

EMATER-DF

VINCULADA À SECRETARIA DE ESTADO DE
AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL

COLEÇÃO
EMATER-DF
18



Criação de **TILAPIAS**



Governo do Distrito Federal

José Roberto Arruda
Governador

Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Wilmar Luis da Silva
Secretário

Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal

Carlos Magno Campos da Rocha
Presidente

Carlos César Vieira da Luz
Diretor Executivo

Missão da EMATER-DF

“Disseminar conhecimentos e formar produtores, trabalhadores rurais, suas famílias e organizações, nos aspectos tecnológicos e gerenciais do sistema produtivo-agrícola, visando a geração de emprego, renda e o desenvolvimento rural sustentável.”



EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO DISTRITO FEDERAL
VINCULADA À SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL



Criação de TILAPIAS

Adalmyr Morais Borges

2ª Edição
Ampliada e revisada

Brasília, DF
2009



Exemplares desta publicação podem ser adquiridos no endereço:
Parque Estação Biológica Edifício Sede da EMATER-DF
CEP 70.620-000 Brasília, DF
Telefone: (61) 3340-3030 Fax: (61) 3340-3074
www.emater.df.gov.br
E-mail: (sac): emater@emater.df.gov.br

Comitê de Publicações

Presidente: Sergio Dias Orsi

Membros: Ruy Cerqueira de Souza

Francisco Antônio Cancio de Matos

Renilton Santos Guimarães

Sônia Maria Ferreira Cascelli

Vera Lúcia da Silva Colen

Revisão e tratamento do texto: Nilda Maria da Cunha Sette

Ficha Catalográfica: Rejane Maria de Oliveira

Capa: João Alves Nogueira

1ª edição

1ª impressão (2007): 2.500 exemplares

2ª edição

1ª impressão (2009): 2.000 exemplares

Proibida a reprodução total ou parcial sem a expressa autorização.

(Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

B732c Borges, Adalmyr Moraes. Criação de tilápias / Adalmyr Moraes
Borges. – 2. ed. – Brasília, DF : Emater-DF, 2009.

44 p. : il. – (Coleção Emater, ISSN 167 6-9279 ; n.18).

1. Tilápia. 2. Piscicultura. I. Emater-DF. II. Título. III. Série.

CDD 639.3



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
INTRODUÇÃO	9
CONHECENDO AS TILÁPIAS.....	11
TILÁPIAS-CINZAS OU VERMELHAS?.....	12
MÉTODOS PARA PRODUÇÃO DE POPULAÇÕES MONOSSEXO..	12
INICIANDO UM PROJETO	15
MERCADO	16
CRIAÇÃO DE TILÁPIAS EM VIVEIROS ESCAVADOS	17
SELEÇÃO DA ÁREA.....	17
INSTALAÇÕES.....	18
ÁGUA	21
PREPARO DE VIVEIROS	23
POVOAMENTO	25
ALIMENTAÇÃO	27
AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO	29
DESPESCA.....	30
CURVA DE CRESCIMENTO DA TILÁPIA.....	31
RESULTADOS ECONÔMICOS DA CRIAÇÃO DE TILÁPIAS EM VIVEIROS ESCAVADOS	32
CRIAÇÃO DE TILÁPIAS EM TANQUES-REDE.....	32
SELEÇÃO DA ÁREA.....	33



LOCAL DE INSTALAÇÃO	34
EQUIPAMENTOS	35
QUALIDADE DA ÁGUA.....	36
POVOAMENTO.....	37
ALIMENTAÇÃO	37
AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO	40
DESPESCA.....	40
CURVA DE CRESCIMENTO DA TILÁPIA.....	41
RESULTADOS ECONÔMICOS DA CRIAÇÃO DE TILÁPIAS EM TANQUES-REDE	41
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	43





APRESENTAÇÃO

A Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal (EMATER-DF), vinculada à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Distrito Federal (SEAPA-DF), tem a satisfação de apresentar a Coleção EMATER de Publicações Técnicas, criada a partir da seleção dos principais trabalhos publicados pela EMATER-DF desde sua fundação. Esta coleção reúne uma série de temas da atividade agropecuária, fruto da experiência técnico-científica aplicada pelos extensionistas na área rural do Distrito Federal. Além das atualizações e de cuidadosa revisão técnica, os livretos que compõem a coleção receberam formatação gráfica padronizada e numeração seriada, o que permitirá a sua continuação e colecionamento por nossos usuários. Os nossos reconhecimentos às pessoas e instituições cuja parceria, ao longo dos anos, possibilitou a elaboração desta coleção.





INTRODUÇÃO

A criação de peixes vem sendo apresentada como uma alternativa aos tradicionais sistemas de produção de proteína animal, sendo que no Brasil tem sido observada alta taxa de crescimento, de 30 a 40% ao ano, e mostra que a atividade vem se consolidando em nosso país.

Entre os peixes de água doce, criados em cativeiro, a tilápia é considerada a espécie mais importante do século XXI, uma vez que é produzida em mais de 100 países, com produção comercial anual estimada em mais de 1.300.000 toneladas. No Brasil, é o peixe mais produzido, devido à sua rusticidade, rápido crescimento e carne de ótima qualidade, com produção anual superior a 100.000 toneladas. Por causa da alta demanda, a grande maioria da produção de tilápias é destinada ao abastecimento do mercado interno do país. No entanto, com o acelerado desenvolvimento dessa atividade, o Brasil poderá se tornar um dos maiores produtores e exportadores de tilápias criadas em cativeiro.

Vislumbrando esse mercado, a EMATER-DF publica este livreto com orientações que irão servir aos produtores interessados em iniciar na atividade de produção de tilápias, bem como auxiliar os piscicultores na condução de suas criações.





CONHECENDO AS TILÁPIAS

Entre as mais de 70 espécies de tilápias existentes, apenas quatro se destacam na aquicultura mundial, entre elas estão: a tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*); a tilápia-azul (*Oreochromis aureus*); a tilápia-de-moçambique (*Oreochromis mossambicus*); e a tilápia-de-zanzibar (*Oreochromis hornorum*). Além dessas quatro espécies, somam-se as suas variações puras e os híbridos, que apresentam cores que vão do branco ao vermelho, mais conhecidas como tilápias-vermelhas.

As tilápias constituem-se em ótima fonte de proteína animal de qualidade. Entre suas características, destacam-se excelente conversão de proteína vegetal em animal, baixo custo comparativo de produção, desova ao longo do ano, bem como resistências às doenças, às altas temperaturas, à baixa concentração de oxigênio dissolvido e à alta concentração de amônia na água. A grande aceitação no mercado, por sua qualidade da carne e rendimento em filés, é indicativo de seu potencial para a criação e industrialização comercial.

No Brasil, a tilápia-do-nilo da linhagem Bouaké, proveniente da Costa do Marfim, foi introduzida na Região Nordeste em 1971 e, a partir daí, distribuiu-se pelo país, sendo cultivada da bacia do rio Amazonas até o extremo Sul. Em 1996, com o objetivo de melhorar geneticamente o plantel existente no Paraná, a Associação Paranaense dos Produtores de Alevinos, com o apoio da EMATER, importou do Asian Institute of Technology (AIT), na Tailândia, matrizes de tilápias-do-nilo da linhagem Chitralada. Em 2002, as tilápias já respondiam por 38% do total da produção da aquicultura nacional.

Uma nova introdução de material genético ocorreu em 2004, com a chegada da tilápia-do-nilo da linhagem GIFT (genetically improved farmed tilapia/tilápia de criação geneticamente melhorada). As matrizes foram importadas do World Fish Center na Malásia, por meio de convênio entre a Secretaria Especial de Aquicultura e Pesca e a Universidade Estadual de Maringá, no Paraná. No Distrito Federal, a produção de alevinos da tilápia GIFT foi iniciada em 2008, por meio do Centro de Tecnologia em Piscicultura da SEAPA-DF. O



acesso dos piscicultores a alevinos, com melhoramento genético da linhagem GIFT, tem mostrado ganho de produtividade de até 25% quando comparado às linhagens de tilápias produzidas atualmente.

TILÁPIAS-CINZAS OU VERMELHAS?

Muitos produtores de tilápias têm problemas no momento de escolher entre a tilápia-do-nilo e as tilápias-vermelhas. Alguns consumidores estão dispostos a pagar preços mais altos por tilápias-vermelhas, do que os pagos por tilápia-do-nilo. Assim, os piscicultores devem avaliar com cuidado as vantagens e as desvantagens dessas duas espécies, e considerar o mercado e as condições de cultivo antes de tomar a decisão.

