



Manaus - 2011

**BOAS PRÁTICAS DE MANEJO NA  
CRIAÇÃO DE PEIXES**

# CONVÊNIO N°29/2009

Ministério da  
Pesca e Aquicultura



**INSTITUTO AMAZÔNIA, 2011**

Manaus, AM

## **Cartilha – Boas Práticas de Manejo na Criação de Peixes**

*Autores:*

Fernando Kubitza, Eduardo Ono e João Lorena Campos,

Acqua Imagem Serviços em Aquicultura Ltda.

*Revisão linguística:* Os Autores

*Ilustrações:* Ostan

*Nota:*

Esta cartilha é parte integrante do “Projeto de Assistência Técnica e Extensão aos Piscicultores em Municípios do Amazonas” objeto do Convênio No 29/2009 entre o Ministério da Pesca e Aquicultura e Instituto Amazônia.

## INTRODUÇÃO

As boas práticas de manejo na criação de peixes são os cuidados que o piscicultor deve tomar com o objetivo de:

- Manter a boa qualidade da água, garantir a boa nutrição e alimentação dos peixes;
- Garantir a saúde dos peixes, melhorando a eficiência de produção (sobrevivência, crescimento e conversão alimentar);
- Prevenir mortalidades, realizando o manuseio correto na despesca, seleção e transferências dos peixes;
- Usar os recursos naturais de forma racional (água, tanques e açudes, alimentos, mão de obra, energia, equipamentos, dentre outros), reduzindo desperdícios e custos;
- Criar condições e ambiente de trabalho saudável, seguro e motivador.
- Produzir pescado de alta qualidade ao consumidor (sem contaminação);
- Preservar e melhorar a qualidade do ambiente na região e país;
- Tornar o empreendimento competitivo e duradouro.



As “boas práticas de manejo” são estabelecidas com base em conhecimentos técnicos, científicos e empíricos, assim como no bom senso, e permitem produzir peixes de forma eficiente, sem danos aos animais e aos trabalhadores. Práticas e atitudes que respeitam o ambiente (uso e descarte da água, proteção e uso do solo, espécies criadas) e permita produzir um pescado seguro e de qualidade para o consumidor (uso criterioso de produtos químicos e medicamentos, cuidados com a manipulação e higiene do pescado, etc), são fundamentais para o sucesso do empreendimento.

## O USO DA ÁGUA NA PISCICULTURA

A Amazônia é uma região rica em água, recortada por centenas de rios e igarapés. No entanto, há propriedades rurais na Amazônia que dependem do armazenamento da água das chuvas para suprir os animais, as plantações e à piscicultura. Nos períodos de chuva, há água em excesso, mas na estiagem, o uso da água deve ser racionalizado.

A piscicultura em tanques escavados e viveiros de barragem pode ser conduzida com maior ou menor renovação de água. E, até mesmo, sem renovação alguma, apenas repondo a água perdida por evaporação e infiltração.



Exemplos de criação de peixes: à esquerda viveiro sem aerador e com baixa renovação de água. À direita, viveiro com renovação de água e aerador elétrico.

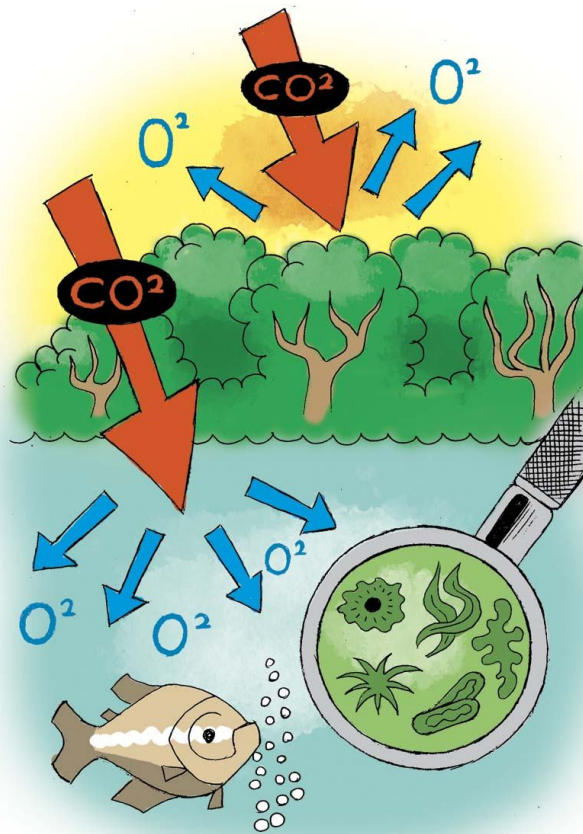
## PRODUTIVIDADE E TROCAS DE ÁGUA

Em geral, a capacidade de produção de peixes, com o uso de ração balanceada, pode variar de 4.000 a 6.000 kg/ha (hectare) em tanques e açudes com baixa renovação de água e sem aerador, mas pode atingir até 30.000 kg/ha, desde que tenha boa renovação de água e aeradores. Assim, o criador deve ajustar as densidades de estocagem e metas de produção, de acordo com a disponibilidade de água e de aeração na sua piscicultura.



## É possível criar peixes mesmo sem ter troca de água nos tanques? Não vai faltar oxigênio?

Muitos piscicultores acreditam que é necessário ter água corrente nos tanques e açudes, para que não falte oxigênio aos peixes. No entanto, a maioria dos criadores produz peixes apenas repondo a água perdida por evaporação e infiltração. Nestes tanques, 80 a 95% do oxigênio disponível são produzidos pelo FITOPLÂNCTON (através da fotossíntese realizada por minúsculas algas). E, graças a essa produção de oxigênio é possível criar peixes em tanques com água parada, mesmo sem o uso de aeradores.



As florestas ajudam a produzir oxigênio para o homem. O fitoplâncton produz oxigênio para os peixes.

Você sabia que o fitoplâncton dos oceanos é o principal removedor de gás carbônico e produtor de oxigênio para o planeta? Com as ondas no mar, boa parte do oxigênio escapa da água para o ar.

## O FITOPLÂNCTON E A QUALIDADE DA ÁGUA

O fitoplâncton (comunidade de microalgas) traz os seguintes benefícios na piscicultura:

- Produz oxigênio.
- Remove o excesso de gás carbônico.
- Retira a amônia da água. A amônia é produzida e liberada na água pelos peixes e também gerada na decomposição (apodrecimento) de material orgânico.
- Serve de alimento para algumas espécies de peixes (peixes fitoplanctófagos) e sustenta a cadeia alimentar natural.
- Impede o desenvolvimento de plantas aquáticas submersas (sombreado o fundo do viveiro ou açude).

No entanto, o excesso de fitoplâncton (águas muito verdes) é prejudicial, pois:

- Consome muito oxigênio e produz gás carbônico durante a noite, dificultando a respiração dos peixes, podendo até causar morte dos animais por asfixia.
- Pode favorecer a ocorrência de “gosto de barro” (mau sabor) nos peixes.
- Provoca grandes e rápidas variações na qualidade de água, como o pH, prejudicando o crescimento, a saúde e a sobrevivência dos peixes.



**FITOPLÂNCTON ADEQUADO**  
(TRANSPARÊNCIA DA ÁGUA ENTRE 40 E 60 cm)



**FITOPLÂNCTON EXCESSIVO**  
(TRANSPARÊNCIA DA ÁGUA MENOR DO QUE 40 cm)  
Risco de baixo oxigênio

## Como o fitoplâncton se desenvolve nos tanques?

As microalgas do fitoplâncton aproveitam os nutrientes dos adubos, sobras de alimentos e dos dejetos (fezes) dos próprios peixes nos tanques de criação. Se houver nutrientes (adubo) em excesso, o fitoplâncton cresce rapidamente, deixando a água com uma cor muito verde (escura). Quanto mais escura for a cor verde da água, mais rica de fitoplâncton. A riqueza de FITOPLÂNCTON em um tanque pode ser diretamente avaliada com a leitura da transparência da água (Disco de Secchi). O excesso de fitoplâncton deve ser evitado.

