

**Piscicultura:
reprodução,
larvicultura e
alevinagem
de tilápias**





Presidente do Conselho Deliberativo

João Martins da Silva Junior

Entidades Integrantes do Conselho Deliberativo

Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil - CNA
Confederação dos Trabalhadores na Agricultura - CONTAG
Ministério do Trabalho e Emprego - MTE
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA
Ministério da Educação - MEC
Organização das Cooperativas Brasileiras - OCB
Confederação Nacional da Indústria - CNI

Diretor Geral

Daniel Klüppel Carrara

Diretora de Educação Profissional e Promoção Social

Andréa Barbosa Alves

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural



Coleção SENAR

Piscicultura:
reprodução, larvicultura
e alevinagem de tilápias

SENAR – Brasília, 2017

© 2017, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – SENAR

Todos os direitos de imagens reservados. É permitida a reprodução do conteúdo de texto desde que citada a fonte.

A menção ou aparição de empresas ao longo dessa cartilha não implica que sejam endossadas ou recomendadas por essa instituição em preferência a outras não mencionadas.

Coleção SENAR - 197

Piscicultura: reprodução, larvicultura e alevinagem de tilápias

COORDENAÇÃO DE PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS INSTRUCIONAIS

Bruno Henrique B. Araújo

EQUIPE TÉCNICA

José Luiz Rocha Andrade / Marcelo de Sousa Nunes / Valéria Gedanken

COLABORAÇÃO

Ana Paula Mundim / Mauro Moura Muzell Faria / Rafael Diego Nascimento da Costa

ILUSTRAÇÃO

Plínio Quartim

FOTOGRAFIA

Valéria Gedanken

Wenderson Araújo

AGRADECIMENTOS

À Cia do Peixe (Cidade Ocidental-GO), Piscicultura Vereda (Goianésia-GO) e Setor de piscicultura da Secretaria de Estado da Agricultura, Abastecimento e Desenvolvimento Rural do Distrito Federal - SEAGRI-DF (Brasília-DF), por disponibilizar a infraestrutura, máquinas, equipamentos e pessoal para a produção fotográfica.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural.

Piscicultura: reprodução, larvicultura e alevinagem de tilápias. /

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. – Brasília: SENAR, 2017.

85 p.; il. – (Coleção SENAR)

ISBN: 978-85-7664-171-1

Piscicultura. 2. Piscicultura, reprodução. 3. Piscicultura, larvicultura de tilápias. II. Título.

CDU 639.3

Sumário

Apresentação	5
Introdução	7
I Conhecer a tilápia	8
1. Identifique o macho e a fêmea da tilápia	8
2. Conheça a biologia reprodutiva	8
3. Entenda o melhoramento genético da espécie	12
II Escolher o sistema de reprodução	13
III Preparar o viveiro	14
1. Desinfete o viveiro	14
2. Corrija o solo do viveiro	15
3. Adube o viveiro	16
IV Realizar a reprodução em hapas	19
1. Escolha o viveiro	19
2. Escolha o tamanho do hapa	20
3. Calcule a quantidade de hapas para o viveiro	21
4. Monte os hapas no viveiro	22
5. Obtenha reprodutores selecionados	27
6. Coloque os reprodutores	28
7. Alimente adequadamente os peixes	28
8. Revise o hapa semanalmente.....	30
9. Realize a revisão do hapa	30
10. Realize a coleta das larvas.....	32
11. Realize a coleta dos ovos.....	34
12. Realize o descanso reprodutivo	42
V Incubar os ovos	44
1. Construa as incubadoras.....	44
2. Verifique os parâmetros de água da incubadora	50
3. Faça a contagem dos ovos	50

4. Coloque os ovos na incubadora.....	53
5. Regule o fluxo de água da incubadora.....	53
6. Acompanhe a eclosão.....	54
7. Faça a limpeza das bandejas coletoras de larvas.....	54
8. Acompanhe o desenvolvimento larval.....	55
9. Realize o controle sanitário na larvicultura.....	55
10. Transfira as larvas para tanques de reversão sexual.....	56
11. Realize a contagem das pós-larvas.....	58
VI Realizar a reversão sexual das pós-larvas.....	61
1. Prepare a ração com hormônio.....	61
2. Forneça ração comercial após a reversão.....	69
3. Realize boas práticas de manejo na alevinagem.....	69
VII Comercializar os alevinos.....	70
1. Padronize os alevinos.....	70
2. Faça a contagem dos alevinos.....	73
3. Embale os alevinos.....	75
4. Oriente o seu cliente.....	81
Considerações Finais.....	84
Referências.....	85

Apresentação

O elevado nível de sofisticação das operações agropecuárias definiu um novo mundo do trabalho, composto por carreiras e oportunidades profissionais inéditas, em todas as cadeias produtivas.

Do laboratório de pesquisa até o ponto de venda no supermercado, na feira ou no porto, há pessoas que precisam apresentar competências que as tornem ágeis, proativas e ambientalmente conscientes.

O Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) é a escola que dissemina os avanços da ciência e as novas tecnologias, capacitando homens e mulheres em cursos de Formação Profissional Rural e Promoção Social, por todo o país. Nesses cursos, são distribuídas cartilhas, material didático de extrema relevância por auxiliar na construção do conhecimento e constituir fonte futura de consulta e referência.

Conquistar melhorias e avançar socialmente e economicamente é o sonho de cada um de nós. A presente cartilha faz parte de uma série de títulos de interesse nacional que compõem a coleção SENAR. Ela representa o comprometimento da instituição com a qualidade do serviço educacional oferecido aos brasileiros do campo e pretende contribuir para aumentar as chances de alcance das conquistas a que cada um tem direito.

Um excelente aprendizado!

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

www.senar.org.br

Introdução

A Tilápia-do-Nilo é um peixe nativo da África, introduzido no Brasil desde a década de 1950. Atualmente, é a espécie de peixe mais importante da aquicultura nacional.

Os atributos que tornam a Tilápia-do-Nilo tão adequada para a piscicultura são a resistência contra condições adversas durante o cultivo, a facilidade de reprodução, a rápida taxa de crescimento e a alta qualidade da carne, que permite a obtenção de filés brancos, de sabor suave e sem espinhos. Outras vantagens são a alta capacidade de aproveitar o alimento natural (plâncton), o que permite a obtenção de bons resultados durante a criação.

O conhecimento sobre as técnicas de reprodução e larvicultura são de extrema importância para o piscicultor interessado nesta atividade, já que a tilápia é um peixe de maturidade sexual precoce e de alta fecundidade.