As tilápias-vermelhas híbridas possuem as seguintes vantagens: podem ser criadas em ambientes marinhos e em águas com salinidade acima de 10 g por litro; facilidade de despesca com rede em viveiros de terra; maior valor de mercado para peixes inteiros, eviscerados e produtos com pele. As desvantagens são: menor eficiência na produção de alevinos; baixa sobrevivência na engorda em criações sem proteção contra aves; custo de produção mais alto; e menor tolerância ao frio em híbridos de tilápias-de-moçambique e de tilápias-de-zanzibar.

A opção pela tilápia-do-nilo deve ser feita quando a criação for realizada em água doce, o preço pago por quilograma for o mesmo das vermelhas, o produto for vendido sem a pele e, ainda, quando a criação não tiver proteção contra aves.

MÉTODOS PARA PRODUÇÃO DE POPULAÇÕES MONOSSEXO

Na piscicultura comercial é importante que os peixes não iniciem a reprodução nos ambientes de criação antes de alcançarem o tamanho e o peso adequado para a comercialização. No caso das



tilápias, as suas características reprodutivas, como: alta capacidade de reprodução, maturidade sexual precoce, fecundidade relativa elevada e desova frequente, têm levado a uma das principais dificuldades encontradas pelos criadores de tilápias, que é a superpopulação dentro dos viveiros de cultivo, o que prejudica a taxa de crescimento dos indivíduos.

Os machos de tilápia apresentam melhor crescimento e melhor desempenho na engorda, uma vez que as fêmeas, além de utilizar grande parte de suas reservas para as atividades reprodutivas, não se alimentam durante o período da incubação oral dos ovos. Entre os principais métodos utilizados destacam-se a sexagem manual, a hibridação interespecífica, a manipulação cromossômica e a reversão hormonal.

Sexagem manual

Um dos primeiros métodos utilizados, a sexagem manual consiste na separação de machos e fêmeas por meio da observação da papila urogenital e de outras características, como a maior altura do corpo e a pigmentação mais intensa nos machos.

As principais desvantagens desse método são: necessidade de produzir juvenis com idade entre 60 e 90 dias, o que demanda maior espaço físico e insumos; pequena disponibilidade de mão de obra treinada; grande demanda de tempo para a seleção; mortalidade após o manejo; descarte das fêmeas; margem de erro alcançando percentuais de machos inferiores a 90%.

Hibridação interespecífica

Na tilápia-do-nilo e na tilápia-de-moçambique, as fêmeas são XX – homogaméticas com apenas cromossomos X –, e os machos são XY –heterogaméticos com um cromossomo X e um Y. Na tilápia-azul e na tilápia-de-zanzibar, os machos são homogaméticos com dois cromossomos iguais (ZZ) e as fêmeas são heterogaméticas com dois cromossomos diferentes (ZW). O cruzamento entre fêmeas puras XX e machos puros ZZ, resulta em híbridos machos XZ.

Os principais problemas encontrados na hibridação são: a incompatibilidade entre as espécies, levando à morte de reprodutores no acasalamento; as dificuldades na manutenção de



linhagens puras; a necessidade de espaço físico para o isolamento dos reprodutores. Junto a essas dificuldades, tem-se ainda a influência de fatores ambientais (temperatura), fazendo com que os percentuais de machos variem de 70 a 100%.

Manipulação cromossômica

Por meio da manipulação genética e dos cruzamentos dirigidos, foram desenvolvidas linhagens de tilápias “supermachos”, também conhecidas como GMT (genetic male tilapia), com cromossomos sexuais YY. No cruzamento do “supermacho” (YY) com fêmeas normais (XX) são produzidos alevinos machos (XY).

As principais dificuldades são: o alto custo dos reprodutores, a influência de outros fatores genéticos e de fatores ambientais, que fazem com que o percentual de machos seja de 70 a 100%.

Reversão hormonal

O método de criação de populações com indivíduos monossexo, que vem sendo mais utilizado em tilápias, por ser considerado mais eficiente e economicamente viável, tem sido a reversão sexual de larvas, com a utilização de hormônios masculinos. As larvas utilizadas podem ser obtidas por meio da coleta de nuvens de larvas, nos viveiros onde estão estocados os reprodutores, ou por meio da incubação artificial dos ovos, coletados diretamente da boca das fêmeas em reprodução. As larvas passam por uma seleção e recebem uma ração preparada com hormônios sexuais por um período mínimo de 28 dias.

A reversão hormonal apresenta as vantagens de ser um método simples, de fácil acesso aos piscicultores e de baixo custo. Também é influenciada por fatores genéticos e ambientais (temperatura), o que ocasiona variação nos percentuais de machos de 80 a 100%. Como principal desvantagem, o uso do hormônio 17 alfa-metiltestosterona levanta questões éticas (presença do produto nos tecidos dos peixes) e ambientais (impacto da eliminação dos resíduos no meio ambiente).



Uso da temperatura

Além dos outros métodos já citados, o uso da temperatura na produção de alevinos machos de tilápia tem sido testado com bons resultados experimentais. A elevação da temperatura da água (35–37 °C) nas fases iniciais de desenvolvimento dos peixes produz um efeito masculinizante. A proporção de machos produzidos varia de 80 a 100%, dependendo das espécies e das linhagens/famílias utilizadas, sendo necessários mais estudos para a aplicação comercial desse método.

INICIANDO UM PROJETO

Ao planejar o início de um projeto de criação de tilápias, o produtor deve procurar respostas para as seguintes perguntas:

- Quais serão os consumidores da produção de peixes?
- Como serão produzidos os peixes?
- A receita será maior que os custos?

As respostas a essas perguntas levam a três aspectos fundamentais: a viabilidade de mercado, a viabilidade técnica e a viabilidade econômica. Além disso, outra questão muito importante é levantar as expectativas pessoais referentes ao projeto, tais como:

- Quanto se pretende ganhar por ano?
- Ficará satisfeito com um lucro anual entre R\$ 50.000,00 e R\$150.000,00 ou será necessário um lucro maior que R\$ 150.000,00?
- Quanto se está disposto a investir no projeto?
- Vão ser utilizados recursos próprios ou será necessário fazer financiamento?
- Quanto tempo pode-se esperar pelo retorno do investimento?

O próximo passo é obter o maior número possível de informações sobre a atividade, informando-se com extensionistas da região, visitas a outros produtores que estão na atividade de criação de peixes, ou ainda visita em prováveis locais de comercialização.



MERCADO

O Distrito Federal apresenta-se como um mercado muito característico, com mais de dois milhões de habitantes e a maior renda per capita do país. Situado a cerca de 1.000 km do mar e não possuindo rios expressivos na região, o Distrito Federal importa a maior parte do pescado consumido de outras regiões.

Estudos recentes constataram uma evolução expressiva na demanda de pescado em Brasília, apontando para um consumo anual acima de 12 kg per capita, o que mostra que a região tem um consumo duas vezes maior que a média brasileira. A produção local responde com menos de 20% do volume total de peixe de água doce consumido.

A maioria dos piscicultores da região aproveita o período da Semana Santa para escoar a produção, favorecidos pela alta procura e por bons preços. Não conseguem abastecer os pesqueiros pesque-pague, que buscam peixes vivos em outras regiões.

Além disso, existe grande potencial para a expansão no consumo de tilápias na região. Um aumento de 1 kg no consumo per capita gera a demanda de cerca de 2.000 toneladas de pescado fresco ou congelado por ano. Se esse acréscimo for preenchido por filés de tilápia, seria necessário um crescimento na produção regional na ordem de 6.000 toneladas.

O mercado mostra-se atrativo e estimulante, porém os produtores, em iniciativas isoladas, têm encontrado grandes dificuldades na comercialização da produção. Diante disso, deve ser adotado um melhor planejamento e organização dos produtores para que possam tirar proveito desse mercado favorável, a fim de alcançar êxito na atividade da criação de tilápias na região.



CRIAÇÃO DE TILÁPIAS EM VIVEIROS ESCAVADOS

A criação de tilápias em viveiros escavados é a forma atualmente mais utilizada na região do Distrito Federal e Entorno. O sistema descrito a seguir é denominado de semi-intensivo, com produtividade na faixa de 10 a 12 toneladas por hectare por ciclo de produção, com baixa renovação de água (“águas verdes”), adubações e uso de rações balanceadas.

A regularização ambiental da atividade é um dos pré-requisitos mais importantes para a implantação do projeto. Antes de dar início às obras de terraplanagem e construção são necessários a solicitação da outorga de direito de uso de água e da licença ambiental junto aos órgãos ambientais estaduais ou federais, conforme a localização do projeto.

