

**Piscicultura:  
criação  
de tilápias  
em viveiros  
escavados**



**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: criação de tilápias em viveiros escavados

Senar- Brasília, 2018

© 2018, 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- 210**

**Piscicultura: criação de tilápias em viveiros escavados**

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 Pereira Mundim

FOTOGRAFIA

Wenderson Araújo

AGRADECIMENTOS

À Piscicultura Deparis - Toledo/PR, por disponibilizar infraestrutura, máquinas, equipamentos e pessoal para a produção fotográfica.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural.

Piscicultura: criação de tilápias em viveiros escavados. /

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. – Brasília: Senar, 2018.

120 p.; il. – (Coleção Senar)

ISBN: 978-85-7664-190-2

1. Piscicultura. 2. Piscicultura, construção de viveiros II. Título.

CDU 639.3

# Sumário

---

Apresentação.....	7
Introdução.....	9
I. Conhecer os viveiros escavados .....	10
II. Conhecer a atividade antes de iniciar o cultivo.....	11
1. Conheça a Tilápia do Nilo ( <b><i>Oreochromis niloticus</i></b> ).....	11
2. Verifique o mercado consumidor .....	13
3. Faça um projeto .....	14
III. Selecionar a área de produção .....	15
1. Avalie a área pretendida.....	15
2. Faça um levantamento planialtimétrico do local.....	16
3. Faça a análise de solo .....	16
4. Verifique a qualidade da água.....	18
5. Verifique a vazão de água disponível .....	18
6. Verifique o acesso até o local de implantação do empreendimento .....	20
7. Verifique a disponibilidade de energia elétrica.....	21
8. Avalie a disponibilidade de mão de obra .....	22
9. Obtenha as licenças necessárias para regularizar o projeto .....	23
IV. Conhecer os sistemas de produção .....	24
1. Conheça as características do sistema semi-intensivo.....	24
2. Conheça as características do sistema intensivo.....	25
V. Conhecer as estruturas de produção .....	27
1. Conheça o viveiro escavado.....	27
2. Conheça o açude .....	27
3. Construa as estruturas .....	28
4. Defina o tamanho dos viveiros.....	29
5. Conheça as estruturas de apoio.....	29
VI. Planejar a produção.....	32
1. Entenda a capacidade de suporte.....	32

2. Entenda a biomassa econômica.....	33
3. Avalie o uso de aeração .....	33
4. Defina a meta de produção .....	35
5. Planeje a produção em fases .....	35
6. Planeje a produção de maneira escalonada .....	38
<b>VII. Preparar os viveiros para receber os alevinos.....</b>	<b>39</b>
1. Limpe o viveiro.....	39
2. Determine a dose e aplique o calcário .....	41
3. Coloque o filtro e abasteça o viveiro .....	43
4. Determine a dose de adubo .....	44
5. Aplique o adubo.....	44
6. Proteja os viveiros.....	45
<b>VIII. Monitorar a qualidade da água .....</b>	<b>47</b>
1. Conheça os parâmetros de qualidade da água .....	48
2. Monitore a temperatura da água.....	50
3. Monitore o oxigênio .....	51
4. Monitore o pH .....	53
5. Monitore a transparência.....	55
6. Monitore o gás carbônico.....	58
7. Monitore a alcalinidade e a dureza total da água .....	58
8. Monitore a amônia total e tóxica .....	60
9. Monitore o nitrito .....	65
10. Conheça o fitoplâncton e sua importância.....	66
11. Conheça o off-flavor .....	68
<b>IX. Adquirir os alevinos .....</b>	<b>70</b>
1. Conheça os fornecedores e a qualidade dos alevinos.....	71
2. Realize o transporte dos alevinos .....	72
3. Confira a quantidade de peixes entregues e o seu peso médio...75	
4. Aclimate os alevinos .....	78
5. Registre os dados de estocagem dos alevinos.....	80

<b>X. Alimentar os peixes</b> .....	<b>81</b>
1. Avalie a qualidade da ração e armazene corretamente.....	81
2. Defina o tipo de ração.....	83
3. Calcule a quantidade de ração a ser fornecida aos peixes .....	84
4. Reajuste a quantidade de ração.....	87
5. Ajuste a quantidade de ração de acordo com a temperatura da água .....	89
6. Assegure que a qualidade de água está adequada .....	90
7. Alimente os peixes.....	91
8. Realize a biometria dos peixes .....	93
9. Calcule a Conversão Alimentar (CA).....	99
10. Avalie o desempenho dos peixes.....	100
<b>XI. Classificar e transferir as tilápias</b> .....	<b>102</b>
1. Conheça os materiais para o manejo.....	102
2. Use corretamente o sal no manejo dos peixes.....	103
3. Faça a classificação das tilápias .....	103
4. Transfira as tilápias para outros viveiros .....	108
<b>XII. Monitorar o estado de saúde dos peixes</b> .....	<b>109</b>
1. Identifique os sinais clínicos.....	109
2. Previna a ocorrência de doenças .....	110
<b>XIII. Realizar a despesca</b> .....	<b>112</b>
1. Faça a despesca .....	112
2. Transporte as tilápias.....	115
<b>XIV. Comercializar os peixes</b> .....	<b>112</b>
<b>Considerações finais</b> .....	<b>117</b>
<b>Referências</b> .....	<b>120</b>



# 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](http://www.senar.org.br)



# Introdução

---

Esta cartilha, de maneira simples e ilustrada, apresenta todas as operações necessárias para a criação de tilápias em viveiros escavados, fornecendo o detalhamento técnico aos interessados em iniciar esta atividade e àqueles que já iniciaram e estão em busca de orientações para atingir melhores resultados.

Contém informações para dar início à atividade, como o planejamento da produção, escolha de fornecedores e insumos, preparo dos viveiros, controle da qualidade da água, manejo de alimentação, classificação, transferência dos peixes, despesca e comercialização. Aborda, ainda, informações sobre saúde e segurança do trabalhador e também aspectos de preservação do meio ambiente.

Nesta cartilha serão apresentadas as técnicas do cultivo de tilápias em viveiros escavados com baixa renovação de água, que são aquelas criações onde a troca de água diária é de até 5% do volume do viveiro.





## Conhecer os viveiros escavados

Os viveiros escavados são os ambientes mais usados na criação de peixes, inclusive na criação de tilápias. Nesses ambientes, os peixes são produzidos utilizando a água acumulada a partir de nascentes, poços, córregos, rios ou da chuva. A produção alcançada por área (produtividade) é muito variável e depende das técnicas aplicadas, o que também envolve diferentes níveis de investimento na atividade.

As principais vantagens desse tipo de sistema são: disponibilidade de alimentação natural nos viveiros (fitoplâncton), possibilidade de correção na qualidade da água, principalmente na incorporação de oxigênio pelo uso de aeradores, e maior segurança quanto a furtos.

Devido a isso, quando bem conduzida, a criação de tilápias em viveiros pode representar uma excelente atividade econômica para os produtores rurais.





# Conhecer a atividade antes de iniciar o cultivo

Para o sucesso na criação de tilápias em viveiros, é fundamental o conhecimento prévio sobre alguns aspectos da atividade.

Deve-se conhecer as características da tilápia, verificar as condições propícias para a construção do viveiro, bem como identificar o mercado consumidor e elaborar um projeto técnico e econômico da atividade.

## 1. Conheça a Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)

A Tilápia do Nilo ou tilápia nilótica é um peixe originário do continente africano, que foi introduzido no Brasil na década de 70. São peixes onívoros (alimentam-se de organismos animais e vegetais) e começam a se reproduzir muito cedo, atingindo a maturidade sexual com alguns meses de vida. Os machos crescem mais do que as fêmeas, mesmo com condições idênticas de criação.

As linhagens de tilápia mais utilizadas no cultivo são a GIFT e a Chitralada/Tailandesa, geralmente disponíveis nos principais fornecedores de alevinos desta espécie.

A tilápia nilótica possui muitas qualidades que fazem com que seja uma das principais produzidas no mundo, como:

- Possui alto desempenho zootécnico, bom ganho de peso e bom rendimento de filé;

- Alimenta-se na base da cadeia alimentar, aceitando grande variedade de alimentos, como proteínas de origem vegetal e animal;
- É bastante resistente a doenças, suporta alta densidade de povoamento, manejo e baixos teores de oxigênio dissolvido na água, aliando rusticidade e alto desempenho;
- Com temperaturas adequadas é possível produzir alevinos ao longo de todo o ano;
- Possui carne com sabor suave, boas características nutricionais, baixo teor de gordura e ausência de espinhas no filé; e
- Tolerar temperaturas na faixa entre 12° e 36°C.

As tilápias se reproduzem facilmente nos viveiros, ocasionando a superpopulação e, conseqüentemente, a desorganização na produção. Por isso, o produtor deve comprar apenas alevinos de tilápias que tenham sido revertidos sexualmente, processo feito no viveiro, para garantir uma população de peixes com pelo menos 98% de machos no lote.



## 2. Verifique o mercado consumidor

A comercialização da produção de peixes é uma etapa tão importante quanto a produção, já que somente nela o produtor conseguirá obter o lucro desejado. Por isso, investigue o mercado consumidor e os canais de comercialização que podem vir a comprar a produção.

As principais perguntas para as quais se deve ter resposta são:

- Quem são os compradores de tilápia na região (consumidor final, intermediários, pesque-pagues, frigoríficos, restaurantes, entre outros)?
- Qual é a forma preferida de compra (vivo ou abatido) e as demais exigências dos diferentes mercados compradores?
- Qual o preço de venda?
- Qual o tamanho preferido do peixe comercializado?
- O comprador busca a produção na propriedade ou é necessário levar os peixes até ele?
- Quais as épocas do ano com maior e menor demanda pela tilápia (semana santa, verão e inverno)?

A partir da verificação desses pontos, é possível planejar e organizar os aspectos de produção visando a atender ao mercado consumidor e conseguir melhores preços de venda.

### Atenção

Para a comercialização de peixes, é necessário a emissão de nota fiscal e a obtenção das devidas autorizações sanitárias para o transporte de peixe vivo e/ou beneficiado.

### 3. Faça um projeto

Antes de iniciar o empreendimento, e mesmo que uma avaliação preliminar mostre potencial técnico para a criação de tilápias em viveiros, é fundamental buscar auxílio técnico especializado para a elaboração de um projeto. Este deverá determinar os custos de implantação, os de operação do e as receitas a serem obtidas com a criação de tilápias, além das demais informações econômicas que serão usadas para a tomada de decisão em iniciar o empreendimento.

Os principais pontos a serem considerados em um projeto de criação de tilápias em viveiros são:

- Identificação e caracterização do local;
- Disponibilidade de água nos períodos de seca;
- Restrições ambientais;
- Custos de investimento: construção dos viveiros, estruturas de apoio e equipamentos;
- Custos variáveis (ração, alevinos e demais insumos), custos fixos (mão de obra, energia elétrica, manutenção, taxas e impostos, entre outros) e depreciação;



- Estratégia e metas de produção;
- Estimativa de custos de produção;
- Receitas esperadas; e
- Indicadores econômicos.

O projeto tem ainda a função de servir para a aprovação do empreendimento junto aos órgãos responsáveis.



# Selecionar a área de produção

Para o sucesso na criação de tilápias em viveiros, a escolha de uma área adequada para a instalação do empreendimento é fundamental. Uma área com características adequadas permite minimizar os custos de produção, garantir o bom desenvolvimento dos peixes e facilidade nos manejos realizados.

## Alerta Ecológico

Ao selecionar a área, é fundamental verificar as restrições ambientais do local, garantindo a operação futura do empreendimento.

## 1. Avalie a área pretendida

Na escolha da área para implantação do empreendimento, é recomendado:

- Não construir em áreas de proteção ambiental e matas ciliares;
- Evitar cobertura vegetal de grande porte;
- Evitar áreas com declividade acima de 12%; e
- Dar preferência às áreas com pouca ou nenhuma vegetação arbórea.

## Alerta Ecológico

É importante observar os limites da Área de Preservação Permanente (APP) e da reserva legal da área pretendida.



## 2. Faça um levantamento planialtimétrico do local

O levantamento planialtimétrico determina com exatidão as medidas, os ângulos e as inclinações da área pretendida para a construção dos viveiros. As áreas com alta declividade também poderão ser utilizadas para este fim, mas o custo com movimentação de terra é maior.

## 3. Faça a análise de solo

A análise de solo da área pretendida permite conhecer a composição química e física do solo.

Os parâmetros químicos a serem avaliados são o pH e os micro e macro minerais do solo (fósforo, potássio, cálcio e sódio).

Quanto aos parâmetros físicos, deve-se avaliar a textura e a permeabilidade do solo. Esses parâmetros estão relacionados ao tamanho

das partículas do solo e, conseqüentemente, às taxas de infiltração de água.

Os solos argilosos são os mais indicados para a implantação de viveiros, uma vez suas partículas estão mais próximas, ou seja, o grau de infiltração/permeabilidade da água é baixo.

Comparando os outros tipos de solos, o arenoso não favorece a piscicultura em viveiros, devido ao alto índice de permeabilidade. Porém, os solos sílico-argilosos, quando compactados com terra argilosa ou esterco, podem ser utilizados, pois proporcionam maior retenção de água.

Para determinar a classificação da textura do solo, é necessário realizar a análise granulométrica. Alguns métodos práticos são indicados, mas deve-se priorizar a análise laboratorial. Dois métodos práticos que podem ser utilizados são a modelagem em forma de "S" e o teste de permeabilidade.