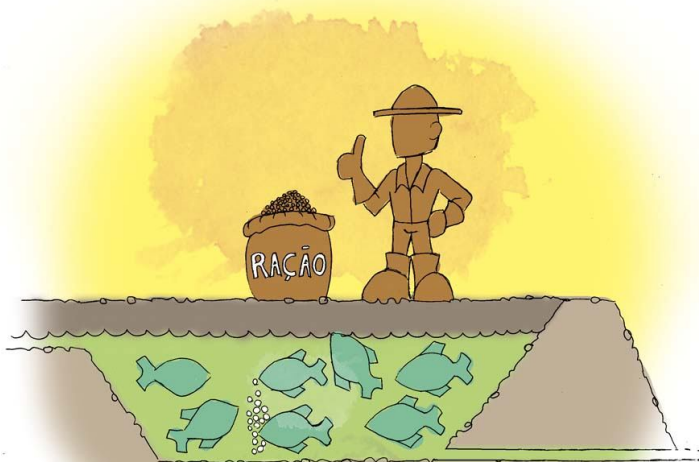
## Boas práticas de manejo para o controle do fitoplâncton

Para formar o fitoplâncton, interromper a troca de água, fazer a calagem e adubação, mantendo a transparência da água entre 40 e 60 cm. Quando há excesso de fitoplâncton (transparência abaixo de 40 cm) é necessário:

- Suspender a adubação.
- Reduzir ou suspender a alimentação.
- Renovar um pouco de água nos tanques.
- Providenciar um aerador para socorrer a falta de oxigênio nos tanques.

## O OXIGÊNIO DISSOLVIDO LIMITA A PRODUÇÃO

Na criação de peixes em tanques e açudes, utilizando ração, o oxigênio dissolvido na água é o primeiro fator que limita a produção.



Há um limite de produção em cada tanque ou açude. Esse limite depende da quantidade de ração que pode ser fornecida diariamente, sem prejudicar a qualidade da água.

Para aumentar a produção em um tanque ou açude, é preciso estocar mais peixes, ou seja, aumentar a densidade de estocagem. Isso exige o fornecimento diário de uma maior quantidade de ração para os peixes.



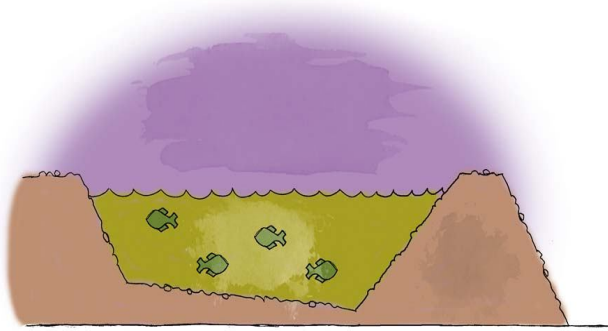
Quanto mais ração é aplicada em um tanque, maior é o consumo de oxigênio e maior o risco de

ocorrer falta de oxigênio dissolvido, em especial, ao amanhecer.

### **MAIOR SERÁ O RISCO DE PERDAS DE PEIXES POR DOENÇAS OU POR FALTA DE OXIGÊNIO.**

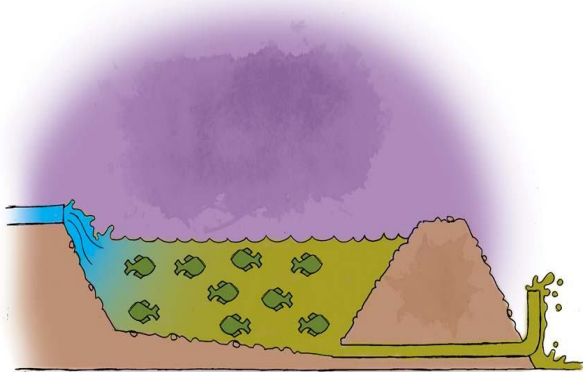
Para aumentar a capacidade de produção é preciso usar aeração e ter água disponível para renovação. Assim é possível fornecer mais ração, mantendo adequada qualidade da água.

## CAPACIDADE DE PRODUÇÃO SEGURA SEM QUE OCORRA FALTA DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO



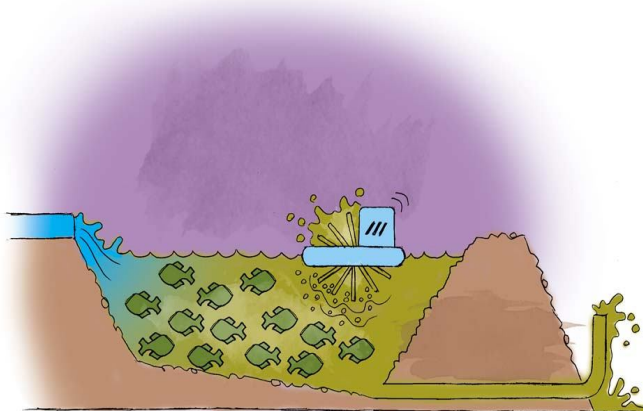
### BAIXA TROCA DE ÁGUA / SEM AERAÇÃO

Produção segura = 4.000 a 6.000 kg/ha (400 a 600 g/m<sup>2</sup>).



### COM TROCA DE ÁGUA / SEM AERAÇÃO

Produção segura = 8.000 a 10.000 kg/ha (800 a 1.000 g/m<sup>2</sup>).



### COM TROCA DE ÁGUA E AERAÇÃO

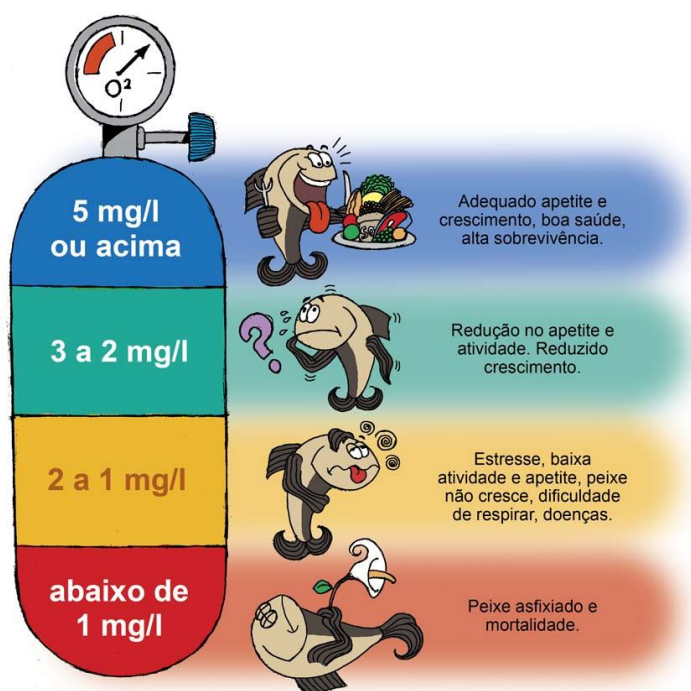
Produção segura = 10.000 a 20.000 kg/ha (1 a 2 kg/m<sup>2</sup>).

## Monitorando o oxigênio dissolvido

Para medir a concentração de oxigênio na água é preciso contar com um medidor digital (oxímetro). Outra opção é usar um teste químico, presente em alguns kits de análises de água para piscicultura. Os valores mínimos de oxigênio ocorrem por volta das 6:00 h e os valores máximos por volta das 18:00 h. O ideal é que esses dois valores sejam medidos diariamente em todos os tanques e açudes. Os dados devem ser anotados em um caderno ou planilha. Assim, é possível acompanhar a evolução do oxigênio dissolvido em cada tanque e evitar que este atinja valores críticos e perigosos aos peixes.

## Níveis adequados e críticos de oxigênio para os peixes

Níveis de oxigênio acima de 5 mg/litro são bons para os peixes tropicais. O criador deve ficar atento quando o oxigênio se aproxima de 3 mg/litro. Valores baixos diminuem o consumo de alimento e o crescimento dos peixes. Com oxigênio entre 1 e 2 mg/litro os peixes podem “beber” ou “boquejar” na superfície (dependendo da espécie e de outros fatores). Quando ocorrem estes baixos valores com frequência, além da redução do crescimento, os peixes podem adoecer e morrer. Peixes mantidos a menos de 1 mg/litro de oxigênio por várias horas seguidas geralmente morrem.





NOTA – peixes que respiram diretamente do ar (respiração aérea), como o pirarucu, não morrem por falta de oxigênio na água. Porém, podem ser prejudicados pelo excesso de gás carbônico que ocorre quando o oxigênio está baixo. O gás carbônico tem efeito asfixiante nos peixes, piorando a condição para os peixes, quanto o oxigênio dissolvido está muito baixo.