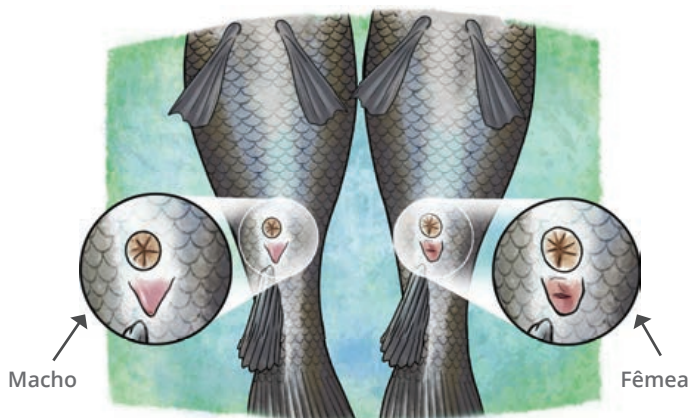
Esta cartilha trata de forma simples e ilustrada das operações necessárias para a produção de alevinos de Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*), contendo informações detalhadas acerca da infraestrutura, do manejo e das técnicas para a reprodução e a larvicultura.

I

Conhecer a tilápia

Existem 77 espécies de tilápia. Destas, 22 são utilizadas comercialmente. A mais cultivada no Brasil e no mundo é a Tilápia-do-Nilo. Há diversas variedades desta espécie que são decorrentes de programas de melhoramento genético. Para saber trabalhar a reprodução desta espécie, inicialmente é necessário conhecer sua biologia reprodutiva.

1. Identifique o macho e a fêmea da tilápia



Diferença na região genital entre o macho e a fêmea de tilápia

2. Conheça a biologia reprodutiva

As tilápias são peixes que se reproduzem naturalmente durante todo o ano, desde que existam condições adequadas. As fêmeas atingem a maturação sexual com 3 a 4 meses de vida, pesando no mínimo 100 g e podem chegar a desovar a cada 30 dias. Para

desovar, necessitam de uma temperatura da água acima de 21°C, sendo que a temperatura ideal se encontra na faixa de 27 a 29°C, e produzem de 500 a 2.000 ovos por desova. Na natureza, a reprodução ocorre da seguinte maneira:

- **Construção do ninho pelo macho**

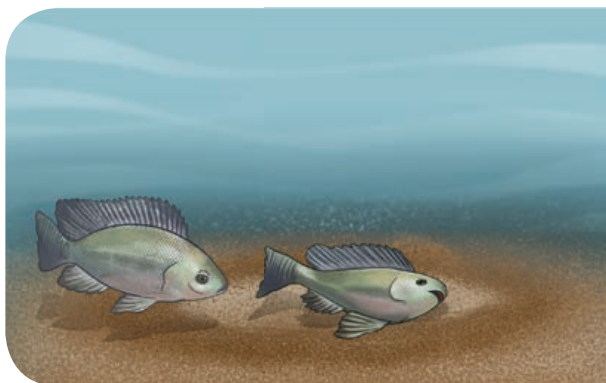
O macho faz a escavação e a limpeza do ninho com a boca (aproximadamente 30 a 40 cm de diâmetro e 8 cm de profundidade).



Macho escavando o ninho

- **Cortejo com a fêmea**

O macho atrai a fêmea para o ninho (atração por feromônio).



Macho atraindo fêmea para o ninho

- **Desova e fecundação**

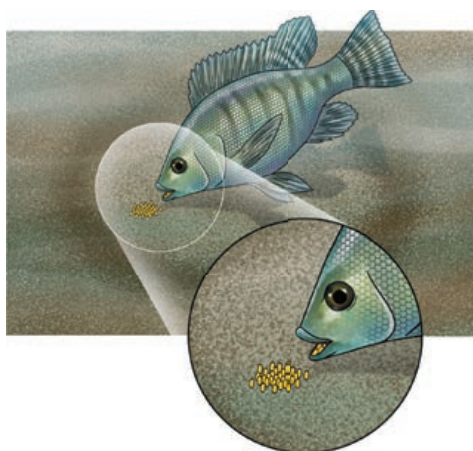
O macho faz a indução da desova através de empurrões com a boca. Imediatamente após a soltura, o macho fecunda os ovócitos com o sêmen.



Macho induzindo a fêmea a desovar

- **Coleta de ovos pela fêmea**

A fêmea recolhe os ovos com a boca e os limpa, liberando-os e recolhendo-os novamente.



Fêmea coletando os ovos para incubação na boca

- **Incubação**

A fêmea incuba os ovos na boca por 3 a 5 dias, a depender da temperatura.



Fêmea com os seus ovos na boca (incubação)

- **Cuidado parental**

Após a eclosão dos ovos, as larvas se escondem na boca da mãe mediante perigo por um período de 5 a 7 dias.



Fêmea cuidando das larvas de tilápia

3. Entenda o melhoramento genético da espécie

Diversas linhagens de Tilápia-do-Nilo foram obtidas através de melhoramento genético, sendo utilizadas rotineiramente na piscicultura comercial. As linhagens melhoradas de Tilápia-do-Nilo mais utilizadas no Brasil são a Tailandesa, também denominada Chitralada e a GIFT, ambas originárias da Ásia e atualmente reproduzidas por vários produtores de alevinos no Brasil.





Escolher o sistema de reprodução

A reprodução da Tilápia-do-Nilo deve ser feita em viveiros de terra escavados e pode ser realizada com os adultos diretamente soltos nos viveiros ou confinados em tanques-rede de tecido ou tela plástica denominados “hapas”. A diferença entre esses dois métodos são:

- **Reprodução em viveiros:** não se tem um bom nível de controle sobre a reprodução, por ser um método extensivo.
- **Reprodução em hapas:** permite um melhor controle e a obtenção de uma maior produção de alevinos em condições similares.

Em ambos os métodos pode-se proceder a coleta de pós-larvas de tilápias soltas, porém, somente a reprodução em hapas permite que os ovos possam ser diretamente coletados da boca das fêmeas, garantindo uma larvicultura mais eficiente em ambiente controlado.

O sistema de reprodução de tilápias soltas no viveiro vem sendo cada vez menos usado no Brasil devido à sua menor eficiência. Por isso, esta cartilha vai abordar somente a reprodução em hapas, tanto na modalidade de coleta de pós-larvas quanto na coleta de ovos.

III

Preparar o viveiro

1. Desinfete o viveiro

Com uma semana de antecedência, desinfete o viveiro de reprodução.

Atenção

A desinfecção do viveiro garantirá um ambiente com menor risco de doenças e a adubação é importante para que a água fique rica em fitoplânctons que servirão de alimento natural para as larvas.

1.1 Seque o viveiro

Seque completamente o viveiro, eliminando o máximo possível de poças de água.

1.2 Deixe o viveiro seco por pelo menos quatro dias

1.3 Desinfete as poças

Para a desinfecção das poças, utilize 100 g de cal virgem por metro quadrado apenas nas poças de água. Esse procedimento controla a população de parasitas e outros micro-organismos causadores de doença nos peixes.

