrico tem condições de suportar a produção que esta sendo solicitada e emite uma outorga preventiva de direito de uso do recurso hídrico;
- A Marinha realiza uma vistoria no local de implantação do empreendimento para verificar questões relacionadas à segurança da navegação das embarcações;
- O IBAMA confere se a espécie selecionada para criação pode ser criada no reservatório em que o empreendimento se encontra e se o interessado e responsável técnico pelo projeto estão com o Cadastro Técnico Federal – CTF em dia;
- A SPU emite o Termo de Entrega da área (espaço físico) ao MPA para realização do processo licitatório;
- As OEMAs são responsáveis pela emissão das licenças ambientais do empreendimento:
 1. Licença Prévia (LP) - aprova a localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação, sendo considerada uma fase preliminar do planejamento de atividade;
 2. Licença de Instalação (LI) - autoriza a implantação da atividade segundo planos e projetos aprovados;
 3. Licença de Operação (LO) autoriza a operação do empreendimento de acordo com o previsto nas LP e LI.

12.1 - Trâmite processual

Observada a legislação acima mencionada, o interessado deverá procurar a Superintendência Federal de Pesca e Aquicultura – SFPA do Estado em que o empreendimento se localizará para dar entrada no pedido de autorização de uso do espaço físico em águas da União, seguindo as especificações contidas na legislação e preenchendo os Anexos da INI 06/2004.

No momento de formalizar o processo, a SFPA deverá conferir se todos os documentos necessários foram entregues e fornecer ao interessado o número de protocolo do requerimento de cessão de uso.

É importante guardar o número fornecido para facilitar a localização do processo, pois ele será enviado à sede do MPA em Brasília-DF e aos demais Órgãos envolvidos no processo de regularização.

Na sede do MPA o processo será analisado por duas áreas técnicas, de geoprocessamento e aquicultura. Posteriormente o requerimento será encaminhado à ANA, à Autoridade Marítima da Marinha responsável pela região em que se localiza o empreendimento e ao IBAMA. Nesta fase, os três Órgãos analisam o processo de forma simultânea, ou seja, ao mesmo tempo.

Após a liberação pelas instituições supracitadas, o MPA encaminha o processo 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.

Se em quaisquer das etapas aqui descritas houver necessidade de realizar alguma alteração, modificação ou complementação no processo, o MPA comunicará ao interessado e o responsável técnico pelo projeto. Contudo, é importante que seja realizado um acompanhamento sobre o andamento do processo junto ao MPA, que, se necessário, entrará em contato com os outros Órgãos para buscar informações sobre o processo e assim orientar o interessado.

Após a emissão do Termo de Entrega pela SPU, o MPA tomará as providências para preparar o processo licitatório de áreas aquícolas. Quando as licitações estiverem prontas para serem realizadas, o MPA proporcionará ampla divulgação para que todos os interessados fiquem sabendo. O edital de licitação ficará disponível no site do MPA para que todos possam ter acesso. Nesta etapa, é importante verificar a modalidade de licitação e se a área aquícola de interesse esta entre os objetos ofertados.