## Boas práticas de manejo para evitar baixos níveis de oxigênio

O ideal é que as pisciculturas utilizem o medidor de oxigênio diariamente, medindo todos os tanques. Se possível, possuir também algum equipamento de aeração (aerador elétrico ou acoplado ao trator, bomba de água, moto-bomba, entre outros). Mas, se não for possível ter esse equipamentos, os cuidados para prevenir a falta de oxigênio deverão ser redobrados.





### **Situação 1 – O oxigênio dissolvido é monitorado diariamente**

Medir o oxigênio pela manhã e ao final da tarde em todos os tanques e manter o registro destes valores, de forma a observar a tendência do oxigênio. Sempre que o oxigênio dissolvido pela manhã se aproximar de 3 mg/litro, adote os seguintes procedimentos:

#### **SE NÃO HOVER AERADORES NA PISCICULTURA**

- Reduzir ou suspender a alimentação.
- Renovar um pouco de água para reduzir o fitoplâncton (com água muito verde).
- Despesca parcial dos peixes nos tanques com baixo oxigênio, para reduzir a população de peixes e a quantidade de ração fornecida.

#### **SE HOVER AERADORES NA PISCICULTURA**

- Reduzir a alimentação.
- Instalar aeradores nos tanques e açudes com oxigênio de 3 mg/L ao amanhecer (potência de aeração deve ser de 1 CV para 1.000 a 2.000 m<sup>2</sup> de tanques).
- Ligar os aeradores quando o oxigênio chega a 3 mg/L (geralmente de madrugada).
- Se não houver alguém para medir o oxigênio neste horário, os aeradores devem ser ligados próximo das 22:00 ou 24:00 horas, e desligados pela manhã.

Com a aeração é possível fornecer mais ração por dia, aumentando a capacidade de produção dos tanques e açudes. Porém, mesmo que o oxigênio esteja garantido com os aeradores, é preciso medir a concentração de amônia na água.



Exemplos de aeradores são usados para assegurar adequado oxigênio dissolvido, particularmente durante a noite, possibilitando maior segurança e produtividade na criação.

## Situação 2 – O oxigênio dissolvido não é monitorado

Nesta situação é preciso evitar baixos níveis de oxigênio nos tanques. Para isso é necessário:

- Usar densidades de estocagem segura em cada tanque, sem excesso de peixes.
- Respeitar os limites diários de alimentação em cada tanque:
- Sem renovação de água e sem aeração – 5 a 6 kg de ração/ 1.000 m<sup>2</sup>/ dia
- Com 5 a 10% de renovação de água/dia – 6 a 8 kg de ração/ 1.000 m<sup>2</sup>/dia
- Com 10% de renovação de água/dia e aeração – 10 a 12 kg de ração/ 1.000 m<sup>2</sup>/dia

***A renovação de água não é necessária no início do ciclo de criação. Apenas do meio ao final, quando a taxa de alimentação ultrapassa 5 kg de ração/1.000 m<sup>2</sup>/dia.***

### **TABELA PARA O REGISTRO DO OXIGÊNIO DISSOLVIDO**

CONTROLE OXIGÊNIO DISSOLVIDO															Folha: _____ Tempo: _____ Sol; Nublado; Chuvoso	
Tanque																
Data	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	DO	Tempo

### **BOAS PRÁTICAS NO PREPARO DOS TANQUES E ESTOCAGEM DOS PEIXES**

O preparo dos tanques é um manejo importante na criação e envolve os seguintes cuidados:

- Drenagem completa do tanque para expor o fundo ao ar e ao sol.
- Aplicação de cal virgem nas poças d'água para eliminar predadores (traíras, etc.).
- Distribuição de calcário (se necessária) para corrigir a acidez do solo e da água.
- Colocação de saco de tela fina na entrada de água para evitar a entrada de predadores.
- Tanques de alevinos devem ser protegidos contra aves e outros predadores.

- Em tanques de alevinagem, fazer a adubação para formar fito e zooplâncton, que são alimentos naturais importantes para o desenvolvimento das pós-larvas, alevinos.

Em especial, o criador deve ser muito cuidadoso no preparo e proteção dos tanques para a estocagem de pós-larvas ou alevinos. Por serem pequenos, são facilmente atacados por insetos, aves, peixes invasores, tartarugas e outros predadores. Assim, é preciso evitar predadores e criar condições para o rápido crescimento dos peixes, para que fiquem menos tempo vulneráveis aos predadores.

### **Drenagem completa dos tanques e exposição do fundo ao sol**

Para retirar todos os peixes entre um ciclo e outro de produção, após a despesca, expor o fundo do tanque ao ar e ao sol por 5 a 7 dias. Aplicar cal virgem nas poças, para matar peixes e potenciais predadores que restaram no tanque.



### **Calagem - correção da acidez do solo e da água**

A calagem é a aplicação de calcário ou cal de construção (cal hidratada) no fundo dos tanques ou diretamente sobre a água, corrigindo a acidez do solo e da água. A calagem favorece o crescimento do fitoplâncton e reduz o gás carbônico livre na água.



A calagem é feita em tanques com baixa renovação de água, sempre que a alcalinidade total da água do tanque for menor que 25 mg CaCO<sub>3</sub>/litro. O valor de alcalinidade pode ser medido com um kit de análises de água.

A dose de calcário ou de cal de construção deve ser ajustada de acordo com o valor da alcalinidade total da água (VEJA A TABELA ABAIXO).

A calagem não deve ser realizada em tanques e açudes onde há grande renovação de água, pois seu efeito será pouco duradouro.

Em caso de dúvida, procure a orientação de um técnico especializado.

#### DOSE DE CALCÁRIO OU CAL HIDRATADA

Alcalinidade total (mg CaCO <sub>3</sub> /L)	DOSE DE Calcário (g/m <sup>2</sup> )	DOSE DE Cal hidratada (g/m <sup>2</sup> )
Menor que 5	500	250
Entre 5 e 10	400	200
Entre 10 e 20	300	150
Entre 20 e 30	200	100
Acima de 30	Não aplicar	Não aplicar

**Em tanques já estocados com peixes:** a calagem deve ser feita com calcário agrícola. Se for necessário usar de construção, a aplicação desse produto não deve ser maior que 10 kg/1.000 m<sup>2</sup>/dia, para não prejudicar os peixes.

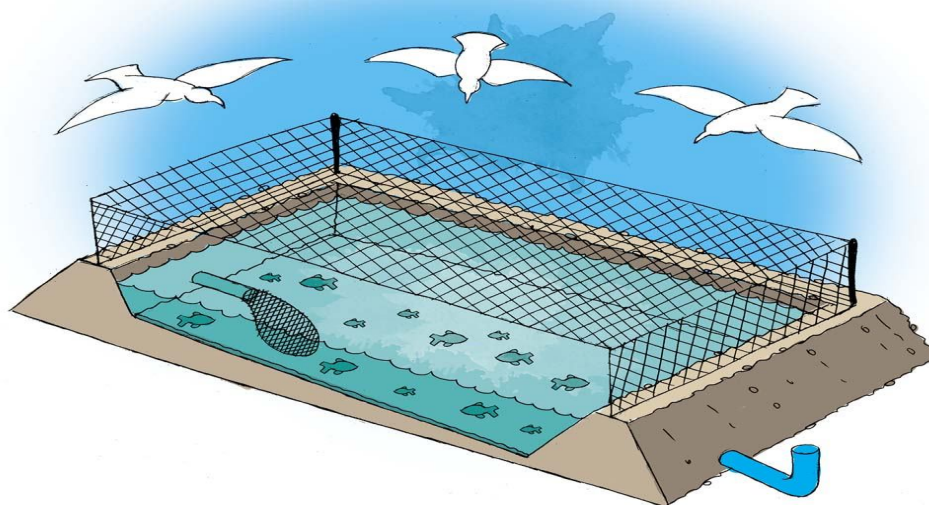


Calcário aplicado sobre todo o fundo de um tanque de criação de peixes.

### Enchimento dos tanques e proteção contra predadores

Usar um saco de tela fina, de 0,5 a 1 mm na boca do cano de abastecimento. Isso evita a entrada de ovos, larvas e peixes que poderiam atacar ou competir com os peixes estocados.