Atenção

Verifique com o técnico responsável a necessidade de realizar a desinfecção do viveiro após o final do ciclo.

Precaução

1. Ao realizar a aplicação da cal, faça a utilização de óculos de segurança, máscara, camisa de manga comprida, calça, botas e luvas de borracha.
2. Se estiver ventando, aplique o produto a favor do vento.

2. Corrija o solo do viveiro

Após dois dias da desinfecção, faça a correção do solo para aumentar a alcalinidade da água.

Atenção

A correção do solo do viveiro é necessária quando a alcalinidade da água for menor que 30 mg/l.

2.1 Meça a alcalinidade da água de abastecimento com um kit de análise de água, antes do enchimento

2.2 Aplique a dose de calcário agrícola dolomítico por metro quadrado de lâmina d'água

Espalhe o produto por todo o fundo do viveiro, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros de correção da alcalinidade da água

Alcalinidade Total	Dose de calcário a ser aplicada por metro quadrado, em gramas
Menor de 10 mg/ℓ	300 a 400 g/m ²
Entre 10 e 20 mg/ℓ	200 a 300 g/m ²
Entre 20 e 30 mg/ℓ	100 a 200 g/m ²
Acima de 30 mg/ℓ	Não é necessário aplicar calcário



3. Adube o viveiro

O viveiro deverá ser adubado, preferencialmente, durante o seu enchimento.

3.1 Reúna o material

- Farelo vegetal (pode ser utilizado farelo de arroz ou outro equivalente) – 30 g/m² de lâmina d'água do viveiro;
- Ureia – 3 g/m² de lâmina d'água; e
- Balde.

3.2 Aplique o farelo vegetal

3.2.1 Umedeça o farelo vegetal

3.2.2 Espalhe o farelo umedecido por todo o viveiro

3.3 Aplique a ureia

3.3.1 Dilua previamente a quantidade de ureia em um balde com água

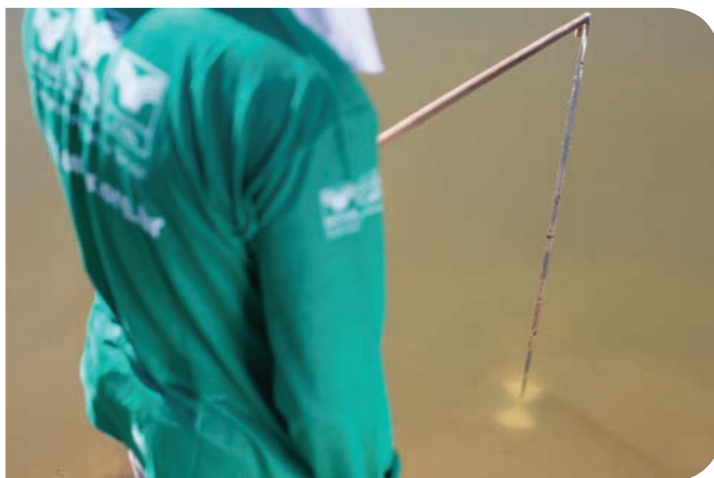
3.3.2 Distribua a solução por toda a superfície do viveiro

3.4 Meça a transparência da água

Após sete dias da adubação do viveiro, meça a transparência da água com o uso do disco de Secchi.

Atenção

Caso a transparência esteja acima de 60 cm, faça nova aplicação de farelo e ureia, reduzindo a dose pela metade.



IV

Realizar a reprodução em hapas

Os hapas são tanques-rede de tecido ou tela plástica, que podem ser de diferentes tamanhos e terem diferentes aberturas de malha de acordo com seu uso. Os hapas utilizados para manter os reprodutores de tilápia devem ter malhas com abertura de 1,6 a 2 mm.



1. Escolha o viveiro

Escolha um viveiro a ser usado para a colocação dos hapas com as seguintes características:

- Capacidade de drenar completamente;
- Disponibilidade de água para abastecimento ao longo de todo o ano;

- Profundidade mínima de água de 1 m e máxima de 1,4 m; e
- Fundo firme e com baixo teor de matéria orgânica.

2. Escolha o tamanho do hapa

- Os hapas podem ser de qualquer tamanho, geralmente variam de 1 a 72 m²;
- É importante manter a densidade de 0,5 a 1 kg de peixe/m² no interior do hapa;
- Mantenha sempre uma proporção de três fêmeas para cada macho; e
- Quanto maior for o tamanho do hapa, menor deve ser a densidade de reprodutores estocada.

Tabela 2. Relação de tamanho dos hapas e quantidade de reprodutores

Tamanho do hapa	Área	Peso total dos adultos	Quantidade de peixes (reprodutores com peso médio de 0,5 kg)
1 m x 1 m	1m ²	0,5 a 1 kg	1 macho e 1 fêmea
3 m x 2 m	6 m ²	3 a 6 kg	9 fêmeas e 3 machos
3 m x 3 m	9 m ²	4,5 a 9 kg	12 fêmeas e 4 machos
5 m x 2 m	10 m ²	5 a 10 kg	15 fêmeas e 5 machos
18 m x 4 m	72 m ²	36 kg	27 fêmeas e 9 machos

Obs.: os hapas considerados na Tabela 2 têm 1 m de altura.

3. Calcule a quantidade de hapas para o viveiro

3.1 Coloque uma quantidade de hapas para cobrir no máximo 25% da área total do viveiro, de maneira a manter a qualidade de água adequada

3.2 Mantenha os hapas afastados pelo menos 1 m entre si nas fileiras e 3 m entre as fileiras

3.3 Deixe um espaço de pelo menos 2 m entre os hapas e as margens do viveiro

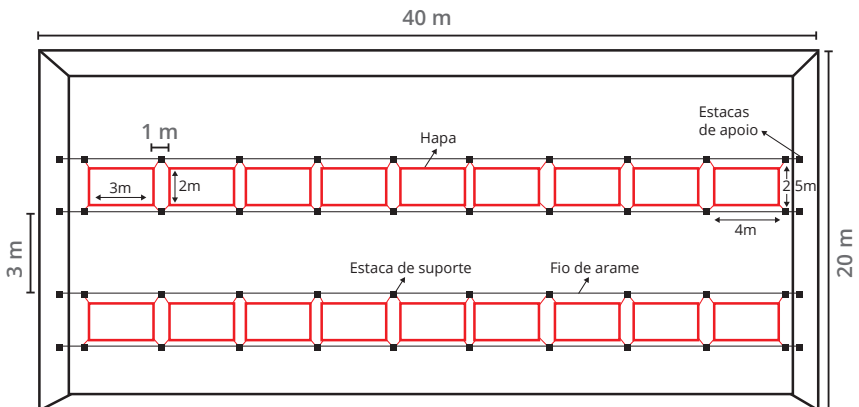
Exemplo: Viveiro de 800 m²

Tamanho: 40 m de comprimento x 20 m de largura

Hapas de 6 m² no tamanho 3 m x 2 m (comprimento x largura) com 1 m de altura.

