

**Piscicultura:
manejo da
produção de
peixes em viveiros**



SENAR



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: manejo
da produção de peixes
em viveiros

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 - 206

Piscicultura: manejo da produção de peixes em viveiros

COORDENAÇÃO DE PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS INSTRUCCIONAIS

Bruno Henrique B. Araújo

EQUIPE TÉCNICA

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

COLABORAÇÃO

Ana Paula Mundim / Mauro Moura Muzell Faria

FOTOGRAFIA

Wenderson Araújo

ILUSTRAÇÃO

Alexandre Carvalho / Plínio Quartim

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: manejo da produção de peixes em viveiros. / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. – Brasília: SENAR, 2017.

120 p.; il. – (Coleção SENAR)

ISBN: 978-85-7664-178-0

1. Piscicultura. 2. Piscicultura, manejo da produção. 3. Piscicultura, viveiro de criação. II. Título.

CDU 639.3

Sumário

| | |
|--|-----------|
| Apresentação | 5 |
| Introdução | 7 |
| I. Conhecer açudes e viveiros de piscicultura | 8 |
| 1. Conheça as estruturas do viveiro..... | 8 |
| 2. Analise a disponibilidade de água na propriedade..... | 9 |
| II. Calcular a capacidade de criação do viveiro e açude | 11 |
| 1. Calcule a área do viveiro ou açude | 11 |
| 2. Conheça a capacidade de produção do ambiente de criação..... | 12 |
| 3. Defina o peso dos peixes ao final do ciclo | 14 |
| 4. Calcule a quantidade de peixes a ser produzida | 16 |
| III. Preparar o viveiro de alevinagem | 20 |
| 1. Limpe o viveiro | 20 |
| 2. Instale a proteção contra predadores..... | 22 |
| 3. Verifique a necessidade de aplicação de calcário no viveiro | 23 |
| 4. Coloque o filtro e abasteça o viveiro | 30 |
| 5. Faça a adubação | 31 |
| IV. Povoar o viveiro com alevinos | 38 |
| 1. Transporte os alevinos..... | 38 |
| 2. Aclimate, conte e solte os alevinos | 39 |
| V. Alimentar os alevinos | 42 |
| 1. Escolha o tipo de alimento | 42 |
| 2. Calcule a quantidade de ração para alimentar os alevinos | 43 |
| 3. Alimente os peixes..... | 45 |
| VI. Acompanhar a qualidade da água na alevinagem | 46 |
| 1. Monitore o oxigênio dissolvido na água | 46 |
| 2. Monitore a temperatura | 49 |
| 3. Monitore o pH | 50 |
| 4. Monitore a transparência da água..... | 54 |

| | |
|---|------------|
| VII. Encerrar a fase de alevinagem..... | 58 |
| VIII. Preparar o viveiro para recria ou engorda..... | 59 |
| 1. Limpe o viveiro | 59 |
| 2. Verifique a necessidade de aplicação de calcário no viveiro | 62 |
| 3. Determine a dose de calcário a ser aplicada..... | 65 |
| IX. Fazer a despesca dos juvenis | 68 |
| 1. Faça a despesca dos juvenis | 68 |
| 2. Retire e pese os juvenis | 71 |
| X. Povoar o viveiro ou açude com juvenis para recria e engorda ... | 73 |
| 1. Prepare o transporte dos juvenis | 73 |
| 2. Faça o transporte dos juvenis..... | 78 |
| 3. Aclimate, conte e povoe os juvenis no viveiro ou no açude..... | 79 |
| 4. Escolha o tipo de alimento | 84 |
| 5. Calcule a quantidade de ração para alimentar os peixes | 85 |
| 6. Alimente os peixes..... | 90 |
| XI. Monitorar a qualidade da água | 91 |
| 1. Monitore o oxigênio dissolvido na água | 91 |
| 2. Monitore a temperatura | 94 |
| 3. Monitore o pH | 96 |
| 4. Monitore a transparência da água..... | 100 |
| XII. Acompanhar o crescimento do lote..... | 103 |
| 1. Realize a biometria | 103 |
| XIII. Preparar a despesca para venda | 110 |
| 1. Conheça o comportamento dos peixes na despesca | 110 |
| 2. Prepare a despesca | 110 |
| 3. Faça a despesca | 111 |
| 4. Acondicione os peixes para a venda..... | 114 |
| 5. Faça o balanço das vendas..... | 118 |
| Considerações finais..... | 119 |
| Referências..... | 120 |

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 piscicultura em açudes e viveiros escavados requer uma série de ações voltadas principalmente à adequação do ambiente aquático e a espécie de peixe cultivada, a fim de garantir maior desempenho, produtividade e saúde, refletindo diretamente sobre a rentabilidade do negócio e a oferta de um produto com qualidade ao mercado consumidor.

Assim, esta cartilha, de maneira simples e ilustrada, aborda os procedimentos que devem ser adotados antes, durante e após cada ciclo de engorda de peixes, com destaque para o preparo inicial dos viveiros, a avaliação, correção e manutenção da qualidade da água, o transporte e povoamento com alevinos ou juvenis.



Conhecer açudes e viveiros de piscicultura

Açudes são reservatórios de água, comuns nas propriedades rurais, construídos aproveitando o desenho do terreno (topografia) para acumular água das chuvas ou escoadas de nascentes. Esse tipo de construção é muito usado para acumular água para os bovinos e que, com o decorrer do tempo, passou a ser aproveitado para a criação de peixes. Atualmente os açudes passaram a ser construídos exclusivamente para a piscicultura, sendo muito usados onde a topografia favorece a construção a um custo mais baixo.

Os viveiros escavados são construções de formato regular, em geral, retangulares e representam um dos sistemas produtivos mais adotados no país, por conta da sua maior facilidade de manejo, apesar de apresentarem maior custo de construção quando comparados aos açudes.

1. Conheça as estruturas do viveiro

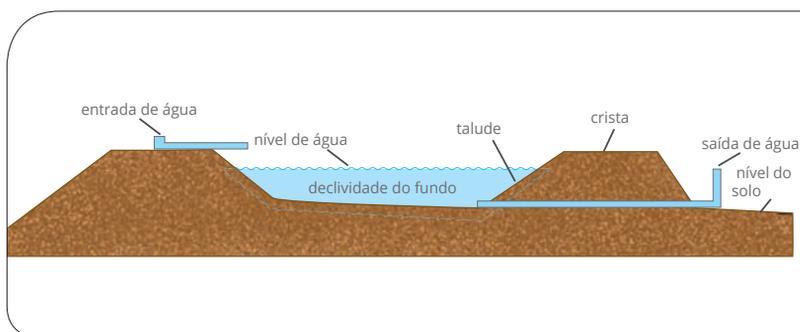
Os viveiros são escavados na terra, com entrada e saída de água independente e o fundo tem leve inclinação em direção à saída de água para facilitar sua drenagem. As paredes do tanque são denominadas de taludes e o seu topo é chamado de crista.

Tradicionalmente, a entrada da água é colocada no lado mais raso do viveiro, enquanto a saída fica no lado oposto. Porém, a instalação da entrada de água no mesmo talude da saída de água tem demonstrado muitas vantagens, como:

- Evitar a erosão do fundo do viveiro durante o seu enchimento;
- Disponibilizar água limpa onde os peixes se concentram no momento da despesca e;
- Possibilitar a redução do custo com a instalação das tubulações de água.

Atenção

Para mais esclarecimentos, procure o apoio de um especialista no momento de planejar a construção ou reforma dos viveiros.



Viveiro escavado e suas estruturas

2. Analise a disponibilidade de água na propriedade

Para fazer a criação de peixes em viveiros escavados, a propriedade rural necessita ter fonte de água de qualidade e em quantidade suficiente para o enchimento dos viveiros e também para repor as perdas com infiltração e evaporação. Em locais onde há água abundante, ainda é possível realizar uma renovação parcial, em taxas diárias que variam de acordo com a disponibilidade, podendo ser da

ordem de 3 a 5%. E, nesses casos, a água renovada ajuda a remover o excesso do fitoplâncton que cresce na água e nutrientes que vêm da decomposição das fezes dos peixes.

Deste modo, estima-se que para cada hectare de viveiro (10.000 m² de lâmina d'água), é necessário ter vazão de 10 a 15 litros de água por segundo para fazer a reposição das perdas. Esta variação se deve às diferenças de terreno e tipo de solo (infiltração), clima e umidade do ar (evaporação) nos diversos locais do Brasil e épocas do ano.

Portanto, para se determinar o tamanho da piscicultura e a intensidade de cultivo, com base na renovação de água, é fundamental conhecer a vazão de água disponível na propriedade.

Atenção

Verifique a disponibilidade de água antes de iniciar a construção da piscicultura.



Calcular a capacidade de criação do viveiro ou açude

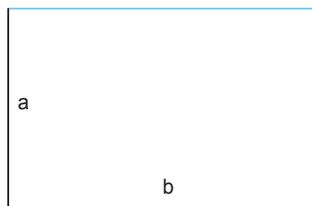
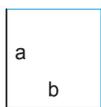
Antes de povoar o viveiro ou açude é necessário saber como calcular o seu tamanho e a quantidade de peixes que comportará.

1. Calcule a área do viveiro ou açude

A seguir, são apresentados os exemplos de como calcular a área de um viveiro de formato regular (retângulo ou quadrado) ou de açudes/barragens que, normalmente apresentam formato irregular.

1.1 Calcule a área do viveiro com formato quadrado ou retangular

Meça com uma trena o comprimento de duas laterais (a e b) e multiplique essas duas medidas (a x b).



Área do viveiro = a x b

Exemplo 1:

Calcule a área de um viveiro quadrado onde o lado “a” mede em 15 metros e o lado “b” 15 metros.

$$\text{Área do viveiro} = 15 \text{ m} \times 15 \text{ m} = 225 \text{ m}^2.$$

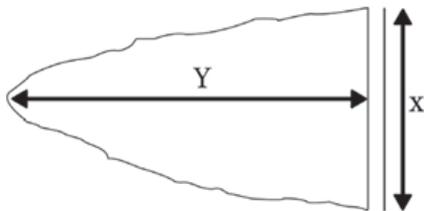
Exemplo 2:

Calcule a área de um viveiro retangular onde o lado "a" mede em 30 metros e o lado "b" 50 metros.

$$\text{Área do viveiro} = 30 \text{ m} \times 50 \text{ m} = 1.500 \text{ m}^2.$$

1.2 Calcule a área de açude com formato irregular

Com uma trena, meça o comprimento do aterro do açude ou barragem (X) e a distância da cabeceira até o aterro (Y). Em seguida, multiplique X por Y e divida por 2.



$$\text{Área do açude} = \frac{(X \times Y)}{2}$$

Exemplo 3:

Calcule a área de um açude onde o comprimento do aterro "X" mede 70 metros e o comprimento do espelho d'água "Y" mede 115 metros.

$$X = 70 \text{ m}$$

$$Y = 115 \text{ m}$$

$$\text{Área do açude: } \frac{(70 \text{ m} \times 115 \text{ m})}{2} = \frac{8.050 \text{ m}^2}{2} = 4.025 \text{ m}^2$$

2. Conheça a capacidade de produção do ambiente de criação

A quantidade de peixes que se pode colocar em um viveiro ou açude depende de fatores, como:

- Qualidade da água do ambiente, principalmente pH e oxigênio dissolvido;
- Quantidade de resíduos depositados (fezes dos peixes e restos de ração); e
- Troca de água ou sistema artificial de oxigenação, conhecido como aeração.

Assim, cada um desses ambientes pode apresentar uma capacidade diferente de produção, dependendo da fase de crescimento dos peixes.

Na Tabela 1 é recomendada a capacidade de produção (produtividade em quilos por 1.000 m²) em diferentes situações para as principais espécies tropicais no Brasil.