SELEÇÃO DA ÁREA

Na seleção da área para a implantação dos viveiros, deve-se observar as condições de sustentabilidade do projeto, no que se referem às questões ambientais e econômicas, custos de implantação e de operação, pois isso irá determinar o sucesso do empreendimento. Abaixo estão descritas algumas dessas condições:

Topografia do terreno – o ideal é que a área escolhida seja plana ou com uma declividade suave (máximo de 2%). Quanto maior for o desnível, maior será o volume de terra a ser deslocado, o que aumenta os custos dos serviços mecanizados.

Tipo de solo – os solos mais indicados devem apresentar cerca de 35% de teor de argila. Solos com teor de areia acima de 50% não são recomendados. Quando o solo possui muita areia e cascalho, há grande perda de água por infiltração.

Água – deve ser de boa qualidade, livre de agrotóxicos e outros poluentes. A vazão requerida é de 10 a 15 litros por segundo por hectare, de área de viveiros, volume suficiente para compensar as



perdas pela evaporação e infiltração, e para se fazer renovações diárias quando for necessário. É recomendável que o abastecimento de água aconteça com o aproveitamento do declive do terreno, evitando-se o abastecimento dos viveiros com bombas. Se utilizar águas subterrâneas, recomenda-se que a água percorra um canal a céu aberto para reduzir o excesso de gases dissolvidos.

Meio Ambiente – devem ser respeitadas as áreas de preservação ambiental, tais como: área de preservação permanente (APP), matas ciliares e proteção de nascentes. Verificar as legislações federais, estaduais e municipais.

Clima – a variação climática observada na região deve ser compatível com os requerimentos das tilápias, principalmente em relação à temperatura e sua amplitude diária.

Infraestrutura – deve-se ter disponibilidade de energia elétrica, acesso a estradas ao longo do ano, escoamento da produção, proximidade de fornecedores de insumos e presença de mão de obra qualificada.

INSTALAÇÕES

Ainda que se possa utilizar represas ou reservatórios de irrigação, para melhores resultados faz-se necessária a utilização de viveiros escavados na terra, próprios para a criação de peixes, observando-se os seguintes passos:

Preparação da área – antes de iniciar a construção, deve ser feita uma limpeza da área, com a retirada de galhos, raízes e restos de vegetação. Os viveiros devem ser localizados determinando as diferenças de nível existentes em vários pontos na área, utilizando-se aparelho de verificação de nível ou instrumentos mais simples como uma trena e mangueira transparente (levantamento planialtimétrico). Deve-se dar atenção à presença de formigueiros, que podem causar sérios problemas de infiltração de água.

Dimensões – geralmente os viveiros são de formato retangular, seguindo as curvas de nível do terreno, com o comprimento igual a três



ou quatro vezes a largura. Para facilitar o manejo das redes, a largura deve ser de no máximo 30 a 40 metros. Para evitar problemas com a erosão, o sentido do comprimento deve ser perpendicular ao sentido dos ventos predominantes.

Nas regiões mais rasas dos viveiros, a profundidade de água deve ter no mínimo 1 metro, para evitar o desenvolvimento de plantas aquáticas e algas filamentosas. A profundidade das regiões mais profundas deve variar entre 1,50 e 2,50 metros. Não utilizar profundidades acima de 3 metros porque favorece a estratificação térmica da água e, quanto maior a profundidade, maiores são os custos com a movimentação de terra.

Para viveiros, as áreas entre 500 e 2.000 metros quadrados são indicadas para larvicultura e alevinagem; áreas entre 2.000 e 5.000 metros quadrados são recomendadas para produção de juvenis (recria); e áreas entre 5.000 e 20.000 metros quadrados são indicadas para engorda. Também podem ser utilizados viveiros com áreas maiores, porém exigem a mecanização do arraçoamento e da despesca.

Os taludes devem ter uma inclinação mínima variando de 1:2,5 a 1:3, aumentando a durabilidade dos viveiros e facilitando as operações de despesca.

Estimativas para uso de máquinas

Para 10.000 metros quadrados (1 ha):

- Trator de esteira médio: 150 a 200 horas
- Retroescavadeira: 25 a 30 horas

Abastecimento – o sistema de abastecimento deve ser independente para cada viveiro e permitir a regulagem do volume de água que entra. Deve estar localizado de 30 a 40 cm acima do nível da água. É recomendado um sistema de proteção, com a utilização de filtros mecânicos na entrada de água dos canais de abastecimento e dos viveiros, que tem como finalidade prevenir a entrada de peixes e outros organismos indesejáveis nos viveiros de criação. Geralmente são utilizados filtros de tela fixa ou rotativa, e filtros (caixas) de areia e brita.

Drenagem – é necessário que cada viveiro tenha um sistema que permita fazer a drenagem e a renovação da água do fundo, a



fim de possibilitar também o controle do nível da água. O fundo do viveiro deve ser bem plano e com declividade de 1 a 0,5%, variando de acordo com a profundidade e o comprimento dos viveiros, em direção ao local de escoamento. Podem ser utilizados materiais diversos como cotovelos de canos de PVC, manilhas de concreto ou monges de alvenaria. Quando for necessária, a renovação deve ser feita trocando-se a água do fundo dos viveiros. Deve-se evitar a passagem de água de um viveiro para outro.

Uma maneira de facilitar a captura das tilápias durante a despesca é a construção de caixas de manejo ou coleta junto à área de drenagem dos viveiros. A caixa de manejo deve ser calculada para manter de 50 a 150 kg de peixe por metro cúbico, e possuir uma profundidade entre 60 e 80 cm. Além do manejo, as caixas podem ser utilizadas na classificação e na depuração dos peixes.

Como reduzir a infiltração nos viveiros?

- Compactação do solo do fundo e das laterais dos viveiros: fazer a gradagem leve do solo a uma profundidade de 15 cm, seguida de boa compactação, a fim de melhorar a impermeabilização.
- Aplicação de fertilizantes orgânicos: usar altas doses de esterco animal, de 25 a 50 toneladas por hectare, no viveiro drenado e encher em seguida. Aguardar de quatro a seis semanas e renovar a água antes do povoamento
- Utilização de dispersantes de partículas: indicados apenas para solos argilosos bem estruturados. Doses indicadas: tripolifosfato de sódio 0,25 a 0,5 kg por metro quadrado; ou soda cáustica: 0,6 a 1 kg por metro quadrado ou sal comum: 1,2 a 1,8 kg por metro quadrado.
- Revestimento com mantas de plástico: os filmes ou mantas de PVC ou PEAD são indicados para viveiros com alta permeabilidade. Devido ao alto custo é mais comum o uso em criações intensivas.

O dimensionamento mais adequado e a melhor localização dos viveiros e das estruturas hidráulicas dependem do que foi estabelecido no planejamento da produção e da área disponível para a construção.



MÓDULO MÍNIMO DE CRIAÇÃO RECOMENDADO

- 6.000 a 10.000 metros quadrados de área de viveiros.

ÁGUA

Comparada com outros peixes tropicais, a tilápia possui maior capacidade de adaptação a diferentes condições de água, sendo esse um diferencial favorável para a expansão da criação. Alguns dos principais parâmetros que devem ser analisados são:

Fontes – podem ser utilizadas na criação de peixes: águas de rios, córregos, represas, nascentes, poços subterrâneos e até mesmo a água captada das chuvas, desde que atendam aos requisitos de quantidade e qualidade.

Quantidade – no sistema semi-intensivo de criação de peixes, com baixa renovação de água, é estimado o uso de 10 a 15 litros por segundo por hectare.

Qualidade – além dos parâmetros que são mostrados na Tabela 1, é importante garantir o abastecimento da piscicultura com água de qualidade, livre de contaminações com produtos químicos ou esgoto de origem urbana ou rural.

Temperatura – as tilápias apresentam conforto térmico em temperaturas da água entre 26 e 28°C. Em temperaturas fora desta faixa, os peixes apresentam redução no metabolismo com diminuição do apetite e do crescimento e queda na resposta imunológica. Temperaturas entre 8 e 14°C, dependendo das espécies e linhagens utilizadas são letais. A temperatura deve ser medida pela manhã e pela tarde.

Oxigênio dissolvido – a tolerância das tilápias a baixas concentrações de oxigênio é uma característica importante, podendo manter grandes biomassas com o oxigênio produzido no processo de fotossíntese realizado pelo fitoplâncton. As tilápias resistem a situações de oxigênio dissolvido abaixo de 1 mg por litro por algumas horas. Oxigênio dissolvido deve ser medido nas primeiras horas da manhã, quando ocorrem os períodos críticos.



