

# criação de **TILÁPIAS** EM VIVEIROS ESCAVADOS

GUIA TÉCNICO PARA EMPREENDER  
NA CRIAÇÃO DE TILÁPIAS EM VIVEIROS







Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - Sebrae

# CRIAÇÃO DE **TILÁPIAS** EM VIVEIROS ESCAVADOS

GUIA TÉCNICO PARA EMPREENDER  
NA CRIAÇÃO DE TILÁPIAS EM VIVEIROS

Sebrae Brasília, DF  
2016

© 2016. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - Sebrae  
Todos os direitos reservados. A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610/1998).

### INFORMAÇÕES E CONTATOS

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae  
Unidade de Atendimento Setorial Agronegócios  
SGAS 605.

Conjunto A, Brasília-DF  
CEP: 70.200-904  
Tel.: (61) 3348-7799  
www.sebrae.com.br

Conselho Deliberativo Nacional  
Presidente

**Robson Braga de Andrade**

Diretor-Presidente

**Guilherme Afif Domingos**

Diretora-Técnica

**Heloísa Regina Guimarães de Menezes**

Diretor de Administração e Finanças

**Vinicius Lages**

Unidade de Atendimento Setorial Agronegócios  
Gerente

**Augusto Togni de Almeida Abreu**

Gerente Adjunto

**Gustavo Reis Melo**

Projeto Estruturante AquiNordeste  
Coordenadora Nacional

**Newman Maria da Costa**

### EQUIPE TÉCNICA

Coordenadores Regionais (Sebrae/UF)  
Jucieux de Lucena Palmeira (PB)  
Maria Lúcia Alves (SE)

### COORDENADORES E GESTORES ESTADUAIS (SEBRAE/UF)

Maria Lúcia Alves (SE)  
Francisco Carlos de Almeida Paulino (CE)  
João Pinheiro Júnior (PI)  
Jucieux de Lucena Palmeira (PB)  
Liza Myrella Cavalcante Melo Bádue (AL)  
Manoel Affonso M. Ramalho Azevedo (AL)  
Nancy Nascimento Santos (BA)  
Marcelo de Oliveira Medeiros (RN)  
Renato Augusto Gouveia de Carvalho (RN)  
Walter Pereira Monteiro (MA)

### EXECUÇÃO

Ecofish Consultoria em Aquicultura e Pesca Ltda.

### AUTORES

Thiago Dias Trombeta  
Rui Dias Trombeta  
Bruno Olivetti de Mattos

### IMAGENS

Ecofish Consultoria Ltda. / Rafael Olivetti Marcelino

### PROJETO GRÁFICO, EDIÇÃO E DIAGRAMAÇÃO

Virgínia Medeiros (Dida) - Sebrae Paraíba

© 2016. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas - Sebrae  
Todos os direitos reservados. A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610/1998).

Programa AquiNordeste. Projeto de Integração e Fortalecimento da Cadeia Produtiva da Região Nordeste do Brasil. Sebrae. Brasília, 2015, P.; Color

P.; IL; Color

ISBN – 978-85-7333-797-6

Projeto AQUINordeste.

1. Projeto Estruturante AquiNordeste. Aquicultura no Nordeste. Guia Técnico – Empreender na Criação de Tilápias em Viveiros.

# PREFÁCIO

## O Projeto AQUINORDESTE

A fim de integrar e fortalecer as cadeias produtivas da tilápia, tambaqui e ostra, os SEBRAE da região Nordeste, a Associação Brasileira dos SEBRAE/Estaduais (ABASE) e o Sebrae Nacional começaram em 2012 o planejamento e execução do projeto estruturante AQUINORDESTE.

As ações do projeto buscaram fomentar o empreendedorismo aos pequenos negócios aquícolas e contribuir para a competitividade, sustentabilidade ambiental e econômica das cadeias foco do projeto.

## Guia Técnico para Empreender na Criação de Tilápias em Viveiros

Este guia técnico foi elaborado a partir de pesquisas bibliográficas e tem como objetivo orientar sobre a criação de tilápia em viveiros por meio da difusão de conhecimento e tecnologias aos empreendedores que atuam ou pretendem iniciar no segmento da tilapicultura no Nordeste.

O guia foi dividido em capítulos e módulos, que direcionam os empreendedores a conhecerem os caminhos para iniciar na atividade. A estrutura é composta por:

1. Panorama da Tilapicultura;
2. Conhecendo a espécie;
3. Sistema de produção;
4. Etapas para empreender na criação de tilápias em viveiros;
  - 4.1 - Módulo I - Identificando as ideias e oportunidades;
  - 4.2 - Módulo II - Construindo o plano de negócios;
  - 4.3 - Módulo III - Regularização ambiental;
  - 4.4 - Módulo IV - Operação do empreendimento;
  - 4.5 - Módulo V - Gerenciamento da piscicultura.

Os capítulos iniciais mostram ao público o atual cenário da atividade no mundo, Brasil e Nordeste, além das características biológicas da tilápia. O guia técnico também mostra diferentes maneiras de criar tilápia, podendo classificar o sistema de produção mais adequado, de acordo com a realidade e condições da propriedade do empresário.

Por fim, o guia mostrará a sequência de etapas que o empreendedor deve seguir para se tornar um empresário do ramo da criação de tilápia em viveiros, composta por: I - Identificando as oportunidades, II - Construindo o plano de negócios, III - Regularização ambiental, IV - Implantação do empreendimento, V - Operação do empreendimento e VI - Gerenciamento.





# SUMÁRIO

---

<b>CAPÍTULO 1:</b>	
<b>PANORAMA DA TILAPICULTURA .....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO 2:</b>	
<b>CONHECENDO A ESPÉCIE .....</b>	<b>14</b>
Características Biológicas da Tilápia .....	16
<b>CAPÍTULO 3:</b>	
<b>SISTEMAS DE PRODUÇÃO.....</b>	<b>18</b>
Classificação por Produtividade .....	19
Extensivo .....	19
Semi-intensivo.....	20
Intensivo.....	21
Classificação em Relação à Água.....	21
Sem renovação de água .....	22
Com renovação de água .....	22
Com recirculação de água .....	22
Sistema Multitrófico.....	23
Sistema Consorciado .....	23
Comparação com Outras Atividades Agropecuárias .....	24
<b>CAPÍTULO 4:</b>	
<b>ETAPAS PARA EMPREENDER NA CRIAÇÃO DE TILÁPIAS</b>	
<b>EM VIVEIROS.....</b>	<b>26</b>
<b>MÓDULO I:</b>	
<b>IDENTIFICANDO IDÉIAS E OPORTUNIDADES .....</b>	<b>27</b>
Área e Topografia.....	28
Análise de Solo (permeabilidade e textura):.....	29
Quantidade e Qualidade de Água: .....	31
<b>MÓDULO II:</b>	
<b>CONSTRUINDO O PLANO DE NEGÓCIO .....</b>	<b>33</b>
Sumário Executivo.....	34
Análise de Mercado .....	34

Identificação dos Clientes .....	34
Identificação dos Concorrentes .....	35
Identificação dos Fornecedores.....	35
Plano de Marketing.....	36
Plano Operacional.....	36
Plano Financeiro/Estudo de Viabilidade Econômica.....	37
<b>DESPESAS .....</b>	<b>37</b>
Investimentos pré-operacionais.....	37
Investimentos Fixos.....	38
Capital de Giro.....	38
Custos Fixos.....	39
Custos Variáveis.....	40
<b>RECEITAS.....</b>	<b>41</b>
Avaliação Financeira do Negócio .....	41
Ponto de Equilíbrio .....	42
Exemplo Prático - Calculando os indicadores econômicos:.....	42
Ponto de equilíbrio.....	43
Prazo de Retorno do Investimento (payback).....	44
Rentabilidade .....	44
Análise Final e Recomendações .....	45
<b>MÓDULO III:</b>	
<b>REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL.....</b>	<b>46</b>
O que é ? .....	46
Por que devo me regularizar ?.....	46
Na prática.....	46
O que devo fazer para me regularizar ?.....	47
Registro Geral da Atividade Pesqueira - RGP.....	47
Outorga de Água .....	48
Licenciamento Ambiental .....	48
<b>MÓDULO IV:</b>	
<b>IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....</b>	<b>49</b>
Limpeza do Terreno.....	49
Construção dos viveiros .....	49
Taludes.....	50



Crista.....	51
Fundo .....	52
Sistema de abastecimento .....	52
Sistema de drenagem .....	54
Canal de drenagem.....	54
Monge .....	54
Cotovelo/cachimbo .....	55
Estruturas de apoio .....	56
Tratamento e Reuso da Água.....	57
Bacias de decantação .....	58
Wetlands .....	59
Sistema Deckel.....	60

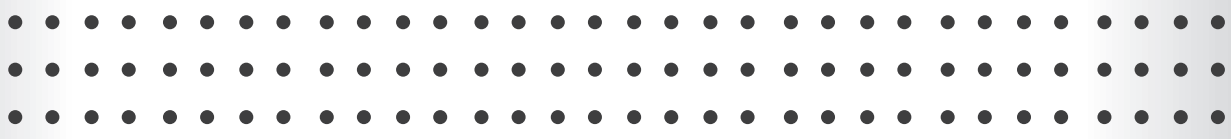
## MÓDULO V

### OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO ..... 61

Preparação dos viveiros: .....	61
1º - Secagem, remoção de sólidos e desinfecção.....	61
2º - Calagem .....	62
3º - Adubação .....	63
Povoamento.....	65
Densidade de Estocagem e Fases.....	68
Monitoramento da qualidade de água.....	68
Temperatura da água .....	69
Oxigênio dissolvido .....	70
Potencial hidrogeniônico - pH .....	71
Transparência .....	71
Amônia.....	72
Nutrição e Arraçamento .....	73
Biometria .....	74
Despesca e Transporte .....	75
Infraestrutura.....	76
Tecnologias para Aumento de Produtividade: .....	77
Aeradores .....	77
Alimentadores (automático e turbinado).....	79
Doenças e Profilaxia.....	80
Métodos de controle/tratamentos.....	80

<b>MÓDULO VI</b>	
<b>GERENCIAMENTO DO EMPREENDIMENTO.....</b>	<b>81</b>
Controle Financeiro .....	83
Controle Zootécnico:.....	84
Controle de Qualidade de Água.....	85
<b>BIBLIOGRAFIAS .....</b>	<b>86</b>



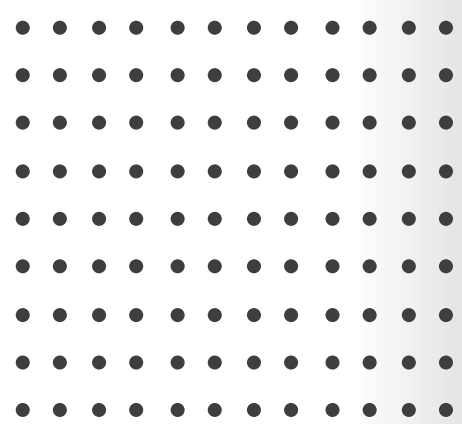


# 1

*Capítulo*

## **PANORAMA DA TILAPICULTURA**

Descobrimos o setor no mundo e no Brasil



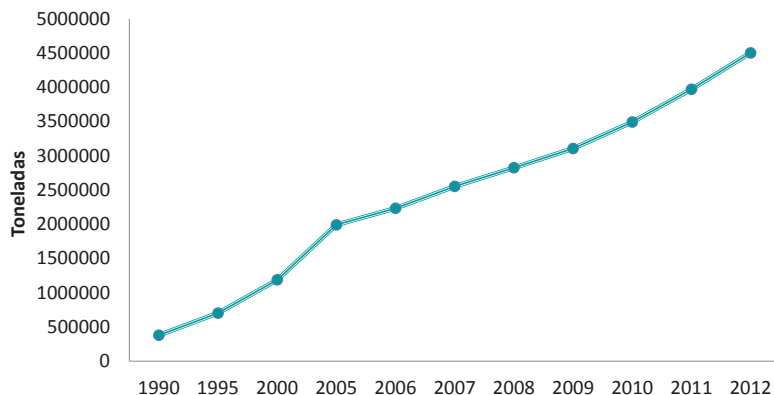


A produção de tilápias no mundo alcançou, em 2012, cerca de 4 milhões de toneladas, atrás somente das carpas. No período compreendido entre 2002 e 2012 houve um aumento em 220% na produção de tilápias.

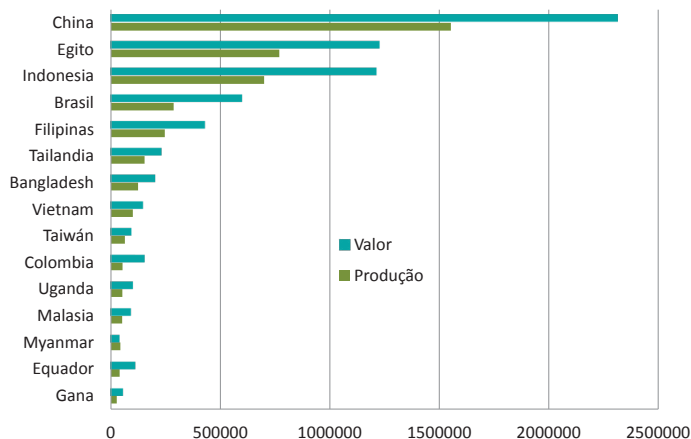
### PRODUÇÃO DE TILÁPIAS NO MUNDO



### CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO DE TILÁPIAS NO MUNDO

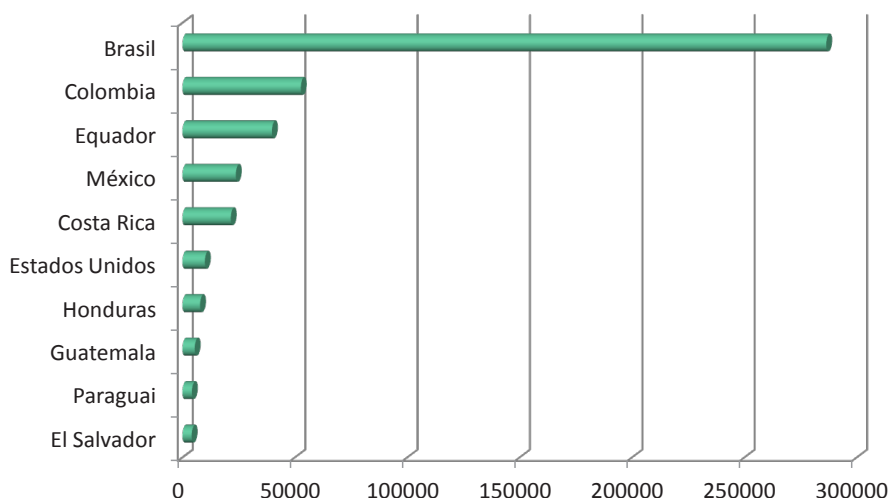


### RANKING DOS PRINCIPAIS PAÍSES PRODUTORES DE TILÁPIAS



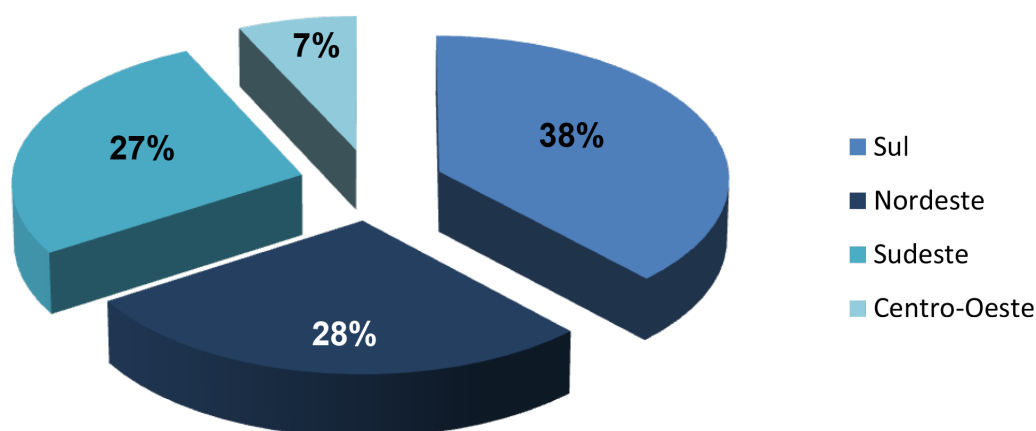
A China é o país com maior representação, produzindo 25% do total de tilápias. Já nas Américas, o Brasil é o principal país produtor com 60% da produção nesse continente.

### RANKING DE PRODUÇÃO DE TILÁPIAS DOS 10 PAÍSES DA AMÉRICA



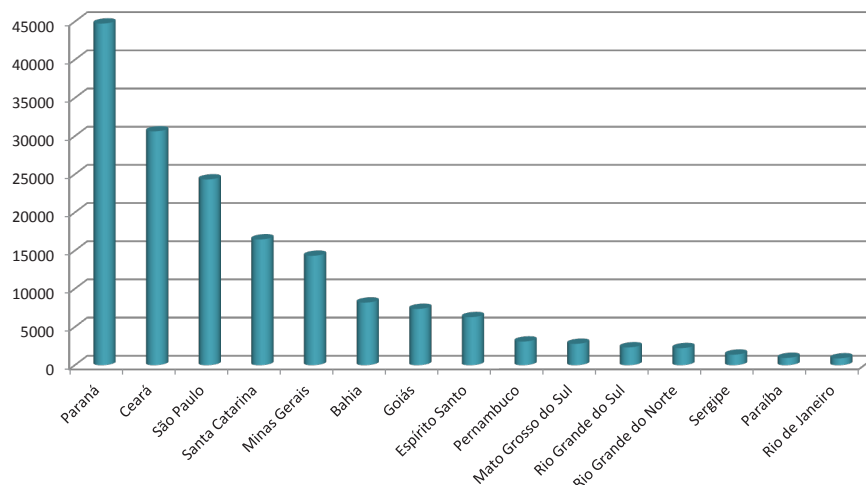
No Brasil, a produção de tilápias alcançou cerca de 170 mil toneladas, um crescimento de aproximadamente 700% na última década. As regiões Sul e Nordeste concentram os maiores volumes de produção (IBGE, 2013).