Tabela 1 – Produtividade (kg/1.000 m²) de acordo com a fase de crescimento para diferentes condições de criação no Brasil

| Condição da criação | Produtividade em quilos por 1.000 m ² | | |
|---|--|-----------|---------------|
| | Alevinagem | Recria | Engorda |
| 1 Sem uso de aerador e sem troca de água, repondo apenas as perdas por infiltração e evaporação. | 100 a 120 | 200 a 250 | 500 a 600 |
| 2 Com uso de aerador e sem troca de água, repondo apenas as perdas por infiltração e evaporação. | 140 a 180 | 280 a 330 | 800 a 1.000 |
| 3 Sem uso de aerador, com 5 a 10% de troca de água por dia. | | | |
| 4 Com uso de aerador mais 5 a 10% de troca de água por dia. | 200 a 350 | 350 a 600 | 1.000 a 2.000 |

Atenção

Em cultivos mais intensivos é possível aumentar a densidade de peixes estocados em um viveiro. Consulte um técnico especializado para adequar a densidade à espécie cultivada e às características do sistema de produção.

Alerta ecológico

1. Em cultivos que realizam renovação de água é importante que o efluente seja tratado antes de ser lançado no corpo hídrico receptor ou tenha uma destinação adequada, como por exemplo, o uso na irrigação de pastagens.
2. Consulte um técnico especializado para escolher a melhor forma de tratar o efluente em sua propriedade.

3. Defina o peso dos peixes ao final do ciclo

3.1 Defina o peso final na alevinagem

Para a fase de alevinagem é comum criar os alevinos até atingirem 20 a 30 gramas de peso em média, o que pode levar de 30 a 50 dias, dependendo da espécie e do clima local. No final desta fase, geralmente, os peixes consomem diariamente ao redor de 5% do próprio peso em quantidade de ração, conforme apresentado no Tabela 2.

Tabela 2 – Percentual de consumo de ração por dia, ao final de cada fase, em relação ao peso dos peixes

| | Ciclos | | |
|---|------------|--------|---------|
| | Alevinagem | Recria | Engorda |
| Percentual de consumo de ração por dia, ao final de cada fase, em relação ao peso dos peixes. | 5% | 3% | 1% |

3.2 Defina o peso final na recria

Na fase de recria, adotada por muitos piscicultores, os peixes são criados até atingirem 300 a 400 gramas. Em geral, no final desta fase, os peixes consomem cerca de 3% do próprio peso em quantidade de ração diariamente como apresentado na Tabela 2.

3.3 Defina o peso final na engorda

A fase final, geralmente chamada de engorda, os peixes partem da recria e seguem até o tamanho de mercado, que varia de acordo com a espécie e o desejo do consumidor. Em geral, ao final da fase de engorda, os peixes consomem ao redor de 1% do próprio peso em quantidade de ração por dia.

4. Calcule a quantidade de peixes a ser produzida

Como apresentado na Tabela 1, a capacidade de produção é diferente dependendo da fase de crescimento. Então para calcular a quantidade de peixes a ser contida num determinado ambiente de criação, algumas etapas são fundamentais, como:

- Saber a área do viveiro ou açude;
- Definir a produtividade por área, de acordo com a condição de criação e fase de crescimento (Tabela 1); e
- Calcular o peso total dos peixes (resultado da multiplicação da área do viveiro pela produtividade por área).

4.1 Calcule a quantidade de peixes na fase de alevinagem

Para calcular a quantidade de peixes na alevinagem é necessário saber a área do viveiro e a produtividade por área, de acordo com a condição da criação (conforme apresentado na Tabela 1) e o peso final do juvenil que se deseja produzir.

Exemplo:

Dimensões do viveiro = 15 m x 15 m = 225 m²

Situação do viveiro: sem aeração e sem troca contínua de água

Peso final dos alevinos = 20 g ou 0,02 kg

Exemplo:

Dimensões do viveiro = 30 m x 50 m

Situação do viveiro: sem aeração e sem troca contínua de água

Peso final dos peixes juvenis = 300 g = 0,3 kg

a) Calcule a área do viveiro de recria

$$\begin{aligned} \text{Área do viveiro de recria} &= \text{largura} \times \text{comprimento} = \\ &30 \text{ m} \times 50 \text{ m} = 1.500 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

b) Calcule a capacidade do viveiro sem aeração e troca de água

$$\text{Capacidade do viveiro na recria} = \frac{\text{Capacidade do viveiro (Tabela 1)}}{\text{Peso final de cada peixe (kg)}} \times \text{área do viveiro}$$

$$\text{Capacidade do viveiro na recria} = \frac{250 \text{ kg peixe}}{1.000 \text{ m}^2} \times 1.500 \text{ m}^2 = 375 \text{ kg de peixes}$$

c) Calcule a quantidade de peixes na fase de recria

$$\text{Quantidade de peixes na recria} = \frac{\text{Capacidade do viveiro (kg)}}{\text{Peso final de cada peixe (kg)}} = \frac{375 \text{ kg de peixes}}{0,3 \text{ kg}} = 1.250 \text{ peixes}$$

Esse resultado indica que no viveiro de 1.500 m², sem troca de água e aeração, é possível produzir 1.250 peixes com peso médio final de 300 g (ou 0,3 kg) cada.

4.3 Calcule a quantidade de peixes na fase de engorda

Para calcular a quantidade de peixes na engorda, é necessário saber a área do viveiro e a produtividade em quilos por 1000 m², de acordo com a condição da criação (ver Tabela 1) e o peso final do peixe que se deseja produzir.

Exemplo:

Área do viveiro de engorda = 4.025 m²

Situação do viveiro: sem aeração e sem troca contínua de água

Peso final dos peixes = 2.000 g = 2 kg

a) Área do viveiro de engorda = 4.025 m²

b) Calcule a capacidade do viveiro de engorda, sem aeração e sem troca de água

Capacidade de viveiros na engorda = produtividade em quilos por 1.000 m² (Tabela 1) x área do viveiro

Capacidade do viveiro = $\frac{600 \text{ kg peixe}}{1.000 \text{ m}^2} \times 4.025 \text{ m}^2 = 2.415 \text{ kg de peixes na engorda}$

c) Calcule a quantidade de peixes na fase de engorda

Quantidade de peixes = $\frac{\text{Capacidade do viveiro (kg)}}{\text{Peso final de cada peixe}} = \frac{2.415 \text{ kg}}{2 \text{ kg}} = 1.207 \text{ peixes na engorda}$

Esse resultado indica que no viveiro de 4.025 m² sem troca de água e aeração é possível produzir 1.207 peixes com peso médio final de 2 kg cada.



Preparar o viveiro de alevinagem

1. Limpe o viveiro

A limpeza do viveiro tem por objetivo eliminar os possíveis parasitas e/ou peixes invasores que competem pela ração com os peixes criados ou podem se alimentar deles.

1.1 Seque o viveiro

1.1.1 Abra a saída de água (tubo ou monge)

1.1.2 Retire o máximo da água do viveiro, se possível, até secar totalmente

1.1.3 Retire qualquer planta aquática, folhas, galhos presente no viveiro

Atenção

O capim que estiver nas margens do viveiro, na área que fica coberta pela água, deve ser retirado.

1.2 Elimine os parasitas e peixes invasores

1.2.1 Reúna o material

- Cal virgem ou hidratada;
- Balde plástico;
- Pá ou enxada; e
- Carrinho de mão.



Precaução

Para fazer a aplicação da cal, utilize os EPIs recomendados como chapéu de abas largas ou boné árabe, camisa e calça compridas, botas, luvas, óculos de proteção e máscara.

1.2.2 Aplique a cal

Ande pelo fundo do viveiro e distribua a cal virgem nas poças d'água na quantidade de 150 gramas por m^2 ou, se for a cal hidratada a quantidade é de 200 gramas por m^2 .



Atenção

1. A cal deve ser aplicada apenas sobre as poças d'água.
2. A cal virgem ou hidratada não deverá ser aplicada em todo o fundo do viveiro, principalmente se estiver seco, pois causará desequilíbrio no pH da água, impedindo o povoamento do viveiro no tempo correto, podendo causar até a morte dos alevinos.

Atenção

3. Em locais onde as poças d'água forem mais profundas (acima de 20 cm), espalhe a água com a enxada antes de aplicar a cal.
4. Como o efeito da cal é imediato, o viveiro poderá receber água no dia seguinte da aplicação.

Precaução

Se estiver ventando, aplique a cal de costas para o vento, pois este produto pode causar irritação e queimaduras na pele, nos olhos e narinas.

2. Instale a proteção contra predadores

A proteção contra predadores é importante para evitar o ataque de pássaros e morcegos aos peixes, principalmente os alevinos. Essa proteção pode ser feita da seguinte forma:



Rede antipássaros ou rede tipo malhadeira de nylon

- a) Cruze o viveiro com arame liso (o mesmo usado para cerca de bovinos), com distância de 5 m
- b) Amarre as pontas do arame em mourões de madeira enterrados no chão
- c) Coloque a rede por cima dos arames, cobrindo toda a superfície do viveiro

Linhas de nylon

- Enterre estacas de madeira em duas margens opostas do viveiro
- Estique um arame liso
- Amarre as linhas de nylon no arame a cada 20 cm



Atenção

As redes antipássaros têm custo mais elevado, mas com durabilidade de 5 a 8 anos. As redes tipo malhadeira e linhas de nylon são mais baratas, mas a sua durabilidade também é menor entre 1 e 2 anos. A escolha deverá ser feita de acordo com a necessidade e as condições do produtor.

3. Verifique a necessidade de aplicação de calcário no viveiro

Dependendo das condições do viveiro, pode ser necessário aplicar o calcário. Para isso, deve-se avaliar a condição do solo e/ou da água do viveiro. Há duas formas de avaliar a necessidade de aplicar o calcário,

pela medição do pH do solo do fundo do viveiro ou pela determinação da alcalinidade total da água.

3.1 Meça o pH do solo do fundo do viveiro

3.1.1 Reúna o material

- Enxada;
- Balde;
- Balança;
- Vasilha de vidro de 500 mL;
- Água destilada; e
- Medidor de pH digital.



3.1.2 Retire 5 amostras de solo

Usando a enxada, retire 5 amostras de 100 g de solo em diferentes locais dentro do viveiro, colocando-as num balde limpo e seco.



3.1.3 Deixe secar a sombra

3.1.4 Meça o pH da amostra

- Misture bem as amostras no balde
- Adicione 200 mL de água destilada à amostra no balde e misture



c) Meça o pH do solo úmido, usando um medidor de pH (peagômetro)



Atenção

1. Se o pH for menor que 7, é recomendada a aplicação de calcário.
2. Se o pH for igual ou maior que 7, não há necessidade de aplicar o calcário.

3.2 Meça a alcalinidade total da água

A alcalinidade total da água ou dureza em carbonatos pode ser medida com kit de análise que é vendido por empresas especializadas. Como cada modelo de kit usa um método diferente, para fazer a medição, siga as instruções do fabricante.



3.3 Determine a dose de calcário a ser aplicada

Caso seja necessário aplicar o calcário, calcule a dose com base no pH do solo e/ou alcalinidade da água usando as informações da Tabela 3.

Tabela 3 - Valores de pH do solo, alcalinidade total da água e dose de calcário agrícola para corrigi-los

| pH do solo | Alcalinidade total (mg/L de CaCO ₃) | Dose de calcário agrícola (gramas/m ²) |
|------------|---|--|
| 4 a 5 | Menor que 10 | 300 |
| 5 a 6 | 10 a 20 | 200 |
| 6 a 7 | 20 a 30 | 100 |

A quantidade de calcário a ser aplicada será a dose recomendada por m² (Tabela 3) multiplicada pela área do viveiro.

Exemplo:

Área do viveiro = 225 m²

pH do solo = 5,5

Dose de calcário (Tabela 3) = 200 gramas/m²

Quantidade de calcário a aplicar =
área do viveiro m² x dose de calcário/m²

Quantidade de calcário a aplicar = 225 m² x 200 g/m² = 45.000 g = 45 kg

3.4 Aplique o calcário

3.4.1 Reúna o material

- Calcário dolomítico;
- Carrinho de mão;
- Pá;
- Balde; e
- Balança.



Precaução

1. Para fazer a aplicação do calcário, utilize os EPIs recomendados como chapéu de abas largas ou boné árabe, camisa e calça compridas, botas, luvas, óculos de proteção e máscara.
2. Se estiver ventando, aplique o calcário de costas para o vento, pois este produto pode causar irritação e queimaduras à pele, olhos e narinas.

O calcário deve ser aplicado da melhor forma possível, por todo o viveiro que deverá estar seco, ou durante o enchimento, jogando-o pelas margens.