Transparência – A transparência indica a produção primária – quantidade de plâncton em suspensão – e está diretamente relacionada à disponibilidade de oxigênio dissolvido na água. No sistema semi-intensivo, é recomendada a manutenção da transparência entre 30 e 40 cm, e deve ser medida em dias ensolarados, das 10 às 14 horas.

Alcalinidade – Em solos mais ácidos geralmente a alcalinidade não alcança valores superiores a 10 mg por litro. Para a criação de peixes é recomendado níveis superiores a 30 a 40 mg por litro. A alcalinidade é corrigida com a adição de calcário no fundo dos viveiros secos ou diretamente na água dos viveiros. Tem a função de efeito tampão sobre as flutuações diárias do pH.

pH – indica o grau de acidez da água. A faixa recomendada é de 6,5 a 9, sendo ideal entre 7 e 8,5. Apresenta flutuações diárias relacionadas à atividade de fotossíntese pelo fitoplâncton. As medições devem ser feitas no início da manhã e no final da tarde.

Amônia – é resultante da própria excreção nitrogenada dos peixes e da decomposição do material orgânico (fezes, restos de ração). Está presente na água em duas formas: ionizada (não tóxica) e não ionizada (forma tóxica). A concentração de amônia não ionizada deve estar abaixo de 0,5 mg por litro. A medição de amônia deve ser feita no final da tarde, quando a possibilidade de intoxicação é maior, por causa da elevação do pH.

Tabela 1. Qualidade da água para criação de tilápia em viveiros.

Parâmetro	Ideal	Frequência
Temperatura	26-28°C	Diária
Oxigênio dissolvido	3-6 mg por litro	Quinzenal
Transparência	30-40 cm	Semanal/Diária
Alcalinidade total	30-40 mEq por litro	Mensal
pH	7,0-8,5	Semanal
Amônia não ionizada	Até 0,5 mg por litro	Semanal



PREPARO DOS VIVEIROS

Calagem – com o viveiro pronto, deve-se fazer uma calagem espalhando calcário ou cal por todo o fundo e nas laterais do viveiro. A calagem é realizada com a finalidade de corrigir o índice de acidez (pH), e manter os valores dentro da faixa ideal, entre 7 e 8,5, o que melhora a produtividade do viveiro. O uso do calcário apresenta a vantagem, que além de corrigir o pH, corrige também a alcalinidade total.

De uma maneira geral, nas áreas de cerrado são utilizados um dos produtos abaixo, nas quantidades recomendadas:

Cal virgem 100 a 130 g por metro quadrado (1.000 a 1.300 kg/ha); ou
Cal hidratada 130 a 200 g por metro quadrado (1.300 a 2.000 kg/ha); ou
Calcário dolomítico 200 a 300 g por metro quadrado (2.000 a 3.000 kg/ha).

É importante que, além de ser espalhado, o calcário seja também incorporado na camada de 5 a 10 cm da terra do fundo do viveiro. Se 30 dias após a primeira aplicação de calcário, a alcalinidade mantiver-se abaixo de 30 mg por litro, repetir com a dose de 200 g por metro quadrado.

Se a calagem for realizada no intervalo de dois ciclos de produção, aguardar cinco dias de exposição do fundo do viveiro ao sol antes da aplicação da cal ou do calcário.

Adubação – a adubação nos viveiros tem a mesma finalidade da que é feita na agricultura. Quando se aduba a água, há um maior crescimento do plâncton, que é o conjunto de pequenos vegetais (fitoplâncton) e pequenos animais (zooplâncton) dos quais os peixes se alimentam. Dessa forma, a adubação possibilita o aumento na disponibilidade de alimentos naturais para os peixes.

Um bom crescimento do fitoplâncton também auxilia no controle da qualidade da água, produzindo oxigênio através da fotossíntese e absorvendo o excesso de produtos tóxicos que podem prejudicar os peixes.

Adubos orgânicos – os adubos de melhor qualidade são os esterco de aves e suínos, sendo também utilizados os esterco de bovinos e de outros animais. Podem ser utilizadas as fezes frescas, porém



o resultado do esterco curtido é bem superior. Os estercos são a principal fonte de carbono:

- Esterco de bovinos 600 g por metro quadrado (6.000 kg/ha); ou
- Esterco de suínos 400 g por metro quadrado (4.000 kg/ha); ou
- Esterco de aves 300 g por metro quadrado (3.000 kg/ha).

Uma alternativa ao uso de estercos é o uso de farelos vegetais, que além de contornar uma preocupação sanitária, apresenta as vantagens de facilidade de manuseio, de armazenamento e de aplicação de doses menores.

Fertilizantes inorgânicos – o principal nutriente para aumentar a produção de peixes é o fósforo, que mostra melhor resultado quando combinado ao nitrogênio, na proporção 1:10 (P:N).

Fonte de fósforo:

- Superfosfato simples – 2,4 g por metro quadrado (24 kg/ha); ou
- Superfosfato triplo – 1,0 g por metro quadrado (10 kg/ha).

Fonte de nitrogênio:

- Sulfato de amônia – 9,5 g por metro quadrado (95 kg/ha); ou
- Ureia - 4,5 g por metro quadrado (45 kg/ha).

A adubação inicial é feita logo após a calagem e junto com o enchimento de água do viveiro, escolhendo uma fonte de carbono (C), uma de fósforo (P) e uma de nitrogênio (N), com a aplicação de 2 kg/ha de fósforo e 20 kg/ha de nitrogênio.

Geralmente as adubações de manutenção são realizadas de 15 em 15 dias apenas com as fontes de N e P. Conforme exemplo da Tabela 2.

Tabela 2. Recomendação de adubação inicial e de manutenção para viveiro de 1.000 metros quadrados.

Adubação	Inicial	Manutenção
Esterco bovino	600 kg	-
Superfosfato simples	2,4 kg	2,4 kg
Sulfato de amônia	9,5 kg	9,5, kg



Para determinar se a quantidade e a frequência das adubações estão corretas, é necessário controlar de uma a duas vezes por semana a transparência da água (quantidade de plâncton), por meio do disco de Secchi. O disco pode ser feito na própria fazenda, ou adquirido junto a um kit de análise de água.

A transparência ideal está na faixa entre 30 e 40 cm. Quando estiver abaixo de 30 cm (água mais escura), é indicado suspender a adubação até que volte aos níveis normais. Se estiver acima de 40 cm (água mais clara), é recomendado continuar com o programa de adubações para manter a transparência na faixa ideal. As medições são feitas entre 10 horas da manhã e 2 horas da tarde, horário em que o sol se encontra mais alto.

A adubação em excesso faz com que a produção de plâncton cresça muito, diminuindo o oxigênio dissolvido na água durante o período noturno, o que afeta diretamente os peixes, podendo causar alta mortalidade.

ATENÇÃO

Suspender as adubações sempre que ocorrer uma das seguintes condições:

- Temperatura da água inferior a 20°C;
- Transparência da água abaixo de 30 cm;
- Quantidade de peixe maior que 200 g por metro quadrado;
- Peixes “buscando ar” na superfície da água, no início da manhã.

POVOAMENTO

Para a criação de tilápias em viveiros de terra no sistema semi-intensivo, com baixa renovação de água, adubações e o uso de rações balanceadas, são recomendados de dois a três alevinos por metro quadrado de lâmina de água.

Recomenda-se que os alevinos sejam adquiridos apenas de fornecedores idôneos que tem um bom manejo e controle sanitário. Os



alevinos devem ter, no mínimo, de 3 a 5 cm de comprimento, quando estão mais desenvolvidos e resistentes. O transporte deve ocorrer nas horas mais frescas do dia, sendo feito em sacos de plástico com um pouco de água e o restante completado com ar comprimido, rico em oxigênio. Cada embalagem possui a capacidade para transportar de 500 a 1.000 alevinos por 16 a 18 horas.

Antes de soltar os alevinos, os sacos devem ficar flutuando no viveiro por 10 a 20 minutos, a fim de que a diferença de temperatura entre a água do saco e a do viveiro seja a menor possível, evitando choques térmicos. Após esse período, a embalagem pode ser aberta, fazendo com que um pouco de água do viveiro entre no seu interior e os alevinos saiam lentamente, o que possibilita melhor adaptação às novas condições.

O povoamento deve ocorrer de cinco a sete dias depois das adubações e enchimento dos viveiros com água. Isso irá permitir um bom desenvolvimento do plâncton, fazendo com que os alevinos encontrem uma quantidade adequada de alimentos naturais, e também irá reduzir o aparecimento de larvas de insetos que podem causar danos aos alevinos.