### PRODUÇÃO DE TILÁPIAS NAS REGIÕES DO BRASIL



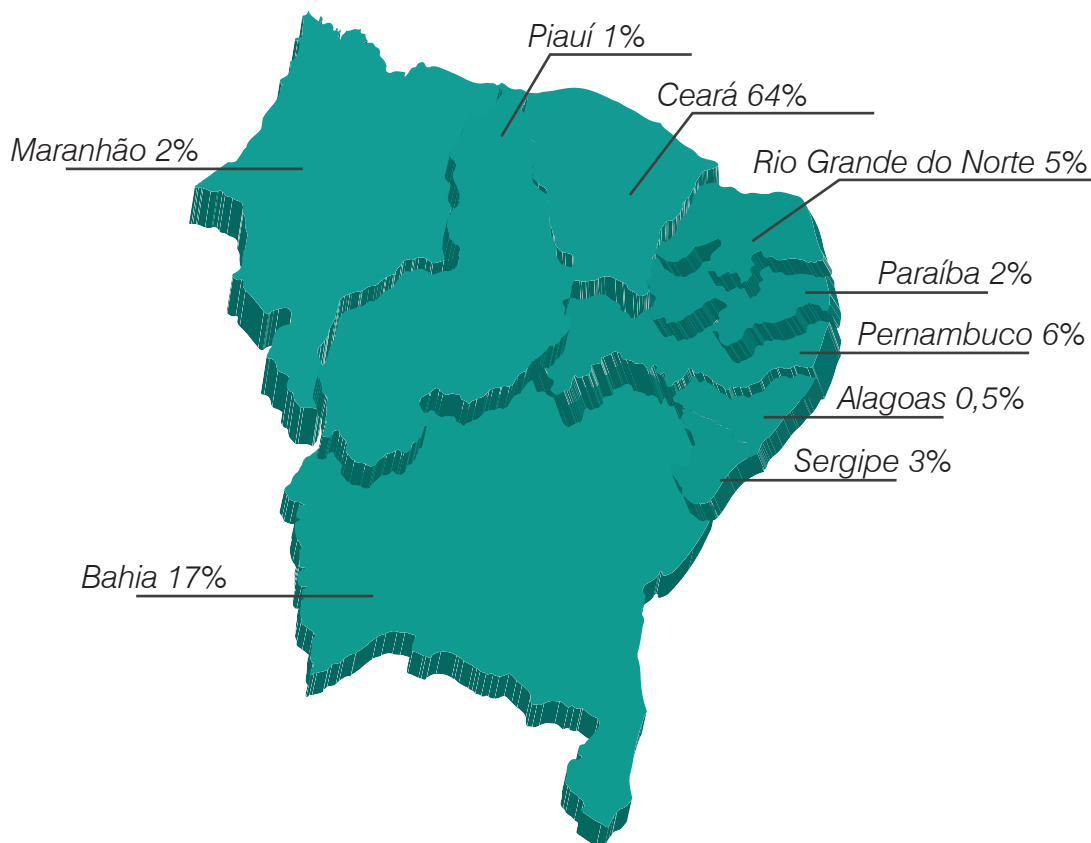
Os principais Estados produtores de tilápias no Brasil são Paraná, Ceará e São Paulo, que juntos representam aproximadamente 60% da produção nacional (IBGE, 2013).

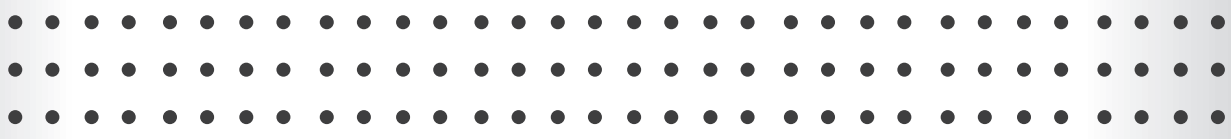
## RANKING DE PRODUÇÃO DE TILÁPIAS EM 15 ESTADOS DO BRASIL



No Nordeste do Brasil, o Ceará produziu 68% da tilápia regional, em seguida a Bahia com 17% (IBGE, 2013). Os principais municípios nordestinos produtores de tilápias foram: Jaguaribara/CE, Orós/CE e Gloria/BA (IBGE, 2013).

Diante dos dados, a criação de tilápias já é um segmento consolidado no mundo e no Brasil.

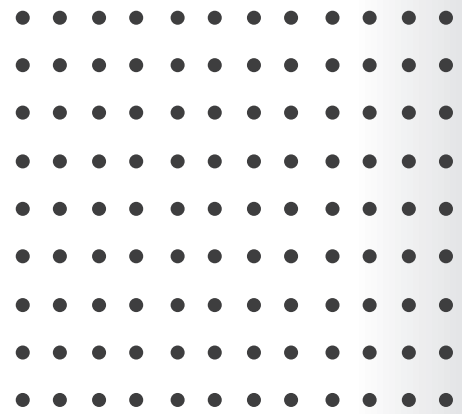




*Capítulo*

# **CONHECENDO A ESPÉCIE**

Características da Tilápia





A tilápia é originária do continente africano e dos países Israel e Jordânia, estima-se que existam cerca de 70 espécies no mundo.

É um peixe que foi introduzido no Brasil em meados da década de 50 pela Estação de Piscicultura de Maranguape/CE, com objetivo de controlar o excesso de vegetação aquática existentes nos açudes da região.

No Brasil, além da tilápia nilótica, existem híbridos das espécies *Oreochromis urolepis* e *Oreochromis mossambicus*, além da tilápia vermelha que é descendente dos cruzamentos da tilápia moçambicana com outras espécies do gênero *Oreochromis*.

A linhagem GIFT é originária das Filipinas, resultado da seleção e cruzamento de oito linhagens de tilápias: quatro silvestres (Egito, Gana, Quênia e Senegal) e quatro cultivadas (Filipinas, Israel, Singapura e Tailândia). Ela destaca-se pelo rápido crescimento e bom rendimento de filé.

### AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS TILÁPIAS PARA A PRODUÇÃO EM CATIVEIRO SÃO:



#### Rusticidade:

- ▶ Hábitos alimentar onívoro, tendo bom desempenho quando alimentadas com proteína de origem vegetal;

“80% da produção de tilápias são da espécie *Oreochromis niloticus*, popularmente conhecida como tilápia-do-nilo ou tilápia nilótica, pois apresentam melhor crescimento e rendimento de filé em relação às demais espécies.”

“As linhagens mais utilizadas para a produção em cativeiro são a Chitralada ou Tailandesa e GIFT (Genetic Improved Farmed Tilapia).”

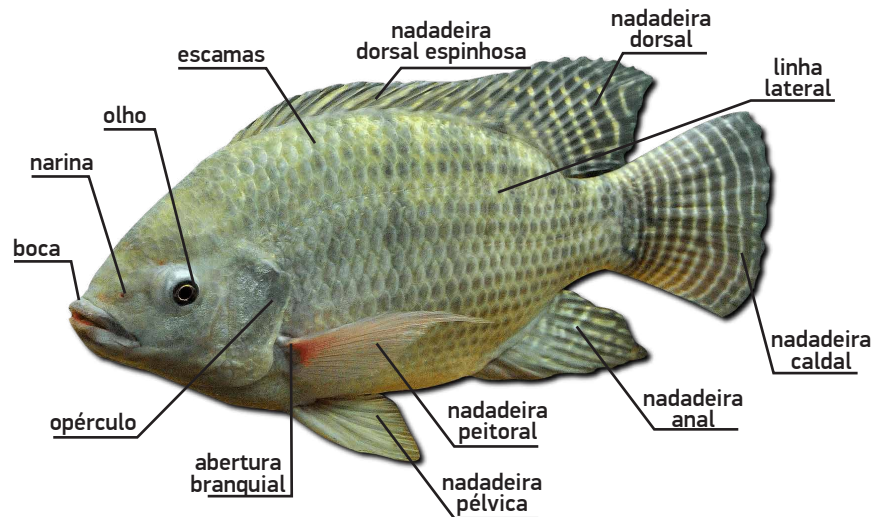


- ▶ Quando comparado a outras espécies aquícolas, são mais resistentes ao manejo e altas densidades de estocagem;
- ▶ Possuem bom desempenho produtivo, alcançando 800 gramas entre 6 a 8 meses de cultivo;
- ▶ Os alevinos são produzidos durante todo o ano;
- ▶ Sobrevivem a uma grande faixa de temperatura (14°C a 33°C) porém a faixa de conforto técnico é entre 25°C a 30°C;
- ▶ Pacote tecnológico para produção é disponível;
- ▶ Boas características nutricionais e ausência de espinhas em “Y”, facilitando o processamento e consumo.

### Características Biológicas da Tilápia

As tilápias possuem corpo arredondado e comprimido lateralmente. Adaptam-se a temperaturas de 14°C a 33°C e se alimentam em ambiente natural de plâncton, algas, insetos aquáticos e pequenos crustáceos. Essa diversidade de alimentos na dieta caracteriza o hábito alimentar onívoro da espécie.

Externamente a anatomia da tilápia é composta por:



“A criação de tilápias é realizada somente com machos, pois crescem mais que as fêmeas.”

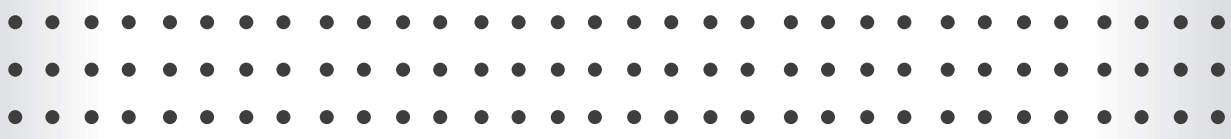
As condições climáticas do Nordeste, principalmente pelas altas temperaturas, permitem que a espécie se reproduza com maior intensidade, levando em consideração a idade, peso e condições ambientais.

Os procedimentos para obtenção de alevinos monosexo se inicia com o acasalamento dos reprodutores (machos e fêmeas) em hapas (estrutura de tela), tanques de alvenaria ou viveiros de terra. O acasalamento é realizado, normalmente, na proporção de 3 fêmeas para 1 macho (3:1). A densidade de reprodutor é variável, mas, em geral, se utiliza 4 peixes/m<sup>2</sup>.

No acasalamento em hapas são coletados ovos e/ou larvas da boca das fêmeas, e transferidos ao laboratório para incubação e eclosão dos ovos. Já pelo método de coleta de “nuvens”, é realizada a coleta das larvas diretamente nos viveiros utilizando um puçá. Após a obtenção das larvas se inicia a reversão sexual.

O processo de reversão consiste na inclusão de hormônio (17  $\alpha$ -methyltestoterona) na ração das larvas. A ração com o hormônio é ofertada as larvas após a abertura da boca, que se dá após o consumo do saco vitelínico. Normalmente são utilizadas larvas com até 10 dias de vida e o processo de reversão tem duração aproximada de 30 dias.

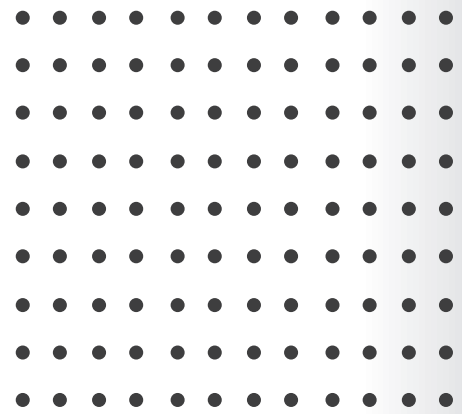
“A reversão sexual para obtenção de alevinos monosexo foi um marco para a criação de tilápia no País, pois proporcionou a produção de grandes volumes para abastecer o setor produtivo.”



*Capítulo*

# **SISTEMAS DE PRODUÇÃO**

Conceitos e estratégias de produção de tilápias em viveiros





A criação de peixes é uma das atividades agropecuárias que mais cresce no País. Apresenta ótimos índices de produtividade por área, sendo uma alternativa rentável para pequenas propriedades e agricultores familiares. É desenvolvida em viveiros escavados, tanques-rede, raceways dentre outros sistemas.

O sistema de produção em viveiros pode ser classificado de acordo com a produtividade, uso de água e aproveitamento dos diferentes níveis tróficos da água.

A classificação facilita ao empreendedor o entendimento das características técnicas e ambientais de cada sistema, permitindo a escolha ideal de acordo com as condições de sua propriedade.

### Classificação por Produtividade


Esta classificação é a mais usual e são divididos de acordo com os seguintes critérios:

- ▶ Controle da qualidade de água;
- ▶ Fornecimento de alimento;
- ▶ Ajuste do meio aquático para aumentar a produção de alimento natural;
- ▶ Intensidade de estocagem;
- ▶ Práticas de manejo;
- ▶ Uso de insumos.

Assim, de acordo com a produtividade, o sistema de produção de peixes em viveiros escavados é classificado em: sistema extensivo, semi-intensivo e intensivo.

#### Extensivo

O sistema de produção extensivo é caracterizado pela pouca influência do homem no processo de produção, sendo mais utilizado em propriedades em que a piscicultura não é a principal atividade econômica.



“Para a escolha do sistema de cultivo adequado, o empreendedor deve avaliar a condição hídrica da propriedade, capacidade de produção relacionada a densidade e manejo, fornecimento de insumos na região e aspectos de mercado.”

“Os custos de produção e os riscos de mortalidade nestes sistema são baixos, pois as condições ambientais são similares aquelas do ambiente natural.”

“É necessário o acompanhamento diário da qualidade de água do sistema (temperatura, pH, O<sub>2</sub>, transparência, amônia, nitrito e nitrato).”

Nesse sistema, os peixes dependem do alimento natural presente na coluna d'água, não há manejo de fertilização ou alimentação dos peixes, a alimentação é baseada na produção natural do viveiro e existe o predomínio de policultivos ou consórcio. Há casos que produtores incentivam a produção natural de plâncton do viveiro por meio da adubação.

### Semi-intensivo

O sistema semi-intensivo é o mais utilizado no Brasil e a intervenção do produtor é maior. Os viveiros são construídos para a engorda de peixes, com dimensão adequada e controle sobre o abastecimento e drenagem da água.

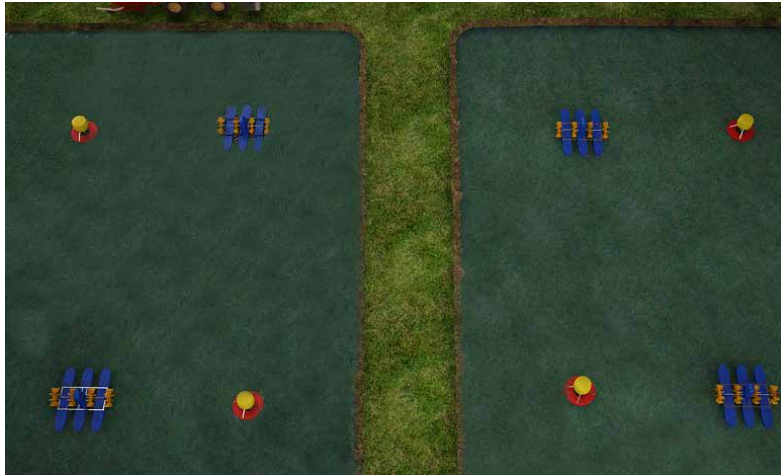
A adubação orgânica ou química e a calagem são realizadas para ajustar o pH e aumentar os nutrientes na água, quando necessário. Neste sistema a principal fonte de alimentação dos peixes é a ração.

Este sistema pode ser empregado com ou sem renovação de água. Com renovação a produtividade aumenta, contudo, a propriedade deve dispor de grande quantidade e qualidade de água.

### Intensivo

O sistema intensivo em viveiros escavados é caracterizado pela dependência de intervenção humana (manejo), altas taxas de renovação de água, produção de apenas uma espécie (monocultivo), uso de tecnologias na produção, como os aeradores para oxigenação da água e intenso monitoramento da qualidade de água.





A ração é a principal fonte de alimentação dos peixes, não havendo nenhum aproveitamento do alimento natural do viveiro.

Nesse sistema, os custos, a produtividade e o risco são maiores, pois as altas densidades e manejo deixam os peixes suscetíveis a doenças e perda da qualidade de água.

### Classificação em Relação à Água

O uso racional dos recursos hídricos na produção agropecuária é uma tendência mundial e influencia na classificação do sistema de produção de peixes. O sistema produtivo pode ser classificado de três maneiras em relação ao uso da água: sem renovação de água, com renovação de água e sistema de recirculação.

#### Sem renovação de água

Neste sistema, não existe a renovação de água, apenas a reposição por perdas da evaporação e infiltração. A água do viveiro pode ser utilizada em mais de um ciclo produtivo e geralmente são adotados em regiões com baixa disponibilidade de água e/ou obrigatoriedade de bombeamento. É o sistema mais comum na região Nordeste do Brasil.