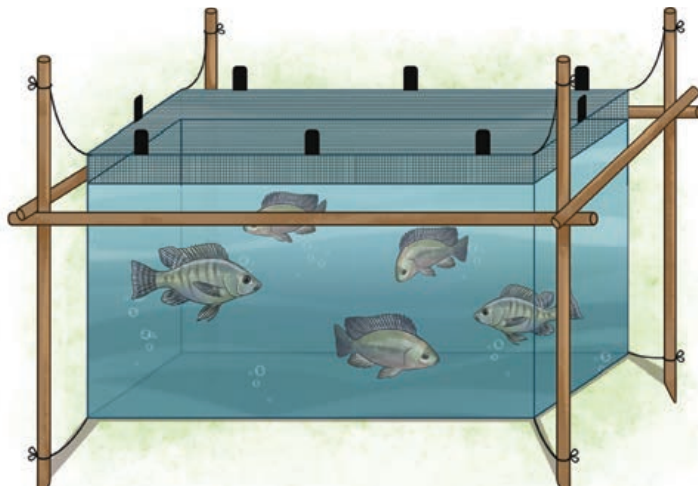
Distância entre as estacas: (comprimento dos hapas + 1 m) = (3 m + 1 m) = 4 m

Distância entre as estacas: (largura dos hapas + 50 cm) = (2 m + 0,5 m) = 2,5 m



Utilizando-se duas fileiras de estacas neste viveiro, cabem 18 hapas.

4. Monte os hapas no viveiro



Hapa montado em viveiro

4.1 Reúna o material

Para montagem de cada hapa são necessários:

- Hapa (de acordo com o tamanho da estrutura de madeira);
- Mourões de madeira tratada com comprimento de 2,5 m;
- Arame liso;
- Esticador;
- Cavadeira;
- Cordas;
- Furadeira;
- Broca de 6 polegadas;
- Óculos de proteção; e
- Luvas de raspa de couro.



4.2 Fixe os mourões de suporte e os mourões de apoio

Com o auxílio de uma cavadeira, fixe os mourões de madeira dentro do viveiro (estacas de suporte) enfileiradas e fixe os mourões de apoio (para colocar o esticador) nas extremidades de cada fileira no talude do viveiro.

Atenção

1. Os mourões devem ser enterrados a pelo menos 80 cm de profundidade e enfileirados com a distância de 1 m a mais do que o comprimento dos hapas.
2. A distância entre as estacas na largura deve ser de cerca de 50 cm a mais do que a largura dos hapas, para que fiquem bem esticadas posteriormente.



4.3 Fure os mourões

4.3.1 Utilize uma furadeira com broca de 6 polegadas de comprimento e 8 mm de diâmetro para madeira

4.3.2 Faça dois furos em cada mourão

Faça dois furos em cada mourão alinhados no sentido do comprimento do viveiro, sendo o mais baixo a 20 cm do solo e o mais alto a 40 cm acima do nível da água com o viveiro completamente cheio, para passar os dois fios de arame que irão sustentar os hapas.

4.3.3 Faça os furos nos mourões das extremidades do viveiro

Faça um a 25 cm e outro a 35 cm do solo para fixar os esticadores.



4.4 Passe os arames entre os furos dos mourões



4.5 Estique os arames com o esticador



4.6 Amarre os hapas aos arames

Amarre os hapas de forma que fiquem bem esticados e com distância do fundo do viveiro de no mínimo 20 cm.

Tendo normalmente 1 m de altura, os hapas devem ser amarrados de maneira que fiquem com cerca de 60 a 70 cm de água, deixando de 30 a 40 cm de borda livre por cima da superfície da água.



4.7 Encha o viveiro

Encha o viveiro até o nível desejado, filtrando a água com uma tela fina para evitar a entrada de predadores e outros peixes.



5. Obtenha reprodutores selecionados

Obtenha reprodutores de linhagens selecionadas para formar o plantel de matrizes.

Atenção

1. Compre reprodutores de fornecedores idôneos que possuam material de alta qualidade genética.
2. Evite estocar reprodutores muito grandes, pois são menos eficientes em termos de produção de ovos.

Os reprodutores devem ter peso médio entre 250 g e 1 kg.

6. Coloque os reprodutores

Coloque as tilápias adultas na proporção indicada na Tabela 2 (página 20) para cada tamanho de hapa.



7. Alimente adequadamente os peixes

Durante o período de reprodução, alimente os reprodutores adequadamente com rações de boa qualidade, que atendam às demandas nutricionais dos peixes e garantam a eficiência dos seguintes parâmetros reprodutivos:

- Frequência de desovas adequada;
- Grande número de ovos por desova;
- Boa maturação dos ovos;
- Ovos de tamanho adequado;
- Boa qualidade do sêmen;
- Boa taxa de fecundação dos ovos;
- Boa taxa de eclosão dos ovos; e
- Boa viabilidade das larvas produzidas.

Os teores de proteína bruta das rações utilizadas para matrizes e reprodutores devem estar entre 32 e 36%.

A ração fornecida diariamente deve ter a proporção de 0,5 a 1% da biomassa dos peixes alojados.

Exemplo:

Calcule a quantidade de ração para alimentar 16 peixes com peso médio de 500 g cada, adotando 0,5% da biomassa.

$16 \times 500 \text{ g} = 8.000 \text{ g}$ ou 8 kg de peixe

8.000 g ----- 100%

Y ----- 0,5%

$$Y = \frac{8.000 \text{ g} \times 0,5\%}{100\%} = \frac{4000}{100} = 40 \text{ g}$$

Neste exemplo, a quantidade total de ração a ser oferecida para 16 peixes de 500 g cada, é de 40 g/dia.

Atenção

Para garantir bons índices reprodutivos, é essencial que a ração a ser fornecida a matrizes e reprodutores contenha vitamina C na composição. Caso a ração adquirida não possua, é recomendável a adição deste componente por meio da orientação de um técnico responsável.

8. Revise o hapa semanalmente

Após a estocagem, as tilápias devem ficar um período de 15 dias sem serem manejadas. Após esse período, deve-se revisar os hapas de reprodução semanalmente para observar se há larvas (caso haja, opte por coletar larvas) ou se há fêmeas incubando ovos na boca, opte por coletar ovos.

9. Realize a revisão do hapa

Para realizar a revisão, passe um bambu ou bastão de madeira pelo fundo do hapa, levantando-o de modo que consiga arrastar os peixes todos para um canto.





10. Realize a coleta das larvas

Caso opte por coletar as larvas, devolva todos os adultos para o hapa, deixando somente as larvas presas no local da coleta.