Existe um sistema que utiliza pequenos viveiros de recria (berçários), com área que varia de 4 a 5% da área dos viveiros de engorda, nos quais os alevinos permanecem por 30 a 40 dias. Nesses pequenos viveiros, a proporção utilizada é de 20 a 25 alevinos por metro quadrado, e possibilita melhor controle na disponibilidade de alimentos e na prevenção de ataques de predadores, o que garante maior taxa de sobrevivência.

Outro sistema usa pequenos tanques-rede de malha fina, instalados dentro dos próprios viveiros de engorda, com bons resultados.

Os predadores de alevinos mais comuns são: os insetos (barata d'água, larvas de libélula), as aves (martim-pescador, bem-te-vi, mergulhão, garça) e os peixes carnívoros (traíra).



ALIMENTAÇÃO

As tilápias têm o hábito alimentar fitoplanctófago e conseguem fazer um bom aproveitamento do alimento natural disponível em viveiros com “águas verdes”. Mesmo em viveiros com alta densidade, o plâncton chega a contribuir com 30% do crescimento das tilápias. Com isso, surge a importância de o piscicultor seguir um programa de adubação para a formação do plâncton, a fim de evitar o erro de manejo ao renovar em excesso a água do viveiro.

O plâncton contribui para o balanceamento da dieta, fornece nutrientes que podem estar ausentes ou em quantidades insuficientes na ração.

As trocas de água são necessárias apenas quando a biomassa de peixes é maior que 600 g por metro quadrado (6.000 kg/ha) ou quando a taxa de alimentação está acima de 80 kg de ração por hectare por dia. Nesses casos, a utilização do disco de Secchi é essencial para controlar os níveis ideais de plâncton.

Na Tabela 3, são mostradas algumas estratégias de alimentação na cria, recria e engorda de tilápias, em viveiros de terra com plâncton.

Tabela 3. Recomendações para a alimentação de tilápias em viveiros com águas verdes.

Fase de criação	Peso dos peixes (g)	Estocagem (peixes/m ²)	Tipo de ração	Oferta de ração (%PV)	Refeições diárias
Berçário 1	0,3 a 5	80	40%PB pó e 36%PB 2 mm	6 a 4	3
Berçário 2	5 a 30	20	36% PB 2 mm e 32% PB 3–4 mm	6 a 3	3 a 2
Recria	30 a 150	4	28–32% PB 3–4 mm	4 a 2	2
Engorda	150 a 800	1 a 2	32% PB 4–6 mm	2 a 1	2 a 1

As rações comerciais para peixes estão disponíveis em grande variedade de apresentações (em pó, peletizada, extrusada), formulações, níveis de proteína bruta (PB) e tamanho do grânulo. Os



tipos de ração devem utilizados de acordo com o sistema e a fase de criação dos peixes.

Na criação em viveiros, a quantidade de ração que deve ser oferecida, diariamente, é ajustada de acordo com um percentual sobre o peso vivo (%PV) dos peixes, que varia de 6 a 1%. A frequência alimentar (número de refeições por dia) varia de 3 a 1 refeições diárias.

A temperatura da água exerce forte influência sobre o metabolismo dos peixes, afetando diretamente o seu apetite e o consumo de alimentos. Assim, quando a temperatura da água estiver fora da faixa ideal de 25 a 28°C, a quantidade de ração calculada deve ser ajustada de acordo com a Tabela 4.

Tabela 4. Ajustes na alimentação de tilápias de acordo com a temperatura da água.

Temperatura da água ¹ (°C)	Quantidade a ser fornecida (%)
15 a 18	40
19 a 21	60
22 a 24	80
25 a 28	100
28 a 30	80
30 a 32	60

¹Nas temperaturas abaixo de 15°C e acima de 32°C, suspender a alimentação.

Quanto mais próximo da saciedade (capacidade máxima de consumo) os peixes são alimentados, melhor o crescimento e pior a conversão alimentar (maior a quantidade de ração para produzir 1 kg de peixe). Para peixes pequenos (até 30 g), como o consumo de ração é pequeno, deve ser buscado o melhor crescimento.

Quando os peixes ficam maiores e o consumo de ração é mais significativo, deve-se priorizar a conversão alimentar, limitando o consumo entre 80 e 90% da saciedade (capacidade máxima de consumo).

Uma maneira prática de aplicar o limite de consumo na faixa entre 80 e 90% da saciedade é utilizar rações extrusadas flutuantes, seguindo a regra dos 15 minutos.



Regra dos 15 minutos

- Durante uma refeição, observar o tempo necessário para o consumo da ração. Se demorar mais de 20 minutos, reduzir a quantidade de ração ofertada. Se toda a ração for consumida em menos de 10 minutos, aumentar a quantidade.
- Encontrar a quantidade de ração que os peixes são capazes de consumir em 15 minutos.
- Prestar atenção no tamanho do grânulo, na presença de sobras e na velocidade de consumo.

A conversão alimentar aparente, que é alcançada nas criações de tilápias em viveiros de águas verdes, está na faixa de 1,2 a 1,3 kg de ração para cada quilograma de peixe produzido (1,2–1,3:1).

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

O acompanhamento da criação é indispensável para se ter um bom controle do desenvolvimento dos peixes, observando o crescimento e o estado de sanidade e nutrição e verificando a existência de problemas a tempo de serem corrigidos. A avaliação é importante também para adequar a quantidade de alimentação fornecida aos animais.

As amostragens devem ser realizadas no mínimo mensalmente, avaliando e pesando de 2 a 5% do total de peixes estimados. Na captura, são utilizados equipamentos como a tarrafa ou a rede de arrasto, sendo a tarrafa de malhas pequenas (8 mm) a mais indicada, o que possibilita rapidez, manuseio de poucos peixes e amostragens durante o inverno, período no qual as redes devem ser evitadas.

As informações coletadas deverão anotadas e avaliadas, utilizando-se os seguintes índices: peso médio, biomassa, taxa de crescimento e conversão alimentar.



$$\text{Peso médio} = \frac{\text{peso total dos peixes amostrados}}{\text{número de peixes amostrados}}$$

Biomassa = peso médio x estimativa do número de peixes

$$\text{Taxa de crescimento} = \frac{\text{biomassa final} - \text{biomassa inicial}}{\text{Intervalo de tempo}}$$

$$\text{Conversão alimentar aparente} = \frac{\text{total de ração fornecida}}{\text{biomassa final} - \text{biomassa inicial}}$$

DESPESCA

Os peixes devem ser retirados dos viveiros quando alcançarem um peso adequado para a comercialização, que pode variar de acordo com a espécie cultivada e com o mercado consumidor, ou ainda em épocas de maior procura e valorização do pescado.

A retirada dos peixes pode ser parcial ou total. Na despesca parcial são utilizadas tarrafas ou redes de arrasto em pequenas partes do viveiro, retirando apenas a quantidade de peixes para venda ou consumo.

Na despesca total, o mais comum é a passagem da rede por toda a extensão do viveiro, no sentido da parte mais funda para a parte mais rasa, com a retirada de todos os peixes.

Para prevenir o aparecimento de gosto de barro nos peixes (“off flavor”), característico de algumas algas, podem ser feitas renovações de água três a sete dias antes da despesca.

A alimentação é suspensa de 24 a 48 horas antes da despesca. Esse jejum tem por objetivo o esvaziamento do conteúdo intestinal, facilitando as operações de manejo e o transporte dos peixes.

A rede de arrasto deve ter comprimento 50% superior à largura dos viveiros. Por exemplo, um viveiro com 20 metros de largura necessita de uma rede com 30 metros de comprimento. A altura da rede também deve ser suficiente para a formação de um fundo de saco, evitando as fugas, o que também pode ser facilitado, abaixando o nível de água do viveiro. O tamanho das malhas deve ser adequado à finalidade da despesca, conforme a Tabela 5.



Depois do uso, as redes devem ser bem lavadas para retirar a lama, muco e escamas que ficam aderidas às malhas. A secagem é outro fator importante na conservação das redes, devendo ocorrer em área sombreada e com boa ventilação, evitando a exposição direta ao sol, pois os raios solares contribuem para o enfraquecimento dos fios e ruptura das malhas.

Tabela 5. Classificação das redes de arrasto de acordo com a finalidade

Malha (entrenós) (mm)	Finalidade
5	Alevinos menores que 5 cm
8	Alevinos maiores que 5 cm e juvenis
12	Juvenis maiores que 15 cm
20	Peixes maiores que 300 g
25	Despesca tradicional
40	Peixes maiores que 1 kg

CURVA DE CRESCIMENTO DA TILÁPIA

A Figura 1 mostra de maneira bem clara a influência da temperatura na velocidade de crescimento da tilápia. Assim, a temperatura da água deve ser levada em consideração no dimensionamento dos projetos e no cálculo do número de dias de duração dos ciclos de criação.