“As condições ambientais da propriedade e os aspectos financeiros do empreendedor definirão o melhor sistema de produção a ser instalado.”



## Com renovação de água

O sistema com renovação é adotado em propriedades com boa disponibilidade de água, sendo dividido em sistema com renovação constante e alternado. No sistema com renovação constante, a água é renovada continuamente (24 horas/dia), e no alternado de maneira periódica, de acordo com a estratégia de produtividade, fase de criação e disponibilidade de água.

A renovação de água permite uma maior densidade de estocagem, pois reduz os resíduos provenientes da alimentação e do processo metabólico dos peixes. Nesse modelo, pode ser necessário o uso de aeradores.

## Recirculação de água

Os sistemas de recirculação de água possuem duas diretrizes principais, uma técnica e outra ambiental. Tecnicamente esse sistema é adotado em situações com baixa disponibilidade de água e área. A segunda diretriz que tem levado o setor produtivo na sua escolha é relativa à possibilidade de minimizar ou eliminar o lançamento de efluentes ao meio ambiente.

Neste sistema, a água circula constantemente nas estruturas de criação e são tratadas por um sistema de filtragem que consiste em tratamento mecânico, químico e biológico. A principal desvantagem do sistema é o alto custo de implantação, mão de obra especializada e risco alto de perdas da produção (alta dependência de energia elétrica para seu funcionamento).

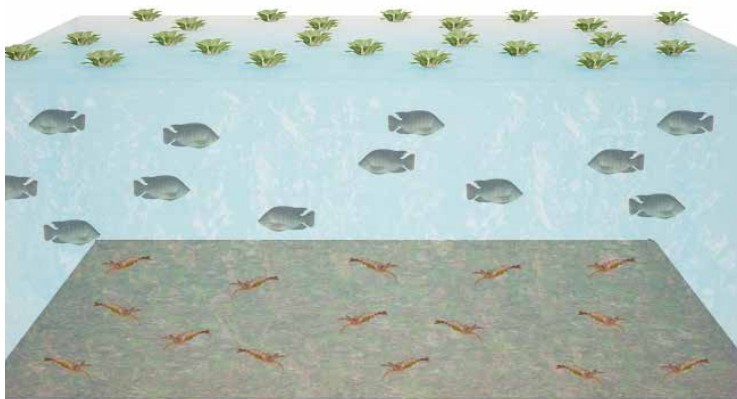
## Sistema Multitrófico

Os sistemas multitróficos são aqueles que aproveitam diferentes nichos ecológicos de um viveiro, proporcionando o reaproveitamento de nutrientes entre as espécies cultivadas. São povoados com espécies com diferentes hábitos alimentares e posicionamento na coluna d'água. Neste sistema, é possível

“A produtividade no sistema de recirculação alcança mais que 70 kg/m<sup>3</sup>/ciclo.”



cultivar ao mesmo tempo, diferentes espécies de peixes, peixes com camarões, peixes com plantas aquáticas, entre outras combinações que reproduzam um ambiente natural.



A criação multitrófica é desenvolvida com baixas densidades de estocagem, contudo, os baixos custos de produção e a diversificação de espécies proporcionam a rentabilidade do sistema.

### Sistema Consorciado

O sistema consorciado é a criação de um ou mais organismo aquático associado a culturas terrestres, como animais e vegetais. Na piscicultura, esse sistema é utilizado principalmente no consórcio de tilápias com suínos ou aves, aproveitando os dejetos dessas espécies para adubação da água de criação.



“Caso ocorram dificuldades comerciais ou em aspectos ambientais da espécie primária, o produto secundário contribui na estabilidade do negócio.”



Outra forma de consórcio, encontrada principalmente em países asiáticos, é a rizipiscicultura, que é a criação de peixes (carpas e tilápias) junto à cultura do arroz irrigado, maximizando o aproveitamento da área e aproveitando as excretas dos peixes para fertilização.

No caso do consórcio com animais terrestres (aves e suínos) o subproduto (fezes) é aproveitado direta ou indiretamente pelos peixes. Já o consórcio com vegetais o fluxo de subproduto é inverso, sendo os dejetos dos peixes aproveitados pelos vegetais.

### Comparação com Outras Atividades Agropecuárias

O agronegócio envolve todas as atividades relacionadas com a agricultura e pecuária. No Brasil o agronegócio é responsável por uma parcela importante da economia nacional. Por sua vasta extensão territorial e recursos naturais, são desenvolvidas no País diversas atividades do agronegócio, tornando-o um dos principais produtores mundiais de alimento.

A piscicultura em viveiros é uma das atividades que possui diversas vantagens em relação às outras. A principal vantagem é a produtividade por área e período de tempo entre safras. A figura a seguir compara, com base na produtividade dos principais polos de produção do País, a produtividade entre a bovinocultura, plantio de soja e piscicultura em viveiros:



Gado de Corte / safra  
18 (rotativo) a 24 meses



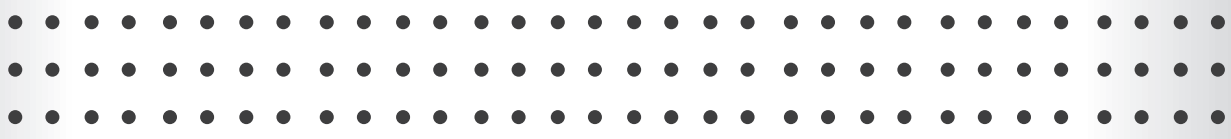
Soja / Safra 4 meses



Piscicultura em viveiros  
Safra 6 a 8 meses





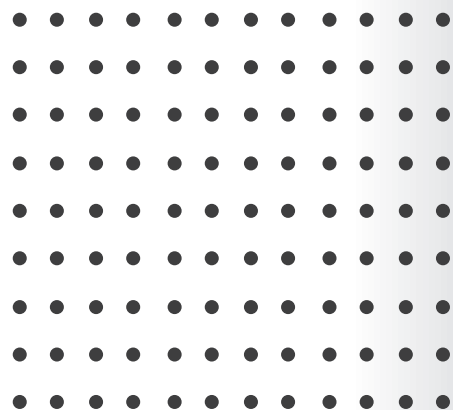


*Capítulo*

# ETAPAS PARA EMPREENDEER NA CRIAÇÃO DE TILÁPIAS EM VIVEIROS

---

Iniciando o Negócio: Planejamento



O planejamento é uma característica de empreendimentos bem-sucedidos e serve para organizar antecipadamente o negócio em busca de um objetivo.

Quem planeja sabe onde quer chegar e escolhe os melhores caminhos. O caminho deve ser bem conhecido para garantir os melhores resultados. A figura abaixo mostra as etapas necessárias para o planejamento inicial de um negócio aquícola, ou para empreendimentos já em operação.

01

#### GERAR IDÉIAS E IDENTIFICAR OPORTUNIDADES

Conforme a vivência, comunicação, intuição e criatividade são detectadas oportunidades de negócio que potencialize retorno econômico atrativo.

02

#### PLANO DE NEGÓCIO

É um documento de planejamento que demonstra a viabilidade de negócios, considerando as operações necessárias, mercado, estratégia de produção e gestão administrativa e financeira. O plano de negócio traça um caminho para o empreendedor, esclarecendo aonde e como chegar aos resultados desejados, diminuindo riscos e potencializando os pontos positivos.

03

#### REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

Procurar os órgãos competentes para obtenção das autorizações ambientais para a implantação e operação do empreendimento

04

#### IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Após a regularização ambiental do empreendimento é necessário fazer um projeto técnico, contendo o levantamento topográfico, características do solo da propriedade, detalhamento sobre a construção dos viveiros, captação de água, manejo e escalonamento da produção, entre outros aspectos

05

#### GERENCIAMENTO

O Empreendedor tem a responsabilidade de gerenciar seu negócio executando o planejamento proposto e mantendo a empresa em constante evolução. O gerenciamento de um empreendimento aquícola passa pelos aspectos técnicos, jurídicos, organizacionais e mercadológicos.





# 1 MÓDULO

## IDENTIFICANDO IDÉIAS E OPORTUNIDADES

“Para implantação de uma piscicultura deve-se observar a declividade do terreno, que deve estar entre 1% a 5%, o que facilita o desenvolvimento de projetos em múltiplos níveis.”

## A PROPRIEDADE É ADEQUADA PARA PISCICULTURA?

### Área e Topografia

O produtor, quando possível, deverá realizar levantamento planialtimétrico da área escolhida, para que dessa forma possa determinar o formato e a dimensão do local, prevenindo-se de possíveis eventualidades no momento de construção, como presença de rochas, buracos, árvores e outros empecilhos que possam prejudicar o projeto.

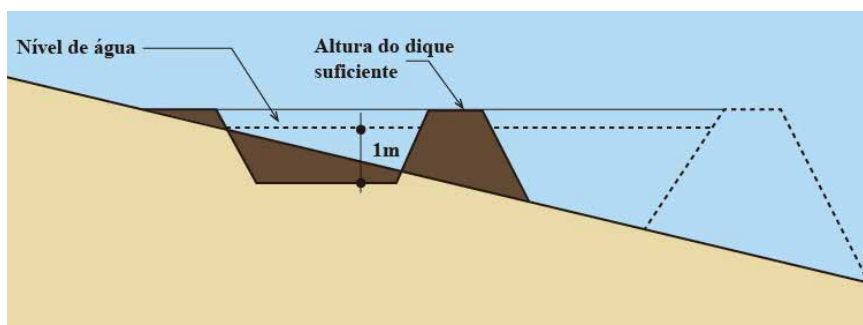
Na escolha da área para implantação do empreendimento é recomendado:

- ▶ Não construir em áreas de proteção ambiental e matas ciliares;
- ▶ Evitar cobertura vegetal de grande porte;

- ▶ Evitar áreas com declividade acima de 12%;
- ▶ Dar preferência às áreas com pouca ou nenhuma vegetação arbórea.



As áreas com alta declividade também poderão ser utilizadas para a construção de viveiros, contudo, o custo com movimentação de terra é maior. O desenho a seguir exemplifica a lógica da construção de viveiros em terrenos com menor e maior declividade:



“Para fazer um tanque mais largo com esta inclinação deverá fazer um dique muito alto.”

### Análise de Solo (permeabilidade e textura):

Diante da área escolhida o produtor precisa fazer uma análise de solo, obtendo conhecimento sobre a composição química e física. Essa análise é importante para adotar medidas corretivas ao solo da área escolhida.

Para análise do solo, os parâmetros químicos a serem avaliados são: pH, dureza, alcalinidade e os micro e macro minerais do solo (fósforo, potássio, cálcio e sódio).

Considerando os parâmetros físicos, os mais importantes são textura e permeabilidade do solo.



Esses parâmetros estão relacionados com tamanho das partículas do solo e, consequentemente, com o conhecimento da infiltração de água em seu interior.

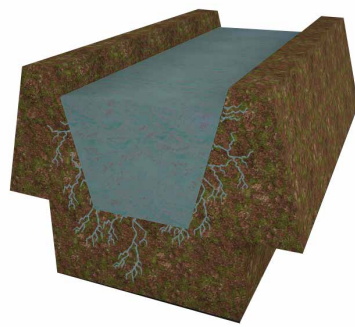
Utilizando uma análise por meio da observação à faixa de coesão de solo, se pode notar a granulometria e composição, auxiliando o produtor na avaliação do solo da sua propriedade.



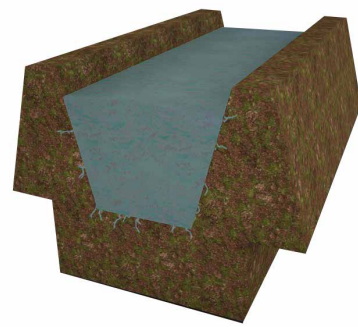
FONTE: ADAPTADO DE INTER REGIONAL TRAINING (1994)

Os solos argilosos são mais indicados para a implantação de viveiros, uma vez que o índice de coesão do solo é menor, ou seja, o grau de infiltração/permeabilidade da água é baixo.

Comparando os índices dos outros tipos de solos, o arenoso não favorece a piscicultura de viveiros, devido o 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.



SOLO ARENOSO



SOLO ARGILOSO

Para determinar a classificação da textura do solo é necessário realizar a análise granulométrica. Alguns métodos práticos são indicados, contudo, deve-se priorizar a análise laboratorial. Dois métodos práticos que podem ser utilizados são:

▶ Método da modelagem em forma de “S”:

- ✓ 1º Retirar uma amostra do solo e umedecer;
- ✓ 2º Formar uma letra “S”;
- ✓ 3º Caso não consiga formar a letra “S” indica que o solo é arenoso (possui menos que 15% de argila). Se conseguir formar parcialmente a letra “S” o solo é de textura média (15 a 35% de argila). Solos argilosos (com mais de 35% de argila) permitem a formação completa da letra “S”.



▶ Teste de permeabilidade:

- ✓ 1º Escavar uma cavidade no solo com profundidade de 1,80m;
- ✓ 2º Preencher este espaço com água;
- ✓ 3º Observar com constância de tempo se o nível da água diminuiu; caso o nível tenha abaixado, deverá



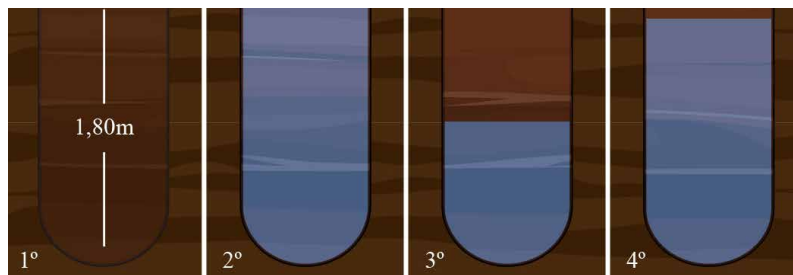
“Os testes indicados devem ser realizados em diferentes locais da propriedade, de acordo com os critérios técnicos para construção dos viveiros.”

“É importante considerar o período de estiagem, uma vez que nessa época a vazão diminui e a produção poderá ficar comprometida, assim, aconselha-se ao produtor fazer uma investigação da vazão nos períodos de maior déficit de água na propriedade.”

“Recomenda-se uma vazão de pelo menos 10 litros/seg por hectare de lâmina de água, contudo, é possível se trabalhar sistemas sem renovação com uma quantidade menor de água.”

encher novamente a cavidade, e aguardar até o dia seguinte para medir o nível da água;

- ✓ 4º Observando na manhã do dia seguinte, que a água não consta na cavidade, o solo não é indicado para a piscicultura. Em situação real, a água do viveiro iria infiltrar para dentro do solo.



### Quantidade e Qualidade de Água:

A água utilizada na criação de peixes deve estar próxima à área de interesse, não apresentar contaminação e dispor de uma quantidade suficiente para operação do empreendimento, considerando taxas de renovação, infiltração e evaporação.

Diz-se que criar peixes é, antes de tudo, “criar água”, tão grande é a interação e dependência de boa qualidade de água no desempenho zootécnico dos peixes. Logo, para se ter sucesso na criação de peixes é fundamental que se tenha água com boa qualidade, nos seus diversos fatores físicos e químicos, principalmente: temperatura, oxigênio dissolvido, potencial hidrogeniônico – pH, transparência, amônia e nitrito.

Para calcular a vazão de água da propriedade, é necessário obter um recipiente de volume conhecido e, em seguida, colocá-lo na entrada do viveiro (sob o canal de abastecimento) e medir o tempo gasto para o enchimento total do recipiente. Dessa maneira, o produtor pode obter a vazão dividindo o volume do recipiente pelo tempo gasto no seu enchimento. Para o recipiente se utiliza a unidade de medida em litros e o tempo em segundos, obtendo a vazão em litros por segundo (l/s).

Esse procedimento deve ser repetido no mínimo três vezes, para que assim, com um valor médio, o produtor tenha o va-

lor próximo do real de sua vazão. Ressalta-se que o recipiente utilizado deve ter volume compatível com a vazão, para que assim, a água que entre neste seja suficiente para medição.



Balde = 10 L.  
Tempo = 2 seg.

### VAZÃO

*O produtor pode obter a vazão dividindo o volume do recipiente pelo tempo gasto no seu enchimento.*

$$\begin{array}{r} 2 \text{ seg.} \text{ ----- } 10L \\ 1 \text{ seg.} \text{ ----- } ?L \end{array}$$

$$?L = 1 \text{ seg.} \times \frac{10L}{2 \text{ seg.}}$$

$$?L = 5,0L$$

*Logo a vazão é de 5,0 litros por segundo.*

# 2 MÓDULO

## CONSTRUINDO UM PLANO DE NEGÓCIO

### CONSTRUINDO UM PLANO DE NEGÓCIO PARA PISCICULTURA EM “PASSO A PASSO”

O Plano de Negócio é indicado tanto para quem está iniciando na piscicultura como também para empreendimentos já em funcionamento. Essa ferramenta concilia a ideia do empreendedor e os objetivos que se pretende alcançar com a realidade do negócio e principalmente quanto aos resultados financeiros. Dessa maneira, o empreendedor consegue planejar sua produção, maximizar lucros e otimizar a propriedade.

“Caso o negócio seja inviável por motivos técnicos e/ou financeiros, o empreendedor chega à conclusão antecipadamente e não na prática com o empreendimento instalado e recursos financeiros aplicados.”