10.1 Colete as larvas

10.1.1 Colete as larvas utilizando um puçá apropriado, peneira e balde



Atenção

Faça a coleta das larvas nas horas mais frescas do dia, de preferência no início da manhã.

Antes de capturar as larvas, coloque sal comum no balde, na concentração de 5 g por litro de água.

10.1.2 Coloque as larvas em um balde contendo água do viveiro



10.2 Transporte as larvas

Realize o transporte das larvas com o balde o mais rápido possível para um tanque revestido e protegido contra predadores.

10.3 Solte as larvas no tanque

Atenção

1. Antes de soltar as larvas no novo ambiente, faça uma boa aclimação da temperatura, acrescentando aos poucos a água do novo tanque dentro do balde.
2. Certifique-se de que não falte oxigênio para as larvas dentro do balde durante o processo de aclimação.

10.4 Cheque a presença de parasitas

Cheque com uma lupa ou microscópio a presença de parasitas nas larvas, olhando uma pequena amostra. Caso haja um número significativo de parasitas, solicite o apoio de um veterinário para fazer o tratamento recomendado.



11. Realize a coleta dos ovos

A coleta de ovos na boca das fêmeas é um método que possibilita a obtenção de ótimos resultados, por permitir um maior nível de controle da alevinagem e diminuir os riscos de mortalidade de larvas por predadores no tanque. Comparado com a coleta de larvas, a coleta de ovos possibilita obter produtividades três vezes maiores. No entanto, este sistema exige um maior grau de conhecimento técnico, dedicação e investimento por parte do produtor.

11.1 Faça a bandeja coletora de ovos

11.1.1 Reúna o material

- Placa de isopor com espessura de 10 cm;
- Balde de 15 ℓ;
- 2 peneiras grandes;
- Faca de serra; e
- Caneta.



11.1.2 Marque o local das peneiras e do balde com a caneta

O balde deve ser posicionado no centro da bandeja com as duas peneiras na ponta, de modo que fiquem com a alça para fora da placa de isopor.



11.1.3 Corte nos locais previamente marcados

Corte a bandeja de isopor utilizando uma faca de serra. O local onde será posicionado o balde pode ser cortado vazando a bandeja por completo.



Já o local das peneiras, deve ter a alça e as “orelhas” da peneira cortados apenas até a profundidade de 2 cm para que fiquem apoiadas na bandeja.



Precaução

Tenha cuidado durante o manuseio da faca de serra, evitando acidentes ou cortes.

11.1.4 Encaixe o balde e as peneiras



11.2 Reúna as fêmeas

Passe um bambu ou bastão de madeira pelo fundo do hapa, levantando-o de modo que consiga arrastar os peixes todos para um canto.

- Libere os machos; e
- Cheque a presença de ovos nas fêmeas.



11.3 Abra a boca da fêmea

Usando luvas, segure firmemente cada fêmea e, com o auxílio do dedo polegar, abra delicadamente sua boca puxando a mandíbula para baixo.



Precaução

Use luvas ao manusear a tilápia, pois ela possui espinhos dorsais que podem ferir.

11.4 Retire os ovos

Mantenha a boca da fêmea aberta e mergulhe-a repetidamente em uma bacia com água do viveiro até que todos os ovos sejam expelidos de sua boca.



11.5 Mantenha os ovos nas bandejas de coleta

Enquanto se procede com a coleta das outras fêmeas, os ovos coletados devem ser armazenados nas peneiras localizadas na bandeja coletora.



11.6 Transporte os ovos

Passes os ovos da peneira para o balde e realize o transporte dos ovos para o laboratório de incubação.

Atenção

Este transporte deve ser feito o mais rápido possível.



11.7 Faça a lavagem dos ovos

Assim que chegar ao laboratório, faça a lavagem dos ovos em água corrente não clorada. Com o auxílio de uma peneira, retire o excesso de sujidades.





11.8 Faça a desinfecção dos ovos

11.8.1 Reúna o material

1. Peneira;
2. Pipeta graduada 10 ml;
3. Bacia; e
4. Formol 37%.

11.8.2 Prepare a solução de formol

Preparar solução utilizando 1,5 ml de formol 37% para cada 10 l de água.

11.8.3 Mergulhe os ovos na solução

- a) Mergulhe os ovos com o auxílio de uma peneira em um recipiente contendo a solução de formol
- b) Deixe agir por 10 minutos para desinfetar os ovos

Atenção

Mantenha o nível de oxigênio dissolvido sempre acima de 5,0 mg/l durante o processo de desinfecção.



12. Realize o descanso reprodutivo

Para garantir índices reprodutivos desejados, com frequência de desovas adequadas, ovos de tamanho adequado, boa qualidade do sêmen e boas taxas de fecundação e eclosão dos ovos, é necessário que as matrizes e reprodutores sejam submetidos, periodicamente, ao manejo denominado de repouso ou descanso reprodutivo.

Este manejo significa um período de separação entre machos e fêmeas em hapas, tanques ou viveiros escavados específicos para cada sexo, onde os animais permanecem em descanso sexual. Em geral, trabalha-se com um ciclo composto de um tempo de coleta de 90 dias (machos e fêmeas juntos, em reprodução, com larvas ou ovos sendo coletados semanalmente), para 30 dias de descanso (machos e fêmeas separados).

Após os 30 dias de descanso reprodutivo, as matrizes e reprodutores devem ser juntados novamente para a formação dos casais nos hapas, onde permanecerão em reprodução pelos próximos 90 dias, até que sejam separados novamente.

V

Incubar os ovos

A incubação de ovos de tilápia deve ser realizada em laboratório com água de boa qualidade e controle de temperatura e vazão. As incubadoras podem ser feitas de diversos materiais, sendo que um modelo bastante eficiente é construído a partir da adaptação de bebedouro de frango.

1. Construa as incubadoras

1.1 Reúna o material

- Bebedouro de frango tipo sifão de 3 ℓ;
- Tubo de PVC 25 mm;
- Conexão “joelho” PVC 25 mm;
- Tubo de PVC 32 mm;
- Tubo de PVC de 150 mm;
- Arco de serra;
- Furadeira com broca tipo “serra-copo” de 25 mm;
- Bandeja retangular de polietileno de 3 ℓ;
- Tela tipo mosquiteiro;
- Cola própria para plástico ou cola quente;
- Tesoura; e
- Faca.