### Atenção

Consulte um agente da assistência técnica para auxiliar na amostragem e interpretação da análise de solo.

## 4. Verifique a qualidade da água

A água utilizada na criação de tilápias é determinante para os peixes crescerem bem e saudáveis. Ela deve ser de boa qualidade, com valores ideais de temperatura, oxigênio, pH, transparência, amônia e nitrito.

### Alerta Ecológico

1. A água não deve apresentar contaminação por poluentes vindos de indústrias e esgotos.
2. É importante observar o uso de agrotóxicos na agricultura em áreas próximas à da captação de água e no curso por onde o riacho ou córrego corre, pois pode acontecer a contaminação da água usada nas lavouras, sobretudo em épocas de chuva.

O monitoramento da qualidade da água em relação aos parâmetros ideais e tolerados será detalhado na operação VIII da página 47.

## 5. Verifique a vazão de água disponível

A quantidade de água disponível deve ser suficiente para operar o empreendimento, mesmo nos períodos mais secos do ano. No planejamento da produção, é necessário saber se a quantidade de água disponível no pico da seca é suficiente para manter os viveiros cheios.



## Atenção

Caso haja secas frequentes na região, que possam interromper o fornecimento de água para a piscicultura, é necessário planejar a construção de viveiros mais profundos de maneira a garantir que eles não venham a secar nesses períodos críticos.

## Alerta Ecológico

O órgão ambiental geralmente exige que, além do licenciamento ambiental, a piscicultura tenha uma outorga de água, ou seja, uma licença de uso.

## 5.1 Meça a vazão de água disponível por meio de tubulações

A vazão de água pode ser medida diretamente na saída de água de mangueiras ou tubos de abastecimento.

### 5.1.1. Colete toda a água que sai da tubulação em um balde ou outro recipiente de volume conhecido

### 5.1.2. Conte o tempo necessário para encher todo o recipiente com o uso de um relógio ou cronômetro

### 5.1.3. Calcule a vazão da água em litros por segundo (l/s)

A vazão é calculada dividindo o volume total de água do balde pelo tempo necessário para encher completamente o recipiente.

$$\text{Vazão (l/s)} = \frac{\text{Volume total do recipiente (l)}}{\text{Tempo de enchimento (s)}}$$

Recomenda-se repetir a medição pelo menos três vezes e fazer uma média.

### **Exemplo de cálculo:**

Para calcular a vazão de água que sai de um tubo de abastecimento, foi utilizado um balde de 20 litros. O tempo gasto para enchê-lo completamente foi de 10 segundos.

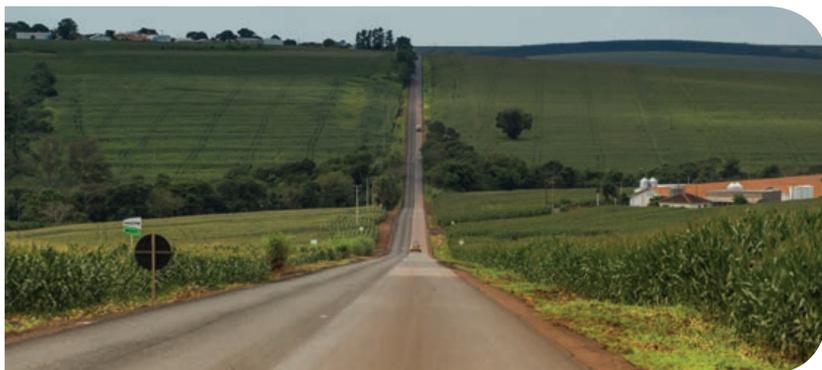
$$\text{Vazão (l/s)} = \frac{20 \text{ (l)}}{10 \text{ (s)}} = 2 \text{ (l/s)}$$

Para calcular a vazão da tubulação em litros por hora (l/h), multiplique o resultado por 3.600 segundos (1h = 3.600 s):

$$2 \text{ (l/s)} \times 3.600 \text{ s} = 7.200 \text{ (l/h)}$$

## **6. Verifique o acesso até o local de implantação do empreendimento**

O acesso até o local de implantação do empreendimento deve ser apropriado para o trânsito de carros e caminhões durante todas as épocas do ano, o que facilita o recebimento de insumos e o escoamento da produção.





## 7. Verifique a disponibilidade de energia elétrica

A disponibilidade de energia elétrica no local de implantação do empreendimento proporciona iluminação às margens dos viveiros e ao galpão de insumos, melhorando a segurança. Além disso, torna possível o uso de equipamentos que necessitam de energia elétrica, como os aeradores para suplementação de oxigênio na água, elevando significativamente os índices de produção.



## Atenção

Deve-se observar o tipo de rede de distribuição de energia elétrica, pois a rede trifásica proporciona melhor eficiência na distribuição de energia e suporta cargas mais elevadas.

## 8. Avalie a disponibilidade de mão de obra

Na criação de tilápias em viveiros, parte da mão de obra é fixa, composta pelos técnicos, tratadores e vigilantes, existindo também trabalhadores temporários que são contratados para ajudar nos manejos de despesca e nas classificações.



Os trabalhadores envolvidos na operação do empreendimento deve possuir treinamento específico, de forma a garantir bons resultados no manejo diário da atividade.

## 9. Obtenha as licenças necessárias para regularizar o projeto

Regularize o projeto antes de construir os viveiros escavados e as estruturas de apoio para evitar multas, embargos e consequentes prejuízos para sua atividade, uma vez que o licenciamento é obrigatório.

Para a regularização ambiental dos projetos de piscicultura em viveiros escavados, deve-se procurar os órgãos estaduais de meio ambiente, responsáveis pela regularização ambiental.

### Atenção

Para regularizar o empreendimento, procure orientação com técnico especializado.

## IV

# Conhecer os sistemas de produção

O sistema de produção em viveiros é classificado de acordo com produtividade, uso da água, adubação, ração balanceada e aeradores.

O empreendedor deverá avaliar as condições hídricas da propriedade, a capacidade de produção relacionada a densidade e manejo, o fornecimento de insumos na região e os aspectos de venda.



## 1. Conheça as características do sistema semi-intensivo

A produção de tilápias em sistemas com baixo investimento é possível, com o uso de adubos e resíduos agropecuários. Essa técnica foi muito empregada no início do desenvolvimento da piscicultura no Brasil e recebe o nome de sistema semi-intensivo de produção.

Porém, nesse sistema, é baixa a produtividade alcançada e lento o crescimento dos peixes porque a quantidade de alimento disponível é pequena. Além disso, existem riscos sanitários, principalmente quando são usados resíduos animais não tratados, como esterco e vísceras cruas.



## 2. Conheça as características do sistema intensivo

Com a oferta de rações de alta qualidade e a evolução das ferramentas de produção, como os equipamentos para avaliação e correção da qualidade da água, a produção de alevinos machos e de tamanho padronizado, por exemplo, fez com que o cultivo de tilápias em viveiros escavados alcançasse maior produtividade com ciclos de produção mais curtos, ofertando produtos de qualidade superior. Essa forma de produzir é chamada de sistema intensivo, em que os peixes dependem da ração balanceada como principal fonte de alimento, o que permite alcançar alta produtividade.

Geralmente, na produção intensiva, a criação é dividida em fases de crescimento, como alevinagem, recria e engorda. A produtividade obtida nesse sistema de criação varia de 5.000 a 35.000 kg/ha, dependendo do clima, da taxa de renovação de água e da qualidade da ração utilizada.

### Atenção

Na produção comercial de tilápias, para alcançar melhores resultados, adote a criação no sistema intensivo.





# Conhecer as estruturas de produção

Para que a produção tenha sucesso, construa os viveiros e as demais estruturas com planejamento, padronização e em boas condições para operação.

No cultivo de tilápias, os viveiros devem possuir sistemas de abastecimento e de drenagem individuais para uma completa retirada da água (drenagem). Devem ser enchidos em qualquer época do ano, sem apresentar perda de água excessiva, causada pela infiltração. Assim, verifique se a estrutura onde será feita a produção atende a essas características.

## 1. Conheça o viveiro escavado

Os viveiros são construídos com a escavação da terra partindo do centro para as laterais, onde são levantadas as paredes, que recebem o nome de taludes. Dessa forma, os viveiros escavados normalmente têm formatos retangulares, com fundo uniforme, o que facilita bastante o manejo.



## 2. Conheça o açude

Os açudes são construídos com aterro que permite o armazenamento da água da chuva ou de pequenos cursos d'água. As dimensões e o formato dos açudes dependem do relevo do local.

### 3. Construa as estruturas

Para a construção dos viveiros e dos açudes, é necessário o acompanhamento de profissionais habilitados, que serão responsáveis pelas obras de implantação da piscicultura.

O viveiro de piscicultura é composto por:

1. Taludes;
2. Fundo;
3. Crista;
4. Sistema de abastecimento; e
5. Sistema de drenagem.





### Atenção

1. O correto dimensionamento e os cuidados na construção dos viveiros e dos sistemas de abastecimento e de drenagem são fundamentais para evitar manutenções desnecessárias, gerando dificuldade nos manejos diários.
2. Caso ocorram secas frequentes na região e interrompam o fornecimento de água para a piscicultura, é necessário planejar a construção de viveiros mais profundos para garantir que não sequem nesses períodos críticos.

## 4. Defina o tamanho dos viveiros

O tamanho dos viveiros depende da topografia do terreno, do escalonamento produtivo, da finalidade da criação e da comercialização. Em geral, recomenda-se viveiros para engorda de tilápias entre 1.000 a 5.000 m<sup>2</sup> e berçários (usados na alevinagem) com tamanho médio de 500 a 1.000 m<sup>2</sup>.

## 5. Conheça as estruturas de apoio

Para dar apoio à produção, é necessária a construção de estruturas para armazenamento de insumos, de equipamentos e de máquinas, além de escritório, banheiros e alojamento, quando necessário.

As principais estruturas de apoio são:

- **Depósito de ração**

O depósito deve ser seco, ventilado, livre da presença de qualquer tipo de animal e de produtos químicos, como combustíveis, medicamentos, entre outros. É importante evitar o acúmulo de umidade na ração, de modo a prevenir o desenvolvimento de bactérias, fungos e bolores.

### Atenção

As rações devem ser armazenadas sobre estrados, evitando contato direto com o piso e a parede.



O depósito deve ser construído em local que facilite tanto o descarregamento da ração, que geralmente chega de caminhão, quanto o abastecimento dos viveiros. Em pequenos empreendimentos, onde não é possível a construção de um galpão, é fundamental priorizar a estocagem da ração em lugares cobertos, sem umidade e sem contato com o piso, podendo ser utilizados estrados de madeira e/ou plástico, e ainda, como estrutura de cobertura, o uso de lona plástica ou outro material.

- **Galpão de armazenamento**

Usado para estocar apetrechos, máquinas e equipamentos como aeradores, redes, puçás, balanças, entre outros. O galpão deve ser fechado, mas adequadamente ventilado e sem infiltrações.



- **Sistema de iluminação**

A iluminação ao redor dos viveiros tem a função de ajudar a reduzir os riscos de prejuízo por furto de peixes, além de auxiliar nas despesas e nos povoamentos, que podem ser realizados logo ao amanhecer, sem a presença de luz natural.



## VI

# Planejar a produção

O planejamento da produção de tilápias em viveiros é a base para definir tanto os insumos necessários como as quantidades de alevinos e de ração ao longo do ciclo produtivo. Permite, ainda, prever o faturamento com a produção de peixes.

## 1. Entenda a capacidade de suporte

A capacidade de suporte é a quantidade máxima de peixes que pode ser sustentada dentro de um viveiro ou açude. Quando se atinge este limite, os peixes não têm mais condições para se desenvolverem e param de crescer. Se as condições de cultivo não forem melhoradas, ao se atingir a capacidade de suporte, eles podem morrer.

Em viveiros escavados, o principal fator que impede o aumento da produção é a falta de oxigênio dissolvido na água, ocasionado pela amônia que é liberada pelos peixes e sua matéria orgânica (fezes). Deste modo, a capacidade de suporte, expressa em quilos de peixe por hectare (kg/ha), está ligada diretamente à quantidade de ração oferecida aos peixes e também à qualidade e renovação da água (se houver).

Em geral, viveiros ou açudes com baixa renovação de água (até 5% do volume por dia) e sem o uso de ferramentas como aeradores atingem sua capacidade de suporte entre 8.000 e 10.000 kg/ha. Nesse nível, o lucro é menor do que no ponto ideal de produção.

## 2. Entenda a biomassa econômica

O termo biomassa econômica se refere ao peso total da população de peixes de um viveiro ou açude. À medida que o estoque de peixes cresce (biomassa), há um ponto em que se atinge o máximo acúmulo de lucro, que é o momento ideal para vender a produção. Esse ponto é chamado de biomassa econômica e seu valor é sempre menor que a capacidade de suporte. A biomassa econômica para o cultivo de tilápias em viveiros escavados e açudes com baixa renovação de água gira entre 5.000 e 7.000 kg/ha.

A biomassa econômica é determinada pelo valor de venda e o custo de produção da tilápia, que por sua vez será resultado da eficiência de produção (conversão alimentar e sobrevivência), assim como pelo custos dos insumos (alevinos, ração, mão de obra, entre outros).