Para a elaboração do plano de negócio, as etapas necessárias são:



### Sumario Executivo

É um resumo do plano de negócio que visa detalhar os pontos mais importantes. As principais características que devem conter no sumário executivo são:

- ▶ o que é o negócio;
- ▶ quais os principais produtos que irá produzir;
- ▶ quem serão seus principais clientes;
- ▶ onde será localizada a empresa;
- ▶ o montante de capital a ser investido;
- ▶ que lucro espera obter do negócio;
- ▶ em quanto tempo espera que o capital investido retorne.

## Análise de Mercado

É uma ferramenta que orienta o empreendedor quanto aos seus clientes, consumidores, concorrentes, características do produto, vendas e preços.

As principais características que devem conter na análise de mercado são:

## Identificação dos Clientes

Identificar seus clientes, saber quais produtos, porque compram e separa-los por segmento:

Se o cliente é o consumidor final, identificar:

- ▶ hábitos de compra;
- ▶ renda;
- ▶ nível cultural;
- ▶ estilo de vida.

Se o cliente é uma empresa ou intermediários:

- ▶ como decidem as compras;
- ▶ quem decide as compras.

Com essas informações é possível definir os canais de comercialização e distribuição, apresentação e processamento do produto, plano de comunicação e políticas de preços.

## Identificação dos Concorrentes

Os concorrentes devem ser avaliados conforme seu nicho de mercado, e deles saber:

- ▶ conhecer as características de seus produtos;
- ▶ benefícios;
- ▶ preços;
- ▶ como vendem;
- ▶ porque compram do concorrente;





- ▶ se possuem recursos financeiros e tecnológicos para uma possível reação.

### Identificação dos Fornecedores

São aqueles que fornecem insumos, materiais, equipamentos e serviços ao empreendedor. É importante manter um cadastro atualizado dos fornecedores e seleciona-los, principalmente por:

- ▶ melhores condições de preço;
- ▶ qualidade do produto;
- ▶ condições de pagamento;
- ▶ prazo e condições de entrega;
- ▶ assistência técnica (quando couber);
- ▶ peças de reposição (para equipamentos).

“Quando tomar as decisões de execução do plano de marketing lembrando-se de enxergar como consumidor.”

“Para estabelecer um plano operacional em uma piscicultura de engorda, elabore um roteiro desde a chegada do alevino, passando pelo processo de engorda até a distribuição do produto final.”

### Plano de Marketing

Orienta o empreendedor a maneira de oferecer seu produto ao mercado, tomando em consideração o tamanho do nicho e onde se encontra.

No plano de marketing deve conter:

- ▶ quais produtos serão oferecidos;
- ▶ que linhas de produtos trabalha;
- ▶ diferenciação à concorrência;
- ▶ tamanho e características físicas do produto;
- ▶ embalagem, apresentação, rótulo e marca.

### Plano Operacional

Defini e descreve o processo de produção, segmentando setores e atividades. É o momento de saber como o empreendimento irá funcionar.

Os principais pontos a serem considerados no plano operacional são:



- ▶ capacidade de produção instalada;
- ▶ descrição dos insumos necessários;
- ▶ descrição dos equipamentos e materiais;
- ▶ número de funcionários;
- ▶ cargos e responsabilidades nas atividades de rotina;
- ▶ estrutura de apoio e armazenamento;
- ▶ método e tempo para cada atividade.

## Plano Financeiro/Estudo de Viabilidade Econômica

É o principal componente do plano de negócios, no qual reúne todas as ações planejadas em números econômicos, demonstrando a atratividade e viabilidade econômica do negócio. Nessa etapa se determina o investimento de implantação e operação do empreendimento.

As principais informações geradas são:

- ▶ Montante de investimento para implantação e operação do negócio;
- ▶ Custo de produção;
- ▶ Indicadores econômicos.

Para alcançar os resultados do plano financeiros/estudo de viabilidade na piscicultura, sugere-se segmentar as informações da seguinte forma:

## DESPESAS

### Investimentos pré-operacionais

Corresponde aos gastos realizados antes do início da implantação do empreendimento:

- ▶ Elaboração do plano de negócio;
- ▶ Projeto técnico, levantamento topográfico, contendo plantas e memoriais da obra;
- ▶ Projeto produtivo, incluindo sistema de produção, manejo alimentar, entre outros;
- ▶ Registro e regularização da empresa;



- ▶ Regularização ambiental, incluindo serviços e taxas para o licenciamento ambiental, outorga da água, licença de aquicultor e estudos e análises ambientais (quando necessário);

## Investimentos Fixos

Corresponde aos bens que devem ser adquiridos para funcionamento do negócio. Devem-se orçar todos os itens a serem comprados. Na piscicultura os principais itens são:

- ▶ Construção dos viveiros, incluindo serviço de limpeza do terreno, terraplanagem, escavação, canais de abastecimento e drenagem, tubulações, bombas, poços artesianos (quando necessário), entre outros;
- ▶ Implantação de estruturas de apoio como barracões e/ou depósitos;
- ▶ Equipamentos de qualidade de água, como termômetro, oxímetro, pHmetro, kit colorimétrico e disco de secchi;
- ▶ Materiais de uso permanente, como redes, tarrafas, puçás, caixas plásticas, cordas, luvas, balanças, entre outros;
- ▶ Equipamentos de apoio à produção, como aeradores e sistemas de alimentação (quando necessários);
- ▶ Equipamentos de apoio administrativo, como computador, impressora, entre outros;
- ▶ Compra de veículos, como trator, camionete e automóvel.

“O INVESTIMENTO TOTAL é a soma dos investimentos pré-operacionais + investimentos fixos + capital de giro. Esse é o valor que o empreendedor ou empresa deve possuir antes de iniciar o negócio, seja por meio de financiamentos e/ou recursos próprios.”

## Capital de Giro

É o valor para operação do empreendimento compreendendo os custos fixos e variáveis, para no mínimo custear o primeiro ciclo produtivo.

## Custos Fixos

São os gastos que não sofrem alteração de valor em caso de aumento ou diminuição da produção, ou seja, produzindo-se

2 ou 3 toneladas de peixes, os custos fixos não irão alterar. Os principais custos são:

- ▶ Mão de obra direta (trabalho diretamente empregado na produção);
- ▶ Mão de obra indireta (trabalho administrativo, gerencial e de supervisão à produção);
- ▶ Pró-labore do empreendedor e/ou sócios;
- ▶ Depreciação de equipamentos, materiais, veículos, entre outros;
- ▶ Impostos sobre os veículos como IPVA e seguro obrigatório;
- ▶ Seguro dos veículos.

Exemplo prático de como calcular a depreciação de um bem:

Nome do bem	Valor do bem	Tempo médio de vida útil
Aerador chafariz de 2HP	R\$ 2.400,00	7 anos
Valor do bem	R\$ 2.400,00	= R\$ 342,00 ao ano
Tempo médio de vida útil	7 anos	

## Custos Variáveis

São gastos que variam proporcionalmente de acordo com o volume de produção. Os valores dos custos variáveis dependem diretamente do volume produzido, por exemplo, em um ciclo produtivo os principais gastos na piscicultura são:

- ▶ Alevinos;
- ▶ Rações para cada fase de desenvolvimento do peixe;

“ Não se esqueça de que além dos custos com os salários dos funcionários, também se deve considerar os custos com encargos sociais, como FGTS, férias, 13º salário, INSS, horas extras, aviso prévio, entre outros.”

“ É importante o empreendedor não misturar seus gastos pessoais com receitas da empresa, pois isso pode ocasionar prejuízos e até a falência do negócio. O pró-labore é uma remuneração que é considerada nos custos fixos e pode remunerar o dono da empresa e seus sócios.”

“ A depreciação ou desvalorização é a redução de valor dos bens decorrentes do desgaste natural ou perda de utilidades.”

“Durante a estimativa de custos para o plano financeiro é aconselhável trabalhar com uma “margem de segurança”, estabelecendo um percentual acima do valor médio.”

“Para um melhor controle das receitas o empreendedor deve registrar os dados de entrada dos recursos financeiros como: data de recebimento, origem da receita, forma de pagamento e valor.”

“Uma simples análise comparativa entre a diferença de despesas e receitas é o indicativo mais importante do negócio, demonstrando se ele irá operar com lucros ou prejuízos e se atende as expectativas do empreendedor.”

- ▶ Compostos para fertilização e calagem dos viveiros, como esterco orgânico, NPK, cal, calcário, entre outros.
- ▶ Substâncias profilática e medicamentos, como o sal;
- ▶ Combustíveis e lubrificantes para veículos;
- ▶ Energia elétrica;
- ▶ Mão de obra temporária como auxílio em atividades de manejo;
- ▶ Terceirização de serviços esporádicos, como manutenção de equipamentos, consultorias, entre outros.

## RECEITAS

As receitas são todos os recursos provenientes da venda dos itens produzidos e comercializados pela empresa.

Na produção de peixes, as receitas devem ser estimadas de acordo com a produção em quilogramas e multiplicada pelo preço médio de venda do quilograma dos peixes.

### Avaliação Financeira do Negócio

Após reunir todas as informações de despesas e receitas, chegou a hora de analisar os dados financeiros, permitindo assim verificar a saúde financeira do negócio e ajustar possíveis inconsistências.

Os dados gerados na avaliação financeira permitem clarear e dimensionar as reais capacidades de lucro que o negócio possui, além de proporcionar um entendimento gerencial dos itens de despesas e receitas, principalmente sobre os custos, sendo possível trabalhar estratégias para minimizá-los.

Os principais indicadores econômicos de um negócio são:

PRINCIPAIS INDICADORES ECONÔMICOS DE UM NEGÓCIO		
Indicador	O que é	Colocando em pratica
Ponto de Equilíbrio	Representa o faturamento mínimo que a empresa deve possuir para não ter prejuízos. É quando as receitas se igualam aos custos.	O empreendedor deve concentrar seus esforços para ultrapassar o ponto de equilíbrio, pois somente após isso se conseguirá obter os lucros.
Prazo de Retorno do Investimento (payback)	É o tempo necessário para se recuperar o investimento total realizado no negócio	Quanto menor o tempo de retorno mais atrativo é o negócio.
Rentabilidade	É um indicador de atratividade, que representa o retorno do investimento total ao empreendedor.	É obtido em percentual por unidade de tempo. Representa o quanto está sendo recuperado do total investido no negócio. Esse valor pode ser comparado a outros segmentos produtivos para tomada de decisões.

### Exemplo Prático - Calculando os indicadores econômicos:

Na implantação de um empreendimento de produção de tilápias em viveiros escavados investiu-se R\$ 400.000,00 (investimentos pré-operacionais + investimentos fixos + capital de giro) para produção estimada de 100 mil quilos (100 t) ao ano.

O preço de venda da tilápia in natura no mercado local foi de R\$ 5,00 por quilograma. Os custos fixos como mão de obra, entre outros somam R\$ 80.000,00 e os custos variáveis, como alevinos, ração, energia elétrica, entre outros, somam R\$ 270.000,00.



Os dados gerados são:

### Exemplo Prático

Receita Total = R\$ 500.000,00 (100.000kg x R\$ 5,00)

Custo Fixo Total = R\$ 80.000,00

Custo Variável Total = R\$ 270.000,00

Os cálculos e resultados dos indicadores econômicos obtidos foram:

### Ponto de equilíbrio

Ponto de Equilíbrio =	Custo fixo total
	Índice da Margem de Contribuição
Ponto de Equilíbrio =	R\$ 80.000,00
	0,46
Ponto de Equilíbrio =	R\$ 173.913,00
Índice da Margem de Contribuição =	Margem de Contribuição (receita total - custo variável total)
	Receita Total
Índice da Margem de Contribuição =	R\$ 500.000,00 - R\$ 270.000,00
	R\$ 500.000,00
Índice de margem de contribuição =	0,46

**Interpretação:** o empreendimento deve obter R\$ 173.913,00 em receitas para cobrir os custos durante o ano. É o valor mínimo para o negócio não ter prejuízos. A partir desse valor o empreendedor começa a acumular lucros.

## Prazo de Retorno do Investimento (payback)

Prazo de Retorno do Investimento =	Investimento total
	Lucro Líquido ao ano
Prazo de Retorno do Investimento =	R\$ 400.000,00
	R\$ 150.000,00
Prazo de Retorno do Investimento =	2,6 anos

**Interpretação:** Após 2,6 anos de operação do negócio, o empreendedor terá recuperado por meio do lucro obtido na produção, o investimento inicial realizado para implantação do negócio.

“É importante considerar que o início de receitas se dá somente após o término do 1º ciclo produtivo, por isso o empreendedor deve considerar a entrada de recurso ao negócio somente após esse período, que varia de 6 a 8 meses em viveiros escavados, dependendo do peso final dos peixes.”

## Rentabilidade

Rentabilidade =	Lucro Líquido	x 100
	Investimento Total	
Rentabilidade =	R\$ 150.000,00	x 100
	R\$ 400.000,00	
Rentabilidade =	0,375	x 100
Rentabilidade =	37,5%	

**Interpretação:** Indica que 37,5% do investimento está sendo recuperado ao ano.

Na piscicultura, alterações no manejo produtivo, manejo alimentar, preço da ração e preço de venda do produto final, podem trazer diferentes cenários de viabilidade econômica para o negócio.

## Análise Final e Recomendações

O plano de negócio deve acompanhar constantemente o empreendedor na gestão do seu negócio, ele atua como um mapa de percurso, e precisa responder as seguintes perguntas:



“O empreendedor deve buscar inspirações, estudar, pesquisar e conversar com pessoas do segmento. O conhecimento e preparo é fundamental para o gerenciamento e crescimento do negócio.”

“Participe de cursos, congressos, palestras, feiras e eventos tanto sobre os aspectos técnicos do segmento quanto gerenciais da empresa.

- ✓ O negócio é economicamente viável?
- ✓ Atende as expectativas atuais e futuras?
- ✓ Compensa o investimento?

O plano de negócios auxilia na tomada de decisões na implantação e operação do negócio, mantendo o foco nas estratégias definidas no plano.

A estratégia pode ser entendida como a combinação entre os resultados que a empresa busca e os meios utilizados. Os meios utilizados devem ser originados a partir dos resultados que se pretende alcançar. As ações devem ser originadas a partir das metas estabelecidas no plano.

Ao estabelecer as estratégias, é importante avaliar os pontos fracos e fortes e as ameaças e oportunidades, esse instrumento de análise é conhecido como F.O.F.A: Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças, que leva o empreendedor a pensar em aspectos favoráveis e desfavoráveis do seu negócio.



# 3 MÓDULO

## REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

### COMO SE REGULARIZAR?

#### O que é?

A regularização ambiental é o conjunto de procedimentos legais, obrigatórios para atividades que utilizam recursos naturais.

O empreendedor deve realizar os procedimentos de regularização antes de iniciar na atividade.

#### Por que devo me regularizar?

Além de ser uma exigência jurídica da legislação ambiental, a regularização tem o objetivo de controlar e equilibrar o uso racional dos recursos naturais, estabelecendo regras de controle e monitoramento de acordo com as legislações vigentes e órgãos ambientais.

## Na prática

É importante demonstrar que a regularização ambiental não é somente um procedimento burocrático, mas sim uma questão de segurança operacional e continuidade do negócio. Incentiva o empreendedor a melhorar o uso do recurso natural na produção, promovendo o desenvolvimento sustentável da atividade.

Os principais benefícios para os produtores regularizados são: Melhor planejamento financeiro a médio e longo prazo, expansão a novos mercados, segurança quanto à atuação de fiscalização ambiental, facilidade de acesso a crédito, entre outros.

## O que devo fazer para me regularizar ?

Ao iniciar a regularização da piscicultura em viveiros, o empreendedor deve primeiramente saber a dominialidade da água, ou seja, quem é o responsável jurídico pelo gerenciamento dessa água. O domínio das águas pode ser classificado em:

Águas de domínio Estadual	São aqueles rios, córregos, lagos e canais com seu curso desde a nascente até a foz passando apenas dentro de um Estado.
Águas de domínio Federal ou águas da União	São aqueles rios e reservatórios que fazem divisa entre Estados ou países, assim como as águas armazenadas em reservatórios construídos com recursos da União, e o Mar Territorial Brasileiro incluindo baías, enseadas e estuários.

“Devido à piscicultura precisar constantemente de água de boa qualidade, é fundamental o empreendedor cuidar e fiscalizar os ambientes aquáticos em torno do seu empreendimento.”

Depois da classificação de dominialidade da água o empreendedor deverá procurar os órgãos ambientais competentes para o início dos procedimentos de regularização. As principais regularizações e órgãos ambientais envolvidos são:

### Registro Geral da Atividade Pesqueira - RGP

**O que é:** é um instrumento que visa contribuir para a gestão e o desenvolvimento sustentável da atividade pesqueira. Para o aqüicultor, o RGP é dividido em registro e licença de aqüicultor.

**Quem faz:** o Ministério da Pesca e Aquicultura por meio das Superintendências Federais da Pesca e Aquicultura nos estados.

### Outorga de Água

**O que é:** Instrumento que o Poder Público, autoriza, por um prazo determinado, o empreendedor a fazer uso de um bem público, a água. A outorga assegura o controle de qualidade e quantidade da água utilizada.

**Quem faz:** se a água for de domínio estadual é responsabilidade das secretarias de recursos hídricos nos Estados ou dos Órgãos Estaduais do Meio Ambiente - OEMA, como as secretarias de meio ambiente. Já em águas federais a outorga de água é emitida pela Agência Nacional de Águas - ANA.