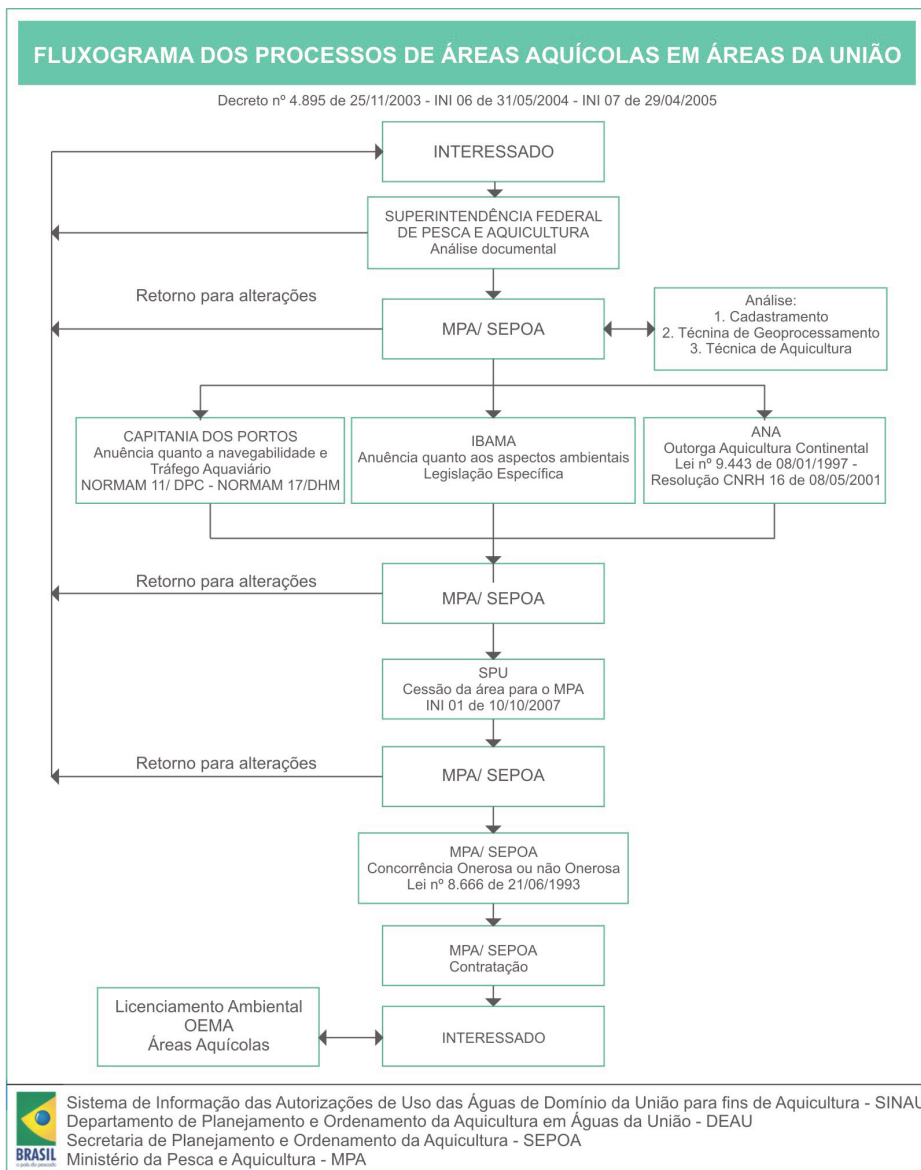
Finalizado o certame licitatório, o MPA comunicará através do Diário Oficial da União (DOU) quem foram os vencedores, tomando as providências para elaboração dos Contratos de Cessão de Uso a serem assinados entre os ganhadores e o MPA.

Logo após, o interessado poderá solicitar a licença ambiental do empreendimento junto ao Órgão Estadual de Meio Ambiente e assim obter as Licenças Prévia, de Instalação e Operação. Como cada OEMA pode ter legislação específica, o procedimento de licenciamento ambiental poderá ser diferenciado de um Estado para outro, por isso, e importante que o interessado procure informar-se sobre o assunto no

Órgão responsável por emitir as licenças para esta atividade.

O procedimento de regularização finaliza após o interessado obter a licença de operação do empreendimento. No entanto, alguns documentos (resolução de outorga, licença ambiental, contrato de cessão de uso) precisam ser renovados depois de um determinado tempo, que deverá estar especificado em cada um deles.

A seguir um fluxo processual das etapas aqui descritas.



13.0 - Linhas de Créditos Existentes

O Plano Safra da Pesca e Aquicultura 2012-2014 foi elaborado pelo Ministério da Pesca e Aquicultura-MPA para alavancar as cadeias produtivas da pesca e aquicultura, em condições especiais como maior montante de recursos financeiros, juros menores e prazos de pagamento mais alongados em relação aos Planos Safras anteriores. O crédito do Plano Safra da Pesca e Aquicultura 2012-2014 destina-se aos micros, pequenos, médios e grandes produtores de pescado (aquicultores e pescadores profissionais artesanais e industriais) e também ao agricultor familiar que deseja iniciar a criação de peixes em sua propriedade por meio das linhas de crédito do PRONAF. Os recursos financeiros estão disponíveis nos agentes financeiros públicos federais: BANCO DA AMAZÔNIA (BASA), BANCO DO BRASIL (BB), BANCO DO NORDESTE (BNB) e CAIXA ECONÔMICA FEDERAL (CEF).