Aplicação de calcário com o viveiro seco



Aplicação de calcário durante o enchimento

Atenção

A aplicação de calcário na alevinagem é recomendada quando o pH do solo for menor do que 7 ou a alcalinidade da água for menor do que 30 mg/L.

4. Coloque o filtro e abasteça o viveiro

Antes de iniciar o enchimento do viveiro, coloque um filtro na entrada de água para evitar a entrada de peixes invasores (predadores ou que competem pelo alimento).

Esse filtro deve ser de tecido ou tela fina (malha < 0,5 mm) e longo (2 a 3 m de comprimento), para evitar seu entupimento.

Um material que pode ser utilizado é o tecido organza sintética que deve ser costurado ou colado em forma de tubo com diâmetro de 4 a 5 vezes maior que o do tubo que abastece o viveiro e amarrado na entrada da água.



Atenção

Inicie o enchimento do viveiro cerca de 4 a 5 dias antes do povoamento com os alevinos.

5. Faça a adubação

Na fase de alevinagem, os peixes já se alimentam de ração, mas a presença de alimento natural (plâncton) ajuda a complementar a sua alimentação. Para isso, pode se aplicar adubos que fornecerão os nutrientes necessários para que o plâncton possa crescer, principalmente em viveiros novos ou pouco usados.

Dentre os diversos tipos de adubos existentes no mercado, um dos mais recomendados para o preparo de viveiros para alevinagem é uma combinação de um componente orgânico (farelo ou pó de arroz) com um químico (ureia).

5.1 Calcule a quantidade de adubo

Exemplo:

Área do viveiro = 225 m²

5.1.1 Calcule a quantidade de farelo de arroz

a) Dose de farelo de arroz (1ª aplicação) = 10 gramas/m²

Quantidade de farelo de arroz (1ª dose) = área do viveiro x dose de farelo de arroz (1ª aplicação)

Quantidade de farelo de arroz (1ª dose) = $225 \text{ m}^2 \times 10 \text{ g/m}^2 = 2.250 \text{ g}$
ou 2,25 kg

b) Dose de farelo de arroz (2ª aplicação) = 5 g/m²

Quantidade de farelo de arroz (2ª dose) = área do viveiro x dose de farelo de arroz (2ª aplicação)

Quantidade de farelo de arroz (2ª dose) = $225 \text{ m}^2 \times 5 \text{ g/m}^2 = 1.125 \text{ g}$
ou 1,12 kg

c) Quantidade total de farelo de arroz

Quantidade total de farelo de arroz (1ª e 2ª aplicação) = 1ª dose + 2ª dose = 2,25 kg + 1,12 kg = 3,37 kg

5.1.2 Calcule a quantidade de ureia

a) 1ª dose de ureia = 3 g/m²

Quantidade de ureia (1ª aplicação) = $225 \text{ m}^2 \times 3 \text{ g/m}^2 = 675 \text{ g}$

b) 2ª dose de ureia = mesma quantidade de ureia da 1ª aplicação, ou seja, 675 g

c) Quantidade Total de ureia

Quantidade total de ureia (1ª e 2ª aplicação) = 1ª dose + 2ª dose =
 $675 \text{ g} + 675 \text{ g} = 1350 \text{ g}$ ou 1,35 kg

A adubação do viveiro de 225 m^2 deverá ser com 3,37 kg de farelo de arroz e 1,35 kg de ureia.

5.2 Reúna o material

- Adubo;
- Balança;
- Sacolas plásticas;
- Balde plástico de 20 L;
- Recipiente (caneca ou garrafa pet de 2 L cortada); e
- Haste de madeira.



5.3 Faça a adubação inicial

5.3.1 Pese a quantidade de cada adubo e coloque em sacolas plásticas separadas



5.3.2 Misture a quantidade de farelo de arroz (1ª dose) com uma quantidade igual de água, até formar um tipo de mingau



5.3.3 Distribua a 1ª dose do farelo de arroz molhado, espalhando o melhor possível por todo o viveiro



5.3.4 Dissolva a 1ª dose de ureia no balde com água formando uma solução



Atenção

A ureia deve ser diluída em água na proporção de 10 L de água para 1kg de ureia.

Exemplo:

Área do viveiro: 225 m²

Quantidade de ureia: 0,675 kg (1ª dose)

1 kg de ureia → 10 L de água
 0,675 kg de ureia → Y

$$Y \times 1 \text{ kg} = 10 \text{ L} \times 0,675 \text{ kg}; Y = \frac{10 \text{ L} \times 0,675 \text{ kg}}{1 \text{ kg}}$$

Y = 6,75 L de água

Portanto, 0,675 kg de ureia deverá ser diluído em 6,75 L de água formando uma solução.

5.3.5 Distribua a solução por todo o viveiro

Quando a água do viveiro estiver com, pelo menos, 50 cm de altura distribua a solução da melhor forma possível em toda sua extensão, arremessando-a com um recipiente.

Atenção

Aplique nas primeiras horas da manhã, de preferência, em dia de sol para obter o melhor efeito

5.3.6 Aplique a 2ª dose de farelo de arroz molhado

Atenção

A aplicação da 2ª dose de farelo de arroz molhado deve acontecer 3 dias depois da aplicação da 1ª dose de ureia.

5.3.7 Aplique a 2ª dose da ureia

No mesmo dia em que aplicar a 2ª dose do farelo de arroz molhado, aplique também a 2ª dose de ureia dissolvida na água, repetindo o procedimento e a quantidade aplicada na primeira dose (3 g/m²).

Atenção

1. Em viveiros onde já ocorreram ciclos de produção de alevinos, sempre há sobras de nutrientes no fundo e, por isso, a aplicação extra de adubo pode prejudicar a qualidade da água em vez de ajudar, não sendo recomendada.
2. Para saber se há sobras de adubo, observe a coloração da água durante o enchimento do viveiro. Se a água ficar com cor esverdeada é indicação de que há sobra de adubo no fundo do viveiro.
3. Evite o uso de esterco na piscicultura. Seu uso pode trazer risco de doenças aos peixes e ao ser humano e, muitas vezes, prejudica a qualidade da água.
4. Consulte a legislação vigente antes de usar qualquer tipo de matéria orgânica nos viveiros de piscicultura.

IV

Povoar o viveiro com alevinos

Definida a quantidade de peixes a ser produzida, procure um fornecedor de alevinos com boas referências e confiável.

Planeje o povoamento do viveiro com antecedência, acertando as datas com o fornecedor de alevinos, pois o viveiro em preparação deve receber os alevinos de 2 a 3 dias depois da adubação inicial.

Atenção

Lembre-se que os alevinos são a “semente” da produção e sua qualidade afeta o resultado esperado.

1. Transporte os alevinos

A forma mais comum para o transporte de alevinos é em sacos plásticos com água, sal e oxigênio.

1.1 Confirme com o fornecedor que os alevinos estão em jejum de, pelo menos, 24 horas, antes do carregamento

1.2 Mantenha os sacos plásticos em ambiente escuro como em caixa de papelão, isopor, entre outros

Programe, sempre que possível, a chegada ao destino no período da manhã.



Atenção

1. Faça o transporte nos horários menos quentes do dia, para reduzir o estresse e o consumo de oxigênio durante a viagem.
2. A água de transporte dos alevinos deve receber sal branco (sem iodo) que é o mais recomendado por ser importante para a saúde e sobrevivência dos peixes após o transporte. A dose de sal usada para a maioria dos peixes é de 3 g/L de água. Porém, cada espécie de peixe tem uma concentração ideal. Caso tenha dúvida sobre a quantidade necessária de sal, consulte um agente da assistência técnica.

2. Aclimate, conte e solte os alevinos

A aclimação é uma etapa fundamental para evitar o choque de temperatura, de pH, de oxigênio, entre outros. A passagem dos alevinos da água do saco plástico da viagem para a água do viveiro deve ser gradual.

2.1 Aclimate os alevinos

2.1.1 Coloque os sacos plásticos com alevinos dentro da água do viveiro e deixe flutuar por cerca de 10 a 15 minutos

Atenção

Este procedimento deve acontecer, preferencialmente, na sombra ou em local com profundidade mínima de 1 metro, evitando as partes mais rasas, que podem estar muito quentes.



2.1.2 Abra os sacos aos poucos e coloque água do viveiro lentamente dentro das embalagens

Esse processo deve levar de 3 a 4 minutos para cada saco.



2.1.3 Deite o saco dentro da água e libere os alevinos lentamente



- **Conte os alevinos e observe a sanidade**

Conte os alevinos no momento da soltura usando uma peneira para evitar pegar os peixes com as mãos. Observe se os peixes apresentam algum tipo de deformação, manchas ou feridas no corpo.



Atenção

1. Os alevinos devem ser contados no momento da soltura para verificar a sanidade e se a quantidade recebida está correta.
2. Solte os alevinos nos horários mais frescos do dia, em dias quentes, ou, nos horários mais quentes, em dias frios.

V

Alimentar os alevinos

1. Escolha o tipo de alimento

Para que tenham rápido crescimento e saúde, os alevinos devem receber ração balanceada, contendo todos os nutrientes essenciais, nas proporções adequadas, para suprir as suas necessidades. Além da composição, o tamanho da ração, chamado de pelete, deve ser adequado para que os alevinos capturem e engulam o alimento sem dificuldade.

Na Tabela 4 são apresentadas as características das rações utilizadas na fase de alevinagem das principais espécies de peixes.

Tabela 4 - Características das rações usadas na alevinagem de peixes

| Peso na fase de crescimento (g) | Concentração de proteína bruta (% PB) | Tamanho do grão ou pelete (mm) |
|---------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|
| 0 a 1 | 50 a 45 | Pó |
| 1 a 20 | 45 a 40 | 0,5 a 1,5 |
| 20 a 50 | 45 a 40 | 1,5 a 2,5 |



2. Calcule a quantidade de ração para alimentar os alevinos

A quantidade de ração a ser fornecida aos alevinos varia em relação à fase de crescimento e é baseada numa proporção do próprio peso do animal. Porém, deve-se respeitar o apetite deles, bem como a condição da água do viveiro.

Na Tabela 5 é possível ter referência da taxa de alimentação em relação ao peso dos alevinos e ao número de refeições diárias durante a alevinagem e recria inicial.

Tabela 5 - Consumo diário de ração com base no peso e número de refeições nas fases de alevinagem e recria inicial

| Peso na fase de crescimento (g) | Tilápias | | Peixes redondos | |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|
| | Taxa de alimentação (%) | Refeições por dia | Taxa de alimentação (%) | Refeições por dia |
| 0 a 1 | 15 a 10 | 6 | 15 a 10 | 6 a 5 |
| 1 a 20 | 10 a 6 | 6 a 5 | 10 a 6 | 5 a 4 |
| 20 a 50 | 6 a 5 | 5 | 6 | 4 |

Para saber o consumo diário de ração e o número de refeições que serão ministradas por dia é necessário saber a quantidade de peixes na alevinagem e qual o peso final desejado em cada fase de crescimento.

Exemplo 1:

- **Calcule o consumo diário de ração de 1.350 alevinos com 1 g de peso e a quantidade de ração por refeição**

Consumo diário de ração =
quantidade de peixes x peso médio x taxa de alimentação (Tabela 5)

Consumo diário de ração = 1.350 peixes x 1g / peixe x 10% ou 0,1 =
135 g/dia

$$\text{Quantidade de ração por refeição} = \frac{\text{Consumo diário de ração}}{\text{número de refeições (Tabela 5)}}$$

$$\text{Quantidade de ração por refeição} = \frac{135 \text{ g}}{6 \text{ refeições}} = 22,5 \text{ g por refeição}$$

Exemplo 2:

- **Calcule o consumo diário de ração de 1.350 alevinos com 10 g de peso e a quantidade de ração por refeição**

Consumo diário de ração = quantidade de peixes x peso médio x taxa de alimentação (Tabela 5)

Consumo diário de ração = 1.350 peixes x 10 g/peixe x 8% ou 0,8 por dia (Tabela 5) = 1.080 g/dia

$$\text{Quantidade de ração por refeição} = \frac{\text{Consumo diário de ração}}{\text{Número de refeições (Tabela 5)}}$$

$$\text{Quantidade de ração por refeição} = \frac{1.080 \text{ g}}{5 \text{ refeições}} = 206 \text{ g por refeição}$$

Atenção

É importante lembrar que as condições ambientais, principalmente a temperatura e a concentração de oxigênio na água influenciam diretamente o apetite e o aproveitamento ração pelos peixes. Assim, sempre que a temperatura ou o oxigênio da água estiverem fora do ideal, a quantidade de ração a ser fornecida deverá ser reduzida ou até mesmo suspensa.