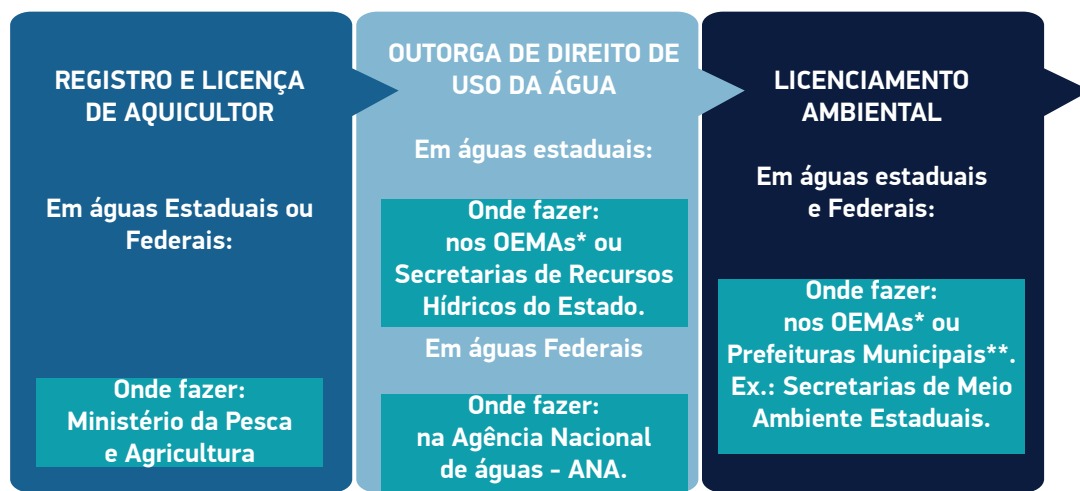
### Licenciamento Ambiental

**O que é:** busca controlar a intervenção de atividades humanas sobre o meio ambiente, garantindo o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e o uso racional dos recursos ambientais.

**Onde fazer:** tanto em águas estaduais como em águas federais é realizado nos Órgãos Estaduais do Meio Ambiente - OEMA ou em prefeituras municipais desde que autorizadas pelo OEMA.



## Principais Regularizações Necessárias ao Empreendedor em Viveiros:



\*Órgãos Estaduais de Meio Ambiente

\*\*Somente em prefeituras que possuem anuências dos OEMA

# 4 MÓDULO

## IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### DICAS PARA A CONSTRUÇÃO DOS VIVEIROS ESCAVADOS

#### Limpeza do Terreno

O terreno para implantação do empreendimento piscícola precisa estar limpo e apresentar topografia adequada para as escavações e terraplanagem dos viveiros, não havendo no local vegetação ou formações rochosas.



## Construção dos viveiros

Para a construção dos viveiros é necessário o acompanhamento de profissionais habilitados, que serão responsáveis pelas obras de implantação da piscicultura. Os principais critérios para a construção dos viveiros são:

Principais pontos na construção de viveiros:



O dimensionamento do tamanho dos viveiros depende da topografia do terreno, escalonamento produtivo e finalidade. Em geral, na tilapicultura, se recomenda viveiros para engorda entre 1.000 a 3.000 m<sup>2</sup> e berçários com tamanho médio de 500 m<sup>2</sup>.

Os principais componentes na construção dos viveiros para a piscicultura são:

### Taludes

São os componentes laterais dos viveiros, devendo estar na inclinação adequada ao tipo de solo. Para compor essas laterais é preciso realizar a compactação do solo, evitando utilizar matéria orgânica e priorizando o uso de lâminas de terra na espessura inferior a 20 cm, podendo usar, quando possível, veículos como rolo compactador para este trabalho.

Em geral, os viveiros construídos em solos com maior quantidade de areia devem possuir taludes mais inclinados, minimizando os problemas de desmoronamento das paredes. As imagens a seguir exemplificam:

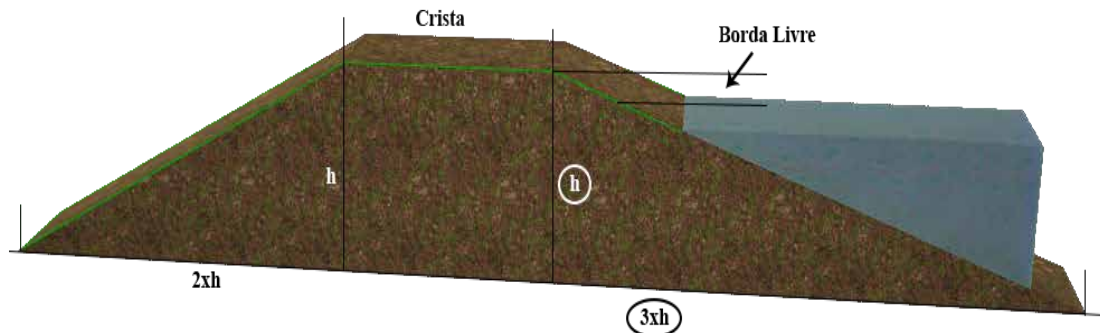
Terreno com solo arenoso



Terreno com solo argiloso



A inclinação dos taludes é diferente na parede interna e externa do viveiro. A parede interna deve ser mais inclinada que a externa, devido à ação do vento na superfície da água, que ocasiona o desmoronamento da parede interna do viveiro. A imagem a seguir indica as proporções em relação à declividade interna e externa, além da largura e altura da crista.



## Crista

A largura do topo dos diques é denominada crista. Assim, o espaçamento entre os viveiros que corresponde a essa largura, deve ser suficiente para a passagem de veículos, transportadores de rações ou de peixes, e de pessoas, facilitando a rotina diária de manejo. Dessa maneira, dependendo do porte dos viveiros a largura da crista pode variar.

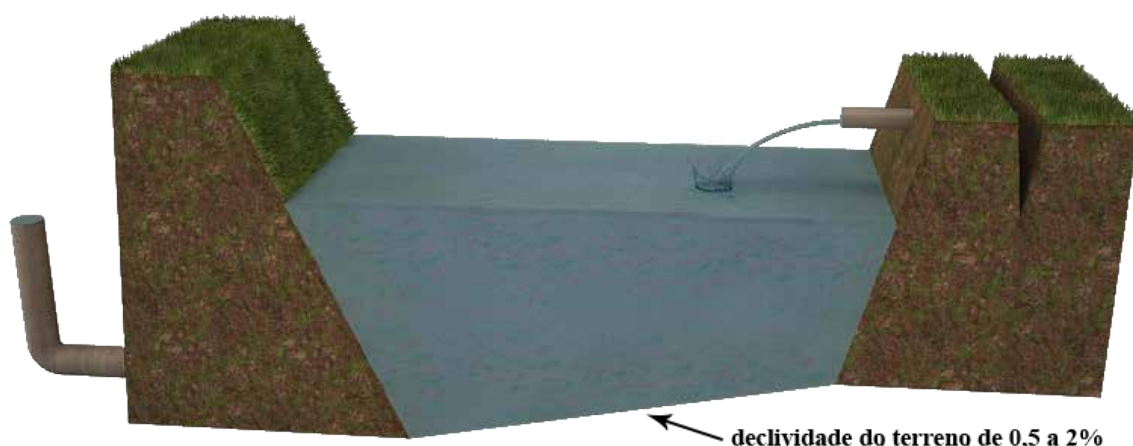


## Fundo

A formação do fundo do viveiro deve ser estruturada para evitar acúmulos de água no momento de esvaziar o sistema. A declividade deve ser mantida entre 0,5 e 2%, no sentido do sistema de drenagem, permitindo o esvaziamento completo do viveiro. O fundo deve ser compacto a fim de evitar infiltração e facilitar a despesca.



Por exemplo, um viveiro com 30 metros de comprimento deverá apresentar desnível entre 15 e 60 cm.



### Sistema de abastecimento

A água que abastece a piscicultura pode ter sua origem em canais de irrigação, rios, reservatórios, córregos, nascentes, lagos, coletas de chuva ou poços artesianos.

O abastecimento dos viveiros, sempre que possível, deve ser realizado por gravidade, uma vez que o fornecimento de água por bombeamento aumenta o custo de produção. Caso não seja possível levar água por gravidade, existem outras possibilidades, como a construção de barramentos ou reservatórios em locais mais altos que os dos viveiros, realizando a distribuição da água por gravidade.

De acordo com as condições topográficas e da quantidade de viveiros da propriedade, recomenda-se a construção de canais de abastecimento. Os canais otimizam a distribuição de água para os viveiros, além de proporcionar a instalação de sistema de filtragem, que impede a entrada de outros organismos aquáticos ao sistema de produção.

“Ao selecionar a fonte de água para a piscicultura é recomendável de imediato uma análise dos parâmetros físico-químicos de qualidade de água.”





“Os viveiros devem possuir um sistema de drenagem que tem o objetivo de controlar o nível de água e o esgotamento do viveiro para a despesca dos peixes.”

## Sistema de drenagem

Este sistema deve ser projetado com a finalidade de drenar/ esgotar a água do viveiro, total e/ou parcial.

As principais estruturas utilizadas no sistema de drenagem são:

## Canal de drenagem

Após a água de efluente escoar por meio do monge ou pelo cachimbo, a água entra em um único canal direcionado a um viveiro de decantação.

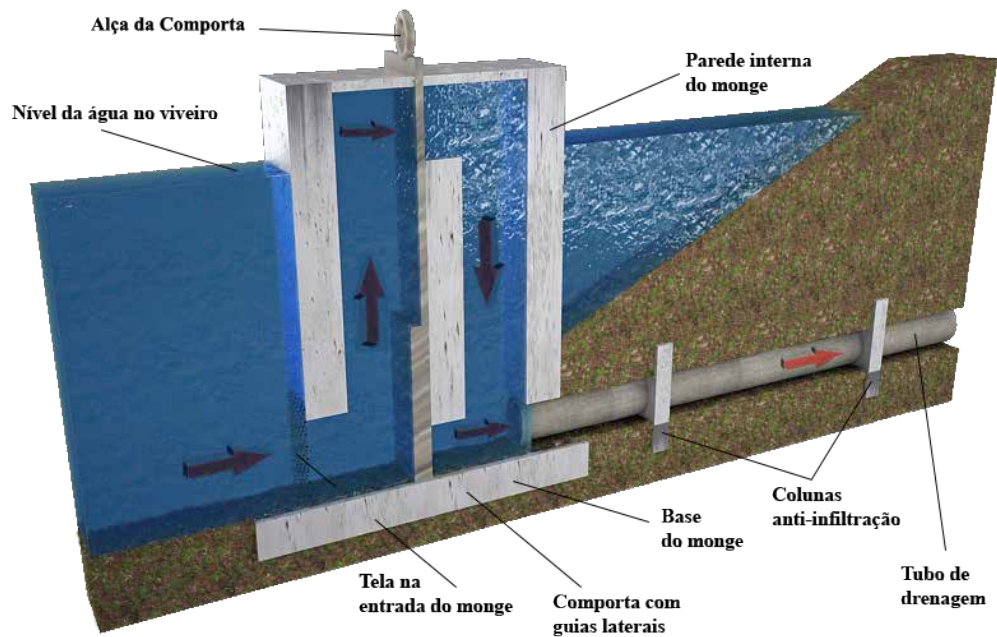
O canal de drenagem deve apresentar declividade mínima de 0,5% para permitir o escoamento por completo da água retirada dos viveiros.

## Monge

Estrutura em formato retangular, construída em concreto, com altura máxima de acordo com a altura do talude. A função do monge é permitir que a água do fundo, normalmente com excesso de matéria orgânica e baixos níveis de oxigênio,



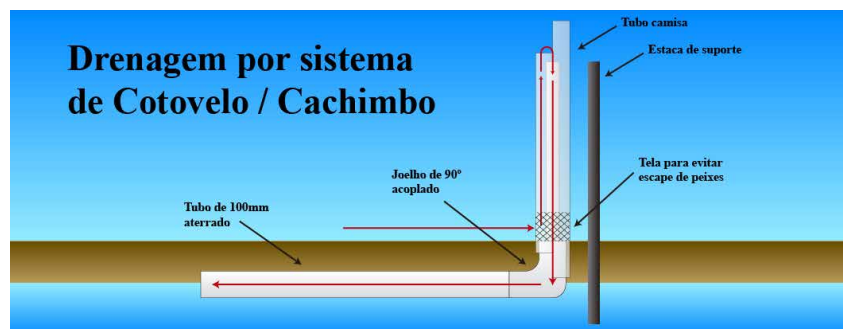
escoe para fora do viveiro e assim possa ser realizada a renovação de água. Caso seja necessário, essa estrutura também permite realizar a renovação da água superficial dos viveiros.



## Cotovelo/cachimbo

Entre os sistemas de drenagem, este é o mais prático e barato para ser construído, além de fácil manipulação. O sistema constitui-se de canos de PVC conectados, podendo ser fixo ou móvel. A fixação é realizada na parte mais funda do viveiro, próximo ao talude.

Esse sistema de drenagem pode ser colocado dentro ou fora do viveiro.



Assim como no monge, telas devem ser instaladas para evitar fuga de peixes. Recomendam-se para a tubulação de escoamento as seguintes medidas:

ÁREA DO VIVEIRO (m <sup>2</sup> )	Diâmetro (mm)
< 1.000	150
1.000 a 4.000	300
4.000 a 10.000	500 a 800

Fonte: Livro Engenharia para Aquicultura. 2013, (Pedro Norberto de Oliveira)

### Estruturas de apoio

As estruturas de apoio são fundamentais para a operação de uma piscicultura, proporcionando facilidades nas atividades de rotina. As principais estruturas de apoio em uma piscicultura são:

- ✓ Depósito de insumos e máquinas (ração, rede, entre outros);
- ✓ Escritório;
- ✓ Banheiros;

Para auxílio à produção é importante a construção de um galpão para estocagem da ração, petrechos e materiais diversos. Essa estrutura deve possuir ventilação e não haver infiltrações, evitando o acúmulo de umidade na ração que causa o desenvolvimento de bactérias, fungos e bolores. As rações devem ser armazenadas sobre estrados, evitando contato direto com o piso e parede.

É importante manter o ambiente de armazenamento da ração e petrechos livre de pragas, sendo recomendada a implantação de um sistema controle.

Para o controle da qualidade da ração, o produtor deve implementar um protocolo de inspeção periódica para acompanhamento da data de validade e integridade das embalagens, implementando assim o sistema "primeiro que entra, primeiro que sai".

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 contato do piso, podendo ser utilizados estrados de madeira e/ou plásticos, e ainda como estrutura de cobertura o uso de lona plástica ou outro material.



## Tratamento e Reuso da Água

Na criação de peixes, o momento em que ocorre a maior carga de efluentes é na despesca final, onde toda água do viveiro é retirada. Os efluentes gerados nos viveiros são ricos em resíduos orgânicos e prejudiciais ao meio ambiente.

Para que a atividade piscícola continue expandindo é necessário à implantação de estruturas capazes de tratar, ou minimizar, os efluentes gerados pela atividade. Nesse contexto, é fundamental o desenvolvimento de tecnologias, de fácil operação e baixo custo, que permitam a produção de peixes e que gere o menor impacto possível ao meio ambiente.

As principais alternativas para o tratamento natural dos efluentes são a fertirrigação, construção de áreas alagadas, aproveitamento de pântanos naturais, bacias de decantação e o uso dos efluentes em sistemas aquapônicos.

“A criação de peixes em viveiros escavados gera uma quantidade importante de efluentes, que se lançados nos corpos hídricos, podem causar danos ambientais.”

Os sistemas naturais de tratamento, que serão abordados a seguir, são detalhados para melhor entendimento do produtor, sendo estes processos responsáveis em potencializar os processos físicos, químicos e biológicos, proporcionando uma interação benéfica entre a água, plantas aquáticas e microorganismos.

### Bacias de decantação

O sistema de bacia de decantação, também conhecido como lagoa de decantação ou estabilização é bastante usado em pisciculturas. Esse sistema tem por finalidade a remoção dos resíduos sólidos produzidos pelos peixes.

Para a otimização desse processo, a construção de filtros mecânicos, feitos de brita e/ou areia, podem ser instalados antes da entrada da água na bacia de decantação da piscicultura.

É indicado o uso de macrófitas aquáticas na bacia de decantação para otimizar esse processo, pois retiram os nutrientes da água com grande eficiência, além de contribuir na redução dos sólidos em suspensão.

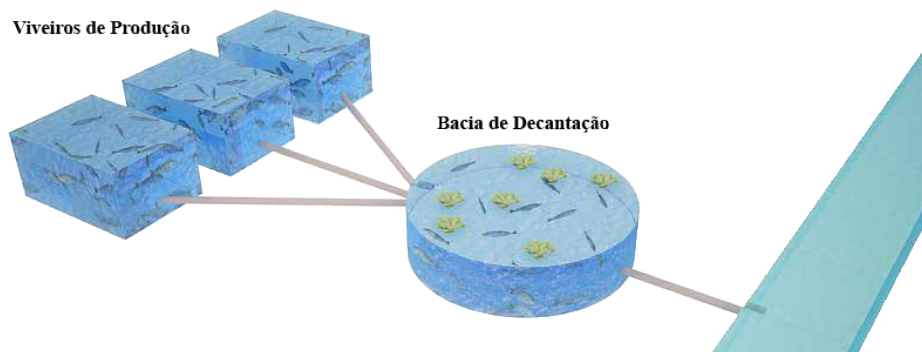
As macrófitas aquáticas mais utilizadas em bacias de decantação são: samambaia da água (*Azolla filiculoides*), aguapé (*Eichornia crassipes*), lemnalotus (*Nelumbo mucifera*), taboa (*Typha sp*), “bermuda” (*Cynodon dactylon*), “bahia” (*Paspalum notatum*) e algumas espécies do gênero Lemna.