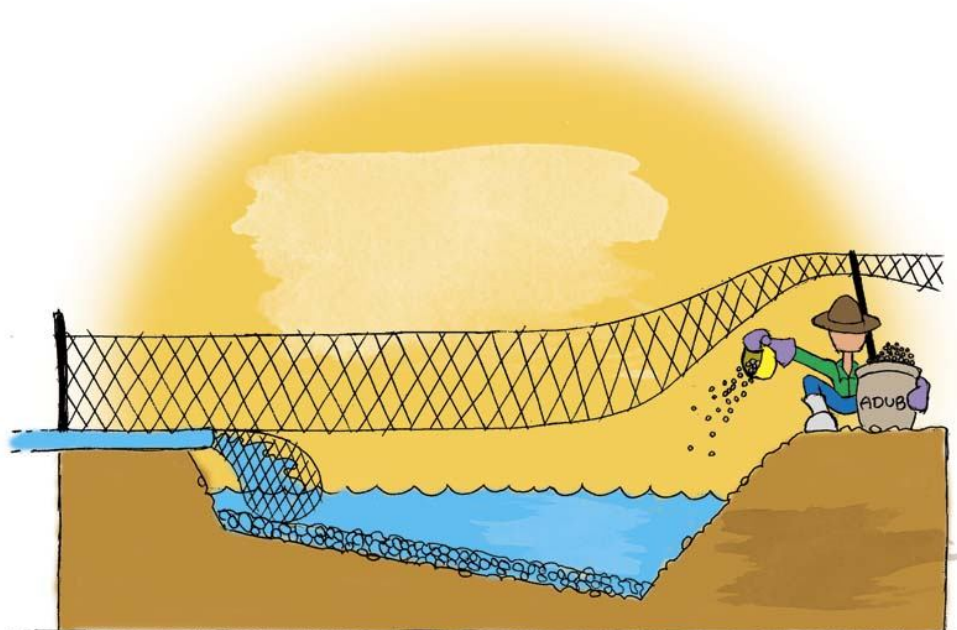
Telas anti pássaros (ou malhadeiras) colocadas sobre os tanques ajudam a proteger contra aves e morcegos que podem comer os alevinos e juvenis estocados.





## Adubação dos tanques

A adubação dos tanques estimula a formação de fitoplâncton, zooplâncton, bentos e de outros organismos que compõem o alimento natural. Estes contribuem com a nutrição e o crescimento dos peixes, principalmente de



Na etapa de engorda, com o uso de ração, normalmente a adubação não deve ser utilizada.

A adubação deve ser iniciada com o tanque com a água pela metade. Enquanto a adubação estiver sendo praticada, não renove a água dos tanques, para não perder nutrientes, nem desperdiçar alimento natural (plâncton).

Quando necessário, os adubos devem ser aplicados em pequenas doses diárias ou semanais, ao invés de grandes doses de uma só vez. Isso melhora o aproveitamento dos nutrientes e diminui o impacto do adubo sobre a qualidade da água. Na alevinagem, uma boa prática é combinar aplicações de um adubo químico (URÉIA) e um orgânico (FARELO DE ARROZ).



## ADUBAÇÃO INICIAL

Os adubos devem ser aplicados sobre toda a superfície da água. Farelos e adubos orgânicos não devem ser aplicados nas áreas mais profundas dos tanques e açudes.

DIA	DOSE (kg por 1.000 m <sup>2</sup> )
1º	Uréia 5 kg / Farelo de arroz 10 kg
2º ao 5º	Farelo de arroz 4 kg/dia
7º	Uréia 3 kg se a transparência da água ainda estiver acima de 60 cm.



A URÉIA deve ser dissolvida em água antes da aplicação (fazer uma calda) e o FARELO DE ARROZ deve ser molhado até a consistência de mingau, facilitando a sua distribuição sobre a água.

ADUBAÇÃO DE MANUTENÇÃO - geralmente não é necessária em tanques onde os peixes são alimentados com ração (tanques de recria e engorda), pois as fezes e a liberação de amônia pelos peixes já mantêm os tanques adubados. No entanto, o criador pode manter a adubação nestes tanques nas primeiras semanas do ciclo, enquanto a taxa de alimentação com ração for baixa. Isso permite um melhor crescimento dos peixes, havendo alimento natural disponível o tempo todo.



Em criações baseadas no uso de alimentos suplementares, a adubação de manutenção é uma prática importante, como detalhado na cartilha “Criação de Peixes com Baixo Investimento”. Não aplique qualquer tipo de adubo caso a água já apresente cor verde e transparência abaixo de 40 cm. Use sempre o disco de Secchi para avaliar a transparência da água.

## Estocagem dos peixes

Estocagem de pós-larvas em tanques de larvicultura (para aqueles que produzem alevinos) – a estocagem deve ocorrer 2 a 3 dias após iniciado o enchimento dos tanques, para que não se estabeleça uma população muito grande de insetos predadores.

Para tanques de recria de alevinos e juvenis – a estocagem dos peixes deve ser feita cerca de 5 a 7 dias após iniciado o enchimento e adubação dos tanques, momento em que já há boa quantidade de alimento natural disponível (zooplâncton e bentos).



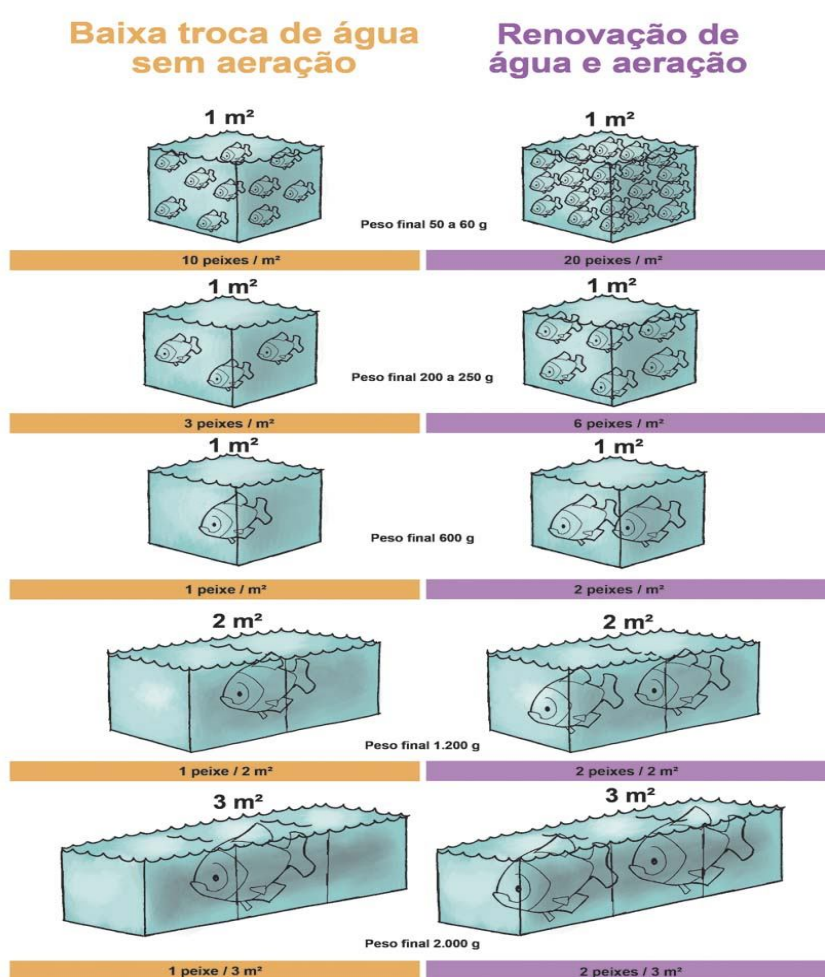
As seguintes boas práticas devem ser adotadas no povoamento (estocagem) dos peixes:

- Povoar pós-larvas e alevinos de qualidade, livres de parasitos e peixes invasores, bem nutridos e adequadamente transportados. Procure os melhores fornecedores.
- Avaliar a qualidade da água antes da estocagem - em especial, o oxigênio dissolvido e o pH da água. Não povoar os peixes se estes parâmetros não estiverem adequados.

- Aclimatar gradualmente os peixes à água do tanque, colocando pouco a pouco a água do tanque no interior das sacolas plásticas com os alevinos e pós-larvas.
- Densidade de estocagem adequada: não exceder as densidades seguras para cada etapa da criação.