Desenho: Alexandre Mulato



As condições gerais para acesso ao crédito do Plano Safra da Pesca e Aquicultura estão discriminadas nas planilhas a seguir.

13.1 - Pronaf

PROGRAMA	LIMITE DE CRÉDITO	PRAZO MÁXIMO	CARÊNCIA MÁXIMA	TAXA DE JUROS
Pronaf – Microcrédito Produtivo Pesca e Aquicultura INVESTIMENTO E CUSTEIO	R\$ 2,5 mil	2 anos	*	0,5%
Pronaf – MULHER Microcrédito Produtivo Pesca e Aquicultura INVESTIMENTO E CUSTEIO	R\$ 2,5 mil	2 anos	*	0,5%
Pronaf – Pesca e Aquicultura Familiar CUSTEIO	R\$ 10 mil	2 anos ⁽¹⁾	1 ano	1,5%
	Entre R\$ 10 mil e R\$ 20 mil	2 anos ⁽¹⁾	1 ano	3%
	Entre R\$ 20 mil e R\$ 80 mil	2 anos ⁽¹⁾	1 ano	4%
Pronaf – Mulher Pesca e Aquicultura INVESTIMENTO	R\$ 10 mil	10 anos	3 anos	1%
	Entre R\$ 10 mil e R\$ 130 mil	10 anos	3 anos	2%
Pronaf – Jovem Pesca e Aquicultura INVESTIMENTO	R\$ 15 mil	10 anos ⁽²⁾	3 anos	1%
Pronaf – Pesca e Aquicultura Para Agregação de Renda (Pronaf Agroindústrias INVESTIMENTO)	Até R\$ 10 mil	10 anos	3 anos	1%
	Pessoa Física – Até R\$ 130 mil Pessoa Jurídica – Até R\$ 300 mil	10 anos	3 anos	2%
	Associações e Cooperativa Até R\$ 30 milhões (limitado até R\$ 40 mil por sócio)	10 anos	3 anos	2%
Pronaf – Pesca e Aquicultura Agroindústrias Familiares CUSTEIO E COMERCIALIZAÇÃO	Pessoa Física – Até R\$ 10 mil Pessoa Jurídica – Até R\$ 210 mil	12 anos	*	4%
	Associações – Até R\$ 4 milhões Coop. Singulares – Até R\$ 10 milhões Coop. Centrais – Até R\$ 30 milhões	12 anos	*	4%
Pronaf – Pesca e Aquicultura Cotas-Partes INVESTIMENTOS E CUSTEIO	Limite individual – Até R\$ 20 mil	6 anos	*	4%
	Por cooperativa – Até R\$ 20 milhões	6 anos	*	4%

Pronaf – Crédito de Investimento - Mais Alimentos	Até R\$ 10 mil	10 anos	3 anos	1%
	De R\$ 10 mil até R\$ 130 mil	10 anos	3 anos	2%
Pronaf – Crédito de Investimento - Mais Alimentos PROGRAMA REVITALIZA	Até R\$ 10 mil	10 anos	3 anos	1%
	De R\$ 10 mil até R\$ 130 mil	10 anos	3 anos	2%

(1) O prazo para o pagamento no custeio para a pesca artesanal é de até 185 (cento e oitenta e cinco) dias e para a aquicultura até dois anos, conforme o ciclo produtivo de cada espécie contida no plano, proposta ou projeto. (2) O prazo de pagamento poderá ser elevado para até 5 (cinco) anos, quando a atividade assistida requerer e o projeto técnico comprovar a sua necessidade.