### Atenção

Os resultados da produção devem ser continuamente acompanhados e o objetivo não deve ser o de se produzir o máximo possível de peixe em cada viveiro ou açude, mas produzir com qualidade e quantidade (kg/ha) com melhor resultado econômico.

## 3. Avalie o uso de aeração

A falta de oxigênio dissolvido é o principal fator que limita a capacidade de produção dos viveiros com baixa renovação de água. O uso de aeradores permite aumentar a concentração de oxigênio dissolvido, sendo possível fornecer maiores quantidades de ração ao viveiro. Com isso, é possível aumentar a capacidade de suporte e a biomassa econômica das unidades de cultivo.



Com o uso de aeração, o oxigênio deixa de limitar a produção e a concentração de amônia na água passa a ser o limitador seu crescimento. Assim, para continuar aumentando a capacidade de produção, a taxa de renovação da água deve ser aumentada, o que removerá parte da amônia.

Antes de instalar um sistema de aeração, saiba que, além do custo dos equipamentos, é necessário fazer a instalação de rede elétrica. Dependendo da região, também será necessário o uso de gerador para proteção contra as quedas de energia. No Quadro 1 são descritos os pontos a serem considerados no uso da aeração.



**Quadro 1. Pontos a serem considerados no uso da aeração**

Benefícios	Ação necessária
Maior biomassa econômica	Investir em equipamentos e rede elétrica
Ciclos de produção mais curtos	Investir em sistema de geração de energia
Maior produção por área	Monitorar rigorosamente a qualidade da água
Diluição de custos fixos	

## 4. Defina a meta de produção

Considerando as condições existentes na propriedade, defina a meta de produção com base nos valores de biomassa econômica apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1. Níveis máximos de arraçoamento diário para a produção de tilápias de 600 a 800 g**

Renovação de água	Aeração (potência/ha)	Ração máx. (kg/ha/dia)	Biomassa econômica (kg/ha)	Densidade (peixes/m <sup>2</sup> )
0	Sem aeração	60 a 90	5.000 a 7.000	1
0	5 hp/ha	100 a 140	9.000 a 12.000	2
5 a 10%	Sem aeração	100 a 140	9.000 a 12.000	2
5 a 10%	10 hp/ha	200 a 350	20.000 a 35.000	4 a 5
10 a 20%	Sem aeração	200 a 350	20.000 a 35.000	4 a 5
10 a 20%	10 a 20 hp/ha	350 a 450	40.000 a 50.000	6 a 7

## 5. Planeje a produção em fases

Após estabelecer a meta de produção, faça o planejamento definindo em quantas fases ou etapas ela será realizada:

- **Produção em uma fase (sistema monofásico):** as tilápias ficam no mesmo viveiro ou açude desde alevinos até o peso final;
- **Produção em duas fases (sistema bifásico):** as tilápias passam por 2 ambientes, geralmente, um viveiro de alevinagem e um viveiro ou açude de engorda; e

- **Produção em três fases (sistema trifásico):** as tilápias passam por três ambientes, geralmente, um de alevinagem, um de recria e outro de engorda.

A separação em várias fases de crescimento é feita para obter melhor aproveitamento dos viveiros e melhor controle sobre a produção, uma vez que, no momento da transferência de um viveiro ou açude para outro, é possível contar os peixes e também fazer a separação por tamanho.

Atualmente, a produção em três fases é a mais eficiente e vantajosa. Portanto, organize-a desta forma, conforme sugerido a seguir, em que:

**PA = Peso de Alevino**  
**T = Tempo**  
**BE = Biomassa Econômica**  
**DE = Densidade de Estocagem**

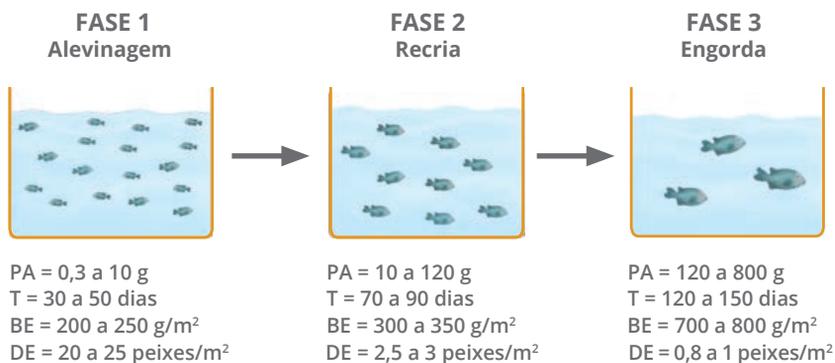


Figura 1. Exemplo de divisão da produção de tilápias em fases

## 5.1 Conheça a fase de alevinagem

Na primeira fase de cultivo ou fase de alevinagem, povoe os viveiros com alevinos machos de tilápias pesando pelo menos 0,3 g. Estoque os alevinos em densidades próximas de 25 peixes/m<sup>2</sup> e mantenha-os por um período de 30 a 50 dias (dependendo da temperatura da água), até atingirem cerca de 10 g de peso médio.

### Atenção

Os viveiros devem estar protegidos com telas anti-pássaros.



## 5.2 Conheça a fase de recria

Os juvenis, com 10 g, devem ser transferidos na segunda fase de produção ou fase de recria, na densidade de 3 peixes/m<sup>2</sup>. Nessa fase, mantenha-os até atingirem cerca de 120 g, o que deverá levar entre 70 a 90 dias, dependendo das condições de cultivo.

### Atenção

Para alcançar as maiores densidades, renove parte da água e coloque sistema de aeração, respeitando a biomassa econômica.

### 5.3 Conheça a fase de engorda

Transfira os peixes de 120 g para a terceira fase de produção, a engorda, onde crescerão até o peso de mercado. Use uma densidade de estocagem de 1 peixe/m<sup>2</sup>, ou seja, 10.000 peixes/ha. Densidades de estocagem maiores podem ser usadas caso a aeração e renovação de água estejam disponíveis. A fase de engorda pode demandar de 120 a 150 dias, em função das condições climáticas e de cultivo. Na Tabela 2 encontra-se o resumo das etapas ou fases de cultivo.

**Tabela 2. Resumo das fases de cultivo**

<b>Fase 1 (berçário): 0,3 a 10g</b>	
Três refeições ao dia	6 a 4% do peso vivo (PV)/dia
Ração em pó	36 a 40% PB
Peletes de 1,5 a 2 mm	36% PB (a partir de 0,3 g)
<b>Fase 2 (recria): 10 a 120g</b>	
Duas refeições ao dia	4 a 3% PV/dia
Peletes de 2 mm	36% PB
Peletes de 3 a 4 mm	28 a 32% PB (a partir de 20 a 30 g)
<b>Fase 3 (terminação): 120 a 800 g</b>	
Duas a três refeições ao dia	1 a 3% PV/dia
Peletes de 3 a 4 mm	32% PB
Peletes de 5 a 6 mm	28 a 32% PB (a partir de 300 a 400 g)

PV = peso vivo      PB = proteína bruta

### 6. Planeje a produção de maneira escalonada

O povoamento dos viveiros deve ser realizado de forma escalonada, ao longo do ano, de acordo com a demanda do mercado. Dessa maneira, as despescas podem ser planejadas a cada período, facilitando a comercialização.

## VII

# Preparar os viveiros para receber os alevinos

Após o planejamento da produção, conforme as metas definidas, o passo seguinte será preparar os viveiros antes da estocagem dos alevinos fazendo sua limpeza, ou seja, retirando o máximo de água possível para eliminar eventuais predadores, peixes invasores e plantas aquáticas. Isso proporciona condições adequadas para o desenvolvimento do fitoplâncton.

## 1. Limpe o viveiro

### 1.1 Retire a água do viveiro (drenagem)



## 1.2 Retire plantas aquáticas e o capim das margens do viveiro

Retire toda planta aquática e capim presentes no viveiro para evitar o contato com a água.

## 1.3 Aplique cal virgem ou hidratada nas poças d'água

Aplique 150 g de cal virgem ou 200 g de cal hidratada por m<sup>2</sup> nas poças d'água que sobrarem no viveiro após a drenagem.



### Atenção

A cal virgem ou hidratada não deverá ser aplicada em todo o fundo do viveiro, principalmente se este estiver seco, sob risco de causar desequilíbrio no pH da água, impedindo o povoamento no tempo correto, podendo até causar a morte dos alevinos.

### Precaução

1. Ao manusear e aplicar a cal, faça uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) como camisa de manga longa e calça comprida, luvas, botas, óculos de proteção, máscara ou lenço para cobrir o rosto.

## Precaução

2. Se estiver ventando, aplique a cal de costas para o vento, pois ela pode causar queimaduras na pele, nos olhos e nas narinas.



## 2. Determine a dose e aplique o calcário

A dose de calcário necessária para equilibrar a água do viveiro depende da qualidade da água do abastecimento e também da acidez do solo do viveiro que a receberá. Para calcular a dose de calcário, meça a alcalinidade total da água do abastecimento antes de iniciar o enchimento do viveiro.

### 2.1 Meça a alcalinidade total

A alcalinidade total deve ser medida usando um kit químico de análise de água e, conforme o resultado, definida a dose de acordo com a Tabela 3.

**Tabela 3. Dose de calcário agrícola com base na alcalinidade total da água**

Alcalinidade total (mg/L CaCO <sub>3</sub> )	Dose de calcário agrícola (g/m <sup>2</sup> )
Menor que 10	300
10 a 20	200
20 a 30	100

## 2.2 Calcule a dose/quantidade de calcário

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

Exemplo:

- » Área do viveiro = 225 m<sup>2</sup>
- » Alcalinidade total da água = 15 mg/L
- » Dose de calcário = 200 g/m<sup>2</sup> (Tabela 3)
- » Quantidade de calcário a aplicar =  
 $225 \text{ m}^2 \times 200 \text{ g/m}^2 = 45.000 \text{ g} = 45 \text{ kg}$

O calcário deve ser aplicado por todo o viveiro, inclusive se estiver seco. Para isso caminhe dentro dele espalhando o calcário ou jogando-o pelas margens durante seu enchimento.



### 3. Coloque o filtro e abasteça o viveiro

Coloque um filtro na entrada de água para evitar a contaminação do viveiro com peixes invasores (predadores ou que competem pelo alimento) antes de iniciar o seu enchimento.



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 bom material a ser usado é o tecido organza sintética, que deve ser costurado ou colado em forma de tubo com diâmetro de quatro a cinco vezes o do tubo que abastece o viveiro, amarrado na entrada da água.

### Atenção

1. Inicie o enchimento do viveiro cerca de 4 a 5 dias antes do povoamento com os alevinos.
2. Assim que a água atingir o nível máximo, feche o registro para não perder o efeito da calagem.

## 4. Determine a dose de adubo

Na fase de alevinagem, as tilápias já se alimentam de ração, mas a presença de alimento natural, como o plâncton (fito e zooplâncton), ajuda como um complemento. Para isso, muitas vezes é feita aplicação de adubo de modo a garantir os nutrientes necessários para que o plâncton possa se multiplicar.

### Atenção

É importante lembrar que, em viveiros onde já foram feitos vários ciclos de produção de alevinos, sempre há sobras de nutrientes no fundo. Por isso, a aplicação de adubo pode prejudicar a qualidade da água ao invés de ajudar, portanto, não é recomendada.

Para saber se há sobras de adubo, observe a coloração da água durante o enchimento do viveiro. Se a água, de imediato, ficar com cor esverdeada, é indicação de que há sobra de adubo da produção anterior e que está ainda fazendo efeito.

## 5. Aplique o adubo

- Distribua o farelo de arroz (também conhecido como pó de arroz) umedecido na dose de 10 g/m<sup>2</sup>;
- Quando a água estiver com, pelo menos, 50 cm de altura, aplique ureia dissolvida na água na dose de 3 g/m<sup>2</sup>. Essa aplicação deve

ser feita nas primeiras horas da manhã, de preferência em dia de sol para melhor efeito;

- Após 3 dias, faça nova aplicação de farelo de arroz umedecido na dose de 6 g/m<sup>2</sup> e de ureia dissolvida na água na de 3 g/m<sup>2</sup>; e
- Caso a água esteja muito transparente (onde é possível ver o fundo do viveiro), repita a aplicação de ureia (3 g/m<sup>2</sup>) seguindo o método indicado anteriormente.



### Atenção

1. A adubação somente deverá ser feita em viveiros novos ou pouco usados e mediante observação da qualidade da água.
2. Não use esterco na piscicultura. Seu uso traz risco de doenças aos peixes e ao ser humano e, muitas vezes, prejudica a qualidade da água. Além disso, o uso de dejetos animais na aquicultura está proibido por força da Instrução Normativa nº 4, publicada em 09/02/15 pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (MAPA).

## 6. Proteja os viveiros

A proteção dos viveiros onde estão estocados os alevinos possui a finalidade de evitar o acesso de pássaros e de morcegos que são

predadores de peixes, principalmente quando ainda estão pequenos. Essa proteção pode ser feita da seguinte forma:

- Utilizando rede antipássaros ou rede tipo malhadeira de nylon para que cubra toda a superfície do viveiro. Para isso, cruze o viveiro com arame liso (o mesmo tipo usado para cerca de bovinos), com distância de 5 metros, e amarre as pontas em mourões de madeira enterrados no chão. Depois, coloque a rede por cima destes arames; e
- Utilizando linhas de nylon. Para isso, enterre estacas de madeira em duas margens opostas do viveiro e estique um arame liso. Depois, amarre as linhas de nylon no arame a cada 20 cm.