Nas bacias de decantação também é indicado o uso de espécies de peixes filtradoras em baixa densidade, com objetivo de contribuir na melhora da qualidade da água, além de gerar uma receita extra ao produtor. Os peixes mais indicados são as carpas e a curimatá.

A água da bacia de decantação também pode ser aproveitada para a irrigação de canteiros agrícolas ou lançada no corpo hídrico já que essa água foi previamente tratada.

“As macrófitas proporcionam o substrato para o crescimento das bactérias nitrificantes, que atuam no processo de nitrificação, contribuindo na redução dos níveis de amônia e nitrito de água.”





## Wetlands

Os wetlands na piscicultura podem ter sua origem natural ou serem construídos artificialmente. Os naturais são formados nas várzeas, igapós, banhados, pântanos e formações lacustres de baixa profundidade, que tem a finalidade de regular os fluxos de água, controlar e tratar a qualidade de água, proteger a biodiversidade e controlar a erosão, evitando o assoreamento dos rios.

Já os wetlands construídos, tem a mesma finalidade dos naturais, como o tratamento da água, porém são ecossistemas artificiais, projetados para utilizar plantas aquáticas, areia, cascalho, brita e/ou outro material inerte, para que os processos biológicos, químicos e físicos possam realizar o tratamento dos efluentes.

O sistema construído apresenta baixo custo de implantação, pois podem ser utilizados materiais alternativos, reduzindo os custos de implantação e manutenção, proporcionando tratamento eficiente dos efluentes.

## Sistema Deckel

O sistema Deckel, também conhecido como recirculação verde, pode ser utilizado em diversas regiões do Nordeste, pois utiliza pouca água e apresenta altas taxas de produtividades. A única água nova que entra no sistema de criação é para repor as taxas de evaporação e infiltração.

O tratamento biológico da água no sistema Deckel ocorre em grandes lagoas de sedimentação e tratamento aeróbio, que proporcionam um ambiente favorável para a remoção de matéria orgânica e dos compostos nitrogenados do meio de criação.

O melhoramento da qualidade de água se dá através do trabalho de microrganismos, que são responsáveis pela decomposição da matéria orgânica, enquanto bactérias nitrificantes e macrófitas aquáticas removem a amônia e outros nutrientes antes da água retornar aos viveiros de criação.

Nesse sistema, como em outros de recirculação de água, se deve ater aos custos operacionais e de implantação, pois estes custos são maiores que no sistema convencional de criação.

# 5 MÓDULO

## OPERAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

### O DIA A DIA DA CRIAÇÃO DE TILÁPIAS!

#### Preparação dos viveiros:

Antes de iniciar um ciclo produtivo, o produtor deve preparar o viveiro que irá receber os peixes. Essa etapa é de fundamental importância para o sucesso da criação, já que tem o objeto de desinfecção do viveiro, adubação e correção de pH.

A preparação dos viveiros consiste nas seguintes etapas:

#### **1º - Secagem, remoção de sólidos e desinfecção**

Após o término de um ciclo produtivo os viveiros devem ficar expostos ao sol por no mínimo 3 dias ou até secar por completo. Caso necessário, deve-se remover o excesso de matéria orgânica do fundo do viveiro, de forma manual ou mecânica.

“A cal é uma substância cáustica que pode causar queimaduras na pele, por isso é recomendável o uso de luvas, óculos, botas e macacão durante a aplicação nos viveiros. A distribuição do cal deve ser realizada a favor do vento, evitando que o produto volte ao aplicador.”

A desinfecção elimina organismos indesejáveis a criação, como pequenos peixes invasores, insetos e larvas de peixes do ciclo anterior. A desinfecção é realizada logo após a secagem, com a aplicação de cal virgem ou cal hidratada, distribuída em toda a superfície do viveiro, principalmente nas poças de água.

A quantidade recomendada de cal virgem para desinfecção dos viveiros é:

Recomenda-se 100g de cal virgem por metro quadrado, assim um viveiro de 1.000m<sup>2</sup> deverá ser aportado quantos kg de cal virgem?

$$\begin{aligned} \text{Cálculo: } & 100\text{g} \text{ ---- } 1\text{m}^2 \\ & \text{ xg} \text{ ---- } 1.000\text{m}^2 \\ & \text{ x} = (1.000\text{m} \times 100\text{g}) / 1\text{m}^2 \\ & \text{ x} = 100.000\text{g} \text{ ou } 100\text{kg} \text{ de cal virgem} \end{aligned}$$

## 2º - Calagem

A calagem dos viveiros tem como objetivo corrigir o pH e neutralizar a acidez do solo. É realizada com o uso de calcário, lançado diretamente no viveiro ou dissolvido em água. É aplicado no fundo e nas laterais dos viveiros.



A quantidade de calcário a ser aplicada está relacionada com a análise de pH e da composição do solo do viveiro.

Recomenda-se 200g de calcário por metro quadrado, assim, exemplificando, temos que: um viveiro de 1.000m<sup>2</sup> deverá aportar quantos kg de calcário?

$$\begin{aligned} \text{Cálculo: } & 200\text{g} \text{ ---- } 1\text{m}^2 \\ & \text{ xg} \text{ ---- } 1.000\text{m}^2 \\ x = & (1.000\text{m} \times 200\text{g}) / 1\text{m}^2 \\ x = & 200.000\text{g} \text{ ou } 200\text{kg} \text{ de calcário} \end{aligned}$$

### 3º - Adubação

A adubação tem a função de ofertar nutrientes para o desenvolvimento do fitoplâncton (microrganismos aquáticos fotossintetizantes) na água. Ela é feita entre 5 a 7 dias antes de iniciar o povoamento dos peixes

É realizada principalmente em sistemas extensivos e semi-intensivos, porém, em muitas regiões do Nordeste, evita-se a adubação, uma vez que a água de abastecimento já vem enriquecida de nutrientes.

A adubação dos viveiros pode ser realizada de duas maneiras:

- ✓ Adubação Química;
- ✓ Adubação Orgânica.

Os adubos químicos são produtos de fontes inorgânicas que na sua maioria são vendidos em casas agropecuárias. Esses adubos são à base de nitrogênio e fósforo, sendo os mais utilizados o superfosfato simples e superfosfato triplo.

Para a adubação orgânica são utilizados principalmente esterco de aves, suínos e bovinos.

A sugestão de dosagens para adubação dos viveiros é:







ADUBAÇÃO QUÍMICA
Ureia - 15g/m <sup>2</sup> Nitrato de amônia - 15g/m <sup>2</sup> Superfosfato simples - 10g/m <sup>2</sup> Superfosfato triplo - 15g/m <sup>2</sup> Cloreto de potássio - 15g/m <sup>2</sup>
ADUBAÇÃO ORGÂNICA
Aves - 250g/m <sup>2</sup> Suíno - 400g/m <sup>2</sup> Bovino - 600g/m <sup>2</sup>

Os procedimentos para aplicação do adubo nos viveiros são:

- ✓ Distribuir o adubo uniformemente no fundo do viveiro;
- ✓ Encher  $\frac{3}{4}$  do viveiro;
- ✓ Deixar um período em maturação para o desenvolvimento do fitoplâncton; Recomenda-se de 5 a 7 dias quando utilizado adubo orgânico ou 3 dias para o adubo químico;
- ✓ Após este período é realizado o enchimento completo do viveiro, e posterior povoamento;
- ✓ A transparência da água deve ser monitorada e mantida entre 30 e 50 cm.

Após o povoamento, durante o ciclo produtivo, poderá ser realizadas adubações de manutenção, com frequência semanal ou quinzenal. As doses sugeridas são:

ADUBAÇÃO QUÍMICA
Superfosfato triplo - 4kg/ha
ADUBAÇÃO ORGÂNICA
Aves - 50g/m <sup>2</sup> Suíno - 70g/m <sup>2</sup> Bovino - 100g/m <sup>2</sup>

## Povoamento

O povoamento é uma fase importante na criação de peixes. A compra em fornecedores que não apresentem garantias e

“É recomendável realizar a adubação em dias com maior intensidade do sol, pois, em dias nublados, o tempo para o desenvolvimento do fitoplâncton aumenta e a matéria orgânica presente na água poderá ser um prejuízo a qualidade da água dos peixes, causando a diminuição nos níveis de oxigênio da água.”

qualidades coloca em risco o ciclo produtivo, causando prejuízos irreparáveis ao empreendedor. Assim, é recomendado procurar empresas idôneas e conhecidas no mercado, que forneçam alevinos com qualidade, principalmente quanto à genética, padronização no tamanho, quantidades, sobrevivência, taxa de reversão sexual e transporte correto.

Para o correto transporte dos alevinos, o produtor deve estar atendo as seguintes situações:

- ✓ Verificar documentação de trânsito de animais vivos (GTA) emitido pelo órgão competente e laudo técnico emitido pelo fornecedor que contenha, ao menos, as seguintes informações: idade do alevino, o tamanho, a linhagem e a quantidade;
- ✓ Não haver pontas nas bordas dos sacos, pois neste local os alevinos podem se prender;
- ✓ A embalagem deve estar com aparência de “estufada”, sinal que o oxigênio disponibilizado é adequado;
- ✓ A água de transporte precisa estar límpida, pois qualquer alteração na cor, indica que a empresa forneceu ração aos peixes no dia anterior;
- ✓ A temperatura da água deve estar na faixa de conforto térmico;
- ✓ Se possível, acompanhar a embalagem ou acondicionamento nas caixas de transporte;
- ✓ Evitar transporte dos peixes em horários de maior incidência de sol;
- ✓ Utilizar caixas de papelão ou caixas térmicas, pois assim, a temperatura da embalagem se torna constante.

Na chegada a propriedade, o produtor deverá avaliar:

- ✓ O cheiro da água da embalagem ao abri-la: Precisa estar agradável, caso contrário, o transporte dos peixes não foi satisfatório;
- ✓ Comportamento dos peixes nas embalagens: Deve ser observado se estão com natação ativa. Caso os peixes estejam boquejando na superfície ou com natação errática, haverá um risco de mortalidades logo no início do povoamento.

“Na compra de alevinos o produtor precisa ficar atento em algumas características de qualidade de alevinos. As principais são:

- .Colocação uniformes;
- .Tamanho padronizado;
- .Quantidade de oxigênio e temperatura da água do saco plástico;
- .Sem lesões ao longo do corpo;
- .Escamas completas;
- .Natação viva;
- .Nutrição adequada (peixes muito magros não interessa)
- .Corpo brilhante.”

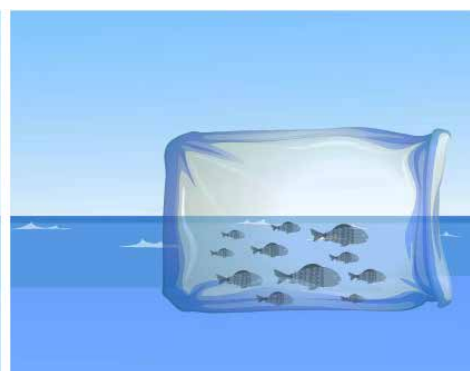


A recomendação para a soltura dos alevinos, a fim de evitar mortalidades por choque térmico, é: Fazer a aclimação, deixando a embalagem fechada dentro do viveiro que será povoado de 10 a 20 minutos. Esse procedimento equilibra de forma gradual a temperatura da água da embalagem com a do viveiro.

Após a aclimação, deve-se abrir a embalagem e misturar a água do viveiro com a água da embalagem, para assim finalizar a aclimação. Em casos em que a entrega for realizada através de caixas de transporte, fazer a aclimação colocando água dos viveiros dentro das caixas de transporte.



Deixar embalagem no viveiro de 10 a 20 minutos



2º Misturar vagorosamente a água do viveiro com a da embalagem e soltar os peixes.

“É aceitável nos primeiros 5 dias uma mortalidade de até 5% do volume de peixes estocado. Porém o produtor deve corrigir a quantidade de ração ofertada.”

## Densidade de Estocagem e Fases

No ato de povoar o viveiro, o produtor deverá estar atendo com a densidade de estocagem dos peixes, ou seja, a quantidade de alevinos que deve ser colocada por  $m^2$  de lâmina de água.

A quantidade de alevinos vai variar de acordo com a fase de produção. Nas fases iniciais se utilizam um número maior de alevinos por área.

O produtor pode dividir o ciclo produtivo em diversas fases, sendo recomendada no mínimo duas fases de criação (recria/alevinagem e terminação/engorda).

Na fase de alevinagem é desenvolvido o juvenil, com peso de 20 a 60 gramas. São utilizados tanques menores, com tamanho

médio de 500 m<sup>2</sup>, ou hapas (estrutura retangular de tela, instalada dentro dos tanques). A alevinagem permite o maior aproveitamento da área, proporcionando uma melhor classificação e aperfeiçoamento do processo de escalonamento da produção.

Na fase de terminação/engorda, o produtor deve se atentar a biomassa final do viveiro. Por exemplo, caso a intenção seja produzir tilápias de 1 kg, com pouca renovação de água e sem aeração, recomenda-se a estocagem de 1 juvenil/m<sup>2</sup>. Contudo, se o produtor deseja produzir tilápias de 500 gramas, poderá colocar 2 juvenis/m<sup>2</sup>. Dessa maneira, a produtividade e biomassa para as duas situações é de 1 kg/m<sup>2</sup>.

## Monitoramento da qualidade de água

As variações nos parâmetros de qualidade da água podem prejudicar o desempenho produtivo dos peixes. A tabela a seguir apresenta a frequência e os parâmetros que devem ser observados, os níveis adequados e os equipamentos utilizados no monitoramento.

PARÂMETRO	FREQUÊNCIA	NÍVEIS ADEQUADOS	EQUIPAMENTO
Temperatura	Diária	25-29 °C	Termômetro
Oxigênio Dissolvido	Diária	5-8 mg/L	Oxímetro
pH	Diária	6-8,5	pHmetro
Transparência	Diária	30-50 cm	Disco de Secchi
Amônia e Nitrito	Mensal	< 0,5 mg/L	Kit de análise

Fonte: BOYD e TUCKER, 1998.

## Temperatura da água

Este parâmetro deve ser monitorado diariamente, pois de acordo com o seu valor, a quantidade de ração aos peixes é alterada. A temperatura corporal dos peixes corresponde à temperatura da água e, dessa maneira, o metabolismo dos peixes estão diretamente relacionados com este parâmetro.

“ A definição da densidade de estocagem de peixes nos viveiros dependerá principalmente da quantidade e qualidade da água, manejo adotado, equipamento utilizado, infraestrutura da propriedade e conhecimento técnico do produtor.”

“ Um dos principais parâmetros de qualidade de água que afetam o desenvolvimento dos peixes é a temperatura.”

A tabela abaixo indica os valores de temperatura e a resposta esperada na criação de tilápias.

TEMPERATURA (°C)	RESPOSTA ESPERADA
> 34	Maior incidência de doenças e mortalidade crônica
30 a 34	Redução no consumo de alimentos e no crescimento
26 a 30	Crescimento ótimo
< 22	Consumo de alimento e crescimento são bastante reduzidos
< 18	Consumo de alimento e crescimento praticamente cessam
10 a 15	Faixa letal

Fonte – Ono e Kubitza, 2003

### Oxigênio dissolvido

O oxigênio dissolvido é um parâmetro importante para a piscicultura em viveiros, índices extremamente baixos pode afetar diretamente o desempenho dos peixes cultivados, podendo causar altas taxas de mortalidade.

As principais fontes de oxigênio em viveiros escavados são o fitoplâncton, renovação de água e o uso de aeradores/sopradores. Entretanto, as variações deste parâmetro ocorrem devido às relações químicas e biológicas com o ambiente. As principais são:

- ✓ Fotossíntese;
- ✓ Respiração dos peixes e outros organismos;
- ✓ Temperatura elevada;
- ✓ Alta densidade de estocagem;
- ✓ Presença de matérias orgânicas e inorgânicas.

A fotossíntese é o principal processo que influencia na concentração de oxigênio dissolvido na água, uma vez que as microalgas produzem oxigênio e consomem gás carbônico. A fotossíntese é realizada durante o dia, com presença de

luminosidade. Durante a noite o mecanismo se inverte, ou seja, as microalgas consomem oxigênio e liberam gás carbônico, fazendo com que os níveis de oxigênio diminuam no período noturno.

É fundamental a medição do oxigênio dissolvido logo no amanhecer e ao anoitecer, podendo conhecer os valores nos dois extremos.

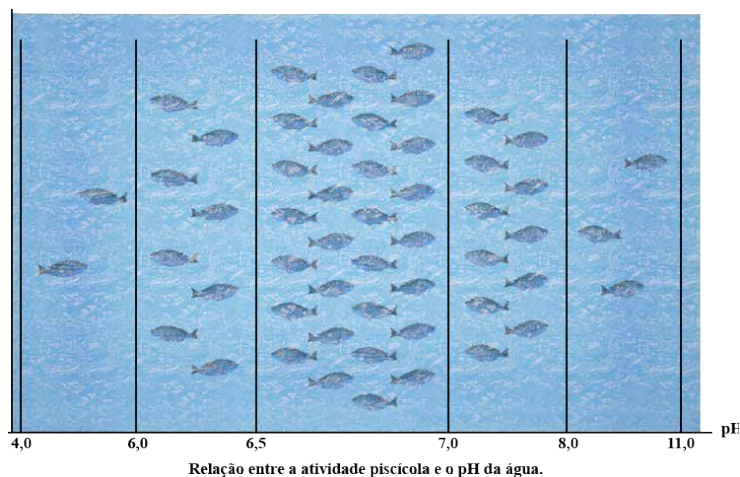
O teor de oxigênio dissolvido não deve ser inferior a 2 mg/l, sob o risco de sérias consequências para os peixes, inclusive a morte.