3. Alimento os peixes

3.1 Reúna o material

- Ração; e
- Recipiente (caneca plástica, garrafa pet cortada e outros).

3.2 Escolha um local do viveiro para alimentar os peixes e acostumá-los no mesmo lugar

Atenção

Evite locais rasos (menos de 50 cm de profundidade) para alimentar os peixes.

3.3 Atraia os peixes com um pouco de ração

Lance um pouco de ração com o recipiente para chamar os peixes.

3.4 Lance a ração rapidamente

Quando os peixes começarem a comer, espalhe a ração rapidamente para dar oportunidade para que todos comam.

Atenção

Anote a quantidade de ração fornecida todos os dias.

VI

Acompanhar a qualidade da água na alevinagem

É importante avaliar a qualidade da água na alevinagem para garantir o bom crescimento e a saúde dos animais. Deverão ser monitorados o oxigênio dissolvido na água, a temperatura, o pH e a transparência da água dos viveiros.

Atenção

Como rotina, meça a quantidade de oxigênio dissolvido e a temperatura da água pela manhã, antes de iniciar a alimentação. Caso estejam fora da faixa adequada, suspenda a alimentação até que a água esteja em condições adequadas.

1. Monitore o oxigênio dissolvido na água

Para o bom desenvolvimento e a sobrevivência dos peixes é necessário que a concentração de oxigênio dissolvido na água, que é medida em miligramas por litro (mg/L), esteja acima de 3,0 mg/L.

1.1 Reúna o material

- Oxímetro ou outro aparelho que possa medir a concentração de oxigênio dissolvido na água.

1.2 Realize a medição



1.2.1 Verifique se o oxímetro está em boas condições e calibrado

Siga as instruções do fabricante.

1.2.2 Coloque a sonda na água e faça a leitura

Com a sonda na água, quando o valor ficar estável (parar de mudar) anote os números que aparecem na tela do aparelho.

Atenção

Meça a concentração de oxigênio dissolvido na água todos os dias, a cerca de 20 cm de profundidade, pela manhã (6h) em todos os viveiros e à tarde (17h). Esteja atento aos dias nublados, pois vários dias seguidos nessa condição podem levar à redução do oxigênio dissolvido pela menor atividade de fotossíntese pelo fitoplâncton.

1.3 Corrija possíveis problemas com a falta de oxigênio

Não alimente os alevinos enquanto os níveis de oxigênio estiverem abaixo de 3 mg/L;

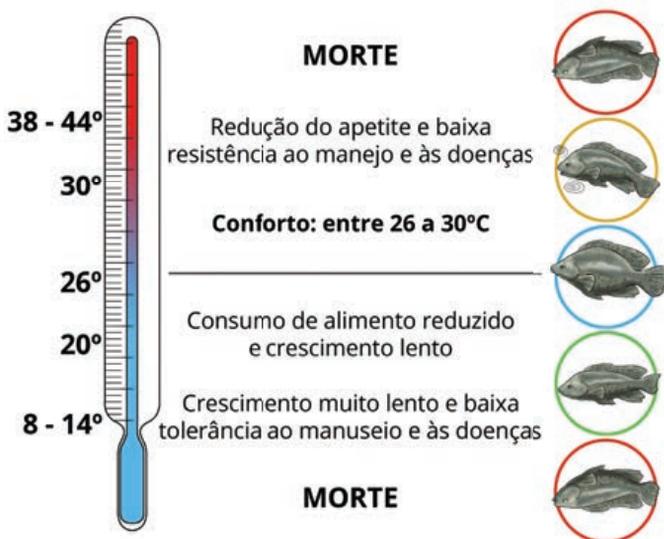
Reduza a taxa de alimentação ao observar que níveis do oxigênio estão caindo para perto de 3 mg/L pela manhã; e

Se disponível, prepare a aeração de emergência naqueles viveiros com risco de atingir níveis críticos perto da mortalidade. Inicie a aeração antes dos peixes demonstrarem sinais de estresse, como “boquejamento” ou “bebendo” na superfície.



2. Monitore a temperatura

A temperatura tem impacto grande no desenvolvimento dos peixes, já que eles não têm capacidade de regular a temperatura do próprio corpo. Quando são mantidos em temperaturas abaixo ou acima do ideal, o apetite, o crescimento e a saúde podem ser prejudicados.



Atenção

Para os peixes tropicais, bons resultados na produção são alcançados em temperaturas da água entre 26 e 30°C.

2.1 Meça a temperatura e anote para controle

Com um termômetro ou aparelho digital meça a temperatura da água no viveiro pela manhã (6h) e à tarde (17h).

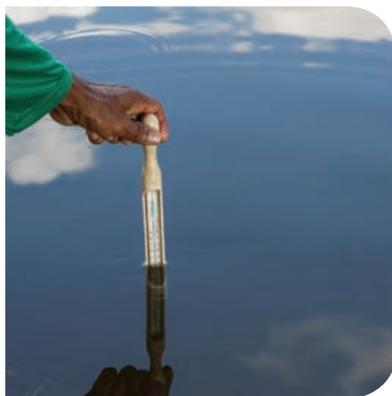
Atenção

1. Faça a medição a 20 cm de profundidade.
2. Anote os dados na planilha de controle.

2.2 Ajuste o manejo em caso de problema com a temperatura

Não alimente os peixes nos horários em que a temperatura estiver acima ou abaixo dos limites críticos para alimentação.

Evite manejos de captura e transporte fora da temperatura ideal.



3. Monitore o pH

O pH indica se a água é ácida ou básica, sendo o pH 7 considerado neutro. Quando é menor que 7, é ácido e, acima de 7, alcalino ou básico. O pH da água é influenciado diretamente pelo solo do viveiro ou do açude. Assim, quanto mais ácido for o solo do local, mais ácida tende a ser a água.

Porém, o pH também fica mais ácido por causa da respiração dos organismos aquáticos, principalmente à noite. Mas, durante o dia, com a fotossíntese do fitoplâncton, o pH aumenta, sofrendo assim, variações ao longo do dia e da noite. Para o cultivo da maioria dos peixes, o ideal é que o pH se mantenha entre 6,5 e 8 e a variação diária seja menor que 2 unidades, para que o ambiente seja mais confortável aos animais, especialmente para os alevinos.

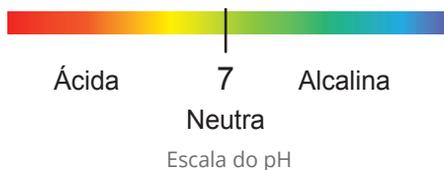
3.1 Meça o pH da água dos viveiros

O pH da água pode ser medido por diferentes métodos, mas os mais comuns são por kit colorimétrico ou usando um peagômetro.



Independentemente do método usado, faça a medição a cada 5 dias da seguinte maneira:

- Escolha um dia de sol e faça a medição do pH em todos os viveiros de alevinos próximo da superfície (20 cm de profundidade), no final da tarde (17h);
- Na manhã seguinte (6h), meça novamente o pH, aproximadamente no mesmo local da 1ª medição; e
- Anote os resultados na planilha de controle e verifique se os valores estão entre 6,5 e 8 e também se a variação é menor que 2.



3.1.1 Use o kit colorimétrico

Use sempre o mesmo recipiente, que deve estar limpo, para ter certeza que não há contaminação e erro de medição.

a) Colete a amostra de água usando o recipiente



b) Adicione o indicador de cor seguindo as instruções do fabricante



- c) Compare a cor da amostra com o padrão fornecido pelo fabricante e veja o resultado
- d) Anote o resultado



Atenção

1. Não use o recipiente de medição de pH para fazer outro tipo de análise.
2. Ao final da medição, lave o recipiente com água limpa.

3.1.2 Use o peagômetro

- a) Calibre o aparelho
- b) Coloque a sonda do aparelho na água com cuidado para não bater no fundo ou nas laterais do viveiro
- c) Espere até a medição (número na tela) estabilizar.
- d) Anote o valor indicado no aparelho

Atenção

Todas as vezes que ligar o aparelho, faça a calibração conforme as instruções do fabricante e certifique-se de que a medição está correta.



3.2 Ajuste o manejo em caso de problema com o pH

- Reduza a alimentação dos alevinos nos horários em que o pH estiver acima de 8 ou abaixo de 6,5;
- Evite manejos de captura e transporte fora da faixa de pH ideal; e
- Verifique se a alcalinidade total da água está na faixa ideal e aplique calcário, caso necessário.

4. Monitore a transparência da água

A transparência da água é utilizada como indicador da penetração da luz solar no viveiro. Sendo o fitoplâncton (microalgas) o principal produtor de oxigênio na água e dependente da luz, quanto menor a penetração de luz, menor é a produção de oxigênio.

4.1 Reúna o material

- Disco de Secchi;
- Fita métrica; e
- Cabo de madeira ou de bambu.



4.2 Conheça a importância da cor da água

A coloração verde na água indica a presença do fitoplâncton e, quanto mais escuro o verde, maior é a sua concentração, o que também pode atrapalhar a penetração da luz. É desejável que a água esteja verde, mas com transparência entre 40 e 60 cm.

A presença de argila na água também atrapalha a entrada de luz e prejudica a produção de oxigênio, o que recebe o nome de turbidez mineral. A argila presente na água causa feridas nas brânquias dos alevinos e prejudica seu crescimento e saúde.

Atenção

Água com excesso de transparência não é desejada, pois favorece o crescimento de plantas aquáticas no fundo dos viveiros.

4.3 Meça a transparência da água

4.3.1 Afunde o disco de Secchi lentamente na água até que não seja possível enxergá-lo

4.3.2 Anote a profundidade, em centímetros, que é chamada de transparência da água



Atenção

1. Faça a medição a cada semana, aproximadamente no mesmo horário.
2. Anote o valor de transparência na planilha, junto com informação sobre a cor da água (verde, barrenta, cor de chá ou incolor).

4.4 Melhore a transparência da água

- Se a transparência estiver abaixo do ideal e a água muito esverdeada, reduza a alimentação até que a condição da água melhore ou faça uma troca parcial da água.
- Se a transparência estiver abaixo do ideal e a água turva por causa da argila, identifique e corrija a causa:
 - » Em caso de erosão, faça o controle plantando grama ou capim nas laterais;
 - » Em caso de enxurrada, faça desvios para evitar a entrada da água turva;
 - » Em caso de presença de animais (gado, cavalos etc.), cercar a área e impedir o acesso.

Atenção

A aplicação do calcário nas mesmas doses usadas para equilibrar o pH da água também ajuda a decantar parte da argila. Avalie essa possibilidade com o agente da assistência técnica.

VII

Encerrar a fase de alevinagem

Ao final da alevinagem, os peixes são classificados como juvenis, com 50 g ou mais, e deverão passar para a próxima fase que, pode ser a recria ou a engorda. A decisão de fazer a recria ou ir direto para a engorda depende da duração do ciclo de produção, da quantidade de viveiros disponíveis e da preferência do produtor. Consulte um técnico especializado para ajudar a tomar essa decisão.

Atenção

Antes de fazer a despesca dos juvenis é importante preparar os viveiros que os receberão.





Preparar o viveiro para recria ou engorda

Ao final da alevinagem, os juvenis estarão prontos e deverão ser transferidos para recria ou para engorda. E, para isso, o viveiro que os receberá deverá estar preparado.

Atenção

1. Em geral, a adubação em viveiros e açudes nas fases de recria e de engorda não é recomendada, uma vez que as fezes lançadas pelos peixes adubarão a água rapidamente. Assim, a aplicação extra de adubo pode prejudicar a qualidade da água em vez de ajudar.
2. Evite o uso de esterco na piscicultura! O uso traz risco de doenças aos peixes e ao ser humano e, muitas vezes, prejudica a qualidade da água. Consulte a legislação vigente antes de usar algum tipo de matéria orgânica nos viveiros.

1. Limpe o viveiro

A limpeza do viveiro deve eliminar os possíveis parasitas e ou peixes invasores que competem pela ração com os peixes criados ou podem se alimentar deles.