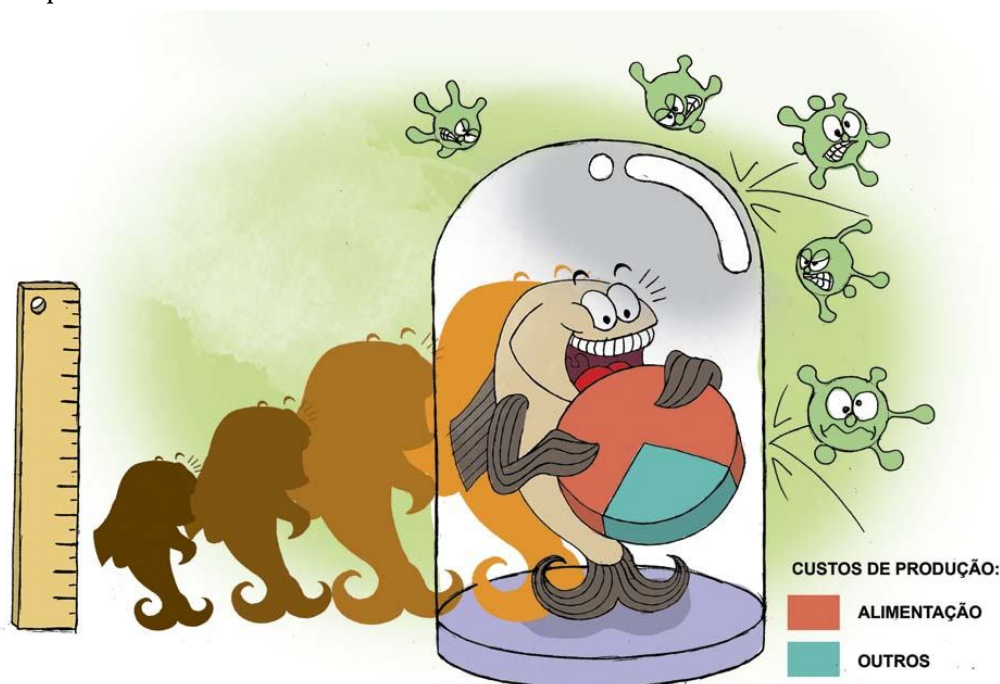
### Densidades de estocagem

As densidades de estocagem (número de peixes povoados por metro quadrado) devem ser ajustadas de acordo com o peso médio final desejado em cada etapa de criação. Também deve ser compatível com a disponibilidade de aeração e renovação de água. A seguir uma sugestão geral de estocagem sob duas situações.



## BOAS PRÁTICAS NO MANEJO DA ALIMENTAÇÃO

Peixes mal alimentados não crescem direito, adoecem facilmente e podem apresentar alta mortalidade durante o cultivo e mesmo após o manuseio e o transporte. Assim, o uso de alimentos de qualidade é fator decisivo no sucesso de uma piscicultura comercial.



Nos tanques de criação, os peixes contam com dois tipos de alimentos: os alimentos naturais (o fitoplâncton, o zooplâncton, os bentos e outros organismos) e os alimentos fornecidos pelo criador, entre eles os alimentos suplementares (frutos, legumes, farelos vegetais, tubérculos, entre outros tipos de alimentos) e as rações completas para peixes.

Informações sobre a alimentação dos peixes em uma piscicultura de baixo investimento podem ser encontradas na cartilha “Criação de Peixes com Baixo Investimento”.

Em pisciculturas comerciais, onde geralmente se busca maior produtividade, os peixes devem ser alimentados com rações especificamente formuladas para atender suas exigências nutricionais. Estas rações chegam a representar 50 a 80% do custo total de produção.

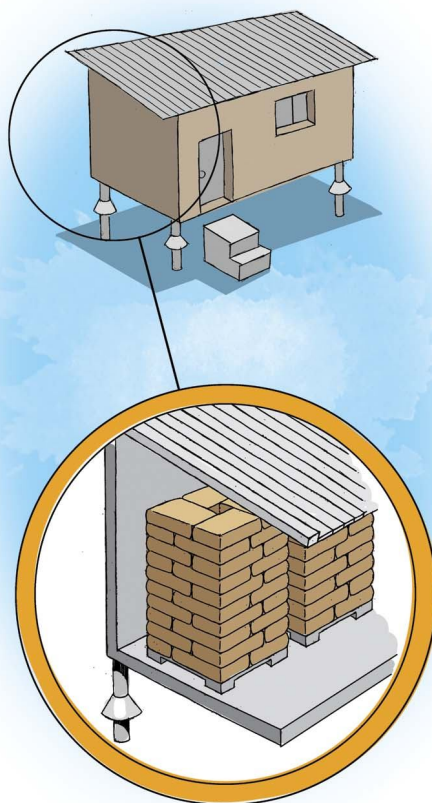
## Armazenamento das rações

As rações devem ser guardadas em local exclusivo, bem ventilado, sem umidade e protegido do sol, das chuvas e dos animais. Produtos químicos, pesticidas e combustíveis não devem ser mantidos no mesmo local.

Os sacos de ração devem ser colocados sobre estrados, evitando o contato direto com o piso. Também não devem ser encostados nas paredes do depósito.

No recebimento devem ser verificados: a datas de fabricação e de validade do produto, o tamanho dos peletes e os níveis de garantia (proteína, extrato etéreo, fibra bruta e matéria, bem como o enriquecimento vitamínico e mineral). Também deve ser verificado o percentual de pó (finos) nas embalagens.

As rações que chegaram primeiro devem ser usadas primeiro. Para isso é preciso ter boa organização do estoque, indicando os sacos de ração em uso e os sacos que devem ser usados depois.





## Conversão alimentar

Conversão Alimentar (CA) – é um índice que indica quantos quilos de ração foram usados para cada quilo de ganho de peso em peixe. Por exemplo, em um tanque de engorda de tambaqui foram usados 2.000 quilos de ração e foi registrado um ganho total de peso\* de 1.000 quilos. A CA é estimada dividindo a quantidade de ração usada pelo ganho de peso obtido. Assim:

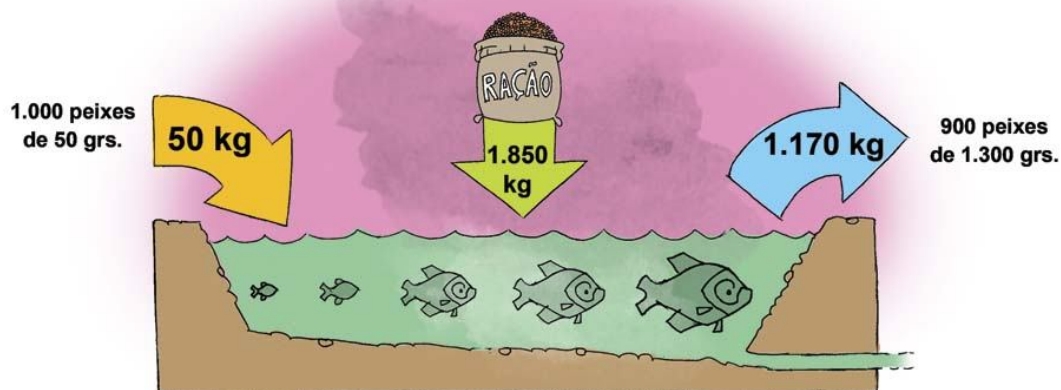
$$CA = \text{Ração usada} / \text{Ganho de peso}$$

$$CA = 2.000 / 1.000 = 2,0$$

Ou seja, foram necessários dois quilos de ração para produzir um quilo de peixe. O ganho total de peso equivale ao peso total dos peixes retirados menos o peso total de peixes estocados

Como a ração é a principal despesa em uma piscicultura comercial, o criador deve procurar obter a menor conversão alimentar possível. CA de 1,5 é melhor do que uma CA de 2,0, pois se produz o mesmo quilo de peixe, com uma economia de 0,5 quilo de ração.

Para conhecer a conversão alimentar em cada ciclo de cultivo, o criador deve manter o registro (em quilos) da quantidade de peixes inicialmente estocada em cada tanque, da ração fornecida e do total de peixes despedido ao final de cada ciclo.



Ganho de peso total dos peixes =  $1.170 - 50 = 1.120$  kg  
 CA =  $1850$  kg ração /  $1.120$  kg ganho =  $1,65$  kg ração por kg de ganho de peso

## Particularidades da nutrição de peixes onívoros e carnívoros

Peixes onívoros são os que comem diversos tipos de alimentos (frutos, plâncton, plantas, insetos, bentos, e outros) e aceitam facilmente as rações, como o tambaqui, a pirapitinga, o matrinxã e o piauí (aracu).