1.2 Faça a bandeja de desenvolvimento larval

1.2.1 Corte as janelas laterais da bandeja



1.2.2 Corte a tela mosquiteiro



1.2.3 Passe a cola por dentro da bandeja em volta das janelas laterais



1.2.4 Cole a tela por dentro da bandeja revestindo as janelas



1.2.5 Faça um furo no bebedouro de frango com a broca “serra-copo”



1.2.6 Corte um pedaço de 30 cm do cano de 150 mm e posicione abaixo da fonte de água



1.2.7 Encaixe o bebedouro de frango com o fundo cônico dentro do cano de 150 mm



1.2.8 Corte um pedaço de 10 cm do cano de 32 mm e encaixe no buraco do bebedouro de frango



1.2.9 Una dois pedaços de 10 cm do cano de PVC pelo “joelho” e conecte na fonte de água



1.2.10 Posicione a bandeja coletora de larvas abaixo do bebedouro



2. Verifique os parâmetros de água da incubadora

Diariamente os parâmetros de temperatura, pH, amônia e oxigênio devem ser mensurados para verificar se a água está adequada para os ovos.

- A temperatura deve estar entre 26 e 28°C;
- O pH deve ser mantido neutro (próximo a 7);
- A amônia zerada; e
- O oxigênio dissolvido acima de 5 mg/ℓ.

3. Faça a contagem dos ovos

Para estimar a quantidade de ovos, deve-se encher uma peneira com ovos e pesar. Cada 1 grama de peso contém aproximadamente de 100 a 130 ovos de tilápia.

Atenção

Utilize a mesma peneira para servir como medida para estimar a contagem total dos ovos a serem incubados.

Ex: Peso líquido dos ovos na peneira (descontando o peso da peneira) = 10 g

Quantidade de ovos por peneira (considerando 100 ovos por grama) = $10 \text{ g} \times 100 = 1.000$ ovos por peneira.

Significa que cada peneira abriga aproximadamente 1.000 ovos de tilápia.

3.1 Reúna o material

- Peneira pequena;
- Balança; e
- Placa de Petri.



3.2 Tare a balança para zerar o peso da peneira e da placa de petri



3.3 Encha a peneira com os ovos



3.4 Pese os ovos na balança apoiando a peneira sobre a placa de Petri



4. Coloque os ovos na incubadora

A incubadora construída a partir do bebedouro de frango de 3 ℓ possui capacidade para incubar até 20.000 ovos de tilápia.



5. Regule o fluxo de água da incubadora

Assim que os ovos são colocados na incubadora, é essencial que regule o fluxo de água para evitar que eles fiquem parados por baixa renovação da água ou que caiam na bandeja coletora de larvas, por excesso de fluxo de água.

Utilize o registro para abrir ou fechar a água de modo a manter todos os ovos em movimento, sem que se elevem na coluna de água.

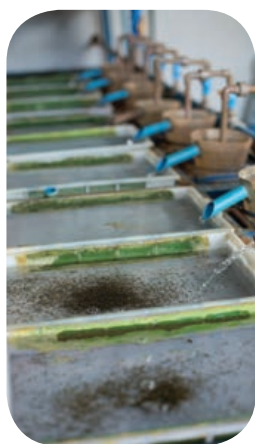


6. Acompanhe a eclosão

A eclosão das larvas ocorrerá de 1 a 4 dias após a coleta, a depender do estágio em que foram coletados.

Procure separar os ovos mais escuros, que são mais maduros, dos mais amarelos em incubadoras diferentes.

À medida que as larvas nascem e começam a nadar na superfície da água, caem na bandeja coletora de larvas.



7. Faça a limpeza das bandejas coletoras de larvas

Com uma escova de dentes, realize diariamente a limpeza das janelas das bandejas coletoras, retirando larvas mortas e outras sujidades.



8. Acompanhe o desenvolvimento larval

Ao nascerem, as larvas se alimentam das reservas existentes no saco vitelínico, portanto não se alimentam nos primeiros 3 a 5 dias de vida. Mantenha as larvas na bandeja coletora durante esse período ou até que o saco vitelínico seja consumido.



9. Realize o controle sanitário na larvicultura

Caso a piscicultura não possua abastecimento de água direto de uma nascente de boa qualidade, livre de contaminação, a água de abastecimento do laboratório de incubação deve passar por filtragem e, de preferência, ser esterilizada por uma lâmpada UV para garantir que não contamine os ovos e larvas com parasitas ou enfermidades advindas da fonte de água.

Atenção

Realize o controle da circulação de pessoas e de animais e redobre a atenção quanto aos cuidados com a higiene pessoal dos funcionários, bem como a limpeza e a desinfecção constante de todas as estruturas.

10. Transfira as larvas para tanques de reversão sexual

Após o período de absorção do saco vitelínico (cerca de 5 dias), que ocorre nas bandejas coletoras de larvas, faça o seguinte:

- Transfira as pós-larvas para o tanque de reversão sexual.

Este ambiente pode ser uma caixa d'água, um tanque revestido com lona, um tanque de alvenaria ou até um hapa com malha fina dentro de um viveiro escavado.

Atenção

1. Qualquer um destes locais deve possuir água de qualidade adequada.
2. A temperatura deve ficar entre 25 e 28°C.
3. O ambiente deve ser controlado contra predadores.

Deve-se utilizar uma densidade máxima de 500 g de pós-larvas para cada 1.000 litros de água neste novo ambiente, considerando-se o peso final das pós-larvas após os 30 dias de estocagem.

- Alimente as pós-larvas nos 30 dias subsequentes com ração em pó própria para larvas de peixes, contendo no mínimo 40% de proteína bruta e hormônio de reversão sexual (17-alfa-metil-testosterona).



11. Realize a contagem das pós-larvas

Durante a transferência das pós-larvas para o tanque de reversão, aproveite para estimar a quantidade.

11.1 Reúna o material

- Bacia;
- Peneira; e
- Copinho com furos ou tela no fundo (50 ml).



11.2 Capture as pós-larvas

Utilize uma peneira para colocar as pós-larvas em uma bacia com água.



11.3 Encha um copinho (50 ml) com as pós-larvas

Com a peneira, colete as pós-larvas e as transfira para o copinho de 50 ml, enchendo até o limite.



11.4 Conte as pós-larvas

Volte rapidamente com as pós-larvas para a peneira, já no local de soltura, para que fiquem em contato com a água. Conte uma por uma para saber quantas pós-larvas cabem no copinho.

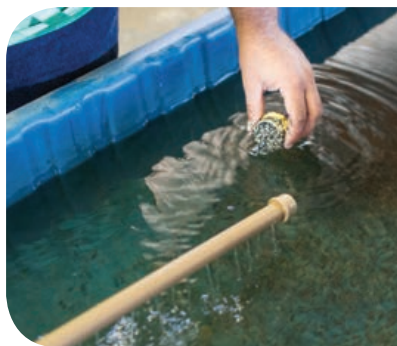


11.5 Transfira as pós-larvas para o tanque

Feita a contagem, transfira as pós-larvas para o tanque utilizando o copinho como uma medida padrão.

Exemplo:

Contagem das pós-larvas no copinho = 400 pós-larvas por medida.
Para se estocar 20 mil pós-larvas, divide-se $20.000/400 = 50$ medidas.