As redes antipássaros, apesar de mais caras, têm maior durabilidade (cinco a oito anos). Já as redes tipo malhadeira e linhas de nylon têm custo menor, mas a sua durabilidade também é menor (um a dois anos). A escolha deverá ser feita de acordo com a necessidade e as condições de investimento do piscicultor.





## Monitorar a qualidade da água

Na criação de tilápias em viveiros escavados, é importante fazer o acompanhamento da qualidade da água. A fotossíntese e a respiração do fitoplâncton, além da respiração dos demais organismos presentes nos viveiros, geram variações diárias na concentração de oxigênio e gás carbônico, além do pH da água.

Grandes variações da qualidade da água também podem ocorrer devido ao acúmulo de matéria orgânica (restos de ração e fezes dos peixes) nos viveiros ao longo do cultivo. Isso ocorre principalmente em viveiros com altas densidades de peixes, nos quais altas taxas de alimentação (arraçoamento) são realizadas, favorecendo o acúmulo de matéria orgânica e o crescimento exagerado do fitoplâncton.

Por isso, povoe os viveiros ou açudes com quantidades adequadas de peixes e organize uma rotina de monitoramento da qualidade da água. Isso ajudará a identificar e corrigir problemas antes que se tornem críticos.

### Atenção

Prepare uma ficha de controle para anotar os dados e acompanhe a evolução da qualidade da água.



Os problemas de qualidade de água também podem ser oriundos do excesso de peixes estocados no viveiro, pelos seguintes fatores:

- Os peixes estocados em densidades elevadas exigem uma quantidade maior de alimentação;
- A alimentação em excesso acelera o acúmulo de matéria orgânica na água e no fundo do viveiro; e
- O acúmulo de matéria orgânica e de resíduos na água favorece o crescimento descontrolado do fitoplâncton, o que gera alterações na qualidade da água, prejudicando os peixes e podendo levá-los à morte.

## 1. Conheça os parâmetros de qualidade da água

Os principais parâmetros e valores de referência, ideais e tolerados, que devem ser observados rotineiramente na produção de tilápias em viveiros são apresentados no Quadro 2.

## Quadro 2. Parâmetros de qualidade da água para a criação de tilápias em viveiros

Parâmetro	Frequência	Valor ideal	Valores tolerados	Observação
Temperatura	Diária	26 a 30°C	12 a 36°C	Influencia na taxa de metabolismo dos peixes. Peixes apresentam baixa atividade e apetite sob baixa temperatura.
Oxigênio dissolvido	Diária	Acima de 4 mg/L	Até 1,5 mg/L por curtos períodos de tempo	Parâmetro mais crítico para a sobrevivência dos peixes. Deve ser medido de manhã bem cedo, quando geralmente apresenta níveis mais baixos. Valores tolerados dependem do tempo de exposição.
pH	Diária	6,5 a 8,5	5 a 10,5	A variação diária do pH deve ser inferior a 2 unidades.
Transparência	Diária	30 a 50 cm	-	Não influencia diretamente o desempenho no cultivo. Baixa transparência aumenta o risco de ocorrência de baixos níveis de oxigênio dissolvido.
Amônia e nitrito	Mensal	< 0,05 mg/L	-	São compostos tóxicos que podem levar grandes quantidades de peixes à morte. A falta de apetite é um indicador de elevado nível de amônia no viveiro.

## Atenção

1. Os valores tolerados apresentados são válidos apenas quando ocorrem individualmente. Se ocorrerem ao mesmo tempo, como, por exemplo, temperatura de 36°C e nível de oxigênio de 0,5 mg/L, a ocorrência de mortalidade é provável.
2. Evite usar fontes de água com parâmetros de qualidade distantes dos valores ideais, pois isso afetará negativamente o desempenho dos peixes.
3. É importante realizar o levantamento da qualidade da água ao longo do ano, pois podem ocorrer diferenças significativas entre as estações, especialmente entre o período chuvoso e o seco.

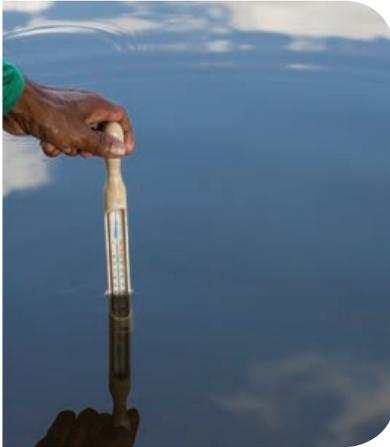
## 2. Monitore a temperatura da água

Medida em graus Celsius (°C), a temperatura tem grande impacto nos peixes, uma vez que estes animais não têm capacidade de regular a temperatura do seu corpo. Quando são mantidos em temperaturas abaixo ou acima do ideal, o apetite, o crescimento e a saúde podem ser prejudicados. No caso das tilápias, em temperaturas abaixo de 25°C, há perda de apetite, piora no crescimento e no aproveitamento da ração. Assim, para um bom resultado na produção da tilápia, a temperatura da água deve ficar entre 26 e 30°C.

Meça a temperatura usando um termômetro de mercúrio (vidro) ou um aparelho digital. Realize medições diárias e semanais, da seguinte forma:

- **Diária:** meça a temperatura pela manhã (6 h) e à tarde (17 h) em um viveiro selecionado aleatoriamente. Caso eles possuam tamanhos diferentes, deve-se analisar a temperatura separadamente dos demais. O termômetro deve ser posicionado 20 cm abaixo da superfície. Anote os dados na planilha de controle; e

- **A cada semana:** verifique a temperatura no fundo dos viveiros, observando a diferença entre a água no fundo e na superfície.



### Atenção

Não alimente os peixes enquanto a temperatura estiver acima ou abaixo dos limites críticos e evite manejos de captura e transporte fora da temperatura ideal.

## 3. Monitore o oxigênio

Os peixes precisam do oxigênio dissolvido na água para respirar, o que é medido em miligramas por litro (mg/L), usando um aparelho chamado de medidor de oxigênio ou oxímetro.

A quantidade de oxigênio disponível na água é, junto com a temperatura, o fator mais importante para o cultivo das tilápias em viveiros escavados, sendo o primeiro que limita sua produção. Embora concentrações de oxigênio dissolvido acima 4 mg/L sejam consideradas ideais para os peixes em condições de cultivo, a manutenção nesse patamar é, via de regra, inviável. Assim, concentrações acima de 3

mg/L são satisfatórias e permitem alcançar adequados crescimento e sobrevivência dos peixes cultivados, lembrando que as menores concentrações ocorrem nas primeiras horas da manhã.

Para medir o oxigênio, verifique se o aparelho está em boas condições e calibrado (siga as instruções do fabricante). Depois, coloque a sonda na água e, quando o valor ficar estável (parar de mudar), anote a leitura mostrada na tela do aparelho. Realize medições diárias e semanais, da seguinte forma:

- **Diária:** meça o oxigênio dissolvido a cerca de 20 cm de profundidade pela manhã (6 h) e à tarde (17 h) em todos os viveiros. Esteja atento aos dias nublados, pois vários dias seguidos nessa condição aumentam o problema na produção dos peixes; e
- **A cada semana:** meça a concentração de oxigênio próximo ao fundo dos viveiros para verificar a diferença entre os valores da água no fundo e na superfície.

Caso verifique queda nos níveis de oxigênio dos viveiros, tome as seguintes atitudes no manejo:

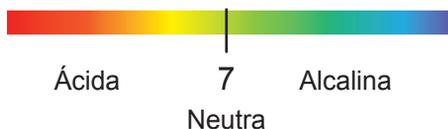
- Reduza a taxa de alimentação ao observar que níveis do oxigênio estão caindo para perto de 3 mg/L pela manhã;
- Não alimente os peixes enquanto os níveis de oxigênio estiverem abaixo de 3 mg/L; e
- Se disponível, prepare a aeração de emergência nos viveiros, pois níveis críticos podem levar à mortalidade.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

### Atenção

Peixes boquejando na superfície da água são um indicador de falta de oxigênio.

## 4. Monitore o pH

O pH indica se a água está ácida ou alcalina (básica), sendo o pH 7 considerado neutro. Se o pH estiver menor que 7, a água está ácida e se estiver acima de 7, a água está alcalina ou básica. O pH fora da faixa de conforto compromete várias funções do metabolismo dos peixes, afetando negativamente o seu desempenho.



O pH da água é influenciado diretamente pelo solo do viveiro. 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. Durante o dia, com a fotossíntese do fitoplâncton, o pH aumenta, sofrendo, assim, variações ao longo do dia e da noite. Para o cultivo de tilápias, o ideal é manter o pH entre 6 e 8,5 e a variação diária menor que duas unidades, para o ambiente ficar mais confortável aos animais.

O pH é medido com um kit colorimétrico ou com um peagâmetro (no campo ou laboratório).



Realize as medições da seguinte forma:

- No kit colorimétrico, use sempre o recipiente (vidro ou plástico) limpo, para ter certeza de que não há contaminação e erro de medição;
- No peagâmetro, faça a calibração todas as vezes em que ligar o aparelho, conforme as instruções do fabricante, e cerifique-se de que a medição está correta; e
- Uma vez por semana, escolha um dia de sol e faça a medição do pH em todos os viveiros na parte da superfície (20 cm) em dois horários: no final da tarde, às 17 h e na manhã seguinte, às 6 h. Anote os resultados na planilha de controle e verifique se a variação é menor do que 2.



### Atenção

Não alimente os peixes enquanto o pH estiver acima ou abaixo dos limites críticos (abaixo de 6,0 ou acima de 8,5) e evite manejos de captura e transporte fora da faixa de pH ideal.

## 5. Monitore a transparência

A transparência da água é a medida da profundidade em centímetros, que indica a penetração da luz solar na água. Este parâmetro varia com a presença de fitoplâncton (microalgas), fazendo com que a água fique verde ou, quando é de origem mineral, devido à argila em suspensão, a água fica barrenta. A transparência pode ser medida usando um disco de Secchi.

Para tilápias, é desejado que a água esteja verde, mas com transparência entre 30 e 50 cm, indicando uma adequada densidade de fitoplâncton, que produz oxigênio para os peixes e evita o crescimento de plantas no fundo dos viveiros.

A presença de argila na água é chamada de turbidez mineral e geralmente tem origem na erosão das margens dos viveiros, nas águas de enxuradas ou mesmo pela movimentação dos peixes quando as águas são rasas. Isso causa irritação e feridas nas brânquias das tilápias por parasitas com maior facilidade.

### 5.1 Reúna o material

- Disco de Secchi
- Fita métrica
- Cabo de madeira ou de bambu



## 5.2 Afunde o disco de Secchi na água

Afunde o disco de Secchi lentamente na água até que não seja possível enxergá-lo. Anote essa profundidade, em centímetros, que é a transparência da água.



### 5.3 Faça a medição a cada semana, aproximadamente no mesmo horário

### 5.4 Anote o valor da transparência na planilha

Anote o valor de transparência na planilha, junto com a informação sobre a cor da água (verde, barrenta, cor de chá ou incolor).

#### Precaução

Se a transparência estiver abaixo do ideal e a água muito esverdeada, reduza a alimentação até que a sua condição 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. Observe os seguintes casos:

- 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 (bovinos, cavalos, entre outros), cerque a área e impeça o acesso; e
- A aplicação do calcário nas mesmas doses usadas para equilibrar o pH da água também ajuda a decantar parte da argila. Avalie essa possibilidade.

#### Atenção

Tenha cuidado nos períodos chuvosos, pois a transparência da água tende a diminuir devido ao excesso de sedimentos vindos da água de captação e da erosão das margens dos viveiros.

## 6. Monitore o gás carbônico

O gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) é liberado pelos peixes e demais organismos (fitoplâncton, zooplâncton, bactérias etc.) durante a respiração. Também é produzido na decomposição da matéria orgânica, como restos de ração e fezes dos peixes e, que em altas concentrações na água, atrapalha a respiração dos animais. Por isso, deve ficar abaixo de 10 mg/L.

A medição do gás carbônico é feita no campo usando um kit de análise de água. Para isso, siga as instruções do fabricante, tendo sempre o cuidado de, no momento da coleta para análise, não agitar a água e evitar fazer bolhas para permitir uma correta medição.

Realize a medição da concentração de  $\text{CO}_2$  pela manhã nos viveiros, aproximadamente às 6h. Anote os resultados na ficha de controle.

### Atenção

Não alimente ou maneje os peixes enquanto o nível de  $\text{CO}_2$  estiver acima dos limites críticos (acima de 10 mg/L) e se possível ligue aeradores nos viveiros até baixar a concentração do gás.

## 7. Monitore a alcalinidade e a dureza total da água

A alcalinidade e a dureza total são usadas para avaliar a presença de calcário na água, que é a substância que contribui para manter o equilíbrio do pH próximo do neutro (7,0). Quando a alcalinidade e a dureza total estão próximas a 30 mg/L, as condições de criação são mais favoráveis aos peixes.

Não há limites críticos de alcalinidade ou dureza para a produção de tilápias, mas os parâmetros devem ser mantidos acima de 30 mg/L.

A medição da alcalinidade e da dureza total é feita no campo usando um kit de análise de água. Para isso, siga as instruções do fabricante, tendo sempre o cuidado de usar recipientes (vidro ou plástico) limpos, para evitar erros na medição.