### Potencial hidrogeniônico - pH

O potencial hidrogeniônico (pH) é representado por uma faixa de valores que inicia em zero e termina em 14. O índice sete representa a neutralidade, já os índices de zero a 6,9 indica água ácida e de 7,1 a 14 água básica.

Os valores ideais para a criação de tilápias é de 6 a 8,5, sendo que abaixo ou acima desses valores, outros parâmetros da água podem ser afetados, bem como o desenvolvimento dos peixes.

Abaixo, segue figura representando a atividade dos peixes com os valores de pH.



“ Os sinais que demonstram que os peixes estão com falta de oxigênio são:

- Agrupamento de peixes na entrada da água;
- Peixes boquejando na superfície;
- Não interesse do peixe pelo alimento;
- Água com cheiro desagradável.”





“ A transparência da água está diretamente relacionada com a concentração de oxigênio, uma vez que é um indicador da concentração de fitoplâncton..”

“ Valores de 0,15 mg/L são ideais para produção, entretanto, índices de 0,2 a 0,7 mg/L aparentam toxicidade crônica para peixes e acima de 0,7mg/L é letal.”

## Transparência

Este parâmetro é mensurado com auxílio do disco de secchi e serve como indicador da quantidade de fitoplâncton presente no ambiente, fazendo com que o produtor se antecipe a qualquer eventualidade na criação.

Quando a transparência se encontra com nível baixo, até 30 cm, a concentração de fitoplâncton e matéria orgânica estão altas, sendo recomendável o aumento na renovação de água e o uso de aeradores durante a madrugada. Com a transparência de 30 a 50 cm a concentração é ideal para a criação de tilápias. Já quando os valores forem acima de 60 cm indica baixa concentração de fitoplâncton, sugerindo adubação da água.

## Amônia

É um composto encontrado em qualquer ambiente aquático, oriundo da excreção dos organismos e da decomposição das proteínas que estão presentes nas rações.

No meio aquático, apresenta-se em duas formas:  $\text{NH}_4^+$  (íon amônio) e  $\text{NH}_3$  (amônia). Sendo que a forma  $\text{NH}_3$  é fator de risco para a produção de peixes, devido sua toxicidade. Quando aliada a temperatura e altos valores de pH, a amônia se potencializa na forma mais tóxica, assim, é imprescindível o monitoramento constante desses parâmetros também.

Para reduzir a toxicidade da amônia na criação de tilápias os seguintes procedimentos podem ser adotados:

- ✓ Renovação de água;
- ✓ Manter concentração elevada de oxigênio dissolvido;
- ✓ Evitar valores elevados de pH;
- ✓ Evitar adubação com esterco fresco;
- ✓ Reduzir a quantidade de ração ofertada aos peixes;
- ✓ Reduzir biomassa estocada.

## Nutrição e Arraçoamento

Na produção de tilápias a ração representa o principal custo de produção, podendo chegar a 80% do custo total. Assim, é fundamental que o empreendedor busque empresas idôneas, com marcas consolidadas no mercado e que faça constantemente análises de seus produtos.

Na prática, os valores de proteína bruta é o principal fator utilizado pelos criadores na aquisição da ração, sendo importante a troca de informações junto a outros piscicultores da região sobre sua qualidade e eficiência.

Para que a alimentação dos peixes seja realizada de maneira adequada, o empreendedor deverá seguir a tabela de arraçoamento (ato de fornecer rações aos peixes) para cada fase de desenvolvimento. Dependendo da fase de desenvolvimento do peixe, a frequência de arraçoamento aumenta ou diminui, bem como o percentual em relação à biomassa estocada.

Para escolha da ração devem-se observar as exigências nutricionais para a espécie, bem como a granulometria dos pellets e o teor de proteína para a fase de desenvolvimento do peixe.

Na tabela/guia abaixo é descrito uma sugestão sobre o fornecimento de rações para diferentes fases na criação de tilápia.

PESO MÉDIO INICIAL (G)	PESO MÉDIO FINAL (G)	TIPO DE RAÇÃO (% PB)	GRANULOMETRIA (MM)	FREQUÊNCIA DIÁRIA	RAÇÃO DIÁRIA (% DA BIOMASSA)
0.5	1	50	Pó e/ou 1mm	6 vezes	30
1	5	42	1.7	6 vezes	25
5	25	42	2 a 3 mm	4 vezes	10
25	50	40	2 a 3 mm	4 vezes	6
50	170	40	2 a 3 mm	3 vezes	5
170	250	32	4-6mm	3 vezes	4
250	500	32	4-6mm	2 vezes	3
500	800	32	4-6mm	2 vezes	2

Fonte: Adaptado de Gontijo et al., 2008.

O cálculo abaixo demonstra um exemplo de ajuste no arraçamento para um viveiro com 1.200 peixes com média de peso de 550 gramas.

Peso médio da amostragem = 550 gramas ou  $550 \div 1000 = 0,550\text{kg}$   
Número de peixes no viveiro escavado = 1.200 peixes  
Porcentagem da biomassa (valor retirado da tabela) = 2% ou  $2 \div 100 = 0,02$   
Quantidade de ração a ser ofertada no dia =  $0,550\text{kg} \times 1.200 \text{ peixes} \times 0,02$   
Quantidade de ração a ser ofertada no dia = 13,2kg  
Quantidade de ração a ser ofertada em cada refeição =  $13,2 \div 2 = 6,6$

“ É indicado fazer a biometria a cada 15 ou 30 dias, sendo necessário manipulá-los com cuidado e rapidez, e de preferência nas primeiras horas da manhã, após um jejum de 24 horas.”

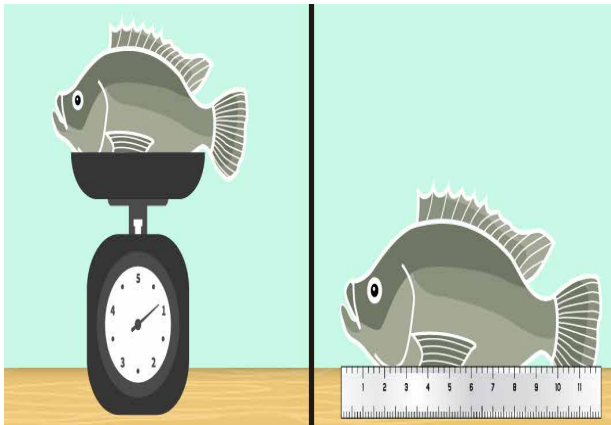
## Biometria

A biometria é uma prática bastante utilizada e fundamental na piscicultura, pois proporciona ao produtor o acompanhamento do crescimento dos peixes ao longo do ciclo de produção. Deve ser feita periodicamente, realizando a pesagem de parte dos peixes estocados no viveiro.

O processo de biometria é fundamental para o ajuste da quantidade de ração a ser fornecida diariamente, evitando o desperdício ou desnutrição dos peixes, além de poder comparar a eficiência entre diferentes rações comerciais.

A amostragem dos peixes, poder ser feita utilizando uma tarrafa ou a rede de arrasto. A quantidade de peixes capturados é variável e dependerá do número total de peixes estocados no viveiro, entretanto, recomenda-se a medição de no mínimo 20 peixes.

O procedimento de amostragem deve ser realizado rapidamente, contando e pesando os peixes para posterior cálculo de arraçamento.



## Despesca e Transporte

A despesca tem o objetivo de retirar os peixes dos viveiros para a venda, e é iniciada por meio do esvaziamento parcial do viveiro.

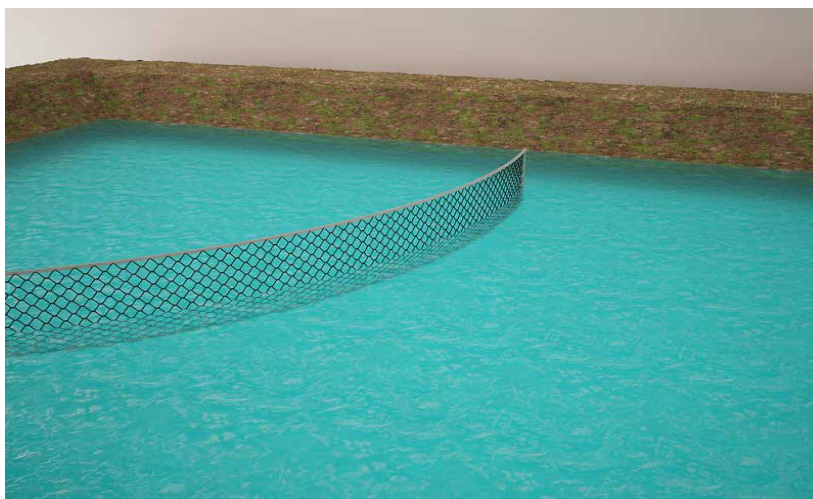
Com o volume de água reduzido, é iniciada a “passada” da rede de arrasto, cercando os peixes e mantendo a rede acima do nível da água, evitando que os peixes pulem de volta ao viveiro.

A retirada dos peixes deve ser realizada de maneira rápida, com auxílio de puçás, baldes, balaios, caixas e engradados, sendo pesados, e transferidos para as caixas de transporte ou caixas de isopor, no menor tempo possível.

Antes da despesca, os peixes devem passar por um período de jejum de 24 horas, para que ocorra o esvaziamento do intestino e preserve o sabor, a textura da carne, além de ajudar na qualidade de água do transporte, caso sejam comercializados vivos.

“ A despesca e transporte dos peixes devem ser realizados nas primeiras horas da manhã ou final da tarde, evitando manejar e transportar os peixes em horário de maior incidência de sol.”

“ O produtor além de estar atento em relação a água, solo e área de implantação, deve compreender e ater-se a importância da infraestrutura existente na propriedade, sendo que esta, deverá ser compatível com a atividade que estará sendo desenvolvida.”



Os peixes vendidos vivos são transportados em caminhões, devendo haver mecanismo de oxigenação e a água usada deverá ser salinizada com 3,0 kg de sal comum para cada 1.000 litros de água.

A carga máxima recomendada para peixes com peso comercial são de 350 kg de peixes a cada 1.000 litros de água. Para viagens acima de 2 horas essa carga deve ser reduzida.

### Infraestrutura

Na piscicultura, o empreendedor deverá estar atento quanto à energia elétrica e ao acesso para veículos e pessoas.

A energia elétrica é um item de grande importância, uma vez que sua disponibilidade na propriedade viabiliza o uso de aeradores, bombas de água, iluminação de acessos aos viveiros e outros equipamentos que necessitam de eletricidade.

O acesso precisa ser facilitado para o trânsito de veículos e pessoas que trabalham no dia-a-dia da produção. Um bom acesso facilita a chegada de insumos, alevinos, venda da produção e contratação de mão de obra.

## Tecnologias para Aumento de Produtividade:

Em sistemas de criação de peixes em viveiros, as tecnologias empregadas para o aumento da produtividade estão relacionadas à melhoria dos parâmetros de qualidade de água e na eficiência de processos. As duas tecnologias mais usadas na piscicultura são os aeradores para incorporação de oxigênio e melhora da qualidade de água, e os alimentadores automáticos, que melhora o desempenho na alimentação dos peixes.

### Aeradores

O aerador é uma das tecnologias mais empregadas pelo setor produtivo da tilapicultura em viveiros, é utilizado para o aumento da produtividade (quilos por área), melhorar a qualidade de água dos viveiros e dos índices de rentabilidade do empreendimento.

O equipamento auxilia na incorporação de oxigênio na água por difusão mecânica, e assim, quanto maior o índice de oxigênio, maior a densidade de estocagem (peixes por m<sup>2</sup>). O empreendedor deve estar atento aos demais parâmetros, principalmente nos níveis de amônia e nitrito da água.



Além da incorporação do oxigênio, os aeradores promovem a homogeneização da temperatura da água. Deve-se atentar





para que os resíduos sólidos do fundo não sejam suspensos pela atividade dos aeradores e, também, que não estejam muito próximos das paredes dos viveiros.

Os modelos mais utilizados são os aeradores de pás e os de fluxo ascendente (chafariz). Em geral, os aeradores de pás são mais eficientes na incorporação de oxigênio, conforme indicam a taxa padrão de transferência de oxigênio (TPTO) e a eficiência padrão de aeração (EPA), parâmetros usados no mercado para teste de eficiência.



Os aeradores de fluxo ascendentes, nos últimos anos, têm sido muito utilizados devido o baixo consumo de energia, versatilidade dentro da propriedade, fácil manutenção e instalação e preço.

“ Os Alimentadores são importantes em regiões com pouca disponibilidade de mão de obra, proporcionando ao produtor administrar grandes áreas alagadas com pouca mão de obra fixa. ”

Para escolha do modelo de aerador adequado, é importante considerar as condições ambientais e de infraestrutura da piscicultura, quantidade de oxigênio necessária no viveiro, qualidade e capacidade de fornecimento de energia e custo de investimento e manutenção.

O cálculo da potência de aeração necessária em um viveiro pode ser realizadas de 3 maneiras:

1. Pela taxa de alimentação diária (em kg de ração/ha/dia);
2. Pelo cálculo da quantidade de oxigênio necessária para alcançar a concentração mínima desejada (mg/l);
3. Pela biomassa final prevista.

É importante considerar também o escalonamento da produção no cálculo da quantidade de aeradores necessários. Pisciculturas que escalonam a produção, necessitam de uma quantidade menor de aeradores ligados simultaneamente.

### Alimentadores (automático e turbinado)

Alimentadores automáticos têm a finalidade de facilitar o arçamento dos peixes para os produtores, proporcionando alimento de forma regular e constante, otimizando o tempo e o crescimento dos peixes, já que é possível programar a quantidade e o horário que a ração será fornecida.

No mercado, são encontrados alimentadores de diferentes tamanhos e capacidade de estocagem de ração. Os alimentadores são indicados para viveiros de pequenas dimensões.

Outra opção no mercado são os alimentadores turbinados, que consiste 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, distribui a ração em todas as partes do viveiro. Esse tipo de alimentador é indicado para todo tamanho de viveiro, inclusive os de grandes dimensões.

Para o funcionamento correto destes alimentadores, é necessário que o local destinado a esses produtos seja horizontal e plano, evitando quaisquer problemas no momento de seu funcionamento. Para os alimentadores turbinado, os diques dos viveiros devem possuir a largura suficiente para o trânsito de veículos.

### Doenças e Profilaxia

Os peixes criados em cativeiro estão mais vulneráveis a doenças por estarem confinados. Em viveiros, as enfermidades encontradas, na maioria das ocasiões, se devem ao manejo incorreto e as condições ambientais.

“ Quando a prevenção não for suficiente, o produtor deverá realizar tratamentos nos peixes doentes, porém esses tratamentos dependerão do tipo de infestação e do microorganismo atuante. Lembrando que um técnico responsável deverá ser consultado.”

As enfermidades mais comuns encontradas na criação de tilápias são:

- ✓ Aeromonose: provoca infecções, aumento do abdômen, lesões em todo corpo, perda de apetite e natação errônea.
- ✓ Estreptococose: causam úlceras na superfície corporal, olhos opacos, corpo escuro e perda de equilíbrio.
- ✓ Pseudomonose: sintomas similares aos da aeromonose.
- ✓ Saprolegniose: redução da atividade metabólica, natação vagarosa e infecções na superfície corporal e nas brânquias.
- ✓ Argulose: lesões nos tecidos corporais e infecções.

### Métodos de controle/tratamentos

Os métodos de controle de doenças que garantem a saúde dos peixes consistem em programas de prevenção e manejo correto da produção. Pode ser usado como método de prevenção à desinfecção dos viveiros e correto manejo alimentar dos peixes. Todos os materiais e petrechos utilizados na produção devem, periodicamente, passar por desinfecção.

O método de prevenção mais utilizado é o banho de sal, devido à facilidade e baixo custo. A quantidade de sal e tempo de banho depende do grau da infecção e do tipo de enfermidade.

Recomenda-se utilizar de 2 a 10 gramas de sal para cada litro de água, em um tempo de imersão de 30 a 60 minutos, dependendo da enfermidade. Quanto maior a quantidade de sal, menor o tempo do tratamento.

Para realizar esses banhos, é necessário que o produtor tenha em sua propriedade caixas adequadas.



A tabela abaixo descreve as finalidades do uso do sal na piscicultura.

USO DO SAL	DOSE (%) / (KG/1.000L)	TEMPO DE EXPOSIÇÃO
Na depuração para o transporte	0,3 a 0,6% / 3 a 6	Tempo indefinido
Na água de transporte	0,5 a 0,8% / 5 a 8	Tempo indefinido
Controle de parasitos (protozoários e monogenóides)	5% / 50 2 a 3 % / 20 a 30 1 a 1,2% / 10 a 12	Banhos de 20 segundos a 2 minutos Banhos de 2 a 20 minutos Banhos de 4 a 12 horas
Controle de fungos nos peixes	2% a 20	Banhos de 5 a 20 minutos

Fonte: Revista Panorama da Aquicultura, vol. 17, Nº 103, 2007.