1.1 Seque o viveiro

1.1.1 Abra a saída de água (tubo ou monge)

1.1.2 Retire o máximo da água do viveiro, se possível, até secar totalmente

1.1.3 Retire qualquer planta aquática, folhas, galhos presentes no viveiro

Atenção

O capim que estiver nas margens do viveiro, na área que fica coberta pela água, deve ser retirado.

1.2 Elimine os parasitas e peixes invasores

1.2.1 Reúna o material

- Cal virgem ou hidratada;
- Balde plástico;
- Pá ou Enxada; e
- Carrinho de mão.



1.2.2 Aplique a cal

Ande pelo fundo do viveiro e distribua a cal virgem nas poças d'água na quantidade de 150 g por m² ou, se for a cal hidratada a quantidade é de 200 g por m².



Atenção

1. A cal deve ser aplicada apenas sobre as poças d'água.
2. Não aplique a cal virgem ou hidratada em todo o fundo do viveiro, principalmente se estiver seco, pois causará desequilíbrio no pH da água, impedindo o povoamento do viveiro no tempo correto, podendo causar até a morte dos juvenis.
3. Em locais onde as poças d'água forem mais profundas (acima de 20 cm), espalhe a água com a enxada antes de aplicar a cal.
4. Como o efeito da cal é imediato, o viveiro poderá receber água no dia seguinte da aplicação.

Precaução

1. Para fazer a eliminação dos parasitas e peixes invasores, utilize os EPIs recomendados como chapéu de abas largas ou boné árabe, camisa de manga longa e calça comprida, botas, luvas, óculos de proteção e máscara.



2. Se estiver ventando, aplique a cal de costas para o vento, pois este produto pode causar irritação e queimaduras na pele, olhos e narinas.

2. Verifique a necessidade de aplicação de calcário no viveiro

Dependendo das condições do viveiro, pode ser necessário aplicar o calcário. Para isso, deve-se avaliar a condição do solo e/ou da água do viveiro. Há duas formas de avaliar a necessidade de aplicar o calcário, pela medição do pH do solo do fundo do viveiro ou pela determinação da alcalinidade total da água.

2.1 Meça o pH do solo do fundo do viveiro

2.1.1 Reúna o material

- Enxada;
- Balde;
- Balança;
- Vasilha de vidro de 500 mL;
- Água destilada; e
- Medidor de pH digital.



2.1.2 Retire 5 amostras de solo

Usando a enxada, retire 5 amostras de 100 g de solo em diferentes locais dentro do viveiro, colocando-as num balde limpo e seco.



2.1.3 Deixe secar à sombra

2.1.4 Meça o pH da amostra

- Misture bem as amostras no balde
- Adicione 200 mL de água destilada à amostra no balde e misture



- c) Meça o pH do solo úmido, usando um medidor de pH (peagâmetro)



Atenção

Se o pH for menor que 7, é recomendada a aplicação de calcário. Se o pH for igual ou maior que 7, não há necessidade de aplicar o calcário.

2.2 Meça a alcalinidade total da água



A alcalinidade total da água ou dureza em carbonatos pode ser medida com kit de análise que é vendido por empresas especializadas. Como cada modelo de kit usa um método diferente, para fazer a medição, siga as instruções do fabricante.

3. Determine a dose de calcário a ser aplicada

Caso seja necessário aplicar o calcário, calcule a dose com base no pH do solo e/ou alcalinidade da água usando as informações da Tabela 3.

Atenção

A quantidade de calcário a ser aplicada será a dose recomendada por m^2 (Tabela 3) multiplicada pela área do viveiro.

Exemplo:

Área do viveiro = $4.025 m^2$

pH do solo = 5,5

Dose de calcário (Tabela 3) = $200 g/m^2$

Quantidade de calcário a aplicar =
área do viveiro m^2 x dose de calcário/ m^2

Quantidade de calcário a aplicar = $4.025 m^2 \times 200 g/m^2 = 805.000 g$
= 805 kg

3.1 Aplique o calcário

3.1.1 Reúna o material

- Calcário dolomítico;
- Carrinho de mão;
- Pá;
- Balde; e
- Balança.

Atenção

1. A aplicação de calcário na engorda é recomendada quando o pH do solo for menor do que 7 ou a alcalinidade da água for menor do que 20 mg/L.
2. O calcário deve ser aplicado da melhor forma possível, por todo o viveiro que deverá estar seco, ou durante o enchimento, jogando-o pelas margens.

Precaução

1. Para fazer a aplicação do calcário, utilize os EPIs recomendados como chapéu de abas largas ou boné árabe, camisa e calça compridas, botas, luvas, óculos de proteção e máscara.
2. Se estiver ventando, aplique o calcário de costas para o vento, pois este produto pode causar irritação e queimaduras à pele, olhos e narinas.



Aplicação de calcário com o viveiro seco



Aplicação de calcário durante o enchimento.

IX

Fazer a despesca dos juvenis

1. Faça a despesca dos juvenis

1.1 Reúna o material

- Rede de captura;
- Estacas de madeira ou de aço (4 a 5 estacas);
- Dois puçás;
- Baldes plásticos com alça, resistentes; e
- Balança digital de gancho.



Atenção

1. A rede de captura deve ser de tecido multifilamento sem nós (malha de 5 a 8 mm) que tenha comprimento de, pelo menos, 1,5 vezes a largura do viveiro e de altura o dobro da profundidade do viveiro.
2. A despesca nas regiões mais quentes do país deve ser feita pela manhã, evitando os horários mais quentes do dia, para reduzir o estresse aos peixes. Nas regiões mais frias, ajuste o horário do manejo para a temperatura ideal e evite capturar os peixes quando a temperatura estiver menor que 22°C.
3. Verifique todo o material antes da despesca, fazendo os reparos necessários na rede e a limpeza dos baldes e puçás.

1.2 Capture os juvenis

1.2.1 Deixe os juvenis em jejum de 12 a 24 horas

Atenção

Em geral, os peixes carnívoros não devem ficar em jejum prolongado (acima de 12 horas) para reduzir o risco de canibalismo.

1.2.2 Faça o cerco aos peixes lentamente usando a rede





a) Puxe a rede evitando, ao máximo, revirar o fundo do viveiro, para não prejudicar a qualidade da água.



b) Uma vez feito o cerco, mantenha-o em local onde a água esteja mais limpa dentro do viveiro e, se houver entrada de água, coloque o cerco embaixo da queda d'água.



c) Coloque as estacas (madeira ou aço) e sustente o cerco da rede, livrando as pessoas para fazer o carregamento.

2. Retire e pese os juvenis

2.1 Pese amostras dos juvenis

Faça pelo menos 4 pesagens durante a despesca, contando entre 20 e 30 juvenis em cada pesagem, para se ter uma média de peso confiável dos mesmos.



2.1.1 Pese o balde com água

Coloque uma quantidade de água (cerca de 5 litros) em um balde com capacidade de 20 litros, pese e anote para descontar o peso final.

2.1.2 Capture os juvenis aos poucos

Capture de 4 a 5 juvenis de cada vez usando o puçá e transfira para o balde com água. Coloque uma quantidade padrão, por exemplo, de 15 ou 20 juvenis em cada pesagem.

2.1.3 Pese e anote o valor total das pesagens do balde com água e com os juvenis

2.1.4 Acomode os juvenis no recipiente para transporte

Após retirar os juvenis com ajuda de uma peneira ou puçá, transfira-os para os sacos plásticos ou baldes com água, mantendo-os sempre na água durante a transferência.



2.1.5 Calcule o peso médio dos juvenis

- **Peso do balde + água, sem os juvenis**



- **Peso total das amostras (juvenis + baldes + água)**

- **Some a quantidade total de juvenis nas amostras**
- **Peso total dos juvenis = (peso dos juvenis + baldes + águas) - (peso dos baldes + águas)**
- **Peso médio dos juvenis = $\frac{\text{peso total dos juvenis (kg)}}{\text{quantidade dos juvenis}}$**



Povoar o viveiro ou açude com juvenis para recria e engorda

Planeje o povoamento do viveiro ou do açude de recria ou engorda com antecedência, ainda na fase de alevinagem, para ter tempo de organizar o trabalho.

1. Prepare o transporte dos juvenis

1.1 Reúna o material

- Recipiente para o transporte de peixes (caixa d'água ou caixa de transporte com isolamento térmico);
- Puçás;
- Cilindro de oxigênio;
- Regulador de pressão (manômetro) e regulador da vazão de saída (fluxômetro);
- Mangueira de borracha microperfurada; e
- Sal branco (sem iodo).



Atenção

1. Para transportes a curtas distâncias pode-se usar caixa d'água plástica. Se o transporte for a longas distâncias, use caixa de transporte com isolamento térmico.
2. Uma caixa com capacidade de 1.000 litros comporta cerca de 200 a 250 kg de juvenis.

1.2 Lave a caixa de transporte com água limpa antes de usar

1.3 Verifique os puçás

Verifique os puçás e faça reparos caso estejam rasgados e tenha, pelo menos, dois puçás prontos para o uso.

- **Lave os puçás com água limpa antes de usar**

1.4 Verifique, pelo manômetro, se há oxigênio suficiente para o transporte

1.5 Verifique a mangueira de borracha microperfurada

A mangueira microperfurada faz com que o oxigênio seja injetado na água em bolhas minúsculas, deve estar em boas condições e sem vazamentos.

1.6 Pese o sal branco

Pese o sal branco, e separe em sacos plásticos com 1 kg cada para facilitar o trabalho.

1.7 Organize o material de transporte

- **Amarre a caixa de transporte e o cilindro de oxigênio**

Amarre a caixa de transporte e o cilindro de oxigênio para garantir que não se movimentarão durante o transporte.



1.8 Abasteça a caixa de transporte até a metade da capacidade

- Se o transporte for entre viveiros próximos, misture na caixa de transporte, metade da água do viveiro de origem e metade do viveiro de destino;
- Se o transporte for a curta distância, abasteça a caixa usando a água do viveiro de alevinagem, evitando pegar barro; ou
- Se o transporte for a longa distância, abasteça a caixa com água limpa, preferencialmente de poço ou nascente.

1.9 Prepare a água para iniciar o carregamento

1.9.1 Dissolva o sal na água (3 g/L)



Atenção

O sal branco (sem iodo) é o mais recomendado para a água do transporte. Ele é importante para a saúde e sobrevivência dos peixes após o transporte. A dose de sal usada para a maioria das espécies de peixes é de 3 g/L de água. Porém, algumas espécies podem ter uma concentração ideal. Consulte um agente da assistência técnica para ajudá-lo caso haja dúvida em relação ao uso do sal.

1.9.2 Faça a injeção de oxigênio na água do transporte

Injete o oxigênio na água de transporte poucos minutos antes de iniciar o carregamento da caixa.

Precaução

Muito cuidado ao manusear o cilindro de oxigênio. Use-o com a capa de proteção do registro e nunca carregue o cilindro segurando pelo registro ou pela sua capa de proteção.

1.10 Carregue os juvenis do viveiro de alevinagem para a caixa de transporte

Depois da despescados e acomodados em sacos plásticos ou baldes com água, os juvenis devem ser colocados na caixa de transporte.



1.10.1 Aclimate os peixes à água do transporte

1.10.2 Solte os peixes na caixa de transporte com um puçá, balde ou saco plástico



1.10.3 Regule o oxigênio

1.10.4 Meça o oxigênio e a temperatura da água durante o carregamento e transporte dos peixes, usando um medidor de oxigênio

1.10.5 Regule o fluxo de oxigênio durante o carregamento e o transporte

Mantenha a concentração de oxigênio entre 6 e 8 mg/L.



1.10.6 Tampe a caixa de transporte

Tampar a caixa de transporte evita que os peixes saltem para fora, mantendo também o ambiente escuro para que fiquem mais tranquilos.

2. Faça o transporte dos juvenis

Atenção

1. Transporte os juvenis nos horários em que a temperatura da água esteja mais próxima da faixa ideal para cada espécie de peixe, em geral, de 24 a 28°C, para reduzir o estresse e o consumo de oxigênio pelos animais.
2. Durante o transporte não faça movimentos bruscos para reduzir o estresse e o risco de ferir os peixes.