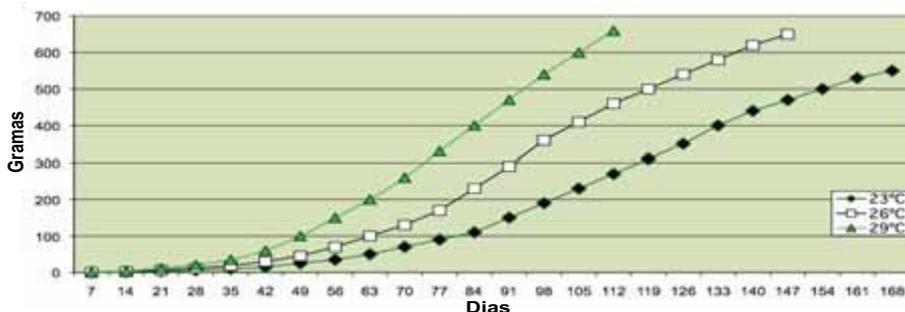


Figura 1. Crescimento normal da tilápia-do-nylo da linhagem Tailandesa, em diferentes temperaturas da água, no sistema de criação semi-intensivo (águas verdes), em viveiros escavados de terra com densidade de dois a três peixes por metro quadrado.



RESULTADOS ECONÔMICOS DA CRIAÇÃO DE TILÁPIAS EM VIVEIROS ESCAVADOS

INDICADORES ZOOTÉCNICOS

- Área de viveiros: 10.000 metros quadrados;
- Densidade de estocagem: 2,2 peixes por metro quadrado;
- Produtividade: 12 toneladas por hectare por ciclo de produção;
- Ciclo de produção: 4 a 6 meses.

Tabela 6. Resultados econômicos da criação semi-intensiva de tilápias por ciclo de produção.

DESCRIÇÃO		Valor total (R\$)	Valor por kg (R\$)	Valor relativo (%)
RENDA				
Renda bruta produção: 12.000 kg		45.600,00	3,80	100
CUSTOS				
Custos	Variáveis	26.707,13	2,23	59
	Fixos	2.800,52	0,23	6
	Totais	29.507,65	2,46	65
RESULTADO				
Margens	Margem bruta	18.892,37	1,57	41
	Lucro	16.092,35	1,34	35

Fonte: Núcleo de Agronegócios da EMATER-DF (Abril, 2009).

CRIAÇÃO DE TILÁPIAS EM TANQUES-REDE

A criação de tilápias em tanques-rede ou gaiolas é uma forma mais recente de piscicultura na região do Distrito Federal e Entorno, com o aproveitamento do potencial regional dos reservatórios e grandes lagos. O sistema descrito a seguir é denominado de intensivo, com produtividade na faixa de 150 a 200 kg por metro cúbico por ciclo de produção, com uso de tanques-rede de pequeno volume (4 a 6 metros cúbicos) e a utilização de rações balanceadas completas.



A regularização ambiental da atividade também é um dos pré-requisitos mais importantes para a implantação do projeto. No caso de utilização de açudes ou reservatórios particulares, é necessária a solicitação de outorga de direito de uso de água e da licença ambiental junto aos órgãos ambientais estaduais ou federais, conforme a localização do projeto. No caso de reservatórios ou de lagos classificados como águas da União, a solicitação de cessão de uso de águas da União deve ser apresentada ao órgão federal responsável.

Quando comparada à piscicultura tradicional em viveiros de terra, a piscicultura em tanques-rede apresenta vantagens de custo de implantação mais baixo, porque utiliza estruturas já existentes, não necessitando do alagamento de novas áreas; de facilidades na despesca e no manejo e de menor competição com outras atividades pelo uso da água.

Como desvantagens destacam o fato de não poderem ser feitas correções na qualidade da água; a necessidade de fluxo constante de água no interior dos tanques-rede; a dependência do uso de rações nutricionalmente completas e o risco de rompimento das malhas/telas e perda da produção.

SELEÇÃO DA ÁREA

Na definição dos locais que podem ser utilizadas para a criação de tilápias em tanques-rede, os fatores mais importantes são em relação à área dos açudes ou reservatórios e o potencial de renovação de água que deve ser observado nos períodos críticos de menor vazão. Na Tabela 7, estão demonstradas as variações de produção de peixes, em relação ao tamanho dos reservatórios, e a renovação de água diária.



Tabela 7. Capacidade de produção para a criação de peixes em tanques-rede.

Tamanho do reservatório (ha)	Renovação de água (% dia)	Biomassa instantânea segura (t/ha)	Produção anual (t/ha/ano)
Até 5	0	2	5 a 7
	5 a 10	4	12 a 14
	10 a 20	6	16 a 18
	20 a 30	8	20 a 24
5 a 20	0	2	5 a 6
	5 a 10	3	8 a 10
	10 a 20	5	14 a 18
	20 a 30	7	20 a 24
30 a 40	0	1	2 a 4
	5 a 10	2	5 a 7
	10 a 20	3	8 a 10
	20 a 30	5	14 a 18

LOCAL DE INSTALAÇÃO

Para a localização mais adequada dos tanques-rede dentro do reservatório devem ser priorizados os locais com boa circulação e fluxo de água e ambientes protegidos de ondas e de ventos fortes. A facilidade de acesso ao local e às unidades de criação, tanto para chegada dos insumos quanto para o escoamento da produção, também deve ser observado.

Com relação à profundidade, é necessário assegurar um local onde exista um espaço mínimo de pelo menos 1 metro entre o fundo



dos tanques-rede e o fundo do reservatório. Devem ser evitadas as áreas mais profundas, porque existe o risco de estratificação e inversão térmica, levando a redução da oxigenação e morte dos peixes confinados.

Também deve ser evitada a disposição dos tanques-rede no formato de tabuleiro de xadrez, o mais indicado é que sejam formadas linhas de tanques-rede, com espaçamento entre os tanques-rede de 1,5 vez a largura deles e entre linhas de 10 a 15 metros, facilitando a renovação da água.

EQUIPAMENTOS

Os tanques-redes podem apresentar uma diversidade de formatos e de tamanhos, sendo mais indicados os formatos retangulares, por facilitarem as trocas de água, e volumes de até 6 metros cúbicos por apresentarem melhores produtividades.

As estruturas rígidas que dão o formato e sustentam as malhas são geralmente confeccionadas com tubos de ferro galvanizado ou de alumínio. As malhas podem ser de vários materiais: aço zincado revestido com PVC, nylon revestido com PVC, nylon ou PVC. O tamanho (abertura) das malhas deve variar de acordo com o tamanho dos peixes utilizados. Os flutuadores devem ser resistentes e dimensionados de acordo com o peso das estruturas sendo mais comuns as bombonas ou galões de plástico.

A presença de comedouros melhora o aproveitamento da ração pelos peixes, reduzindo as perdas.

MÓDULO MÍNIMO DE CRIAÇÃO RECOMENDADO

- 20 tanques-rede com volume de 4 a 6 metros cúbicos.



QUALIDADE DA ÁGUA

Os principais parâmetros que influenciam a qualidade da água nos grandes reservatórios com criações em tanques-rede são: temperatura, oxigênio dissolvido, gás carbônico, pH, alcalinidade, amônia, relação entre quantidade de ração e concentração de fitoplâncton, métodos de arraçoamento. A faixa ideal e a frequência de observação dos principais parâmetros estão descritos na Tabela 8.

A criação de peixes em tanques-rede possui a vantagem de apresentar menor variação diária dos parâmetros físico-químicos da água, quando comparado com a criação em viveiros de terra.

Tabela 8. Qualidade da água para criação de tilápias em tanques-rede.

Parâmetro	Ideal	Frequência
Temperatura	26–28°C	Diária
Oxigênio dissolvido	3–6 mg por litro	Diária
pH	6–9	Diária
Alcalinidade total	>20 mg por litro	Semanal
Transparência	>50 cm	Diária
Sólidos suspensos	<30 mg	Semanal
Fósforo total	<0,5 mg por litro	Mensal
Fósforo solúvel	<0,05 mg por litro	Mensal
Nitrogênio total	<5–6 mg por litro	Mensal
Nitrogênio amoniacal	<2–3 mg por litro	Mensal
Amônia	<0,5 mg por litro	Semanal
Nitrito	<0,5 mg por litro	Semanal

Como os peixes confinados no tanque-rede não têm como se deslocar para locais com melhor qualidade da água, é necessário dar atenção especial ao monitoramento da qualidade da água e ao posicionamento do tanque-rede nos reservatórios.