Realize a medição da seguinte forma:

- A cada dois meses em todos os viveiros;
- Sempre que se encher um viveiro ou se fizer uma aplicação de calcário; e
- Quando se verificar grandes variações de pH ou níveis maiores do que 9,0.

Faça a aplicação de calcário agrícola conforme as doses apresentadas na Tabela 3 da página 42.

Distribua o calcário de maneira uniforme sobre todo o viveiro, caminhando pelas laterais, ou utilize trator ou barco, caso facilite a operação.

### Atenção

Evite renovar a água excessivamente, pois essa operação dilui o calcário presente nela.

## 8. Monitore a amônia total e tóxica

A amônia é o principal resíduo liberado pelos peixes quando fazem a digestão das proteínas do alimento. Também é produzida pelos micro-organismos na decomposição da matéria orgânica presente na água. Em grande quantidade, a amônia prejudica o crescimento e a saúde dos peixes. Assim, o ideal é que sua concentração esteja abaixo de 0,05 mg/L.

Na água, a amônia pode ser encontrada em duas formas: amônia ( $\text{NH}_3$ ), que é muito tóxica para os peixes, e o amônio ( $\text{NH}_4^+$ ), que é pouco tóxico. Quando se faz a medição da amônia presente na água, ela sempre representa a soma das duas formas (amônia + amônio), o que é chamado de amônia total.

Para saber quanto existe da amônia tóxica, é preciso medir também o pH e a temperatura da água. Entenda como funciona essa relação na Figura 2:

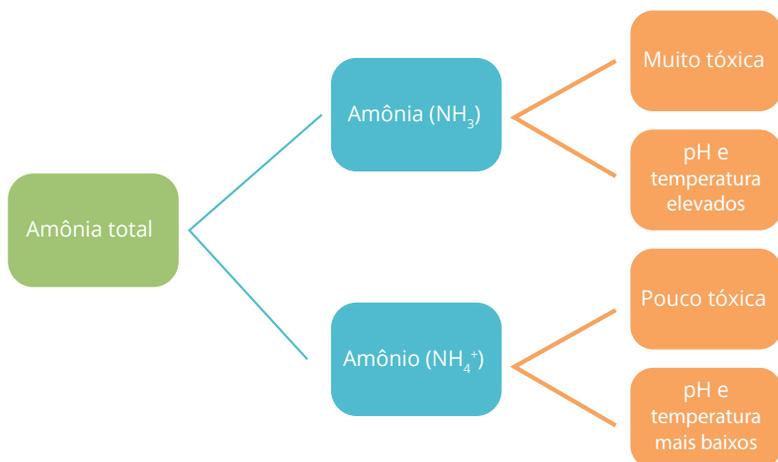


Figura 2. Amônia total e relação de toxicidade

## Atenção

A amônia ( $\text{NH}_3$ ) é tóxica e favorecida quando o pH e a temperatura são elevados; já o amônio ( $\text{NH}_4^+$ ), pouco tóxico, é favorecido quando o pH e a temperatura são mais baixos.

## 8.1 Calcule a amônia tóxica

### 8.1.1. Reúna o material

- Kit colorimétrico
- Termômetro



- Meça a temperatura da água com um termômetro
- Meça o pH da água usando um kit colorimétrico ou medidor de pH

- c) Compare os valores encontrados com a Tabela 4
- d) Encontre, na coluna verde de pH, o valor mais próximo do medidor
- e) Encontre, na linha azul de temperatura, o valor mais próximo do medidor
- f) Encontre, na área amarela, o valor onde se cruzam o valor do pH e da temperatura

Esse valor é a porcentagem da amônia total que está na forma tóxica.

Para calcular a amônia tóxica, faça o cálculo usando a equação a seguir:

$$\text{Amônia tóxica} = \frac{\text{amônia total} \times \text{valor da Tabela 4}}{100\%}$$

**Tabela 4. Porcentagem de amônia tóxica, de acordo com o pH e a temperatura**

pH	Temperatura da água em °C				
	24	26	28	30	32
6,5	0,17	0,19	0,22	0,25	0,29
7,0	0,52	0,60	0,69	0,79	0,90
7,5	1,63	1,87	2,14	2,45	2,80
8,0	4,97	5,68	6,48	7,36	8,35
8,5	14,18	16,00	17,96	20,08	22,36
9,0	34,32	37,58	40,91	44,28	47,66
9,5	62,30	65,56	68,65	71,53	74,22
10	83,94	85,76	87,38	88,82	90,10

Veja o exemplo a seguir:

- Amônia total = 1,5 mg/L
- pH = 7,0
- Temperatura = 30°C

Observando-se os valores do pH e de temperatura na Tabela 4, encontra-se o valor de 0,79 (localizado na segunda linha e quarta coluna).

Logo, para descobrir a quantidade de amônia tóxica no viveiro, o cálculo realizado é:

$$\begin{aligned} \text{Amônia tóxica} &= \frac{1,5 \text{ mg/L} \times 0,79}{100\%} = \\ \frac{1,185 \text{ mg/L}}{100\%} &= 0,0118 \text{ mg/L de amônia tóxica} \end{aligned}$$

Veja nesse outro exemplo o que acontece com o valor da amônia tóxica se o pH aumentar, com a mesma amônia total:

- Amônia total = 1,5 mg/L
- pH = 9,0
- Temperatura = 30°C

Observando-se os valores do pH e de temperatura na Tabela 4, encontra-se o valor de 44,28 (localizado na sexta linha e quarta coluna).

Logo, para descobrir a quantidade de amônia tóxica no viveiro, o cálculo realizado é:

$$\begin{aligned} \text{Amônia tóxica} &= \frac{1,5 \text{ mg/L} \times 44,28}{100\%} = \frac{66,42 \text{ mg/L}}{100\%} \\ &= 0,6642 \text{ mg/L de amônia tóxica} \end{aligned}$$

Perceba nesses exemplos que, mesmo sem aumentar a amônia total, o aumento do pH fez com que a concentração de amônia tóxica passasse de 0,0118 mg/L, que é inofensiva aos peixes, para 0,6642 mg/L, que já é considerada prejudicial.

Veja na Tabela 5 os limites de amônia tóxica que prejudicam a alimentação e que podem levar à morte das tilápias, quando expostas por tempo mais prolongado.

**Tabela 5. Limites críticos de amônia tóxica**

Limites críticos de amônia tóxica - NH <sub>3</sub> (mg/L)	Resultado
Quando atingir 0,2 mg/L	Reduzir a alimentação
Quando atingir 1 mg/L	Morte dos peixes

Realize a medição da seguinte forma:

- Faça a medição da concentração da amônia total, do pH e da temperatura no período da tarde, em dia de sol, nos viveiros em que a quantidade de ração oferecida for maior que 60 kg por ha/dia; e
- Repita essa medição a cada cinco dias e anote em planilha os valores da amônia total e da amônia tóxica calculada.

### Precaução

Caso o nível de amônia esteja acima do limite crítico para alimentação (0,2 mg/L), não alimente os peixes e faça, se possível, a troca de parte da água.

## 9. Monitore o nitrito

O nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ) é uma substância tóxica aos peixes produzida a partir da transformação da amônia pela ação de bactérias, principalmente em viveiros que estão recebendo grandes quantidades de ração (acima de 60 kg/ha/dia).

As condições que facilitam o aparecimento de nitrito são temperaturas da água mais baixas (abaixo de 24°C) e com baixas concentrações de oxigênio. Por isso, monitore a concentração de nitrito na água, sempre que ocorrerem essas duas condições citadas anteriormente.

Observe na Tabela 6 os limites de nitrito que prejudicam a alimentação e que podem levar à morte de tilápias, quando expostas por tempo mais prolongado.

**Tabela 6. Limites críticos de nitrito**

Limites críticos nitrito - $\text{NO}_2^-$	Resultado
Quando atingir 0,3 mg/L	Reduzir a alimentação
Quando atingir 0,7 mg/L *	Morte dos peixes

\* Dependendo do tempo de exposição

A concentração de nitrito é medida no campo usando um kit colorimétrico que indica, pela cor da reação com a amostra de água, a sua ocorrência (siga as instruções do fabricante). Lembre-se de manter o recipiente (vidro ou plástico) limpo para evitar erros na leitura.

Realize a medição da seguinte forma:

- Meça a concentração de nitrito sempre que o oxigênio dissolvido estiver baixo (menor que 2 mg/L) e a temperatura abaixo de 24°C naqueles viveiros que estavam recebendo altas taxas de alimentação (maior que 60 kg/ha/dia); e
- Verifique se há sinais como brânquias de cor amarronzada, peixes boquejando na superfície ou concentrados na entrada de água.

### Precaução

Caso o nível de nitrito esteja acima dos limites críticos para alimentação (0,3 mg/L), não alimente os peixes, coloque aeração para aumentar a concentração de oxigênio e renove a água, se possível.

## 10. Conheça o fitoplâncton e sua importância

Fitoplâncton é o nome dado às algas microscópicas (microalgas) que vivem na água e estão entre os organismos mais importantes presentes nestes ambientes. Elas são as principais responsáveis por manter a vida na água, graças ao processo chamado de fotossíntese. Nesse processo, o fitoplâncton consome os nutrientes e o gás carbônico presentes na água e, utilizando a luz como fonte de energia, produz seu próprio alimento e lança como sobra grandes quantidades de oxigênio de volta na água, o que sustenta os demais organismos incluindo os peixes.

### 10.1 Entenda a produção de oxigênio

Durante o dia, na presença da luz solar, a fotossíntese realizada pelo fitoplâncton é a principal fonte de oxigênio na água, principalmente nos viveiros com baixa renovação.

## Atenção

A formação do fitoplâncton nos viveiros de cultivo de tilápias é importante para manter adequado fornecimento de oxigênio aos peixes.

À noite, a fotossíntese não ocorre e o fitoplâncton deixa de produzir oxigênio, mas continua a respirar, assim como os peixes e demais organismos, consumindo o oxigênio do ambiente e liberando gás carbônico na água. Portanto, se não ocorrer um controle da quantidade de fitoplâncton, o consumo de oxigênio à noite pode ser muito alto, prejudicando o crescimento dos peixes, principalmente nas primeiras horas do dia.

### 10.2 Entenda a influência do fitoplâncton sobre o pH

Com o consumo do gás carbônico pela fotossíntese do fitoplâncton, que acontece durante o dia, o pH da água aumenta, ficando menos ácido, podendo atingir altos níveis caso a fotossíntese seja intensa. Por outro lado, à noite, quando só ocorre a respiração dos organismos, incluindo o fitoplâncton, há liberação de gás carbônico, ao mesmo tempo em que o oxigênio é consumido. Com isso, o pH da água diminui, alcançando os níveis mais ácidos ao amanhecer do dia.

### 10.3 Conheça outros benefícios do fitoplâncton

As microalgas usam nutrientes para se desenvolver, fazendo a manutenção da qualidade da água. Além disso, à medida que o fitoplâncton se multiplica, a água vai ficando mais verde e isso ajuda a bloquear parte da entrada dos raios solares que nela penetram, o que ajuda a sombrear o fundo do viveiro e a impedir o crescimento das plantas aquáticas que atrapalham a produção.

O fitoplâncton também é fonte importante de alimento para as tilápias, principalmente enquanto são mais jovens, mesmo na criação intensiva.

### Atenção

Forme e mantenha uma população equilibrada de fitoplâncton nos seus viveiros de produção de tilápias, para que ela contribua com a alimentação, oxigenação, remoção de nutrientes da água, além de impedir o crescimento de plantas indesejáveis.

## 11. Conheça o off-flavor

O off-flavor ou sabor ruim na carne dos peixes, também conhecido por “gosto de barro” ocorre por causa do acúmulo de algumas substâncias produzidas por microalgas do grupo das cianobactérias que se acumulam na carne dos peixes. Essas algas fazem parte do fitoplâncton e, quando morrem e se decompõem nos viveiros, liberam na água substâncias que causam esse sabor desagradável. Portanto, o sabor ruim dos peixes não tem relação com o fato deles serem criados num viveiro ou açude de barro. Esse problema acontece, principalmente, em águas muito verdes, ou seja, com alta densidade de fitoplânctons, que crescem por causa da alta quantidade de nutrientes (fezes de peixes e outras matérias orgânicas).

### Atenção

Para que as tilápias não apresentem off-flavor, faça um adequado monitoramento e manejo da qualidade da água e controle o crescimento excessivo do fitoplâncton, não ultrapassando os limites de alimentação e povoamento dos viveiros.

O problema do off-flavor nos peixes pode ser corrigido. Para isso, melhore a qualidade da água, reduzindo a alimentação e aplicando calcário (se necessário) ou transfira os peixes para um ambiente de água limpa (pobre de fitoplâncton). Após esse período, que pode variar de uma a duas semanas, os peixes voltarão à condição normal de sabor na carne.

# IX

## Adquirir os alevinos

Após a preparação dos viveiros e o monitoramento da qualidade da água, adquira os alevinos, fazendo a compra dos lotes de forma escalonada, conforme a previsão de venda da produção. Lembre-se de que os alevinos são a “semente” da produção e sua qualidade afeta o resultado final.

Os alevinos de tilápia são bastante delicados e devem ser sempre tratados de forma cuidadosa para evitar perdas, principalmente aquelas causadas por choques, ferimentos, má qualidade de água e predadores (pássaros, morcegos, entre outros).