Peixes carnívoros são aqueles que, na natureza, comem preferencialmente outros peixes de menor tamanho. Como exemplo o pirarucu, o tucunaré e o surubim. Peixes carnívoros não aceitam as rações facilmente como os onívoros, mas podem ser “ensinados” (condicionados) a aceitar ração durante a fase de alevinos e juvenis (treinamento alimentar). Ingredientes atrativos e palatáveis (com sabor agradável aos peixes), como a farinha de peixe, a farinha de vísceras de frango, a farinha de sangue e outras farinhas de origem animal ajudam a melhorar a aceitação e o consumo das rações.

As gorduras e os carboidratos, em especial o amido, são importantes fontes de energia para os peixes. Peixes onívoros aproveitam muito bem os carboidratos, em especial nas rações extrusadas (flutuantes), que possuem amido (que foi cozido) em sua forma mais digestível (amido gelatinizado).

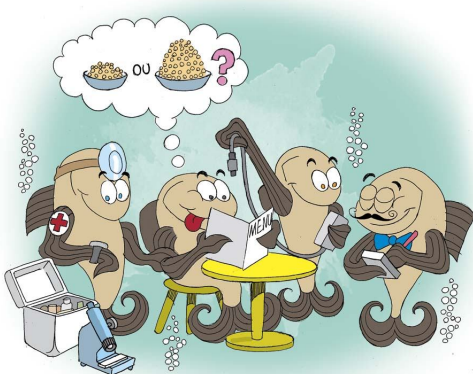


Os peixes carnívoros não digerem bem o amido, em especial quando está presente em grande quantidade na ração. Assim, as rações para peixes carnívoros devem conter níveis mais elevados de gordura (óleo de frango, óleo de peixe, óleo de soja, etc.), que são de mais fácil digestão do que os carboidratos para os peixes.



## Fatores que afetam o consumo de alimento pelos peixes

Alguns fatores que influenciam o consumo de alimento dos peixes:



**A temperatura da água** – quando esfria, o peixe come menos

**O oxigênio** – se está baixo, o peixe se alimenta pouco ou pára de comer.

**Doenças e parasitos** – um peixe doente perde o apetite e não come.

















**A composição e sabor da ração** - ingredientes atrativos aumentam o consumo da ração.

**Deficiência em nutrientes** - geralmente diminui o consumo.

Como existem diversos fatores que afetam o consumo de ração diário, é difícil, saber quantidade exata de ração que os peixes vão consumir em cada refeição. Assim, o uso de rações que flutuam na água (rações extrusadas) e a observação cuidadosa da resposta dos peixes durante a alimentação são muito importantes para ajustar a quantidade de ração oferecida, evitando sobras (perda de dinheiro e poluição da água).

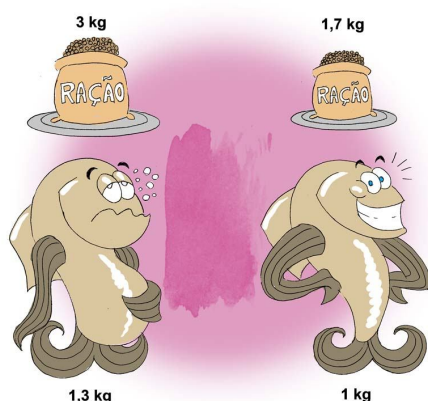
## Manejo da alimentação em função do tipo de peixe e da etapa de crescimento.

Abaixo é ilustrado um guia para a alimentação de peixes onívoros ou carnívoros (nível de proteína, tamanho de peletes, número de refeições e uma estimativa da quantidade de ração a ser fornecida em cada fase de crescimento). Ajustes no tamanho dos peletes e na quantidade de ração fornecida devem ser feitos pelo criador, observando a resposta dos peixes durante a alimentação. Isso é mais fácil quando se utiliza ração extrusada (ração flutuante).

 3 a 40 g	 40 a 200 g	 200 a 800 g	 800 g a 3 quilos
 1 a 2 mm	 3 a 4 mm	 5 a 6 mm	 8 a 10 mm
 36 a 40% PB 5 a 6% EE	 32 a 36% PB 5 a 6% EE	 28 a 32% PB 5 a 6% EE	 26 a 32% PB 5 a 6% EE
 40 a 45% PB 10 a 15% EE	 40 a 45% PB 10 a 15% EE	 40% PB 10 a 15% EE	 36 a 40% PB 10 a 15% EE
RAÇÃO FORNECIDA (gramas de ração por quilo de peixe por dia ou em % do peso vivo PV por dia)			
100 a 60 g/dia 10 a 6 % PV/dia	60 a 40 g/dia 6 a 4 % PV/dia	40 a 20 g/dia 4 a 2% PV/dia	20 a 10 g/dia 2 a 1 % PV/dia
NÚMERO DE ALIMENTAÇÕES POR DIA			
6 a 4 refeições	4 a 3 refeições	3 a 2 refeições	2 refeições

## Um conceito importante no manejo da alimentação

Quando o peixe é alimentado na saciedade (máximo que é capaz de comer em cada refeição), o alimento passa muito rápido pelo estômago e intestino, sem uma digestão eficiente. O peixe cresce mais rápido, mas gasta mais ração por quilo de peso ganho (ou seja, a conversão alimentar piora). Isso aumenta o custo de produção e diminui o lucro do piscicultor. Por isso, deve haver um equilíbrio entre ganho de peso e conversão alimentar. Esse equilíbrio é garantido pelo criador através de uma alimentação controlada (sem exagero).



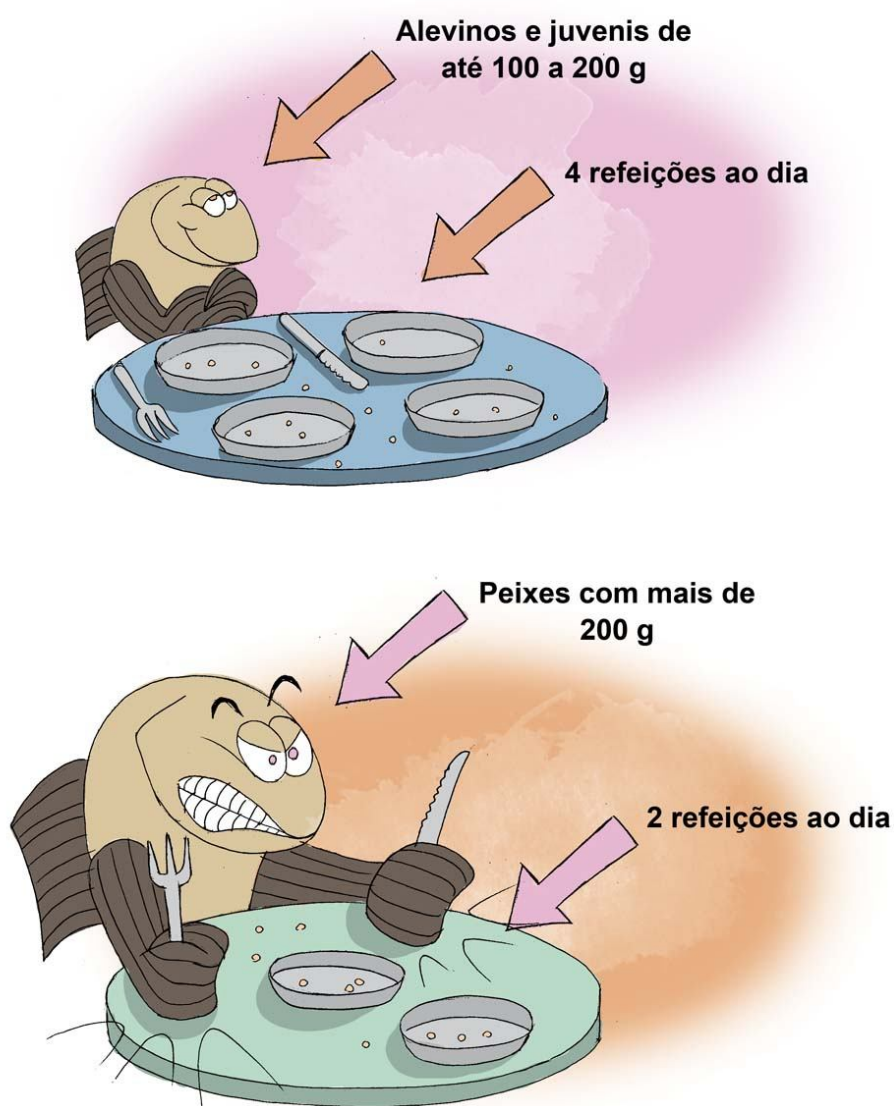
**PEIXE COM MUITA GORDURA** - O peixe alimentado em excesso fica muito gordo e pode ganhar “gosto de barro” ou “gosto de limo” com maior facilidade, prejudicando sua imagem junto ao consumidor, perdendo vendas e valor dos produtos. Além disso, o uso de alimentos com pouca proteína e muita energia, como a mandioca/macaxeira, o milho, castanhas, farelo de arroz, farelo de trigo, resíduos de padaria, entre outros, também aumenta a gordura nos peixes.