Realizar a reversão sexual das pós-larvas

A reversão sexual é uma técnica baseada no fornecimento de hormônios masculinos, por meio da ração, para fazer com que as gônadas das fêmeas se transformem em testículos, tornando os peixes fisicamente machos. Este processo é essencial, pois o macho da tilápia tem um crescimento maior em relação à fêmea e, principalmente para evitar a reprodução e superpopulação na fase de engorda deste peixe.

1. Prepare a ração com hormônio

Para a reversão sexual da larva da tilápia é utilizado o hormônio sintético 17-alfa-metil-testosterona na ração na proporção de 60 mg/kg de ração.

1.1 Reúna o material

- Saco de 25 kg de ração em pó 55% de proteína;
- 5 ℓ de álcool etílico hidratado 96° GL;
- 2 sachês de 17-alfa-metil-testosterona de 1 g cada;
- 1 proveta ou béquer de 1000 ml;
- 1 funil;
- Luvas descartáveis;
- Luvas de limpeza;
- Máscaras descartáveis; e
- Balde.



1.2 Prepare a solução mãe

1.2.1 Adicione 1 ℓ de álcool em uma proveta ou béquer e depois adicione 1 g de 17-alfa-metil-testosterona



1.2.2 Agite até dissolver por completo a solução

1.2.3 Retorne a solução ao frasco de álcool utilizado

Identifique-o da seguinte forma: solução mãe 17-alfa-metil-testosterona [1 mg /ml].



Atenção

O vidro contendo a solução-mãe deve ser mantido em ambiente escuro, evitando altas temperaturas.

Precaução

Utilize EPIs como luvas e máscaras descartáveis para evitar o contato com o hormônio e a inalação de gases liberados na evaporação do álcool.

1.3 Espalhe a ração sobre uma mesa

Espalhe o conteúdo do saco de 25 kg de ração em pó com 55% de proteína.



1.4 Prepare a solução de testosterona que será aplicada na ração

Em um balde ou outro recipiente adicione 700 ml de álcool para cada 300 ml da solução mãe. Deste modo, serão utilizados 3,5 l de álcool e 1,5 l de solução mãe.



Atenção

O uso de um recipiente fechado como um balde para misturar a solução à ração facilita a homogeneização e permite reduzir a quantidade de álcool utilizada.

1.5 Aplique a solução de testosterona na ração

Misture a solução de testosterona na ração até que apresente a consistência de uma farofa úmida.





1.6 Deixe secar por 24 horas

Espalhe a ração em uma superfície lisa em local ventilado, sombreado e protegido de insetos, ratos e outros animais.

A ração deverá permanecer por cerca de 24 horas, até a secagem.

Durante este período, revolva a ração algumas vezes para permitir a secagem das camadas inferiores.

Atenção

Se possível, utilize um ventilador direcionado sobre a ração para acelerar o procedimento.



1.7 Peneire a ração



1.8 Acondicione a ração em saco plástico dentro de um freezer



1.9 Forneça a ração as pós-larvas

Utilize uma peneira para fornecer a ração a vontade para as pós-larvas com frequência de 4 a 6 vezes ao dia, durante 30 dias.



Atenção

Nesta fase, deve-se manter as pós-larvas em ambiente fechado (estufa ou galpão) para diminuir as perdas devido aos predadores naturais comuns em viveiros escavados como larvas de *Odonata* sp., pássaros etc.

2. Forneça ração comercial após a reversão

Após as pós-larvas completarem 30 dias de vida, encerra-se a fase onde é possível se fazer a reversão sexual.

2.1 Transfira as pós-larvas para hapas em viveiros escavados

2.2 Forneça ração comercial

Forneça ração comercial em pó, com o mínimo de 40% de proteína, até as pós-larvas se tornarem alevinos no tamanho de venda (0,5 gramas). Esse peso é atingido, em média, nos próximos 30 dias.

2.3 Forneça ração a vontade, com frequência de 4 a 6 vezes ao dia

3. Realize boas práticas de manejo na alevinagem

3.1 Monitore diariamente a qualidade da água dentro dos hapas na fase de reversão

3.2 Avalie e mantenha a concentração de oxigênio acima de 4 mg/ℓ

3.3 Verifique, pelo menos duas vezes por semana, a condição das telas dos hapas e faça a limpeza sempre que necessário

Atenção

1. É importante coletar semanalmente uma amostra das pós-larvas para avaliar a condição sanitária das mesmas.
2. Informar imediatamente ao técnico responsável caso verifique a ocorrência de qualquer anormalidade.

VII

Comercializar os alevinos

1. Padronize os alevinos

Antes de comercializar os alevinos, é essencial que se realize uma padronização por tamanho. Este procedimento é necessário para que o tamanho dos alevinos vendidos seja uniforme. Para tanto, utilize uma grade padronizadora para separar os alevinos por tamanho em diferentes tanques.

1.1 Reúna o material

- Tanque-rede com malhas de diferentes tamanhos ou classificador de barras;
- Peneiras;
- Balde; e
- Pote.



1.2 Capture os alevinos e realize a classificação por tamanho

1.2.1 Junte os alevinos em um canto do hapa

1.2.2 Transfira os alevinos para a grade telada ou para o classificador de barras instalado em um hapa que receberá os alevinos menores

1.2.3 Passe-os pelo classificador de forma que os menores caiam dentro do tanque-rede

1.2.4 Solte os alevinos maiores (que ficaram presos no tanque-rede pois não passaram pela malha) em outro hapa





2. Faça a contagem dos alevinos

Para contar a quantidade de alevinos, é essencial que estejam padronizados.

- Utilize uma peneira e conte quantos alevinos cabem nela;
- Repita a operação por 3 vezes; e
- Tire a média.

2.1 Verifique a média da quantidade de alevinos por peneira

Quando for embalar os alevinos, basta contar o número de peneiras cheias para saber a quantidade total embalada.

Exemplo:

Contagem 1 – 265 alevinos na peneira

Contagem 2 – 235 alevinos na peneira

Contagem 3 – 250 alevinos na peneira

Média: $\frac{(265+235+250)}{3} = 250$ alevinos por peneira

2.2 Calcule quantas peneiras serão necessárias para embalar 1.000 alevinos

$$\text{n}^\circ \text{ peneiras} = \frac{\text{Quantidade de alevinos}}{\text{Quantidade de alevinos /peneira}}$$

$$\text{n}^\circ \text{ peneiras} = \frac{1.000}{250} = 4 \text{ peneiras}$$





Atenção

Mantenha, permanentemente, uma fonte de água ou de aeração ligada quando estiver manejando os alevinos para a evitar a falta de oxigênio, quando concentrados.