3. Aclimate, conte e povoe os juvenis no viveiro ou no açude

A aclimação é uma etapa importante, para evitar o choque com as diferenças de temperatura, pH, oxigênio, entre outras. A passagem da água do tanque de transporte para a água do viveiro deve ser gradual.

3.1 Reúna o material

- Baldes plásticos resistentes;
- Puçás;
- Balança digital; e
- Sacolas plásticas resistentes.



3.2 Aclimate os juvenis

3.2.1 Retire cerca de 1/3 da água da caixa de transporte substituindo-a por água do viveiro ou açude de recria ou engorda

Ao chegar ao viveiro ou açude de recria ou engorda, retire rapidamente cerca de 1/3 da água da caixa de transporte e complete com a água do viveiro ou do açude que receberá os juvenis.

3.2.2 Repita essa operação mais uma vez antes de iniciar a transferência dos juvenis da caixa de transporte para o viveiro ou açude

Atenção

O povoamento nas regiões mais quentes do país deve ser feito pela manhã, evitando os horários mais quentes do dia, para reduzir o estresse dos peixes. Nas regiões mais frias, ajuste o horário do povoamento para a temperatura ideal aos peixes e evite manejar os juvenis quando a temperatura estiver abaixo do ideal para a espécie.

3.3 Conte e povoe o viveiro ou açude com os juvenis

3.3.1 Capture os juvenis dentro da caixa de transporte e transfira-os para baldes ou sacos plásticos

A captura dos peixes deverá ser feita com um puçá e com cuidado para não feri-los.





3.3.2 Coloque o saco plástico na água do viveiro ou açude

Coloque o saco na água com cuidado, contando todos os peixes à medida que eles saem.



Atenção

1. Essa operação não deve levar mais que 2 a 3 minutos, porque o oxigênio no saco acaba rapidamente.
2. Observe se os peixes não apresentam nenhum tipo de deformação, manchas ou feridas no corpo.
3. Evite ao máximo pegar os peixes com as mãos durante a contagem para não causar ferimentos.

3.4 Pese amostras dos juvenis

Atenção

Faça de 5 a 10 pesagens ao longo do povoamento, para ter uma média de peso confiável dos juvenis.



3.4.1 Coloque uma quantidade de água (cerca de 5 litros) num balde com capacidade de 20 litros, pese e anote (para descontar o peso no final)



3.4.2 Capture os juvenis aos poucos (4 a 5 peixes de cada vez) usando puçá e transfira para o balde com água

Coloque sempre uma quantidade padrão, como por exemplo, de 15 ou 20 peixes em cada pesagem.



3.4.3 Pese e anote o valor total das pesagens

3.4.4 Solte os juvenis com cuidado no viveiro ou açude

Exemplo:

- **Calcule o peso médio dos peixes.**

Peso total dos baldes + água, sem os peixes = 32,2 kg

Peso total das amostras (peixes + baldes + água) = 42,3 kg

Quantidade total de peixes nas amostras = 140 peixes

$$\text{Peso total dos peixes} = (\text{peso dos peixes} + \text{baldes} + \text{água}) - (\text{peso dos baldes} + \text{água})$$

Peso total dos peixes = 42,3 kg - 32,2 kg = 10,1 kg

$$\text{Peso médio dos peixes} = \frac{\text{Peso total dos peixes kg}}{\text{Quantidade dos peixes}}$$

$$\text{Peso médio dos peixes} = \frac{10,1 \text{ kg}}{140 \text{ peixes}} = 0,0721 \text{ kg}$$

0,0721 kg x 1.000 g (1 kg) = 72,1 g por peixe

4. Escolha o tipo de alimento

Para que tenham rápido crescimento e saúde, os juvenis devem receber uma ração balanceada capaz suprir as suas necessidades nutricionais. Além da composição, o tamanho da ração, chamado de pelete, deve ser adequado aos peixes, que devem capturar e engolir o alimento sem dificuldade.

Na Tabela 6 são apresentadas as características das rações para cada fase de crescimento das principais espécies onívoras (que se alimentam de animais e vegetais) como tilápias e peixes redondos.

Tabela 6 - Características das rações fornecidas para os principais peixes onívoros nas fases de recria e engorda

| Faixa de peso (gramas) | Concentração de proteína (%) | Tamanho do grão ou pelete (mm) | |
|------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| | | Tilápias | Peixes redondos |
| 50 a 200 | 40 a 36 | 2 a 4 | 2 a 5 |
| 200 a 500 | 36 a 32 | 4 a 5 | 5 a 6 |
| 500 a 1.000 | 28 | 5 a 6 | 6 a 8 |
| Acima de 1.000 | 28 | 6 a 8 | 8 a 10 |

5. Calcule a quantidade de ração para alimentar os peixes

A quantidade de ração a ser fornecida varia conforme a fase de crescimento dos peixes e, geralmente, é baseada numa proporção do próprio peso do animal. Porém, como existem muitos fatores que influenciam o apetite dos peixes, a quantidade que os animais consumirão pode variar dia a dia.

Assim, a quantidade de ração a ser fornecida parte de uma referência, calculada com base no peso dos animais, mas no momento da alimentação, o apetite dos peixes deverá ser respeitado, bem como a condição da água.

Na Tabela 7 são apresentadas referências da taxa de alimentação com base no peso dos animais e no número de refeições por dia.

Tabela 7 - Taxa de alimentação com base no peso dos peixes e número de refeições por dia

| Faixa de peso (gramas) | Tilápias | | Peixes redondos | |
|------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|
| | Taxa de alimentação (%) | Refeições por dia | Taxa de alimentação (%) | Refeições por dia |
| 50 a 200 | 5 a 4 | 6 a 5 | 5 a 4 | 5 a 4 |
| 200 a 500 | 4 a 3 | 5 a 4 | 4 a 3 | 4 a 3 |
| 500 a 1.000 | 3 a 1,2 | 4 a 3 | 3 a 2 | 3 a 2 |
| 1.000 a 2.000 | - | - | 2 a 1 | 2 a 1 |
| Acima de 2.000 | - | - | 1 | 1 |

Exemplo 1 - tilápias:

- **Calcule a quantidade de tilápias no viveiro de engorda povoado para produzir peixes com 1 kg.**

Área do viveiro de engorda = 4.025 m²

Características do viveiro: sem troca de água nem aeração

Peso final de cada peixe = 1 kg

Produtividade do viveiro de engorda =
 produtividade do viveiro de engorda em kg por 1.000 m²
 (Tabela 1) x área do viveiro em m²

$$\text{Produtividade do viveiro de engorda} = \frac{500 \text{ kg peixe}}{1.000 \text{ m}^2} \times 4.025 \text{ m}^2 = 0,5 \text{ kg} \times 4.025 = 2.012 \text{ kg de peixe}$$

$$\text{Quantidade de peixes na engorda} = \frac{\text{Produtividade do viveiro de engorda (kg)}}{\text{Peso final de um peixe (kg)}}$$

$$\text{Quantidade de peixes na engorda} = \frac{2.012 \text{ kg}}{1 \text{ kg}} = 2.012 \text{ tilápias}$$

- **Calcule o consumo de ração de 2.012 tilápias com 0,5 kg de média de peso e a quantidade de ração por refeição.**

Consumo de ração por dia =
quantidade de peixes na engorda x peso médio (kg) x taxa de alimentação (Tabela 7)

Consumo de ração por dia = 2.012 peixes x 0,5 kg/peixe x (3% = 0,03)/
dia = 30 kg/dia

$$\text{Quantidade de ração por refeições} = \frac{\text{Consumo de ração por dia (kg)}}{\text{Número de refeições diárias}}$$

$$\text{Quantidade de ração por refeições} = \frac{30 \text{ kg}}{4} = 7,5 \text{ kg por refeições}$$

- **Calcule o consumo de ração por dia de 2.012 tilápias com 0,8 kg de média de peso e a quantidade de ração por refeição.**

Consumo de ração por dia = quantidade de peixes na engorda x peso médio (kg) x taxa de alimentação (Tabela 7)

Consumo de ração por dia = 2.012 peixes x 0,8 kg/peixe x (1,5% = 0,015)/dia = 24,1 kg/dia

$$\text{Quantidade de ração por refeições} = \frac{\text{Consumo de ração por dia (kg)}}{\text{Número de refeições diárias}}$$

Quantidade de ração por refeição = (24 kg)/3 = 8 kg por refeição

Exemplo 2 - tambaquis:

- **Calcule a quantidade de tambaquis no viveiro de engorda povoado para produzir peixes com 2 kg.**

Área do viveiro de engorda = 4.025 m²

Características do viveiro: sem aerador e sem troca de água

Peso final de cada peixe = 2 kg

Produtividade do viveiro de engorda = produtividade do viveiro de engorda em kg por 1.000 m² (Tabela 1) x área do viveiro em m²

$$\text{Produtividade do viveiro de engorda} = \frac{600 \text{ kg de peixe}}{1.000 \text{ m}^2} \times 4.025 \text{ m}^2 = 0,6 \text{ kg} \times 4.025 = 2.415 \text{ kg de peixes}$$

$$\text{Quantidade de peixes na engorda} = \frac{\text{Produtividade do viveiro de engorda kg}}{\text{Peso final de um peixe kg}}$$

$$\text{Quantidade de peixes na engorda} = \frac{2.415 \text{ kg}}{2 \text{ kg}} = 1.207 \text{ tambaquis}$$

- **Calcule o consumo de ração de 1.207 tambaquis com 0,5 kg de média de peso e a quantidade de ração por refeição.**

Consumo de ração por dia = quantidade de peixes na engorda x peso médio (kg) x taxa de alimentação (Tabela 7)

Consumo de ração por dia = 1.207 peixes x 0,5 kg/peixe x (3% = 0,03)/
dia = 18,10 kg/dia

$$\text{Quantidade de ração por refeições} = \frac{\text{Consumo de ração por dia (kg)}}{\text{Número de refeições diárias}}$$

$$\text{Quantidade de ração por refeições} = \frac{18,10 \text{ kg}}{3} = 6 \text{ kg por refeições}$$

- **Calcule o consumo de ração por dia de 1.207 tambaquis com 2 kg de média de peso e a quantidade de ração por refeição.**

Consumo de ração por dia = quantidade de peixes na engorda x peso médio (kg) x taxa de alimentação (Tabela 7)

Consumo de ração por dia = 1.207 peixes x 2 kg/peixe x (1% = 0,01)/
dia = 24,1 kg/dia

$$\text{Quantidade de ração por refeições} = \frac{\text{Consumo de ração por dia (kg)}}{\text{Número de refeições diárias}}$$

$$\text{Quantidade de ração por refeições} = \frac{24,1 \text{ kg}}{1} = 24,1 \text{ kg por refeições}$$

Atenção

É importante lembrar que as condições ambientais, principalmente a temperatura e o oxigênio dissolvido na água influenciam diretamente o apetite e o aproveitamento da ração pelos peixes. Assim, sempre que a temperatura ou o oxigênio da água estiverem fora da faixa ideal, a quantidade de ração a ser fornecida deverá ser reduzida, ou até mesmo suspensa. Procure um agente da assistência técnica para auxiliá-lo neste procedimento.

6. Alimento os peixes

6.1 Escolha uma das laterais do viveiro ou do açude para alimentar os peixes e acostume-os na mesma área

Atenção

Evite locais rasos (menos de 50 cm de profundidade) para alimentar os peixes.

6.2 Lance um pouco de ração para chamar os peixes

Use uma caneca plástica ou balde e lance um pouco de ração para chamar os peixes.

6.3 Espalhe a ração rapidamente

Quando os peixes se reunirem para comer, espalhe a ração rapidamente para dar oportunidade para todos comerem.

6.4 Anote a quantidade de ração fornecida todos os dias



Monitorar a qualidade da água

É importante avaliar a qualidade da água na engorda para garantir o bom desenvolvimento e a saúde dos animais. Deverão ser monitorados o oxigênio dissolvido na água, a temperatura, o pH e a transparência da água dos viveiros.

Atenção

Como rotina, meça a quantidade de oxigênio dissolvido e a temperatura da água pela manhã, antes de iniciar a alimentação. Caso estejam fora da faixa adequada, suspenda a alimentação até que a água esteja em condições adequadas.

1. Monitore o oxigênio dissolvido na água

Para o bom desenvolvimento e a sobrevivência dos peixes é necessário que a concentração de oxigênio dissolvido na água, que é medida em miligramas por litro (mg/L), esteja acima de 3,0 mg/L.