## Ajustes na taxa de alimentação

Alevinos e juvenis de até 100 a 200 g – nesta fase os peixes devem ser alimentados próximo de 90 a 100% do máximo consumo, para que cresçam o mais rápido possível e corram menos risco de predação. A oferta de ração é ajustada de acordo a resposta dos peixes, alimentando até que praticamente

Peixes com mais de 200 g – desse ponto em diante é muito importante ter uma conversão alimentar eficiente. Para isso, a oferta de ração deve ser limitada entre 70 e 80% do máximo consumo, mesmo que os peixes cresçam um pouco mais lentamente. Em cada refeição, a ração deve ser fornecida até que os peixes diminuam o consumo. O segredo aqui é deixar os peixes querendo sempre um pouco mais. Com isso, aproveitam melhor o alimento fornecido em cada refeição, sem sobras.

Se a ração ficar mais de 10 minutos flutuando na água, isso indica que foi fornecida em excesso.





## Um segundo conceito importante no manejo da alimentação

Há um limite de ração que pode ser aplicado diariamente em um tanque ou açude, sem prejudicar demais a qualidade da água. Acima deste limite, haverá problemas com baixo oxigênio dissolvido e, posteriormente, problemas com a presença de níveis tóxicos de amônia. Assim, o criador deve respeitar um limite seguro de ração para cada tanque (Rac Máx). Esse limite não pode ser ultrapassado, mesmo que os peixes pareçam ainda estar com fome.

### LIMITES DE ALIMENTAÇÃO

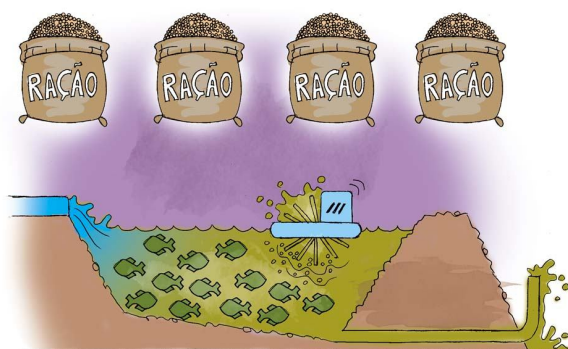
SEM TROCA DE ÁGUA E SEM AERAÇÃO  
Rac Máx = 6 gramas/m<sup>2</sup>/dia  
ou 60 kg/hectare/dia



TROCA DE ÁGUA / SEM AERAÇÃO  
Rac Máx = 8 gramas/m<sup>2</sup>/dia  
ou 80 kg/hectare/dia



COM TROCA DE ÁGUA E AERAÇÃO  
Rac Máx = 12 gramas/m<sup>2</sup>/dia  
ou 120 kg/hectare/dia



## BOAS PRÁTICAS DE MANEJO NAS DESPESCAS, MANUSEIO E TRANFERÊNCIAS DOS PEIXES

Despescas e transferências são atividades de rotina que demandam equipamentos específicos, pessoal treinado e um adequado planejamento e execução.

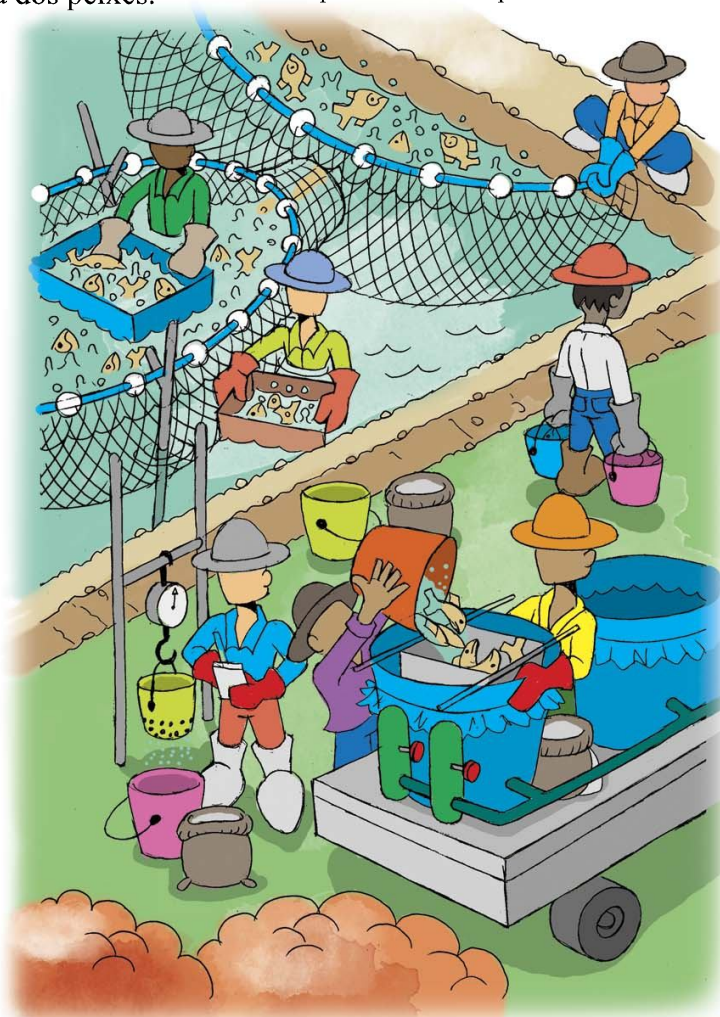
### Equipamentos necessários

**Ferro de suporte**  
mantêm a rede posici onada após a captura dos peixes.

Redes de arrasto – tecido multifilamento sem nós (5 a 8 mm para alevinos e juvenis / 15 a 20 mm para peixes grandes). Altura 2 a 3 vezes a profundidade da água e comprimento 1,5 vez a largura do tanque. Saco central para acomodar os peixes.

**Classificadores de barras**  
para classificação de alevinos e juvenis por tamanho.

**Balança**  
balança é necessária para pesagens e estimativa de peso e número



**Baldes**

**Carreta, caixa de transporte, oxigênio, difusores, tanques tipo berçário**

**Equipamentos diversos para manuseio, carregamento e pesagem dos peixes**  
puçás, sacos plásticos, sacos de ração, baldes e sacolas de vinil para o carregamento dos peixes.

## **Planejamento da operação**

O piscicultor deve imaginar como será a despesca: por onde é melhor iniciar e finalizar o arrasto; o número de pessoas necessário; a profundidade ideal para o trabalho, entre outros aspectos. O pessoal necessário, contando sempre com alguém já experiente. Os equipamentos e suas condições: redes sem rasgos, ferros para manter as redes abertas no tanque, puçás, sacos ou baldes para carregamento dos peixes, tanques ou caixas de transporte com oxigênio ou difusores, equipamentos de proteção para o pessoal (botas, luvas, óculos, etc.). Programar a despesca para as primeiras horas da manhã, com a temperatura mais baixa, para reduzir o estresse sobre os peixes.

## **Jejum dos peixes**

Os peixes devem ficar pelo menos um dia todo sem alimentação antes da despesca. O jejum melhora a tolerância dos peixes ao manuseio e transporte.

## **A despesca**

Durante a despesca, os drenos devem estar fechados, para não sair água suja de barro e o material orgânico dos tanques para o igarapé, canal ou rio. Com os peixes concentrados na rede o trabalho deve ser rápido para reduzir o efeito do estresse (confinamento, baixo oxigênio, barro na água e a movimentação do pessoal). Se ficarem muito tempo presos, os peixes perdem a resistência, ficam mais vulneráveis às doenças e apresentam maior mortalidade após a despesca e transferência. Usando puçás e sacos, os peixes devem ser retirados da rede e colocados em caixas de transporte ou, no caso de peixes prontos para venda, são colocados em caixas com água e gelo para serem abatidos por choque térmico.