3. Embale os alevinos

Mantenha os peixes em jejum por 24 horas antes de capturá-los. Este procedimento é de suma importância para evitar que os alevinos defiquem na água do transporte, comprometendo sua qualidade.

3.1 Reúna o material

- Saco de polipropileno (PP) transparente de pelo menos 150 micras de espessura;
- Balão de oxigênio com válvula reguladora de pressão;
- Sal;
- Liga de borracha;
- Balde; e
- Peneira (a mesma da contagem dos alevinos).

Atenção

O plástico deve ter no mínimo 150 micras de espessura para não correr risco de rompimento.

3.2 Prepare as embalagens

3.2.1 Coloque os sacos de polipropileno abertos dentro de baldes

3.2.2 Encha-os com água até preencher 1/3 da sua capacidade

3.2.3 Adicione sal comum (6 g para cada 1 ℓ de água)



Atenção

1. A adição de sal na água permite igualar o gradiente osmótico entre a água e o plasma do peixe, fazendo com que haja uma redução na difusão de íons para água, permitindo que o animal mantenha suas funções vitais em harmonia, não comprometendo a sua saúde.
2. O sal também estimula a secreção de muco sobre o epitélio branquial, dificultando a passagem de íons através das membranas celulares. Além de reduzir o estresse, também tem efeito profilático, sendo indicado para o controle de fungos, infestação de parasitas, infecção das brânquias de origem bacteriana, entre outros.

3.3 Coloque os alevinos na embalagem

Com a mesma peneira utilizada para contar os alevinos, adicione-os à embalagem contando o número de peneiradas para completar o total de alevinos por embalagem.

A quantidade por saco varia de acordo com o tamanho dos alevinos e o tempo estimado de transporte, que pode ser observado na Tabela 3.

Atenção

Tradicionalmente, utiliza-se 1.000 alevinos pesando cerca de 0,5 g e com 2,5 cm de comprimento em 10 litros de água.

Tabela 3 – Parâmetros para o transporte de alevinos

Tempo de transporte	Tamanho dos alevinos	Nº de alevinos por litro
4 horas	2,5 cm	370
	5 cm	150
8 horas	2,5 cm	170
	5 cm	100
12 horas	2,5 cm	100
	5 cm	50



3.4 Complete o saco com oxigênio

Complete o restante da capacidade do saco com oxigênio até que a embalagem fique bem estufada.

Atenção

1. Cuidado ao fechar o saco para que não ocorra perda de oxigênio.
2. Para o transporte de alevinos de tilápia, recomenda-se utilizar pelo menos 2 partes de oxigênio para cada parte de água da embalagem.



3.5 Feche a embalagem

Utilize uma liga de borracha para amarrar o saco e vede-os completamente.



Atenção

1. O oxigênio é essencial para a sobrevivência dos peixes durante o transporte.
2. O transporte dos alevinos deve ser realizado o mais rapidamente possível até o destino, de preferência nas primeiras horas da manhã.
3. Quando em pequenas quantidades, o transporte de alevinos é realizado em sacos de polietileno, pelo seu baixo custo e praticidade.



4. Oriente o seu cliente

No momento da venda dos alevinos, é importante orientar o cliente sobre como proceder no transporte, povoamento e na alimentação dos alevinos.

4.1 Oriente sobre o transporte dos alevinos

O transporte deve ser realizado o mais rápido possível até o destino final, para que os alevinos não consumam todo o oxigênio do saco.

Atenção

Os sacos deverão ser acondicionados em local protegido do sol e do calor, tomando cuidado para não perfurá-lo.

4.2 Oriente sobre como fazer o povoamento

No momento do povoamento, os alevinos devem ser aclimatados às condições da água no novo local.

4.2.1 Deixe o saco boiando durante 15 minutos na sombra para igualar a temperatura

4.2.2 Abra o saco e transfira, lentamente, a água do tanque para ele até enchê-lo

Essa ação é necessária para igualar os parâmetros físico-químicos da água, como o pH, evitando mortalidade.

4.2.3 Solte lentamente os alevinos no tanque



Atenção

Procure soltar os alevinos em locais mais profundos do viveiro (mínimo 80 cm de profundidade) para melhorar o processo de aclimação.

4.3 Oriente sobre a alimentação inicial

Durante a primeira semana, forneça ração extrusada farelada com mínimo de 42% de proteína na quantidade de 20% do peso vivo dos alevinos por dia. Divida em quatro refeições diárias.

Após a primeira semana, forneça a quantidade indicada pelo fornecedor de ração.

Exemplo:

Você possui 1.000 alevinos com 0,5 g cada

Calcule o peso vivo

1.000 alevinos x 0,5 g = 500 g de peso vivo

Calcule a alimentação diária

Percentual ração/dia = 20% do peso vivo dos alevinos

500 g de peso vivo ----- 100%

X ----- 20%

$Y \times 100\% = 500 \text{ g} \times 20\%$

$$Y = \frac{500 \text{ g} \times 20\%}{100\%} = \frac{10.000 \text{ g}}{100} = 100 \text{ gramas por dia}$$

Calcule a alimentação por refeição

4 refeições por dia ----- 100 g

1 refeição ----- z

$$4 \times z = 1 \times 100 \text{ g} \text{ portanto, } z = \frac{1 \times 100 \text{ g}}{4} = \frac{100}{4} = 25 \text{ g}$$

ou seja, será fornecido 25 g de ração em cada refeição.

Considerações Finais

Esta cartilha abordou os principais procedimentos necessários para a produção de alevinos de tilápia (da reprodução à larvicultura). Alguns processos podem variar de acordo com as condições locais. No entanto, ao entender os princípios básicos contidos aqui, você poderá facilmente adaptar as mais diversas técnicas de reprodução de tilápias (*Oreochromis niloticus*) para as suas condições e obter bons resultados com o seu negócio.

Referências

BHUJEL, Ram C. A review of strategies for the management of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) broodfish in seed production systems, especially happa-based systems. *Aquaculture*, v. 181, n. 1, p. 37-59, 2000.

KUBITZA, F. **Tilápia: Tecnologia e planejamento na produção comercial**. F. Kubitza, 2011. 316 p.

MARENGONI, N. G.; WILD, M. B. **Sistemas de produção de pós-larvas de tilápia do Nilo**. *Cientia Agraria Paranaensis*. v. 13, n. 4, p.265-276, 2014.

SANTOS, A. A. **Reversão sexual de tilápias GIFT criadas em hapas e submetidas a diferentes taxas de alimentação em alta frequência**. Botucatu. 2015. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual Paulista. Botucatu. 2015.



Formação Profissional Rural

<http://ead.senar.org.br>

SGAN 601 Módulo K
Edifício Antônio Ernesto de Salvo • 1º Andar
Brasília-DF • CEP: 70.830-021
Fone: +55(61) 2109-1300

www.senar.org.br