## 1. Conheça os fornecedores e a qualidade dos alevinos

Selecione fornecedores conhecidos no mercado, que forneçam alevinos de boa qualidade, com genética comprovada, tamanho padronizado, quantidade correta, garantia de sobrevivência após o transporte e de reversão sexual acima de 98 %. Dê preferência aos fornecedores da própria região, uma vez que o estresse provocado pelo tempo excessivo de transporte é uma das maiores causas de baixa sobrevivência dos alevinos.

Visite as instalações do fornecedor para avaliar o seu profissionalismo e as condições da piscicultura, deixando claras as exigências de qualidade na compra dos alevinos.



## Precaução

Sempre que possível, acompanhe a etapa de captura, contagem e carregamento dos peixes junto com o fornecedor dos alevinos.

## 2. Realize o transporte dos alevinos

O transporte dos alevinos até a piscicultura deverá ser feito nas horas mais frescas do dia, evitando o calor excessivo, o que contribui para aumentar o estresse dos peixes. Sacos plásticos devem ser sempre transportados protegidos do sol.



Para o transporte dos alevinos, é importante garantir que:

- Não haja pontas nas bordas dos sacos, pois neste local os alevinos podem se concentrar e ficar presos, sem oxigênio;
- A embalagem esteja com aparência de estufada, sinal de que o oxigênio disponibilizado é adequado;
- Os peixes estejam em jejum por 24 horas;
- A água de transporte esteja limpa;

- A temperatura da água esteja entre 20 e 26°C; e
- Os sacos com alevinos estejam em caixas de papelão ou caixas térmicas, para manter a temperatura da água constante.



No momento da entrega dos alevinos, o piscicultor deve verificar:

- A coloração dos peixes, que deve ser uniforme e brilhante;
- A uniformidade de tamanho do lote;
- Lesões ao longo do corpo e perdas de escamas; e
- A natação dos peixes, que deve ser ativa.



## Atenção

1. Caso os alevinos estejam boquejando na superfície, com natação irregular, ou sejam verificados peixes mortos na embalagem de transporte, avise o fornecedor, pois haverá risco de mortalidade logo após a estocagem.
2. A fim de minimizar o estresse e manter o bem-estar dos peixes, é recomendável adicionar sal comum na água de transporte, na dose de 6 kg de sal para cada 1.000 litros de água.



### 3. Confira a quantidade de peixes entregue e o seu peso médio

Caso não tenha acompanhado a embalagem dos peixes, é importante fazer uma amostragem de alguns sacos para conferir se o número de alevinos recebidos está de acordo com o que foi comprado.

A amostragem para verificar o peso médio dos alevinos é feita pesando um número conhecido de peixes e depois dividindo o peso obtido pelo número de peixes. A cada 1.000 alevinos, pese pelo menos 30 peixes.

#### 3.1 Reúna o material

- Balde plástico com alça
- Balança digital de gancho
- Puçá ou peneira



## 3.2 Capture os alevinos

Capture 10 alevinos por vez, diretamente nos sacos ou nas caixas de transporte, utilizando o puçá ou a peneira, e coloque-os dentro do balde plástico.



## 3.3 Pese os alevinos

Pese os alevinos dentro do balde. Não se esqueça de tarar a balança com o peso do balde.



### 3.4 Anote o peso

### 3.5 Devolva os alevinos

Devolva os alevinos para os sacos ou solte-os diretamente no viveiro de destino, depois de aclimatá-los.



### 3.6 Calcule o peso médio

Por exemplo:

Quantidade total de peixes nas amostras = 90 peixes

$$\text{Total de pesagens} = \frac{90 \text{ peixes}}{10 \text{ peixes por amostra}} = 9 \text{ pesagens}$$

Soma das 9 pesagens = 170 g (peso total dos peixes)

$$\text{Peso médio dos peixes} = \frac{170 \text{ g}}{90 \text{ peixes}} = 1,88 \text{ g}$$

#### Atenção

Aproveite esse processo para observar se os peixes não apresentam nenhum tipo de deformação, mancha ou ferida no corpo.

## 4. Aclimate os alevinos

Faça a aclimação antes de soltar os alevinos, deixando a embalagem fechada dentro do viveiro, flutuando, em local com profundidade de pelo menos 1 m, por um período de 10 a 20 minutos, para equilibrar de forma gradual a temperatura da água da embalagem com a do viveiro.

Após este período, deve-se abrir a embalagem e misturar lentamente a água do viveiro com a água da embalagem, finalizando assim a aclimação.





### Atenção

Os peixes devem ser soltos lentamente, o que deve levar de três a quatro minutos para cada saco.

Nos casos em que a entrega for realizada por meio de caixas de transporte, deve-se fazer a aclimação colocando água do viveiro dentro das caixas, utilizando uma moto-bomba, caso necessário.



Monitore a qualidade da água com antecedência e nunca estoque alevinos nos viveiros sem que este apresente as seguintes condições:

- pH menor do que 6,0 ou maior do que 9,0;
- Oxigênio menor do que 3,0 mg/L; e
- Temperatura maior do que 30°C.



## 5. Registre os dados de estocagem dos alevinos

No ato da estocagem, registre todos os dados referentes à chegada dos peixes, incluindo data, origem, quantidade, peso médio, estado dos peixes e o local de estocagem (número do viveiro), além de outra observação pertinente.



# Alimentar os peixes

No cultivo intensivo de tilápias em viveiros escavados, a ração representa o principal custo de produção. Por isso, use rações balanceadas de alta qualidade e alimente peixes com as quantidades corretas. Somente assim, eles terão desenvolvimento adequado.



## 1. Avalie a qualidade da ração e armazene corretamente

Atualmente, existem no mercado rações formuladas especificamente para atender às tilápias, contendo os nutrientes necessários para sua criação em viveiros escavados. Assim, busque informações junto aos possíveis fornecedores de ração, sobre os resultados alcançados por outros produtores, principalmente quanto ao crescimento e à conversão alimentar.

Porém, além de comprar uma ração de qualidade, é necessário tomar alguns cuidados para preservar suas características, tais como:

- Verifique se os sacos estão secos;
- Guarde a ração em local sem umidade e ventilado, protegido do sol, e sobre estrados;
- Faça a pilha de sacos afastada, pelo menos, 20 cm das paredes;
- Não guarde as rações junto com gasolina, óleo diesel ou outros produtos químicos;
- Separe as pilhas de ração por lotes de entrega, usando primeiro as rações mais antigas;
- Não use rações emboloradas ou com cheiro forte de ranço;
- Verifique se a ração extrusada tem boa flutuabilidade, que deve ser de, pelo menos, 95% em 15 minutos;
- Verifique o prazo de validade e não compre rações com menos de três meses de validade;
- Avalie a quantidade de pó no saco de ração, que não pode ultrapassar 5 % do peso do saco; e
- Verifique se o tamanho dos grãos da ração (peletes) está de acordo com a necessidade do peixe.



## Atenção

1. Para verificar a flutuabilidade da ração, coloque 100 grãos de ração num balde com água e após 15 minutos, conte quantos afundaram. O tolerável é que, no máximo, 5 afundem.
2. O grau de flutuabilidade pode variar em função do teor de gordura e proteína da ração e do tamanho do pelete.

## 2. Defina o tipo de ração



As principais características que devem ser levadas em conta na escolha da ração são o tamanho do pelete e o percentual de Proteína Bruta (PB).

Verifique na Tabela 7 que o tamanho dos peletes de ração deve aumentar conforme aumenta o tamanho dos peixes e o percentual de proteína, evitando sempre fornecer peletes grandes que não cabem na boca de peixes menores. O percentual de proteína na ração se reduz à medida que os peixes crescem.

Após verificar o peso médio dos peixes, consulte a Tabela 7 e verifique o tipo de ração, o percentual a ser fornecido em relação ao peso vivo (biomassa) e ao número de refeições por dia.

Ajuste as quantidades, o tipo e o tamanho da ração de acordo com cada uma das fases de produção, de forma a melhorar o crescimento e o aproveitamento da ração pelos peixes.

**Tabela 7. Arraçoamento de tilápias**

Temperatura 25 - 29 °C				
Peso das tilápias (g)	Tipo ração	Ref*/dia	% do PV**	CA*** esperada
1 a 5 g	Ração pó 42%	5	14 %	1
5 a 10 g	2-3 mm 42%	4	8 %	1
10 a 20 g	2-3 mm 42%	3	5 %	1,1
20 a 50 g	2-3 mm 42%	3	4,5%	1,1
50 a 150 g	3-4 mm 36%	2	3,4%	1,2
150 a 250 g	4-6 mm 32%	2	3 %	1,3
250 a 400 g	4-6 mm 28-32%	2	2,2%	1,4
400 a 600 g	4-6 mm 28-32%	2	1,4%	1,6
600 a 800 g	4-6 mm 28-32%	2	1 %	1,7

\* Ref/dia – Número mínimo de refeições por dia.

\*\* PV – Peso Vivo total (biomassa) dos peixes, obtido multiplicando-se o número total de peixes pelo seu peso médio.

\*\*\* CA – Conversão Alimentar é a quantidade de ração consumida, em quilos, para cada quilo de ganho de peso dos peixes.

### 3. Calcule a quantidade de ração a ser fornecida aos peixes

Calcule a quantidade de ração a ser fornecida aos peixes considerando a Tabela 7.

### 3.1 Calcule o peso vivo total dos peixes (PV)

O PV ou biomassa total dos peixes deve ser calculado pela multiplicação do peso médio dos peixes com o número total de peixes estocados.

Exemplo do cálculo:

Considerando 5.000 tilápias com peso médio de 43 g ou 0,043 kg.

Temos:

**Peso vivo (PV) = nº de peixes x peso médio**

Peso vivo (PV) = 5.000 x 43 g = 215.000 g ou

$$\text{Peso vivo (PV)} = \frac{215.000 \text{ g}}{1000 \text{ g}} = 215 \text{ kg}$$

#### Atenção

Conhecendo o peso médio dos peixes, é possível identificar, na Tabela 7, o tipo de ração, a quantidade de refeições diárias e o percentual do PV total a ser fornecido diariamente em ração.

### 3.2 Calcule a quantidade diária de ração

A quantidade diária de ração a ser fornecida é obtida pela multiplicação do PV com o percentual indicado na Tabela 7.

PV = 215 kg

Percentual = 4,5 % do PV

$$\text{Ração Diária (RD)} = \frac{\text{PV} \times \%}{100}$$

$$\text{RD} = \frac{215 \times 4,5}{100} = 9,675 \text{ kg/dia}$$

### 3.3 Calcule a quantidade de ração a ser fornecida por refeição

Esse cálculo deve ser feito com as informações da Tabela 7, considerando o peso médio dos peixes.

PV = 215 kg

Peso médio = 43 g

Quantidade de refeições (Tabela 7) = 3/dia

Ração Diária (RD) = 9,675 kg/dia

$$\text{Ração/refeição} = \frac{\text{RD}}{\text{n}^\circ \text{ de refeições/dia}}$$

$$\text{Ração/refeição} = \frac{9,675}{3} = 3,225 \text{ kg/refeição}$$

#### Atenção

1. Evite alimentar os peixes em excesso. Quando o peixe come o máximo que é capaz em cada refeição (até a saciedade), ele cresce mais rápido, mas gasta mais ração para ganhar peso, piorando a conversão alimentar. Isso aumenta o custo de produção e diminui o lucro.

2. A quantidade de ração calculada na Tabela 7 é um guia, pois o consumo de ração pelos peixes é influenciado pela qualidade da água (especialmente temperatura e oxigênio dissolvido), qualidade da ração e o estado sanitário dos peixes. Se verificar sobras de ração, reduza a quantidade fornecida.

#### Precaução

No manejo dos peixes, com exposição ao sol, o trabalhador deve utilizar EPIs como protetor solar, boné árabe ou chapéu de aba larga, camisa de manga comprida e calça.



## 4. Reajuste a quantidade de ração

À medida que os peixes vão crescendo, a quantidade de ração deve ser reajustada.

## 4.1 Calcule a quantidade de ração fornecida para cada semana

Exemplo do cálculo:

Ração Diária (RD) = 9,675 kg/dia

$$\text{Ração/semana} = \text{RD} \times 7$$

$$\text{Ração/semana} = 9,675 \times 7 = 67,725 \text{ kg}$$

### Atenção

O cálculo de ração utilizado por semana deve ser feito somando a quantidade de ração fornecida em cada viveiro.

## 4.2 Calcule o ganho de peso dos peixes na semana

Ração/semana = 67,725 kg

Conversão Alimentar (CA) = 1,1 (Tabela 7)

$$\text{Ganho de peso} = \frac{\text{Ração/semana}}{\text{CA}}$$

$$\text{Ganho de peso} = \frac{67,725 \text{ kg}}{1,1} = 61,56 \text{ kg}$$

Isso significa que, no período de uma semana, os peixes ganharam 61,56 kg.

## 4.3 Calcule o novo peso dos peixes

5.000 tilápias

PV anterior = 215 kg

Ganho de peso = 61,56 kg

$$\text{PV atual} = \text{PV anterior} + \text{Ganho de peso}$$

$$\text{PV atual} = 215 + 61,56 = 276,56 \text{ kg}$$

#### 4.4 Calcule o novo peso médio dos peixes

$$\text{PV médio} = \frac{\text{PV atual}}{\text{nº de peixes}}$$

$$\text{Peso médio} = \frac{276,56}{5.000} = 0,055 \text{ kg ou } 55 \text{ g}$$

#### Atenção

O novo peso médio de 55 g deve ser utilizado para calcular a quantidade de ração, baseada na Tabela 7.