BENEFICIÁRIOS	OBJETIVO	VANTAGENS
Pescadores e aquicultores	Investimentos e custeio	Para pescadores – a aquisição de motores, Apetrechos de pesca e demais itens necessários Para desenvolver a pesca artesanal Para aquicultores – a construção de tanques, aquisição De alevino e demais itens de infraestrutura necessários À implantação ou ampliação do empreendimento
Pessoas físicas e jurídicas, além de Suas associações e cooperativas	Investimentos fixos, Semifixo e de custeio	25% sobre os juros para empreendimentos No semiárido e 15% sobre juros para Empreendimentos fora do semiárido
Aquicultores, cooperativas ou Associações de aquicultores	Investimentos fixos, Semifixo e de custeio	Bônus de adimplência de 15% sobre os juros
Pescadores artesanais e suas Cooperativas ou associações	Investimentos e custeio	Bônus de adimplência de 15% sobre os juros

13.2 - FUNDO CONSTITUCIONAL DE FINANCIAMENTO

PROGRAMA	LIMITE DE CRÉDITO	PRAZO MÁXIMO	CARÊNCIA MÁXIMA	TAXA DE JUROS
FNO Amazônia Sustentável Rural	Mini R\$ 160 mil	12 anos	3 anos	5%
	Pequeno R\$ 1,33 milhão			6,75%
	Pequeno/Médio R\$ 6,5 milhões			7,25%
	Grande R\$ 10 milhões			8,5%
FNE Aquipesca	Mini R\$ 160 mil	12 anos	4 anos	5%
	Pequeno R\$ 1,33 milhão			6,75%
	Pequeno/Médio R\$ 6,5 milhões			7,25%
	Grande R\$ 10 milhões			8,5%
*FCO PROAQUA	R\$ 20 milhões por tomador	12 anos	3 anos	Entre 5% e 8,5%"
FCO PESCART	R\$ 20 milhões por tomador	12 anos	3 anos	Entre 5% e 8,5%"

BENEFICIÁRIOS	FINALIDADE	VANTAGENS
Pescadores, aquicultores e suas cooperativas	Investimentos individuais ou coletivos	Agregar valor, gerar renda e oportunidades de mercado
Cooperativas de produção e cooperados	Investimento para implantação de frigorífico, de unidade de beneficiamento, de industrialização, de acondicionamento, de armazenagem de pescados e demais itens de infraestrutura	Melhoria do padrão de qualidade e das condições de comercialização de produtos pesqueiros
Médios produtores, pescadores e aquicultores	Investimento e custeio	Agregar valor, gerar renda e oportunidades de mercado
Armadores de pesca, empresas produtoras de pescado, pescadores, aquicultores e suas associações ou cooperativas	Custeio	Agregar valor, gerar renda e oportunidades de mercado
Armadores de pesca, empresas produtoras de pescado, pescadores, aquicultores e suas associações ou cooperativas	Investimento Comercialização de Pescado	Agregar valor, gerar renda e oportunidades de mercado

Pescadores e aqüicultores	Integralizar cotas-partes do capital social por produtores rurais em cooperativas singulares de produção pesqueira e aquícola	-
Cooperativas de pescadores e aqüicultores	Integralizar cotas-partes por cooperativas singulares em cooperativas centrais exclusivamente da produção pesqueira e aquícola	-
Empresas produtoras de pescado, associações ou cooperativas de pescadores e aqüicultores	Aquisição de pescado in natura no mercado interno, diretamente daquele que realizou a captura ou produção	-

14.0 - Órgãos Estaduais e Federais que prestam Assistência Técnica em Piscicultura e/ou Comercializam Formas Jovens

A planilha a seguir, refere-se aos órgãos estaduais e federais que prestam assistência técnica e/ou comercializam alevinos e juvenis:

CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba		
Nome	Local	Contato
Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura do Gorutuba	Nova Porteirinha/MG	(38) 3821-1133
Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura de Ceraíma	Guanambi/BA	(77) 3493-2087/3493-2010
Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura de Xique-Xique	Povoado de Nova Iquirá-município de Xique-Xique/BA	(74) 3664-3018
Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura de Bebedouro	Petrolina/PE	(87) 3866-7752
Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura do Betume	Neópolis/SE	(79) 3345-5065/3345-5066
Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura do Itiúba	Porto Real do Colégio /AL	(82) 9975-2862

EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais		
Nome	Local	Contato
Fazenda Experimental Leopoldina/MG	Leopoldina/MG	(32) 3441-2330 felp@epamig.br

Fazenda Experimental Felixlândia/MG	Felixlândia/MG	(38) 3753-1346 fefx@epamig.br
-------------------------------------	----------------	----------------------------------

EMATER - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural		
Nome	Local	Contato
EMATER - Minas Gerais	Belo Horizonte/ MG	portal@emater.mg.gov.br
EMATER - Goiás	Goiânia/GO	ematergo@netline.com.br
EMATER - Distrito Federal	Brasília/DF	presid@emater.df.gov.br
EMATER - Alagoas	Maceió/AL	emater@vircom.com.br
EMATER - Paraíba	Cabedelo/PB	ematerpb@penline.com.br

Bahia Pesca		
Nome	Local	Contato
Estação de Piscicultura JOANES II	Dias D'Ávila/BA	(71) 3669-1035
Estação de Piscicultura Pedra do Cavalo	Cachoeira/BA	(75) 3425-1470
Estação de Piscicultura de Jequié	Jequié/BA	(73) 3525-7299
Estação de Piscicultura de Itapicuru/ Cipó	Distrito de Bury, município de Cipó/BA	(75) 3229-5020
Estação de Piscicultura Paraguaçu/ Boa Vista do Tupim	Boa Vista do Tupim -BA	(75) 3326-2414
Estação de Piscicultura Porto Novo/ Rio Corrente	Vila do Porto, município de Santana - BA	(77) 3484-6043
Estação de Piscicultura Itamaraju	Itamaraju- BA	-

DNOCS - Departamento Nacional de Obras Contra as Secas		
Nome	Local	Contato
Centro de Pesquisas Ictiológicas Rodolpho von Ihering	Pentecoste/CE	(85) 3352-1235
Estação de Piscicultura Valtermar Carneiro de França	Maranguape /CE	(85) 3369 – 0120
Estação de Piscicultura Osmar Fontenele	Sobral/CE	(88) 9961-9727 (88) 9614-4292
Estação de Piscicultura Pedro de Azevedo	Icó/CE	(88) 9962-4527
Estação de Piscicultura Rui Simões de Menezes	Alto Santo /CE	(88) 9916-0151
Estação de Piscicultura Ademar Braga	Piripiri/PI	(86) 3276-9029 (86)9975-3369

Estação de Piscicultura Estevão de Oliveira	Caicó/RN	(84) 3421-2033
Estação de Piscicultura Bastos Tigres	Ibimirim/PE	(81) 3842-1719

CHESF - Companhia Hidroelétrica do São Francisco		
Nome	Local	Contato
Estação de Piscicultura de Paulo Afonso	Paulo Afonso/BA	(75) 3282 - 2130

SDR – Secretaria de Estado do Desenvolvimento Rural do Piauí		
Nome	Local	Contato
SDR	Teresina/PI	(86) 3216-2160 gabinetesdr@yahoo.com.br

CEDAP – Centro de Desenvolvimento em Aquicultura e Pesca		
Nome	Local	Contato
Cedap	Florianópolis/SC	(48) 3239-8040 cedap@epagri.sc.gov.br

Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Rural do Distrito Federal		
Nome	Local	Contato
Seagri	Distrito Federal/DF	(61) 3380-3112 nupisc@seagri.df.gov.br

15.0 - Bibliografia Consultada

BALDISSEROTTO, B. & Gomes. L.C. *Espécies nativas para piscicultura no Brasil*. 2ª edição revisada e ampliada. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2010. 608p.

BIOFISH AQUICULTURA. *Projeto técnico de apoio ao desenvolvimento da piscicultura nas comunidades do entorno da UHE Coaracy Nunes: projeto de piscicultura em sistema de tanques-rede*. Porto Velho: BIO- FISH Aquicultura, 2004. 35 p.