# 6 MÓDULO

## GERENCIAMENTO DO EMPREENDIMENTO

### FERRAMENTAS PARA A GESTÃO TÉCNICA E ADMINISTRATIVA

A gestão do negócio piscícola está relacionada ao planejamento, organização e administração das atividades diárias da propriedade, sendo o conjunto de ações que é realizado antes, durante e depois da produção.

É notável que a maioria das pisciculturas precise se posicionar como um negócio, que necessita de planejamento, controle financeiro, registro e gestão.

Alguns custos como depreciação, veículos, mão de obra, juros sobre investimento e capital, normalmente não são considerados pelos produtores, fornecendo valores de lucratividade maior que o real.

Além do controle financeiro é fundamental registrar diariamente os dados zootécnicos e de qualidade de água da pis-

“ Poucos produtores conseguem afirmar com precisão os custos de produção por quilograma de pescado produzido, assimilam apenas os custos com ração e alevinos. ”



“ O importante é REGISTRAR! Não importa que seja em cadernetas, planilhas ou softwares. ”

cicultura. Os dados zootécnicos irão subsidiar os cálculos de custos de produção, taxa de conversão alimentar, entre outros indicadores importantes para o negócio.

Os dados de qualidade de água são importantes para prever situações de risco, pois possibilita o produtor se antecipar aos problemas.

Nesse contexto, a gestão de uma piscicultura em viveiros pode ser dividida em três processos de controle: o financeiro, o zootécnico e o de qualidade de água.

### Controle Financeiro

O controle financeiro é a organização e registro de todas as entradas (receitas) e saídas (despesas) financeiras do empreendimento. Isso significa o controle do dinheiro disponível em caixa, os investimentos, as contas a pagar e receber, dentre outras.

Na produção de peixes, os principais itens de despesas são: ração, alevinos, fertilizantes, energia elétrica, mão de obra e depreciação dos equipamentos.

Para facilitar o entendimento e organização dos dados financeiros sugere-se o agrupamento dos custos, sem distinção de variáveis e fixos.



A tabela abaixo sugere um modelo de controle com base nas receitas e despesas:

	MESES					
	01	02	03	04	05	TOTAL
<b>DESPESAS</b>						
Ração e alimentos						
Alevino/juvenil						
Corretivos ou fertilizantes agrícolas (calcário, cal, adubos) e produtos químicos ou terapêutico (sal, permanganato);						
Mão de obra e encargos (funcionários fixos, consultores, diaristas)						
Manutenção e operação dos equipamentos e máquinas (combustível, revisões, conserto, dentre outras)						
Impostos (impostos e taxas municipais, aluguel/arrendamento, dentre outros)						
Depreciação						
Juros sobre capital e/ou investimento						
Contas coletivas da propriedade (telefone, eletricidade, água, internet, dentre outras)						
Outras despesas						
<b>DESPESA TOTAL</b>						
<b>RECEITAS</b>						
Venda de tilápia - Padrão I						
Venda de tilápia - Padrão II						
<b>RECEITA TOTAL</b>						

## Controle Zootécnico

O controle zootécnico do empreendimento de criação de peixes é fundamental na avaliação do negócio.

Usando fichas específicas é possível mensurar os indicadores zootécnicos da produção, como a conversão alimentar e o custo de produção. Essas fichas devem ser utilizadas diariamente e também nas biometrias.

“ Quem não mede não gerencia.”

A quantidade de ração ofertada nos viveiros deve ser controlada diariamente. Com os dados, é possível analisar a conversão alimentar dos peixes por fase e o seu custo.

Além do controle diário devem-se registrar os dados obtidos nas biometrias, de acordo com a frequência recomendada. Com a ficha é possível consolidar todos os dados obtidos diariamente sobre o fornecimento de ração e também o ganho de peso entre as biometrias.

**TABELA**  
**FICHA DE REGISTRO DIÁRIO DA RAÇÃO OFERTADA**

DIAS DE CRIAÇÃO	Quantidade de Ração Diária Fornecida									
	Viveiro 1		Viveiro 2		Viveiro 3		Viveiro 4		Viveiro 5	
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
1										
2										

**TABELA**  
**FICHA DE REGISTRO DOS INDICADORES ZOOTÉCNICOS**

DATA BIOMETRIAS	VIVEIRO 1 – ÁREA:							
	Densidade – No de Peixes	Biomassa Atual	Percentual Arraçamento	Dias de criação	Peso Médio	Qdt. Ração Acumulada	CA	Custo Ração
Povoamento								
1a Biometria								
2a Biometria								

## Controle de Qualidade de Água

O desenvolvimento e sobrevivência dos peixes cultivados em viveiros estão diretamente relacionados à qualidade da água. Quando cultivados dentro dos parâmetros ideais, os peixes apresentam melhores índices zootécnicos e altas taxas de sobrevivência.

Os principais parâmetros que devem ser monitorados pelo produtor são: temperatura, pH, oxigênio, transparência, amônia e nitrito. A frequência das análises varia de acordo com o sistema de produção, parâmetro e fase do ciclo produtivo.

A tabela a seguir apresenta um exemplo para registrar e organizar os dados obtidos nas análises de rotina:

VIVEIRO: 01								
Data povoamento:								
DATA	Temperatura (oC)		pH	Oxigênio (mg/l)		Transparência (cm)	Amônia (mg/l)	Nitrito (mg/l)
	Manhã	Tarde		Manhã	Tarde			

# BIBLIOGRAFIAS

---

BOYD, C.E. Water quality in ponds for aquaculture. Auburn: Auburn University Experimental Station, 1990. 482 p.

Brasil. Ministério da Pesca e Aquicultura/MPA. Boletim estatístico da pesca e aquicultura, 2012.

Brasil. IBGE - Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. 2013

Brasil. Leis e Decretos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca/CONAPESCA. Guía empresarial para el cultivo, engorda y comercialización de la tilapia. México, novembro, 2011.

Escola Agrícola de Jundiá – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Sistema Deckel – utilização de sistema de recirculação de água para aumento da produção de peixes e melhora da qualidade alimentar no semiárido. Macaíba/RN, 2014.

FARIA, R. H. S, MORAIS, M., SORANNA, M. R. G. de S., SALLUM, W. B. Manual de Criação de peixes em viveiros. Brasília/DF: CODEVASF, 2013.

FAO. Food Agriculture Organization of the United Nations. The State of World Fisheries and Aquaculture - Sofia, 2012.

Filho, J.D.S., FRASCÁ-SCORVO, C.M.D., ALVES, J.M.C., SOUZA, F.R.A. A tilapicultura e seus insumos, relações econômicas. Revista Brasileira de Zootecnia, 2010, v.39, p.112-118.

OLIVEIRA, P.N. Engenharia para aquicultura. 2ª ed. Fortaleza, 361p., 2013.

Revista Panorama da Aquicultura, vol. 09, Nº 56, novembro/dezembro – 1999.

Revista Panorama da Aquicultura, vol. 10, Nº 57, janeiro/fevereiro – 2000.

Revista Panorama da Aquicultura, vol. 17, Nº 103, setembro/outubro – 2007.

Revista Panorama da Aquicultura, vol. 18, Nº 108, julho/agosto – 2008.

Revista Panorama da Aquicultura, vol. 18, Nº 109, setembro/outubro – 2008.

RODRIGUES, A. O., LIMA, A. F., ALVES, A. L., ROSA, D. K., TORATI, L. S., SANTOS, V. R. V. Piscicultura de água doce: multiplicando conhecimentos. Brasília/DF: EMBRAPA, 2013.

SILVA, J. W. B. Tilápias: biologia e cultivo. Evolução, situação atual e perspectivas da tilapicultura no Nordeste Brasileiro. Fortaleza/CE: Edições UFC, 2009.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Negócio Certo Rural – Manual do participante. Brasília: SEBRAE/SENAR, 2011.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado do Rio Grande do Norte. Criação de Tilápia em tanques escavados. Natal/RN, 2014.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. Manual como iniciar na piscicultura com espécies regionais. Brasília/DF, 2013.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas/SEBRAE. Ideias de Negócios: Como Montar um Negócio para Criação de Peixes.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas/SEBRAE. Como Elaborar um Plano de Negócios. Brasília, 2013.

Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas/SEBRAE. SEI Planejar. Brasília, 2012.

TROMBETA, T. D., TROMBETA, R. D., MATTOS, B. O. Cultivo de Tilápias em Tanques-rede. Brasília/DF: IABS/SEAGRO-AL, 2011.



# AGRADECIMENTOS

---

## SEBRAE ALAGOAS

### CONSELHO DELIBERATIVO ESTADUAL

#### Presidente

Kennedy Davidson Pinaud Calheiros

### DIRETORIA EXECUTIVA

#### Diretor Superintendente

Marcos Antonio da Rocha Vieira

#### Diretor-Técnico

Ronaldo de Moraes e Silva

#### Diretor de Administração e Finanças

José Roberval Cabral da Silva Gomes

#### Coordenação do Projeto Estruturante AquiNordeste

Vânia Brandão de Britto

#### Gestor Estadual

Manoel Affonso Mello Ramalho de Azevedo

## SEBRAE BAHIA

### CONSELHO DELIBERATIVO ESTADUAL

#### Presidente

Antonio Ricardo Alvarez Alban

### DIRETORIA EXECUTIVA

#### Diretor Superintendente

Adhvan Novais Furtado

#### Diretor-Técnico

Lauro Alberto Chaves Ramos

#### Diretor de Atendimento

Franklin Santana Santos

#### Coordenação do Projeto Estruturante AquiNordeste

Célia Márcia Fernandes

#### Gestora Estadual

Nancy Nascimento Santos

## SEBRAE CEARÁ

### CONSELHO DELIBERATIVO ESTADUAL

#### Presidente

Flávio Viriato de Saboya Neto

### DIRETORIA EXECUTIVA

#### Diretor Superintendente

Joaquim Cartaxo Filho

#### Diretor-Técnico

Alci Porto Gurgel Junior

#### Diretor de Administração e Finanças

Airton Gonçalves Junior

#### Coordenação do Projeto Estruturante AquiNordeste

Paulo Jorge Mendes Leitão

#### Gestor Estadual

Francisco Carlos de Almeida Paulino

## SEBRAE MARANHÃO

### CONSELHO DELIBERATIVO ESTADUAL

#### Presidente

Edilson Baldez das Neves

### DIRETORIA EXECUTIVA

#### Diretor Superintendente

João Batista Martins

#### Diretor Técnico

José de Ribamar da Silva Morais

#### Diretor Administrativo-Financeiro

Rachel Miranda Jordão da Silva

#### Coordenação do Projeto Estruturante AquiNordeste

Walter Pereira Monteiro

## SEBRAE PARAÍBA

### CONSELHO DELIBERATIVO ESTADUAL

#### Presidente

Francisco Benevides de Gadelha

**DIRETORIA EXECUTIVA**  
**Diretor Superintendente**  
Walter Aguiar

**Diretor-Técnico**  
Luiz Alberto Gonçalves de Amorim

**Diretor de Administração e Finanças**  
João Monteiro da Franca Neto

**Coordenação do Projeto Estruturante**  
**AquiNordeste**  
Franco Fred Cordeiro Tavares

**Gestor Estadual**  
Jucieux de Lucena Palmeira

### SEBRAE PERNAMBUCO

**CONSELHO DELIBERATIVO ESTADUAL**  
**Presidente**  
Josias Albuquerque

**DIRETORIA EXECUTIVA**  
Diretor Superintendente  
José Oswaldo de Barros Lima Ramos

**Diretora Técnica**  
Ana Cláudia Dias Rocha

**Diretora Administrativa-Financeira**  
Adriana Tavares Côrte Real Kruppa

### SEBRAE PIAUÍ

**CONSELHO DELIBERATIVO ESTADUAL**  
**Presidente**  
Carlos Augusto Melo Carneiro da Cunha

**DIRETORIA EXECUTIVA**  
Diretor Superintendente  
Mário José Lacerda de Melo

**Diretor-Técnico**  
Delano Rodrigues Rocha

**Diretor de Administrativo e Financeiro**  
Ulysses Gonçalves Nunes Moraes

**Coordenação do Projeto Estruturante**  
**AquiNordeste**  
Geórgia Alcântara Costa de Pádua

**Gestor Estadual**  
João Pinheiro Junior

### SEBRAE RIO GRANDE DO NORTE

**CONSELHO DELIBERATIVO ESTADUAL**  
**Presidente**  
José Álvares Vieira

**DIRETORIA EXECUTIVA**  
Diretor Superintendente  
José Ferreira de Melo Neto

**Diretor-Técnico**  
João Hélio Costa da Cunha Cavalcanti Júnior

**Diretor de Operações**  
José Eduardo Ribeiro Viana

**Coordenador do Projeto Estruturante**  
**AquiNordeste**  
José Ronil Rodrigues Fonseca

**Gestores Estaduais**  
Marcelo de Oliveira Medeiros  
Renato Augusto Gouveia de Carvalho

### SEBRAE SERGIPE

**CONSELHO DELIBERATIVO ESTADUAL**  
**Presidente**  
Gilson Silveira Figueiredo

**DIRETORIA EXECUTIVA**  
**Diretor Superintendente**  
Emanuel Silveira Sobral

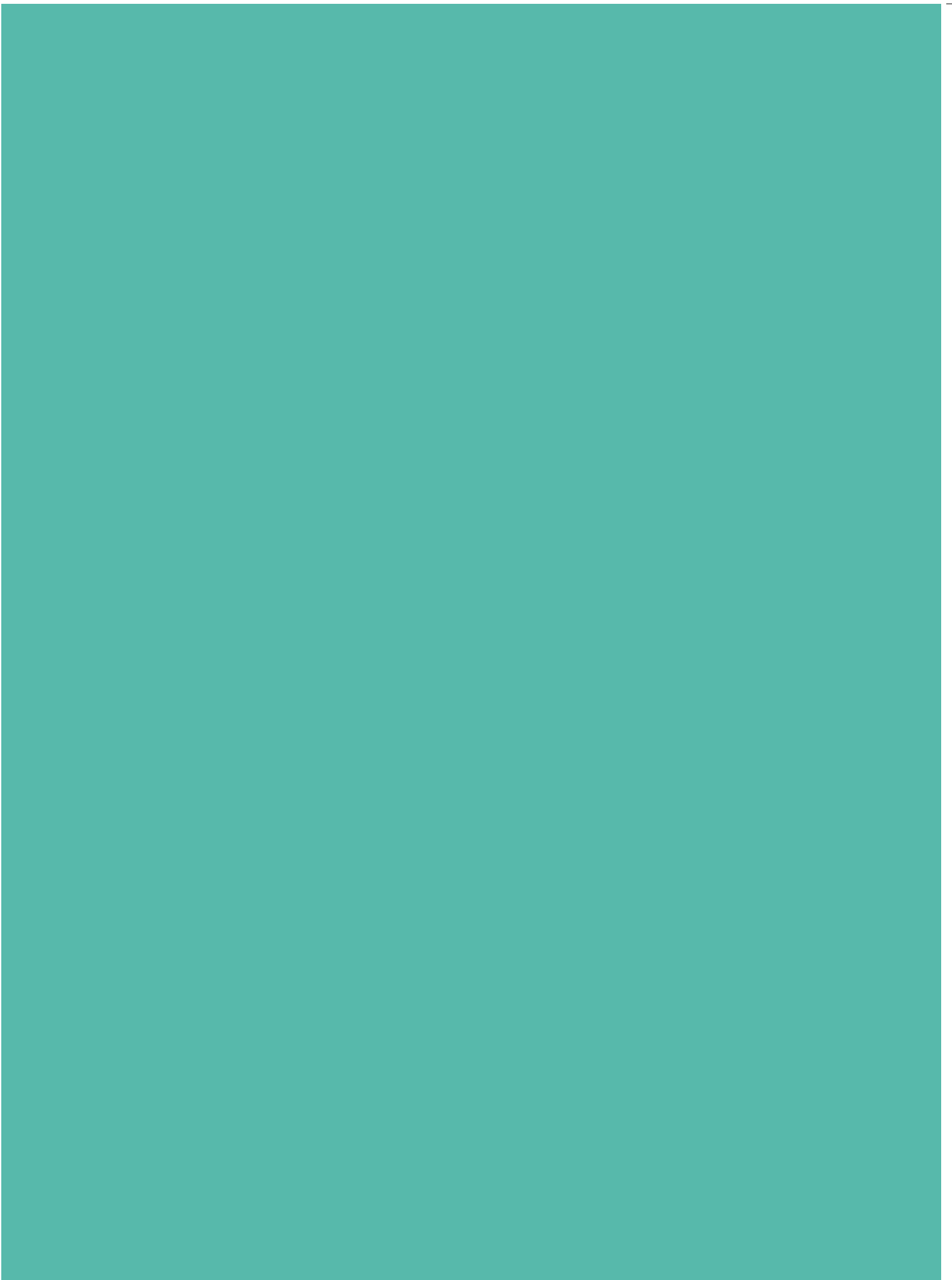
**Diretor Técnico**  
Marcelo Farias Barreto

**Diretor Administrativo Financeiro**  
Eduardo Prado de Oliveira Junior

**Coordenação do Projeto Estruturante**  
**AquiNordeste**  
Angela Maria de Souza

**Gestora Estadual**  
Maria Lúcia Alves







0800 570 0800 / [sebrae.com.br](http://sebrae.com.br)

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7333-797-6



9 788573 337976