#### 4.5 Calcule a quantidade de ração a ser fornecida na semana

Este cálculo é feito pela multiplicação do novo peso de estoque de tilápias (276,56 kg) pelo valor da porcentagem de PV, que neste caso é de 3,4% para tilápias de 50 a 150 g.

**Ração da semana = 276,56 kg de tilápias x 3,4% do PV = 9,4 kg de ração por dia**

#### 5. Ajuste a quantidade de ração de acordo com a temperatura da água

A temperatura da água influencia diretamente o consumo de ração pela tilápia. Ajuste a quantidade de ração calculada de acordo com a temperatura da água, multiplicando o valor calculado pelo percentual, conforme apresentado na Tabela 8.

**Tabela 8. Percentual de ração em função da temperatura da água**

Menos de 16°C	16 a 19°C	20 a 24°C	25 a 29°C	30 a 32°C	Mais de 32°C
Não tratar	50%	80%	100%	70%	Não tratar

Exemplo do cálculo:

Considerando a quantidade de ração calculada a partir da Tabela 7 de arraçoamento, determinou-se o fornecimento de 9,4 kg de ração por dia. A temperatura da água verificada no momento da alimentação foi de 23°C, portanto, conforme a Tabela 8 o percentual de ração para o trato deverá ser de 80% do valor.

Quantidade de ração a ser fornecida por dia = 9,4 kg ração x 80 % = 7,5 kg de ração.

### Atenção

Mantenha o número de refeições diárias.

## 6. Assegure que a qualidade de água está adequada

Antes de começar a alimentação, verifique se os parâmetros de qualidade da água estão adequados. A concentração de oxigênio dissolvido deve estar acima de 3 mg/L.

### Atenção

Se os peixes forem alimentados com baixa qualidade de água, principalmente com teores de oxigênio abaixo de 3 mg/L, o apetite será menor e o aproveitamento da ração será prejudicado.

## 7. Alimento os peixes

A forma mais comum de fornecer ração aos peixes é manualmente, espalhando os peletes em toda a dimensão do viveiro. No ato de lançar a ração na água é importante que se faça em formato de arcos maiores e menores, para que os peletes fiquem bem espalhados, possibilitado que todos os peixes se alimentem.

### Atenção

Observe com atenção o apetite e o grau de atividade dos peixes durante a alimentação.



## Atenção

Pouco apetite pode indicar algum problema, que pode ser em relação à má qualidade da água, ao estresse do manejo ou até a alguma enfermidade. Quando se verificar que há sobras de ração no viveiro, principalmente nas bordas, é necessário remover a ração velha e reduzir a quantidade a ser fornecida no próximo trato.

Também podem ser utilizados alimentadores automáticos, que possuem a finalidade de facilitar o arraçoamento, proporcionando espalhar os peletes de forma regular e constante, otimizando o tempo e o crescimento dos peixes, já que é possível programar a quantidade e o horário em que a ração será fornecida. Esses alimentadores são indicados para viveiros de pequenas dimensões.



Outra opção para o trato das tilápias são os alimentadores turbinados, que consistem em um sistema mecanizado de fornecimento de ração, facilitando e agilizando o processo de alimentação dos peixes, economizando tempo e mão de obra. Esse alimentador é acoplado a um trator que, ao programar a quantidade de ração a ser fornecida, faz a distribuição em todas as partes do viveiro. Esse alimentador é indicado para todo tipo de viveiro, inclusive os de grandes dimensões.

## Atenção

Registre diariamente em fichas, caderno ou no computador a quantidade de ração fornecida para os peixes em cada viveiro.

## 8. Realize a biometria dos peixes

A biometria é o nome dado à pesagem de amostras dos peixes capturados ao longo do cultivo para acompanhar e conferir seu crescimento. Realize as biometrias dos peixes ao longo do ciclo de produção para conferir o crescimento e o peso médio real das tilápias nos viveiros, fazendo os ajustes necessários na quantidade e no tipo de ração fornecidos.

Em geral, as biometrias são feitas a cada 15 dias nos dois primeiros meses da criação; depois passam a ser mensais.

### 8.1 Reúna o material

- Rede de captura
- Estacas de madeira ou aço (4 a 5 estacas)
- Puçás
- Baldes plásticos com alça, resistentes
- Balança digital de gancho



## Atenção

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

## 8.2 Capture os peixes

### 8.2.1. Lance uma pequena quantidade de ração, apenas para atrair os peixes



### 8.2.2. Faça o cerco rapidamente, em formato de ferradura “U”

O cerco é feito utilizando 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. Evite, ao máximo, revirar o fundo do viveiro durante a passagem da rede, para não prejudicar a qualidade da água.
2. Não faça o cerco muito grande, pois haverá a captura de uma quantidade excessiva de peixes.

#### 8.2.3. Feche a rede

Feche a rede e coloque as estacas (madeira ou aço) para sustentar o cerco da rede.

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.

Qualquer que se seja a quantidade pesada, a captura deve ser aleatória, ou seja, não se pode escolher os peixes que serão pesados.

### Atenção

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

## 8.3 Pese os peixes

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

### 8.3.1. Tare a balança com o peso do balde contendo água



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



### 8.3.3. Conte os peixes no momento de soltá-los dentro do balde



### 8.3.4. Pese os peixes dentro do balde



## Atenção

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

### 8.3.5. Anote o peso

Para fazer o cálculo do peso médio dos peixes, some o peso total das pesagens, o número total de pesagens feitas e o número total de peixes pesados.

Exemplo:

Peso total das pesagens = 115,5 kg

Quantidade total de peixes nas amostras = 200 peixes

$$\begin{aligned} \text{Peso médio dos peixes} &= \frac{91,5 \text{ kg}}{200 \text{ peixes}} = 0,4575 \text{ kg ou} \\ &= 0,4575 \text{ kg} \times 1.000 = 457,5 \text{ g/peixe} \end{aligned}$$

## Atenção

Realize a captura dos peixes em jejum de 12h. Cuidado para não estressá-los durante esse manejo. Nas fases de alevinagem e recria, evite pesar mais de 30 peixes ao mesmo tempo. Na fase de engorda, não pese mais de 10 peixes ao mesmo tempo.

## 9. Calcule a Conversão Alimentar (CA)

A conversão alimentar é um índice que mede a eficiência de aproveitamento da ração pelos peixes e a transformação em ganho de peso. Esse índice é calculado pela divisão da quantidade total de ração fornecida aos peixes pelo ganho de peso total dos peixes produzidos.

$$\text{Conversão Alimentar (CA)} = \frac{\text{Quantidade total de ração fornecida (kg)}}{\text{Ganho de peso total dos peixes (kg)}}$$

Uma conversão alimentar de 1,5, por exemplo, significa que foi necessário 1,5 kg de ração para cada quilograma de peso ganho pelos peixes no período.

### Atenção

No momento de calcular a conversão alimentar, não confunda peso total de peixes com ganho de peso total. Calcule o ganho de peso total, descontando do peso total atual o peso no início da fase de produção.

### 9.1 Calcule o ganho de peso

Ganho de peso = peso final dos peixes (kg) - peso inicial dos peixes (kg)

Exemplo do cálculo:

Supondo a despesca de 5.000 tilápias com peso de 0,8 kg e que os peixes iniciaram a fase de engorda com 0,12 kg, temos que:

Peso total final = 5.000 peixes x 0,8 kg de média = 4.000 kg de peixes

Peso total inicial = 5.000 peixes x 0,12 kg de média = 600 kg de peixes

## 9.2 Saiba da Conversão Alimentar (CA) considerando 5.440 kg de ração fornecida

Ganho de peso = 4.000 kg - 600 kg = 3.400 kg de peixes

Ração fornecida = 5.440 kg

$$\text{Conversão alimentar} = \frac{5.440 \text{ kg ração consumida (kg)}}{3.400 \text{ kg de ganho de peso}} = 1,6$$

A conversão alimentar de 1,6 significa que foi necessário 1,6 kg de ração para cada quilo de peso ganho pelos peixes na referida fase (período).

### Atenção

Monitore frequentemente a qualidade da água, principalmente o oxigênio dissolvido, pois a conversão alimentar das tilápias piora em situações de baixo oxigênio na água, elevando seu custo de produção. Peixes doentes ou infestados por parasitos perdem o apetite, apresentam reduzido crescimento e pior conversão alimentar ao final do cultivo.

## 10. Avalie o desempenho dos peixes

Com a informação obtida na biometria, o peso médio dos peixes é dado pelo ganho de peso diário (GPD), obtido pela diferença entre o peso médio dos peixes na biometria atual e na biometria anterior, dividido pelo número de dias entre as duas biometrias.

$$\text{GDP} = \frac{\text{Peso médio atual (g)} - \text{Peso médio anterior (g)}}{\text{nº de dias entre as duas biometrias}}$$

Para verificar se o crescimento do lote está dentro do esperado, compare os resultados de crescimento com a Tabela 9. Caso o desempenho dos peixes esteja abaixo do esperado, procure identificar possíveis problemas, como baixo oxigênio dissolvido pela manhã, variações de pH maiores que 2 pontos, presença de amônia tóxica ou erros na oferta de ração.

**Tabela 9. Expectativas de ganho de peso diário (GPD) de tilápia em viveiros**

Fases	Ótimo		Bom		Regular	
	GPD	Dias	GPD	Dias	GPD	Dias
1 a 30 g	0,9	40	0,6	50	0,5	60
30 a 90 g	1,8	40	1,2	50	1	60
90 a 450 g	4,5	80	3,6	100	3	120
450 a 1.000 g	6,9	80	5,5	100	4,7	120
Tempo total		240		300		360

Exemplo do cálculo:

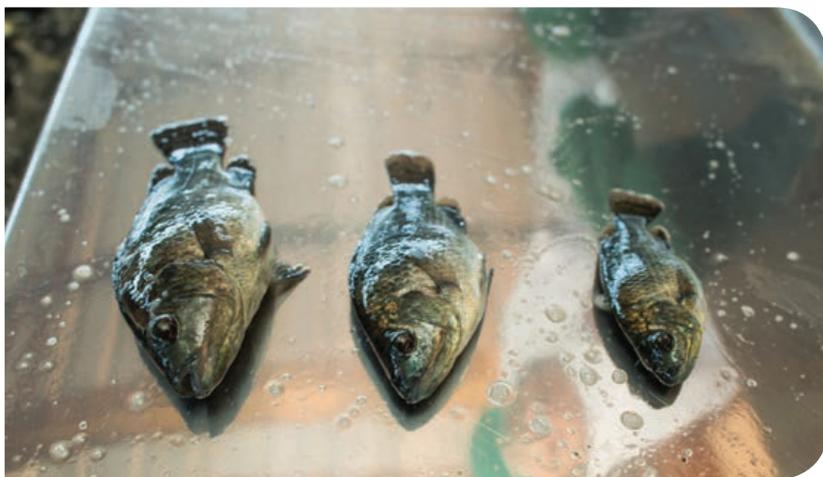
Tilápias com peso médio atual de 415 g tinham um peso médio de 300 g há 30 dias. Assim, o cálculo do GDP será:

$$\text{GPD} = \frac{415 \text{ g} - 300 \text{ g}}{30 \text{ dias}} = \frac{115}{30 \text{ dias}} = 3,8 \text{ g/tilápia/dia}$$

# XI

## Classificar e transferir as tilápias

As tilápias apresentam um crescimento desigual ao longo do cultivo. Com isso, ao final de cada etapa de produção existe uma diferença de tamanho entre os peixes (desuniformidade). Para que essa diferença de tamanho seja corrigida, faça a classificação dos peixes por tamanho.



### 1. Conheça os materiais para o manejo

**Rede de arrasto:** usada para capturar tilápias nos viveiros, deve ter altura no centro de aproximadamente três vezes a profundidade dos viveiros.

## Atenção

1. A área de ensaque, ou saco da rede, deve ser grande, facilitando a captura dos peixes.
2. Tenha uma rede com comprimento de, no mínimo, 50 % maior que a largura dos viveiros. O tecido deve ser de multifilamento sem nós, com malha de 5 a 8 mm para alevinos e juvenis e 15 a 20 mm para tilápias adultas.

**Estacas:** devem ser utilizadas para a fixação da rede no lugar, mantendo os peixes confinados. As estacas podem ser feitas de vergalhão de aço (diâmetro mínimo de 5/8 de polegada), com altura compatível com a profundidade dos viveiros (geralmente 2 a 2,5 m).

## 2. Use corretamente o sal no manejo dos peixes

Sempre que possível, adicione sal na água das tilápias que estão sendo manejadas. Isso é possível quando a classificação dos peixes é feita com o auxílio de caixas d'água ou em tanques de transporte. A proporção ideal de sal é de 6 a 8 kg de sal para cada 1.000 litros de água.

A adição de sal na água estimula a produção de muco, que protege o peixe de pequenas feridas. Esse cuidado aumenta a sobrevivência após a classificação dos peixes.

## 3. Faça a classificação das tilápias

Para que o manejo de captura seja feito com sucesso, é importante que os viveiros permitam puxar a rede de arrasto de modo que ela não enrosque ou rasgue durante esse trabalho.