BOSCOLO, W. R.; FEIDEN A. *Industrialização de tilápias*. Toledo/PR: GFM, 2007. 272 p.

BOYD, C. E.; TUCKER, C. S. *Pond aquaculture water quality management*. Boston: Kluwer Academic, 1998. 700 p.

BRÜGGER, A. M; ASSAD, L. T.; KRUGER S. *Cultivo de pescado*. Brasília: IBRAES, 2003. 95 p.

Decreto nº 4.895, de 25/11/2003; Dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura, e dá outras providências.

ESTEVES, F. A. *Fundamentos de limnologia*. 2. ed. Rio de Janeiro: In- terciência, 1988. 549 p.

GONTIJO, V. P. M. et al. *Cultivo de tilápias em tanques-rede*. Belo Horizonte: EPAMIG, 2008. 44 p. (Boletim Técnico, 86)

INSTITUTO AMBIENTAL BRASIL SUSTENTÁVEL. *Programa de desenvolvimento sustentável da piscicultura familiar em tanques-rede no município de Pentecoste/CE: projeto básico*. Pentecoste: IABS, 2006. 61 p.

Instrução Normativa Interministerial nº 06, de 31/05/2004; Estabelece as normas complementares para a autorização de uso dos

espaços físicos em corpos d'água de domínio da União para fins de aqüicultura, e dá outras providências.

Instrução Normativa Interministerial nº 07, de 28/04/2005;

Instrução Normativa Interministerial nº 01, de 10/10/2007. Estabelece os procedimentos operacionais entre a SEAP/PR e a SPU/MP para a autorização de uso dos espaços físicos em águas de domínio da União para fins de aqüicultura.

MENEZES, A. *Aqüicultura na prática: peixes, camarões, ostras, mexilhões e sururus*. Espírito Santo: Hoper, 2005. 107 p.

NOGUEIRA, A.; RODRIGUES, T. *Criação de tilápias em tanques-rede*. Salvador: SEBRAE/Bahia, 2007. 23 p.

ONO, E. A.; KUBITZA, F. *Cultivo de peixes em tanques-rede*. 3. ed. Jundiaí: [s. n.], 2003. 112 p.

POPMAN, T. J.; LOVSHIN, L. L. (Org.). *Worldwide prospects for commercial production of tilapia: international center for aquaculture and aquatic environments Department of fisheries and allied aquacultures*. Alabama: Auburn University, 1995. 23 p.

Plano Safra da Pesca e Aquicultura 2012/2013/2014. *Cartilha do Pescador e Aquicultura*. Ministério da Pesca e Aquicultura

REVISTA PANORAMA DA AQUICULTURA. Rio de Janeiro: Panorama da aqüicultura, v. 15, n. 88, mar./abr. 2005.

Rio de Janeiro: Panorama da aqüicultura, v. 16, n. 98, nov./dez. 2006.

SAMPAIO, A. R.; BARROSO, N.; BARROSO, R. A. P. *Cultivo de tilápia do nilo em gaiolas*. Fortaleza: DNOCS, 2002. 19 p.

SCHIMITTOU, H. R. *Produção de peixes em alta densidade em tanques-rede de pequeno volume*. Campinas: Mogiana Alimentos

e Associação Americana de Soja, 1995. 78 p.

SILVA, A. L. N.; SIQUEIRA, A.T. *Piscicultura em tanques-rede: princípios básicos*. Recife: SUDENE/UFRPe, 1997. 71 p.

Codevasf - Companhia de Desenvolvimento dos
Vales do São Francisco e do Parnaíba
SGAN 601 - Conj. I, Ed. Dep. Manoel Novaes
CEP: 70830-901 - Brasília/ DF
Fone: 61. 2028-4679
FAX: 61. 2028-4860

Ministério da Pesca e Aquicultura - SBS, Qd. 2,
Lote 10, Bloco J, Ed. Carlton Tower
CEP: 70070-120 - Brasília/DF
Fone: 61. 2023-3714
FAX: 61. 2023-3911



Ministério da
Integração Nacional

Ministério da
Pesca e Aquicultura