1.1 Realize a medição

Utilize o oxímetro ou outro aparelho que possa medir a concentração de oxigênio dissolvido na água.



Atenção

1. Verifique se o oxímetro está em boas condições e calibrado.
2. Siga as instruções do fabricante.

1.1.1 Coloque a sonda na água e faça a leitura

Com a sonda na água, quando o valor ficar estável (parar de mudar) anote os números que aparecem na tela do aparelho.

Atenção

Meça a concentração de oxigênio dissolvido na água todos os dias, a cerca de 20 cm de profundidade, pela manhã (6h) em todos os viveiros e à tarde (17h). Esteja atento aos dias nublados, pois vários dias seguidos nessa condição podem levar à redução do oxigênio dissolvido pela menor atividade de fotossíntese pelo fitoplâncton.

1.2 Corrija possíveis problemas com a falta de oxigênio

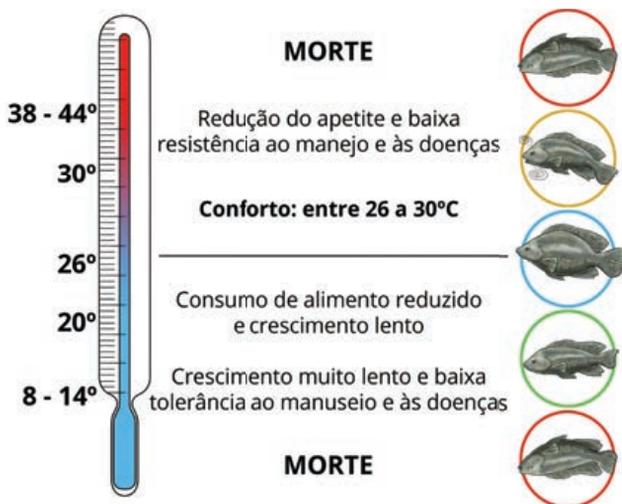
- Não alimente os alevinos enquanto os níveis de oxigênio estiverem abaixo de 3 mg/L;
- Reduza a taxa de alimentação ao observar que níveis do oxigênio estão caindo para perto de 3 mg/L pela manhã; e
- Se disponível, prepare a aeração de emergência naqueles viveiros com risco de atingir níveis críticos perto da mortalidade. Inicie a aeração antes dos peixes demonstrarem sinais de estresse, como “boquejamento” ou “bebendo” na superfície.





2. Monitore a temperatura

A temperatura tem impacto grande no desenvolvimento dos peixes, já que eles não têm capacidade de regular a temperatura do próprio corpo. Quando são mantidos em temperaturas abaixo ou acima do ideal, o apetite, o crescimento e a saúde podem ser prejudicados.



Atenção

Para os peixes tropicais, bons resultados na produção são alcançados em temperaturas da água entre 26 e 30°C.

2.1 Meça a temperatura e anote para controle

Com um termômetro ou aparelho digital meça a temperatura da água no viveiro pela manhã (6h) e à tarde (17h).

Atenção

1. Faça a medição a 20 cm de profundidade.
2. Anote os dados na planilha de controle.



2.2 Ajuste o manejo em caso de problema com a temperatura

- Não alimente os peixes nos horários em que a temperatura estiver acima ou abaixo dos limites críticos para alimentação; e
- Evite manejos de captura e transporte fora da temperatura ideal.

3. Monitore o pH

O pH indica se a água é ácida ou básica, sendo o pH 7 considerado neutro. Quando é menor que 7, é ácido e, acima de 7, alcalino ou básico. O pH da água é influenciado diretamente pelo solo do viveiro ou do açude. Assim, quanto mais ácido for o solo do local, mais ácida tende a ser a água.

Porém, o pH também fica mais ácido por causa da respiração dos organismos aquáticos, principalmente à noite. Mas, durante o dia, com a fotossíntese do fitoplâncton, o pH aumenta, sofrendo assim, variações ao longo do dia e da noite. Para o cultivo da maioria dos peixes, o ideal é que o pH se mantenha entre 6,5 e 8 e a variação diária seja menor que 2 unidades, para que o ambiente seja mais confortável aos animais, especialmente para os juvenis.

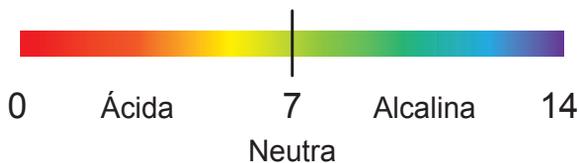
3.1 Meça o pH da água dos viveiros

O pH da água pode ser medido por diferentes métodos, mas os mais comuns são por kit colorimétrico ou usando um peagâmetro.



Independentemente do método usado, faça a medição a cada 5 dias da seguinte maneira:

- Escolha um dia de sol e faça a medição do pH em todos os viveiros de engorda próximo da superfície (20 cm de profundidade), no final da tarde (17h);
- Na manhã seguinte (6h), meça novamente o pH, aproximadamente no mesmo local da 1ª medição; e
- Anote os resultados na planilha de controle e verifique se os valores estão entre 6,5 e 8 e também se a variação é menor que 2.



Escala do pH

3.1.1 Use o kit colorimétrico

Use sempre o mesmo recipiente, que deve estar limpo, para ter certeza que não há contaminação e erro de medição.

a) Colete a amostra de água usando o recipiente

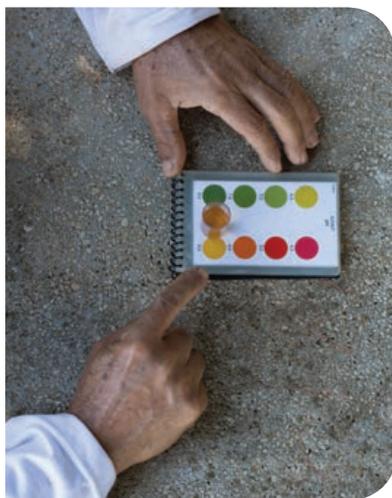


b) Adicione o indicador de cor seguindo as instruções do fabricante



c) Compare a cor da amostra com o padrão fornecido pelo fabricante e veja o resultado

d) Anote o resultado



Atenção

1. Não use o recipiente de medição de pH para fazer outro tipo de análise.
2. Ao final da medição, lave o recipiente com água limpa.

3.1.2 Use o peagômetro

- Calibre o aparelho
- Coloque a sonda do aparelho na água com cuidado para não bater no fundo ou nas laterais do viveiro
- Espera até a medição (número na tela) estabilizar
- Anote o valor indicado no aparelho

Atenção

Todas as vezes que ligar o aparelho, faça a calibração conforme as instruções do fabricante e certifique-se de que a medição está correta.



3.2 Ajuste o manejo em caso de problema com o pH

- Reduza a alimentação dos alevinos nos horários em que o pH estiver acima de 8 ou abaixo de 6,5;
- Evite manejos de captura e transporte fora da faixa de pH ideal; e
- Verifique se a alcalinidade total da água está na faixa ideal e aplique calcário, caso necessário.

4. Monitore a transparência da água

A transparência da água é utilizada como indicador da penetração da luz solar no viveiro. Sendo o fitoplâncton (microalgas) o principal produtor de oxigênio na água e dependente da luz, quanto menor a penetração de luz, menor é a produção de oxigênio.

4.1 Reúna o material

- Disco de Secchi;
- Fita métrica; e
- Cabo de madeira ou de bambu.



4.2 Conheça a importância da cor da água

A coloração verde na água indica a presença do fitoplâncton e, quanto mais escuro o verde, maior é a sua concentração, o que também pode atrapalhar a penetração da luz. É desejável que a água esteja verde, mas com transparência entre 40 e 60 cm.

A presença de argila na água também atrapalha a entrada de luz e prejudica a produção de oxigênio, o que recebe o nome de turbidez mineral. A argila presente na água causa feridas nas brânquias dos alevinos e prejudica seu crescimento e saúde.

Atenção

Água com excesso de transparência não é desejada, pois favorece o crescimento de plantas aquáticas no fundo dos viveiros.

4.3 Meça a transparência da água

4.3.1 Afunde o disco de Secchi lentamente na água até que não seja possível enxergá-lo

4.3.2 Anote a profundidade, em centímetros, que é chamada de transparência da água



Atenção

1. Faça a medição a cada semana, aproximadamente no mesmo horário.
2. Anote o valor de transparência na planilha, junto com informação sobre a cor da água (verde, barrenta, cor de chá ou incolor).

4.4 Melhore a transparência da água

- Se a transparência estiver abaixo do ideal e a água muito esverdeada, reduza a alimentação até que a condição da água melhore ou faça uma troca parcial da água.
- Se a transparência estiver abaixo do ideal e a água turva por causa da argila, identifique e corrija a causa:
 - » Em caso de erosão, faça o controle plantando grama ou capim nas laterais;
 - » Em caso de enxurrada, faça desvios para evitar a entrada da água turva; ou
 - » Em caso de presença de animais (bovinos, cavalos etc.), cercar a área e impedir o acesso.

Atenção

A aplicação do calcário nas mesmas doses usadas para equilibrar o pH da água também ajuda a decantar parte da argila. Avalie essa possibilidade com o agente da assistência técnica.

XII

Acompanhar o crescimento do lote

Ao longo da recria e engorda, acompanhe o crescimento dos peixes e a eficiência no aproveitamento da ração, medindo a conversão alimentar que indica a quantidade de ração gasta por quilo de aumento de peso dos peixes.

Para isso, de tempos em tempos, pese amostras de peixes do lote (processo chamado de biometria) e calcule o índice de conversão alimentar.

1. Realize a biometria

1.1 Reúna o material

- Rede de captura;
- Estacas de madeira ou aço;
- Dois puçás;
- Baldes plásticos com alça, resistentes; e
- Balança digital de gancho.



Atenção

A biometria nas regiões mais quentes do país deve ser feita pela manhã, evitando os horários mais quentes do dia, para reduzir o estresse aos peixes. Nas regiões mais frias, ajuste o horário da biometria para a temperatura ideal aos peixes e evite capturar os animais quando a temperatura estiver menor que 22°C.

1.2 Capture os peixes

1.2.1 Lance uma pequena quantidade de ração, apenas para atrair os peixes

1.2.2 Faça o cerco aos peixes rapidamente, em formato de ferradura “∩”

Para fazer o cerco use uma rede de tecido multifilamento sem nós (malha de 10 a 15 mm) que tenha comprimento suficiente para o cerco e, de altura de pano, o dobro da profundidade do viveiro.

Atenção

1. Não faça o cerco muito grande para evitar capturar excesso de peixes. Quando os lotes de peixes são menores (até cerca de 2.000 animais), em geral, se recomenda fazer uma amostragem em torno de 10% da população. Para lotes maiores, a captura de cerca de 200 animais é suficiente para ter uma avaliação adequada do tamanho dos peixes.

2. Evite, ao máximo, revirar o fundo do viveiro durante a passagem da rede, para não prejudicar a qualidade da água.

1.2.3 Feche a rede e coloque as estacas (madeira ou aço) para sustentar o cerco da rede, livrando as pessoas para fazer a captura e pesagem

1.2.4 Capture os peixes aleatoriamente

Não escolha os peixes que serão pesados, capture-os aleatoriamente.



Atenção

Evite que os peixes fiquem muito apertados, mantendo pelo menos um metro de profundidade no cerco.

1.3 Pese os peixes

1.3.1 Pese o puçá molhado, sem peixes, e anote o valor

Como exemplo, considere o peso do puçá molhado sem peixes, igual a 1,2 kg.



1.3.2 Capture os peixes aos poucos (5 a 6 peixes de cada vez) usando o puçá

Atenção

Se houver aparentemente um número excessivo de peixes, solte uma parte deles antes de iniciar a pesagem.