A capacidade de renovação de água do interior do tanque-rede depende diretamente do seu formato, do tamanho da malha, da relação entre área de tela e volume útil.

Deve garantir pela manhã, no interior dos tanques-rede, um nível de oxigênio de 3 a 6 mg por litro, assegurando um desempenho adequado



dos peixes. Se o nível ficar abaixo de 2 mg por litro irá prejudicar o crescimento e a conversão alimentar, além de deixar os peixes mais sensíveis ao manejo e às doenças, aumentando a mortalidade.

POVOAMENTO

Para a criação de tilápias em tanques-rede, no sistema intensivo, com volumes de 4 metros cúbicos cada um, e o uso de rações completas, são recomendados de 250 a 300 alevinos ou juvenis por metro cúbico.

Recomenda-se adquirir alevinos de fornecedores idôneos que têm um bom manejo e controle sanitário. Os alevinos devem ter no mínimo de 3 a 5 cm de comprimento, quando estão mais desenvolvidos e resistentes. Se o planejamento foi feito para o uso de juvenis, eles devem ter no mínimo 30 g de peso vivo. O transporte deve ocorrer nas horas mais frescas do dia, em sacos plásticos ou em caixas de transporte.

Antes de soltar os alevinos ou juvenis, os sacos ou a caixa devem passar por adaptação de temperatura, evitando choques térmicos nos peixes. Após, os peixes podem ser liberados lentamente no novo ambiente.

Existe um sistema de berçários que utiliza bolsões de nylon dentro dos tanques-rede. Nesses bolsões os alevinos chegam com 0,5 g e permanecem até alcançar 30 g, o que possibilita melhor controle na disponibilidade de alimentos e desenvolvimento dos peixes, e garantindo maior taxa de sobrevivência e melhor uniformidade do lote.

ALIMENTAÇÃO

Apesar de as tilápias terem hábito alimentar fitoplanctófago, utilizando o alimento natural como base da sua dieta, no sistema de tanques-rede a complementação que essa fonte de alimento faz às rações fornecidas normalmente não é suficiente para suprir as exigências em vitaminas, minerais e aminoácidos, ou seja, o acesso ao alimento natural é limitado. Assim, neste sistema intensivo é necessário o uso de rações nutricionalmente completas e balanceadas,



sendo que os gastos com alimentação estão entre 50 e 70% dos custos de produção. A qualidade da ração, a taxa de alimentação e a conversão alimentar são essenciais para que o sistema de criação de peixes em tanques-rede seja viável economicamente, já que a maioria dos problemas que ocorrem estão relacionados à nutrição e ao impacto ambiental dos restos das rações. Na Tabela 9 são apresentadas algumas estratégias de alimentação na cria, recria e engorda de tilápias em tanques-rede.

Tabela 9. Recomendações para a alimentação de tilápias em tanques-rede.

Fase de criação	Peso dos peixes (g)	Tipo de ração	Oferta de ração (%PV)	Refeições por dia
Berçário 1	0,3 a 5	40% PB pó	12 a 8	5 a 4
Berçário 2	25 a 30	40% PB pó e 35-36% PB 2mm	8 a 5	4 a 3
Recria	30 a 150	32% PB 3-4 mm	5 a 3	3 a 2
Terminação	150 a 800	32% PB 3-4 mm/ 5-6 mm	3 a 2	2 a 1

As rações comerciais para tilápias criadas em tanques-rede devem ser flutuantes (extrusadas), com exceção da fase inicial nos berçários onde ainda é necessário o uso de ração em pó. Os níveis de proteína bruta (PB) e os percentuais de arraçoamento sobre o peso vivo (%PV) são um pouco mais altos do que na criação em viveiros.

A frequência alimentar (número de refeições por dia) também é maior, variando de cinco a uma refeições diárias de acordo com a fase de criação dos peixes.

A influência da temperatura no consumo de ração e a regra dos 15 minutos devem ser seguidas da mesma forma que na criação em viveiros. Nas fases de berçário, procurar alimentar os peixes até estarem próximos à saciedade.

Ao utilizar essas informações, a pessoa que faz o arraçoamento pode observar a resposta alimentar dos peixes e determinar a quantidade adequada de ração que deve ser fornecida a cada refeição.



Para evitar problemas com a qualidade da água dos ambientes de criação, também deve ser respeitada a capacidade máxima de suporte de um lago ou reservatório em razão das taxas de alimentação diárias (Tabela 10). A observação desses limites é muito importante para a manutenção de níveis adequados de oxigênio dissolvido (OD) na água.

Nas criações de tilápias em tanques-rede, a conversão alimentar aparente alcançada é de 1,4 a 1,6 kg de ração para cada quilograma de peixe produzido (1,4–1,6:1).

Tabela 10. Níveis máximos de alimentação em criações em tanques-rede.

Tamanho do reservatório em hectares	Renovação de água (% dia)	Taxa de alimentação segura (kg de ração/ha/dia)
Até 5	0	20 a 30
	5 a 10	50 a 70
	10 a 20	80 a 100
	20 a 30	120 a 140
De 5 a 20	0	20 a 30
	5 a 10	40 a 50
	10 a 20	70 a 80;
	20 a 30	100 a 120
De 20 a 40	0	10 a 15
	5 a 10	20 a 30
	10 a 20	40 a 50
	20 a 30	70 a 80



AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO

O acompanhamento da criação é indispensável para se ter bom controle do desenvolvimento dos peixes, observando o crescimento e o estado de sanidade e nutrição, e verificando a existência de problemas a tempo de serem corrigidos. A avaliação é importante também para adequar a quantidade de alimentação fornecida aos animais.

As amostragens devem ser realizadas no mínimo mensalmente, avaliando e pesando de 2 a 5% do total de peixes do tanque-rede. Na captura, são utilizados equipamentos como o puçá ou a tarrafa, sendo que o puçá com malhas pequenas é o mais indicado, pois possibilita rapidez e o manuseio de poucos peixes.

As informações coletadas deverão ser anotadas e avaliadas, utilizando-se os mesmos índices da criação em viveiros: peso médio, biomassa, taxa de crescimento e conversão alimentar.

DESPESCA

A despesca deve ocorrer quando os peixes alcançarem peso adequado para a comercialização, que pode variar de acordo com o destino da produção e o mercado consumidor, ou com épocas de maior procura e valorização do pescado.

Uma das vantagens da criação de tilápias em tanques-rede é a facilidade na retirada dos peixes para venda, utilizando puçás de cabo longo e estruturas que possibilitem levantar os tanques-rede. Outra vantagem é a possibilidade de despescas fracionadas com volumes menores a cada operação.

A alimentação também é suspensa de 24 a 48 horas antes da despesca. Esse jejum tem por objetivo o esvaziamento do conteúdo intestinal, facilitando as operações de manejo e transporte dos peixes.

Depois da despesca, os tanques-rede devem ser bem lavados para retirar os resíduos aderidos nas malhas. A boa limpeza é essencial para a prevenção de doenças e para aumentar a vida útil dos equipamentos.



CURVA DE CRESCIMENTO DA TILÁPIA

Na Figura 2, verifica-se a influência da temperatura da água e do sistema de criação na velocidade de crescimento das tilápias. O tempo necessário para atingir o peso comercial foi de 12 a 21 semanas, sendo de 3 a 4 semanas menores nas temperaturas mais elevadas.

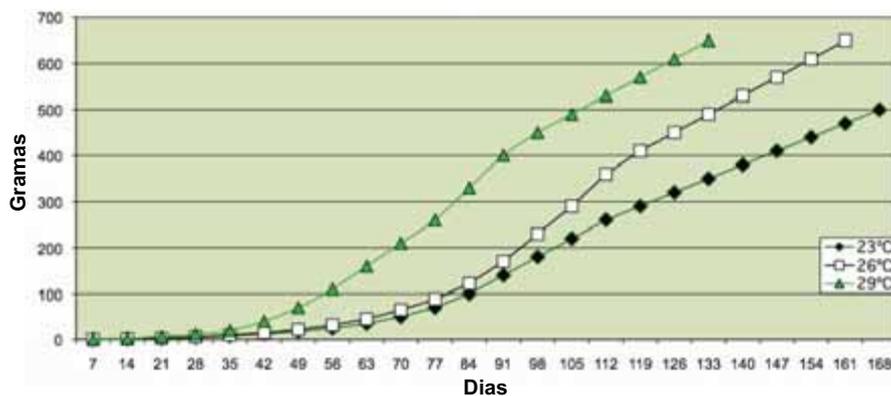


Figura 2. Crescimento normal da tilápia-do-nylo da linhagem Tailandesa, em diferentes temperaturas da água, no sistema de criação intensivo em gaiolas flutuantes (tanques-rede) de 4 m³ e densidade de 250 a 300 peixes por metro cúbico.