### 3.1 Reúna o material

- Rede de arrasto
- Estacas de fixação
- Viveiro de rede ou “hapa”
- Grade de classificação
- Puçá
- Baldes ou sacolas
- Prancheta
- Calculadora
- Balança

### 3.2 Deixe as tilápias em jejum

Para diminuir o estresse e o consumo de oxigênio dos peixes, deixe-os em jejum por, pelo menos, 24 horas antes do manejo. Assim, suspenda a alimentação no dia anterior à classificação.

## 3.3 Capture as tilápias

Tenha certeza de que todos os materiais e a equipe necessária estão organizados e disponíveis antes de iniciar o trabalho.

### 3.3.1. Verifique as condições das redes, das estacas para fixação, dos puçás ou baldes para carregar os peixes

### 3.3.2. Baixe o nível de água do viveiro

Baixe o nível de água para passar a rede com água até a cintura, o que facilita a passagem da rede e a captura das tilápias.

### 3.3.3. Capture os peixes



## Atenção

1. Procure sempre realizar a captura e a classificação dos peixes no início da manhã, horário em que a temperatura da água está amena e os peixes ficam menos agitados.
2. No momento da captura, evite o confinamento excessivo das tilápias. Isso evita expor os peixes a baixos níveis de oxigênio, além de diminuir o risco de ferimentos com o contato entre eles.

## Alerta Ecológico

Durante a despesca, os drenos devem estar fechados, para evitar a saída de água com barro ou o excesso de matéria orgânica dos viveiros para os corpos d'água.

### 3.4 Classifique os peixes

Existem diferentes tipos de equipamentos que podem ser usados para a classificação dos peixes por tamanho. Escolha aquele que é o mais adequado para a condição da propriedade e preferência no manuseio.

Os principais equipamentos utilizados para classificação de tilápias são:

**“Hapa” ou viveiro de rede:** também chamado de bolsão, é um tanque-rede de tecido com abertura de malha que varia entre 5 e 12 mm, que pode ser usado na classificação das tilápias no interior dos viveiros escavados ou açudes. Os modelos encontrados no mercado são confeccionados em poliéster revestido de PVC ou em fios multifilamento de poliamida.

Coloque o “hapa” no interior dos viveiros ou açudes, usando-os para auxiliar na separação de peixes de diferentes tamanhos, principalmente nas fases iniciais da criação.

## Atenção

Ao utilizar viveiro de rede tipo “hapa”, limpe as redes com frequência, pois devido à pequena abertura das malhas, pode ocorrer acúmulo de resíduos impedindo a troca de água, causando falta de oxigênio para os peixes no seu interior.

**Classificador de grade:** também chamado de classificador de barras, é uma caixa com um jogo de grades de diferentes tamanhos ou com barras reguláveis, que permite a separação dos peixes por tamanho.

É indicado para a classificação de pequenas quantidades de peixes. Para usá-lo, primeiro separe os peixes de menor tamanho do lote, com uma menor abertura de grade. Depois, os peixes podem ser novamente classificados com barras de tamanhos maiores.

**Classificador de tela:** é um equipamento simples e de baixo custo que permite a rápida classificação dos peixes por tamanho. Ele pode ser montado com telas de arame galvanizado revestido em PVC, telas de inox ou de cobre. É composto por três gaiolas rígidas de diferentes tamanhos, colocadas uma dentro da outra, sendo a gaiola menor de tela com maior abertura, a gaiola do meio com tela média e a gaiola maior com a tela mais fechada.

### 3.4.1. Classifique os peixes com o classificador de tela

- a) **Coloque as gaiolas uma dentro da outra e adicione os peixes aos poucos**
- b) **Retire as gaiolas uma de cada vez, começando pela gaiola menor que fica dentro das outras**

Nessa gaiola ficarão retidos os peixes maiores do lote.

Em seguida, retire a segunda gaiola e os peixes que ficarem retidos são os de tamanho intermediário.

Na gaiola maior serão retidos os peixes menores. Transfira-os para o viveiro de destino.

### Atenção

Durante a classificação, não esqueça de estimar o número e o peso médio dos peixes em cada classe de tamanho, para ter controle das quantidades de peixes classificados.

### Precaução

Durante o manejo de classificação, bem como em outros manejos, organize trabalhadores e proporcione condições adequadas de conforto e segurança para a execução dos serviços.

## 4. Transfira as tilápias para outros viveiros

Após a classificação, transfira as tilápias para os viveiros das etapas seguinte da criação. Para isso, utilize tanques de transporte ou caixas d'água. Esses tanques devem ser abastecidos com oxigênio, por meio de cilindros de oxigênio e difusores, permitindo o transporte de maiores quantidades de peixes por viagem.

Durante o transporte, mantenha a concentração de oxigênio acima de 6mg/L e abaixo de 10mg/L, evitando desperdício e estresse aos peixes. Coloque um "hapa" no interior dos tanques para facilitar a captura dos peixes no momento do descarregamento.

### Atenção

Não esqueça de repor o sal na água de transporte a cada viagem realizada. A proporção ideal de sal é de 6 a 8 kg de sal/1.000 litros de água.

## XII

# Monitorar o estado de saúde dos peixes

É importante sempre monitorar o estado de saúde dos peixes, pois ao ocorrerem enfermidades pode haver mortalidade em massa. Na maioria das vezes, a ocorrência de enfermidades se deve a fatores como manejo incorreto, problemas de qualidade de água ou nutricionais, ou o conjunto deles, que devem ser primeiramente resolvidos para o efetivo controle da enfermidade.



## 1. Identifique os sinais clínicos

Fique atento aos sinais clínicos que indicam a presença de parasitos ou enfermidades nos peixes:

- Perda parcial ou total do apetite;

- Presença de hemorragias ou feridas no corpo;
- Podridão ou necrose das nadadeiras;
- Presença de peixes escuros, nadando separados do cardume;
- Olhos saltados ou esbranquiçados;
- Natação irregular ou corpo curvado;
- Peixes se esfregando contra estruturas ou se debatendo; e
- Presença de tufos ou pontos brancos sobre o corpo.

### Atenção

Caso encontre algum desses sinais nos peixes, procure imediatamente o suporte de técnicos especializados. Nunca use medicamentos ou produtos químicos para tratar enfermidades das tilápias sem antes consultar um veterinário, que deverá fazer um diagnóstico e prescrever o tratamento, quando for o caso.

## 2. Previna a ocorrência de doenças

Diversos fatores influenciam no aparecimento de doenças durante a produção de tilápias, sendo necessário ficar atento aos principais, monitorando diariamente ou sempre que necessário:

- Monitore os principais parâmetros de qualidade da água, principalmente oxigênio dissolvido, pH, amônia tóxica e temperatura da água;
- Forneça apenas rações de alta qualidade e balanceadas para os peixes;
- Recolha os peixes mortos assim que encontrados no interior dos viveiros e descarte-os, de preferência, enterrando-os;

- Faça a desinfecção de equipamentos e instalações como puçás, baldes, caixas, balanças e classificadores. Lave com água limpa e sabão e deixe secar; e
- Lave as redes de arrasto ao final de cada uso, deixe secar ao sol por poucas horas e guarde em local fechado, sem acesso de animais (ratos, gatos, entre outros).



### Atenção

Nunca use medicamentos ou produtos químicos para tratar alguma doença das tilápias sem antes consultar um médico veterinário especializado, que deverá fazer um diagnóstico e prescrever o tratamento, quando for o caso.

## XIII

# Realizar a despesca

A despesca ou captura dos peixes para venda é realizada quando eles atingem tamanho de mercado para a comercialização.

A despesca pode ser parcial, onde há uma seleção dos peixes que serão comercializados, ou total, onde serão capturados e destinados à venda todos os peixes do viveiro.

Planeje com antecedência o manejo de despesca, certificando-se de que todos os itens necessários estejam em boas condições de uso. Não esqueça de separar as ferramentas e os equipamentos, além de toda a documentação necessária para a venda. Organize e treine previamente a sua equipe de manejo e, sempre que possível, realize a despesca pela manhã.

A qualidade do pescado produzido é muito influenciada pelas condições da despesca.

## 1. Faça a despesca

As tilápias são muito hábeis em escapar das redes de arrasto, principalmente em viveiros maiores, pois pulam sobre a rede ou deitam no fundo do viveiro para passar por baixo dela. Portanto, use redes com tamanho adequado e bem dimensionadas, além de treinar a equipe de despesca.

## Atenção

O ideal é contar com viveiros ou açudes que drenem totalmente a água e tenham o fundo regular, para facilitar a captura dos peixes.

### 1.1 Planeje a despesca com antecedência

Planeje com antecedência o manejo de despesca, verificando os equipamentos e a documentação necessária para a venda como, por exemplo, nota fiscal, guia de transporte para peixe vivo, entre outros.

## Atenção

Mantenha as tilápias em jejum por 24 horas, pois os peixes consomem menos oxigênio, excretam menos amônia e gás carbônico no transporte e toleram melhor o manuseio envolvido nas despescas, classificações e transferências.

### 1.2 Reúna o material

- Rede de arrasto
- Estacas de fixação
- Baldes, puçás, sacos ou cestos
- Balança
- Prancheta, ficha de despesca, caneta e calculadora



### 1.3 Passe a rede de arrasto

Baixe o nível de água do viveiro e passe a rede de arrasto, retirando os peixes gradualmente, com a ajuda de puçás, sacos ou caixas plásticas vazadas.





## 2. Transporte as tilápias

- **Alevinos**

O transporte geralmente é feito em sacos plásticos (polipropileno) transparentes, resistentes e com as seguintes dimensões mínimas: 200 micras de espessura, comprimento de 90 cm e largura de 60 cm. Em uma embalagem como essa podem ser transportados até 500 g de alevinos (1.000 alevinos de 0,5 g) por um período de 8 horas, adicionando 1/3 de água e 2/3 de oxigênio.



- **Juvenis e adultos**

Para juvenis ou peixes adultos, o transporte é realizado em caixas com proteção térmica, provida de difusor de oxigênio acoplado a cilindros de oxigênio com fluxômetro.



# XIV

## Comercializar os peixes

Uma das etapas mais importantes da atividade é a comercialização, pois é o momento de receber o retorno financeiro da piscicultura. Por isso, busque conhecer o máximo de informações sobre o mercado e suas exigências antes de fazer a despesa.

Conheça o mercado consumidor local e regional de peixes, para identificar a existência e o perfil dos consumidores diretos (compradores de peixe, frigoríficos e atacadistas) e indiretos (comerciantes e consumidor final). Os principais aspectos valorizados pelos compradores são uma boa aparência e frescor, produtos com segurança alimentar (não contaminados), uniformes e que tenham oferta contínua.

- **Contabilizar o resultado**

Contabilize durante todo o cultivo as despesas e as vendas, para saber se a atividade está gerando lucro ou prejuízo. Abaixo seguem as principais despesas que devem ser controladas:

Despesas
Alevinos
Ração
Corretivos (calcário, cal e sal)
Medicamentos
Mão de obra permanente
Mão de obra temporária
Pró-labore

continua...

continuação

Despesas
Combustível
Eletricidade
Material de consumo
Manutenção e reparos
Água
Contabilidade
Assistência técnica
Arrendamento / Aluguel
Outros

Faça anotações de todos os valores de gastos e vendas realizados, para que possa calcular os resultados financeiros da atividade e planejar suas ações futuras.

Com a análise do controle financeiro da piscicultura, identifique os fatores que influenciam negativamente os resultados econômicos da atividade e, então, busque melhorá-los.

### Atenção

Identifique, em todo o sistema de produção, os pontos de perda de insumos, manejos inadequados, bem como as necessidades de melhorias em infraestrutura e equipamentos, visando melhorar os resultados.

## Considerações finais

---

Esta cartilha apresentou os fundamentos básicos do cultivo de tilápias em viveiros escavados. Foram abordados pontos importantes relacionados a preparo dos viveiros, planejamento da produção, escolha de fornecedores e de insumos, controle da qualidade da água, manejos corretos de alimentação, classificação e transferências até a comercialização e contabilização dos resultados.

Com base no conteúdo desta cartilha e na aplicação das informações e estratégias aqui apresentadas, o produtor pode aprimorar suas técnicas de produção e melhorar o desempenho produtivo do seu empreendimento.

Vale ressaltar que o produtor não deve se limitar às informações aqui contidas, buscando sempre novas informações e técnicas de cultivo por meio de profissionais da área ou da literatura técnica, visando a uma capacitação contínua e à obtenção de melhores resultados.

A partir do aprendizado desta cartilha, o produtor terá subsídios para aprimorar suas técnicas de produção de tilápias em viveiros escavados, melhorando o desempenho produtivo de seu empreendimento, ao mesmo tempo em que pratica uma produção sustentável.

## Referências

---

KUBITZA, F. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial**. 2. ed. Jundiaí: F. Kubitza, 2011. 316 p.

KUBITZA, F. **Recria e engorda de tilápias em viveiros escavados**. Jundiaí: Acqua Imagem, 2012.

KUBITZA, F.; KUBITZA, L. M. M. **Saúde e manejo sanitário na criação de tilápias em viveiros-rede**. Jundiaí: F. Kubitza, 2013. 300 p.

TROMBETA, T.D., TROMBETA, R.D., MATTOS, B.O. **Criação de tilápias em viveiros escavados – Guia técnico para empreender na criação de tilápias em viveiros**. Projeto AquiNordeste. SEBRAE, Brasília, DF. 2015. 96 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](http://www.senar.org.br)