1.3.3 Pese os peixes com o puçá



1.3.4 Anote o peso total (peso do puçá com os peixes dentro)

1.3.5 Coloque o puçá na água do lado de fora do cerco da rede

1.3.6 Conte os peixes no momento da soltura do puçá



1.4 Calcule o peso total dos peixes

Exemplo:

- **Peso total das pesagens com puçá**

$$\begin{aligned} \text{Peso total das pesagens com puçá} = \\ \text{pesagem 1} + \text{pesagem 2} + \text{pesagem 3} + \text{pesagem 4} + \\ (\dots) + \text{pesagem 20} = 115,5 \text{ kg} \end{aligned}$$

- **Peso total do puçá molhado sem peixes**

$$\begin{aligned} \text{Peso total do puçá molhado sem peixes} = \\ \text{peso do puçá molhado} \times \text{número de pesagens} \end{aligned}$$

$$\text{Peso total do puçá molhado sem peixes} = 1,2 \text{ kg} \times 20 \text{ pesagens} = 24 \text{ kg}$$

1.5 Some a quantidade de peixes pesados e contados por puçá (20 pesagens)

$$\text{Número de peixes pesados} = 200 \text{ peixes}$$

1.6 Calcule o peso médio dos peixes

$$\text{Peso médio dos peixes} = \frac{\text{Peso total dos peixes kg}}{\text{Número de peixes pesados}}$$

$$\text{Peso médio dos peixes} = \frac{91,5 \text{ kg}}{200} = 0,4575 \text{ kg} \text{ ou } 457,5\text{g}$$

1.7 Calcule o ganho de biomassa

É chamado de biomassa o peso total da população de peixes de um viveiro ou de um açude. Para calcular a biomassa, multiplique o número total de peixes pelo peso médio.

- **Peso Total de peixes**

Peso total de peixes = peso total das pesagens com puçá - peso total do puçá molhado sem peixes

Peso total dos peixes = 115,5 kg - 24 kg = 91,5 kg de peixes

O ganho de biomassa é o peso que o estoque de peixes acumulou num determinado tempo.

Exemplo:

- **Calcule o ganho de biomassa do viveiro ou do açude.**

Quantidade de peixes de um lote = 1.200 peixes

Peso médio no povoamento = 70 gramas

Biomassa no povoamento = número de peixes x peso médio no povoamento

Biomassa no povoamento = 1.200 peixes x 70 gramas = 84.000 g ou 84 kg de peixes

Após um período de crescimento, o resultado a biometria indicou:

Peso médio na biometria = 180 gramas

Biomassa na biometria = número de peixes no lote x peso médio na biometria

Biomassa na biometria = 1.200 peixes x 180 gramas = 216.000 g ou 216 kg de peixes

Ganho de biomassa no período = biomassa na biometria - biomassa no povoamento

Ganho de biomassa no período = 216 kg - 84 kg = 132 kg de ganho de biomassa

1.8 Calcule o Índice de Conversão Alimentar (ICA)

O Índice de Conversão Alimentar (ICA) indica a eficiência com que os peixes transformam uma determinada quantidade de ração em ganho de biomassa. O ICA é calculado dividindo-se a quantidade de ração consumida (anotada na planilha de consumo de ração) pelo ganho de biomassa no mesmo período.

Exemplo:

- **Calcule o Índice de Conversão Alimentar (ICA), considerando:**
 - » Quantidade de ração consumida do povoamento até a biometria = 158 kg
 - » Ganho de biomassa no período = 132 kg

$$\text{Índice de conversão Alimentar (ICA)} = \frac{\text{Consumo de ração kg}}{\text{Ganho de biomassa kg}}$$

$$\text{IAC} = \frac{158 \text{ kg}}{132 \text{ kg}} = 1,2$$

O Índice de Conversão Alimentar (ICA) de 1,2 indica que para cada 1kg de ganho de biomassa no viveiro, foi consumido 1,2 kg de ração.

XIII

Preparar a despesca para venda

A última etapa do manejo dos peixes na engorda é a despesca para a venda. Antes de iniciar a captura dos peixes, planeje o trabalho e prepare os materiais.

1. Conheça o comportamento dos peixes na despesca

Os peixes têm diferentes comportamentos no momento da despesca, o que define as estratégias no momento da captura.

Atenção

1. Os chamados “peixes redondos” (tambaqui, pirapitinga, pacu e seus híbridos, entre outros) são de mais fácil captura. Assim, se o viveiro ou açude permitir a passagem da rede sem drenar a água, faça a despesca mantendo o viveiro ou o açude cheio. Com isso, economize água e reduza os custos com novas correções (calcário etc.).
2. As tilápias têm comportamento de pular por cima e deitar no fundo do viveiro ou do açude no momento da passagem da rede e, por isso, são de difícil captura. Assim, antes de iniciar a despesca, drene parte da água do viveiro ou do açude, antes de passar a rede.

2. Prepare a despesca

2.1 Faça o jejum dos peixes

O jejum é fundamental para melhorar a conservação do pescado e reduzir o risco de contaminação no momento do processamento.

2.1.1 Deixe os peixes em jejum por, pelo menos, 48 horas

Atenção

Peixes carnívoros não devem permanecer por mais que 12 h de jejum.

2.2 Drene o viveiro ou açude

Atenção

1. Caso a espécie a ser capturada exija a drenagem da água, inicie-a na véspera da despesca.
2. Acompanhe o processo para evitar que o nível de água do viveiro ou açude fique baixo demais.

2.3 Reúna o material

- Rede de captura;
- Estacas de madeira ou aço (5 a 10 estacas);
- Dois puçás;
- Caixas plásticas ou sacos plásticos; e
- Balança digital (piso ou gancho).



3. Faça a despesca

3.1 Capture os peixes

3.1.1 Faça o cerco aos peixes lentamente

Para fazer o cerco aos peixes use uma rede de tecido multifilamento sem nós de malha de 30 a 50 mm, dependendo do tamanho dos peixes a serem capturados.



Atenção

1. A rede deve ter comprimento de, no mínimo, 1,5 vezes a largura e 2 vezes a profundidade em altura, do viveiro/açude a ser despescado.
2. Uma vez feito o cerco, mantenha-o em local onde a água esteja mais limpa dentro do viveiro, evitando os locais muito rasos.



3.1.2 Sustente o cerco da rede

Coloque as estacas (madeira ou aço) com cerca de 2,5 m de comprimento com forquilha em uma das pontas para sustentar o cerco da rede. Assim as pessoas ficam livres para fazer o carregamento.



Atenção

Evite que os peixes fiquem muito apertados, mantendo pelo menos um metro de profundidade no cerco.

3.1.3 Retire os peixes que ficaram cercados

3.2 Pese os peixes

3.2.1 Posicione a balança em local de fácil acesso, próximo do veículo que transportará os peixes

Atenção

1. Use balança digital com capacidade para 100 kg e divisão de 50 gramas:

Se a pesagem for feita em caixas, use uma balança de piso; ou

Se a pesagem for feita em sacos, pode-se usar uma balança de ganho.

2. Verifique e conserte qualquer rasgo ou defeito que possa existir na rede, para evitar que os peixes fiquem presos na malha ou que eles escapem durante a captura.

4. Acondicione os peixes para a venda

Os peixes podem ser levados vivos da piscicultura até o local onde passarão pela inspeção sanitária, usando tanques com água e oxigenação, ou conservados em gelo, o que deve ser feito no momento da captura, e mantido assim durante o transporte em caminhão frigorífico ou caixas isotérmicas.

Atenção

Por exigência da legislação, todo pescado vendido para o consumo humano precisa passar pela inspeção sanitária. A inspeção municipal, estadual ou federal é realizada em frigoríficos, peixarias e alguns supermercados, desde que habilitados para isso. Esse processo tem como objetivo principal garantir que o pescado vendido esteja seguro para o consumo.

4.1 Faça o transporte dos peixes vivos

Atenção

No transporte de peixes vivos, além da nota fiscal, é necessário emitir a Guia de Trânsito Animal (GTA) junto ao órgão de defesa sanitária animal. Para mais detalhes, consulte o órgão estadual competente.

4.1.1 Reúna o material

- Tanque de transporte com isolamento térmico;
- Sacos plásticos de 60 litros;
- Cilindro de oxigênio;
- Regulador de pressão (manômetro) e regulador da vazão de saída (fluxômetro);
- Mangueira de borracha microperfurada; e
- Sal branco (sem iodo).



4.1.2 Amarre a caixa de transporte e o cilindro de oxigênio para garantir que não se movimentarão durante o transporte

Atenção

Verifique se a carga de oxigênio é suficiente para fazer o transporte.

4.1.3 Abasteça cerca de 2/3 da caixa de transporte com água limpa, preferencialmente de poço ou de nascente

Uma caixa de transporte com capacidade de 1.000 litros, normalmente comporta de 300 kg a 400 kg de peixes em tamanho de abate, variando com o tempo de transporte e a eficiência de injeção de oxigênio na água.

4.1.4 Dissolva o sal na água (3 g/L)

4.1.5 Injete oxigênio na água da caixa de transporte

Inicie a injeção de oxigênio na água do transporte poucos minutos antes de iniciar o carregamento da caixa.

4.1.6 Carregue os peixes do viveiro ou do açude para a caixa de transporte usando caixas ou sacos plásticos

4.1.7 Regule o fluxo de oxigênio durante o carregamento e o transporte, mantendo a concentração de oxigênio entre 4 e 6 mg/L.

Atenção

Faça o transporte com a caixa de transporte fechada e mantenha o ambiente escuro para os peixes ficarem mais tranquilos.

4.2 Faça o transporte dos peixes conservados em gelo

Os peixes podem ser atordoados (insensibilizados) com a sua colocação numa mistura de água e gelo. Isso ajuda a manter a qualidade do peixe até chegar ao local da inspeção sanitária e de comercialização.

4.2.1 Reúna o material

- Caixa d'água ou de isopor; e
- Gelo.

Atenção

Sempre use materiais limpos (caixas, sacarias, puçás etc.).

4.2.2 Faça a insensibilização

a) Prepare uma mistura de gelo e água

Use de 4 a 5 kg de gelo para cada litro de água, o que será suficiente para aproximadamente 5 kg de peixes.

Em uma caixa de 1.000 litros, coloque cerca de 400 kg de gelo e 80 litros de água, para insensibilizar 400 kg de peixes.

b) Transfira os peixes capturados na rede para dentro dessa caixa com gelo + água até ficar praticamente cheia

Deixe os peixes nesse recipiente por, no mínimo, 1,5 horas até que estejam bem resfriados.

c) Transfira os peixes resfriados para caixas térmicas (isopor ou caminhão frigorífico) em uma proporção de 5 kg de gelo para cada 15 kg de peixes, em camadas alternadas.

Atenção

As operações de abate e processamento devem ser feitas no frigorífico.

4.2.3 Faça o transporte

Mantenha os recipientes com os peixes (isopor ou caixas plásticas) em ambiente limpo e protegido, para evitar qualquer tipo de contaminação externa (fumaça, poeira, mau cheiro, contato com animais, insetos etc.).

5. Faça o balanço das vendas

Após cada venda, faça o balanço da receita (entrada de dinheiro) obtida, registrando nos controles, para calcular o lucro no final de cada ciclo produtivo.

Considerações finais

O adequado preparo do ambiente de criação dos peixes e o manejo da produção desde a compra dos alevinos, transporte, povoamento, alimentação, cuidados com a qualidade da água, acompanhamento do crescimento, despesca e venda são etapas fundamentais para o sucesso da produção. E, para isso, é importante que o produtor conheça o funcionamento de cada operação e quais são os cuidados necessários para que sejam bem-sucedidas.

Em caso de dúvida sobre qualquer procedimento, procure informações adicionais com instrutores e técnicos da região e mantenha-se atualizado, sempre buscando novas informações.

Referências

AFFONSO, E. G.; Ono, E. A.; SANTOS, M. Q. C.; CORRAL, A. C. T.; QUEIROZ, M. N.; PORTO, S. A.; SILVA, R. M; FURLAN, M. **Criação de Peixes no Amazonas**. 1ª. ed. Manaus: Wega, 2014 56 p.

KUBITZA, F. **Qualidade da Água no Cultivo de Peixes e Camarões**. 1ª. ed. Jundiaí: Kubitza, F., 2003. 229 p.

KUBITZA, F. **Reprodução, Larvicultura e Produção de Alevinos de Peixes Nativos**. 1ª. ed. Jundiaí: Kubitza, F., 2004. 82 p.

KUBITZA, F.; LOVSHIN. L.L.; ONO, E.A.; SAMPAIO, A. **Planejamento da Produção de Peixes**. 4a. ed. Jundiaí: Kubitza, F., 2003. 58 p.



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