RESULTADOS ECONÔMICOS DA CRIAÇÃO DE TILÁPIAS EM TANQUES-REDE

INDICADORES ZOOTÉCNICOS

- Número de tanques-rede 20 unidades;
- Volume do tanque-rede: 4 metros cúbicos;
- Volume total: 80 metros cúbicos;
- Densidade de estocagem: 250 peixes por metro cúbico;
- Produtividade: 150 kg/m³/ciclo de produção;
- Ciclo de produção: 4 a 6 meses.



Tabela 11. Resultados econômicos da criação intensiva de tilápias por ciclo de produção.

DESCRIÇÃO		Valor total (R\$)	Valor por kg (R\$)	Valor relativo (%)
RENDA				
Renda bruta produção: 12.000 kg		45.600,00	3,80	100
CUSTOS				
Custos	Variáveis	30.215,90	2,52	66
	Fixos	2.187,84	0,18	5
	Totais	32.403,74	2,70	71
RESULTADO				
Margens	Margem bruta	15.384,10	1,28	34
	Lucro	13.196,26	1,10	29

Fonte: Núcleo de Agronegócios da EMATER-DF (Abril, 2009).



BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BORGES, A.M. **Piscicultura**. Brasília: EMATER-DF, 2005. 49p.
- BORGES, A.M., MORETTI, J.O.C., McMANUS, C., MARIANTE, A.S. Produção de populações monosséxo macho de tilápia-do-nylo da linhagem Chitralada **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.40, n.2, p.153-159, fevereiro, 2005,
- BRUGGER, A.M., ASSAD, L.T. **Produção de tilápias**. Brasília:INFC, 2000. 25p.
- FITZSIMMONS, K. Tilapia: The most important aquaculture species of the 21st Century. In: SYMPOSIUM ON TILAPIA AQUACULTURE, 5., Rio de Janeiro, 2000. **Anais...** Rio de Janeiro: ISTA, 2000, p.3-8.
- LOVSHIN, L.L. Red tilapia or Nile tilapia: Which is the best culture fish? In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE PEIXES, 2., Piracicaba, SP, 1998. **Anais**. Piracicaba: CBNA, 1998. p.179-198.
- LOVSHIN L.L. Tilápia culture in Brazil. In: B.A. COSTA-PIERCE; J.E. RAKOCY(ed.). **Tilapia Aquaculture in the Americas**. Louisiana: The World Aquaculture Society, 2000, p.133-140.
- KUBITZA, F. **Tilápia**: tecnologia e planejamento na produção comercial. Jundiaí: F. Kubitza, 2000. 285p.
- KUBITZA, F. Ajustes na nutrição e alimentação das tilápias. **Panorama da Aquicultura**. Rio de Janeiro, novembro/dezembro, 2006, v.16, n.98, p. 14-24.
- KUBITZA, F. Tanques-rede em açudes particulares. **Panorama da Aquicultura**. Rio de Janeiro. v.17, n.101, p.14-21, 2007,.
- PHELPS, R.P.; POPMA, T.J. Sex Reversal of Tilapia. In: COSTA-PIERCE, B.A.; RAKOCY, J. E. (ed.). **Tilapia aquaculture in the Americas**. Louisiana: The World Aquaculture Society, 2000, p.34
- PROENÇA, C.E., BITTENCOURT, P.R.L. **Manual de piscicultura tropical**. Brasília: Ibama, 1994. 195p.



ROTTA, M.A., QUEIROZ, J.F. **Boas práticas de manejo (BPMs) para a produção de peixes em tanques-rede**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. 27p.

TAVARES, L.H.S. **Limnologia aplicada à aquicultura**. Jaboticabal: Finep, 1995. 70p.

TEIXEIRA, R.D., MADRID, R.M.. O mercado de pescado em Brasília. Montevideu: **Infopesca**, 1998. 72p.

ZIMMERMANN, S. Observações no crescimento de tilápias nilóticas (*Oreochromis niloticus*) da linhagem Chitralada em dois sistemas de cultivo e três temperaturas. In: SYMPOSIUM ON TILAPIA AQUACULTURE, 5., Rio de Janeiro, 2000. **Anais...** Rio de Janeiro: ISTA, 2000, p.323-327.



Projeto Gráfico, Diagramação
Impressão e CTP

Bárbara
Editora **bela**
Gráfica

CSG 01 LOTE 02 - TAGUATINGA-SUL
PABX.: (61) 3356-1818 - CEP.: 72035-511
atendimento@barbarabelaeditora.com.br



EMATER-DF

Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal - EMATER-DF
SAIN - Parque Estação Biológica, Ed. Sede EMATER - CEP 70770-915 - Brasília-DF

Fax: (61) 3340-3074 - Telefone: (61) 3340-3030

www.emater.df.gov.br - E-mail (SAC): emater@emater.df.gov.br

UNIDADES LOCAIS

Alexandre de Gusmão

Quadra 14, Lote 04 - INCRA 08 -

CEP 72701-970 - Brazlândia-DF

Fax: (61) 3540-1280

Telefone: (61) 3540-1916

Brazlândia

Alameda Veredinha-s/nº

CEP 72720-660 - Área Especial Setor

Tradicional - Fax: (61) 3391-4889

Telefone: (61) 3391-1553

Brasília

SIA Sul, trecho 10 lotes 10/05, Pavilhão

B-8, entreposto - CEP 71208-900

Guará-DF

Telefax: (61) 3363-1938

Ceilândia

QNP 01, Área Especial, Feira do Produtor

CEP 72240-050 - Ceilândia-DF

Fax: (61) 3373-3026

Telefone: (61) 3471-4056

Gama

Qd. 01, Área Especial nº 01 - Setor Norte

CEP 72430-010 - Gama-DF

Fax: (61) 3484-6723

Telefone: (61) 3556-4323

Jardim

Núcleo Rural Jardim, DF 285 - CEP 71570-

513 - Paranoá-DF

Telefone: (61) 3501-1994

PAD/DF

BR-251 Km 40 - COOPAVDF - Paranoá-DF

Fax: (61) 3339-6559

Telefone: (61) 3339-6516

Paranoá

Quadra 5, Conj. 3, Área Especial D

Parque de Obras - CEP 71570-513

Paranoá-DF

Telefax: (61) 3369-4044

Telefone: (61) 3369-1327

Pipiripau

Núcleo Rural Pipiripau, Setor Administrativo

CEP 73307-992

Sede Planaltina-DF

Fax: (61) 3369-1327

Telefone: (61) 3501-1990

Planaltina

Av. N.S. Projeção "A", SHD

CEP 73310-200 - Planaltina-DF

Fax: (61) 3388-1915

Telefone: (61) 3389-1861

Rio Preto

Núcleo Rural Rio Preto - Sede, DF-320

CEP 73301-970 - Planaltina-DF

Fax: (61) 3501-1993

Telefone: (61) 3501-1993

São Sebastião

Centro de Múltiplas Atividades, lote 08

CEP 71690-000 - São Sebastião-DF

Fax: (61) 3335-7582

Telefone: (61) 3339-1556

Sobradinho

Qd. 08 - Área Especial 03 - CEP 73005-080

Sobradinho-DF

Telefax: (61) 3591-5235

Tabatinga

Núcleo Rural Tabatinga - Sede

CEP 73300-000 - Planaltina-DF -

Telefone: (61) 3501-1992

Taquara

Agrovila do N. Rural Taquara, AE s/nº -

CEP 73307-991 - Planaltina-DF

Fax: (61) 3483-5950

Telefone: (61) 3483-5953

Vargem Bonita

Núcleo Hortícola Suburbano Vargem

Bonita - CEP 71750-000

Núcleo Bandeirante-DF

Fax: (61) 3380-3746

Telefone: (61) 3380-2080

Regional Oeste

DF-180, Rodovia Brasília/Anápolis, Fz.

Tamanduá

CEP 70359-970 - Gama-DF

Fax: (61) 3385-9042

Telefone: (61) 3385-9043

Regional Leste

BR-020, Km 18 - Rod. Brasília/Fortaleza

CEP 73310-970 - Planaltina-DF

Fax: (61) 3388-9841

Telefone: (61) 3388-9956

CENTRER - Centro de Treinamento da EMATER-DF

Escola Técnica Federal de Brasília

CEP 73310-000 - Unidade Agrotécnica

de Planaltina-DF

Telefone: (61) 3467-6318



SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Ministério Do
Desenvolvimento Agrário