## O uso do sal nas operações de manuseio e transferências

O sal estimula os peixes a produzir muco (popularmente chamado de “baba do peixe”), reduzindo o estresse e recobrando as feridas do manuseio. A dose de sal usada deve ser de 3 a 5 kg por 1.000 litros de água na caixa. Após a despesca, os juvenis são colocados em sacos plásticos (sempre com um pouco de água) e rapidamente acomodados nos tanques de transporte. Quando os juvenis vão para um tanque de engorda próximo, geralmente são carregados dentro dos próprios sacos plásticos com água, sem a necessidade do uso dos tanques de transporte. Ainda assim, é recomendável que a água colocada nestes sacos contenha sal, para reduzir um pouco o estresse e evitar infecções na pele dos peixes por causa do manuseio.



## Classificação dos peixes

Os juvenis geralmente apresentam crescimento desigual. Assim, em algum momento na operação de despesca e transferência, os peixes podem ser classificados por tamanho. A classificação é mais rápida e eficiente usando um classificador de grades ou de tela. Os peixes são colocados dentro do classificador.

Os peixes pequenos passam pelas barras ou telas e os maiores ficam retidos. Os dois grupos de peixes devem ser mantidos separados. A classificação pode ser realizada dentro de um tanque de terra (o que está sendo despescado ou o tanque que vai receber os juvenis), ou mesmo nos tanques ou caixas de transporte no momento da transferência.



Manejo de classificação de juvenis por tamanho usando classificadores de barras e tanques-rede dentro dos viveiros.

## Transferência dos peixes



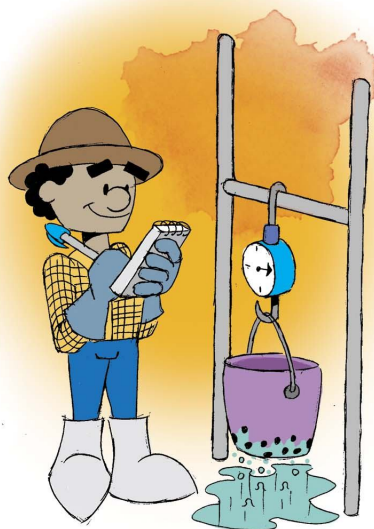
Em algum momento da criação é necessário transferir os juvenis para os tanques de engorda. Essas transferências são realizadas com o auxílio de tanques de transporte (ou caixas d'água). Geralmente estas caixas são abastecidas com oxigênio, permitindo o manuseio de cargas maiores de peixes em menor tempo,

com o mínimo estresse e maior segurança. Colocar um tanque-rede tipo berçário dentro da caixa de transporte também facilita o descarregamento dos peixes na transferência.



Classificação de juvenis dentro de tanques de transporte de peixes durante as transferências de um tanque a outro na piscicultura.

### Estimativa do peso médio e do número de peixes transferido



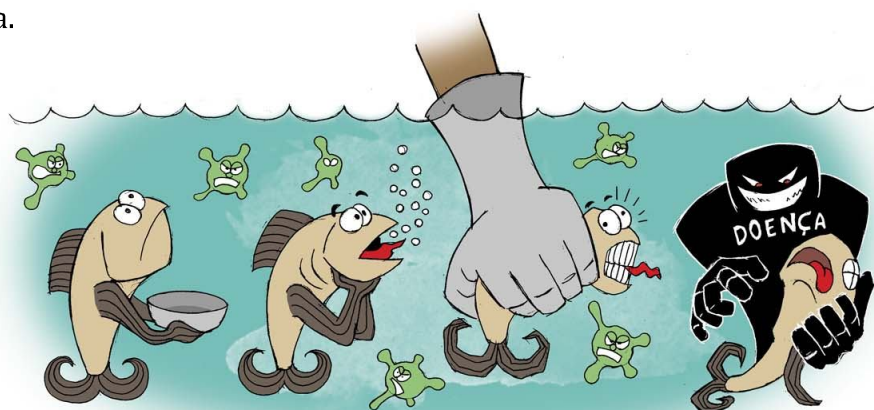
Após a classificação, uma amostra de peixes deve ser capturada. Os peixes devem ser pesados juntos (peso total) e contados. Lembrar de descontar o peso do balde. O peso médio é calculado dividindo-se o peso total dos peixes pelo número de peixes na amostra. O peso médio é usado para estimar o número de peixes que será transferido para um tanque de engorda. EXEMPLO: um tanque deve receber 2.000 juvenis. O peso médio dos juvenis determinado na amostra

foi de 100 g. Assim,  $2.000 \text{ peixes} \times 100 \text{ g cada um} = 200 \text{ quilos de peixe}$ . Portanto, 200 quilos de juvenis estocados equivalem a cerca de 2.000 juvenis. Então, os peixes serão pegos com puçás e colocados em baldes para pesagem e transferência. O peso de cada balde com peixe é registrado e somado até atingir os 200 quilos de peixes, finalizando a transferência.



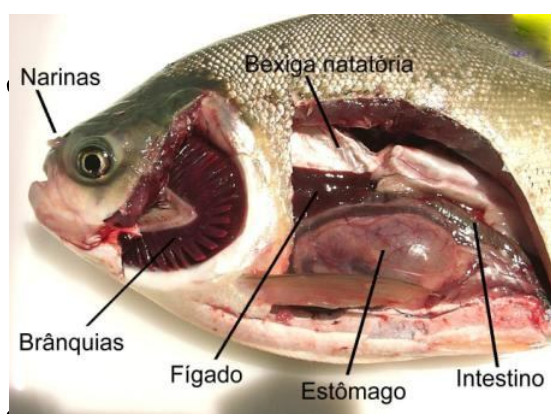
## PREVENÇÃO DE DOENÇAS NOS PEIXES

Doenças ocorrem quando os peixes têm a resistência reduzida pela má nutrição, baixa qualidade de água, manuseio grosseiro, contato com produtos químicos e outras condições adversas na criação. Os organismos patogênicos (parasitos, bactérias, fungos e vírus), que podem causar as doenças, normalmente estão presentes na água e aguardam uma chance, como a perda da resistência dos peixes ou qualquer outra condição que facilite o ataque e causam a doença.



## Sinais indicativos de doenças nos peixes

**Mudança no comportamento** – perda de apetite, respiração na superfície, natação vagarosa ou sem controle, raspam o corpo em plantas e pedras.



**Sinais externos** – corpo escuro; saltados ou brancos; hemorragia e lesões nas nadadeiras, barriga, boca e ânus; escamas saltadas e soltas; barriga d'água; guelras pálidas, sangrentas ou com podridão. Pontos brancos no corpo.

**Sinais internos** – sangue no mesenterio, odor podre quando se abre o peixe ainda vivo; excesso de líquido na barriga; lesões no fígado e outros órgãos internos.

## Boas práticas para a prevenção de doenças

**Manutenção de adequada qualidade de água** – em especial evitar baixo oxigênio dissolvido, elevada concentração de amônia e valores extremos de pH (baixo ou alto). Ajustar as densidades de estocagem dos peixes e as taxas de alimentação, para evitar ultrapassar limites seguros de biomassa, que possam resultar em perda da qualidade da água.

**Correta alimentação e nutrição** – uso de ração de alta qualidade, adequada a cada etapa da criação. Tamanho correto de peletes. Alimentação em quantidade adequada, sem falta nem excesso.

**Adequado manejo nas despescas e transferências** – uso de equipamentos adequados, pessoal treinado e procedimentos corretos para minimizar o estresse dos peixes (jejum, uso do sal na água, temperatura mais baixa durante as transferências e transporte, entre outros cuidados).

**Evitar o uso de produtos químicos e medicamentos sem orientação** – diversos produtos e medicamentos prejudicam a resistência e saúde dos peixes e podem intoxicar os animais. Nunca use remédios ou produtos químicos não aprovados na piscicultura e sem a orientação de especialistas.

**Estocagem de peixes sadios** – adquirir alevinos livres de parasitos e que foram criados em ambiente de boa qualidade e receberam boa nutrição. Produtores de alevinos de qualidade podem ser identificados, avaliando: a) ausência de alevinos mortos nas embalagens; b) alevinos de tamanho uniforme sem contaminação de outros peixes; c) água das embalagens sempre limpas, indicando adequado jejum dos peixes transportados; d) uso do sal na água do transporte; e) adequada estimativa dos números de peixes (contagem dos peixes em duas ou mais embalagens; f) conversas sobre cuidados com o manejo dos peixes.

**Observação atenta do comportamento dos peixes e exames de rotina** – observar o comportamento dos peixes, em especial durante a alimentação. Verificar os tanques diariamente à procura de peixes moribundos ou mortos.



Fazer exames dos peixes, para verificar a presença de parasitos (para isso é necessário o uso de um microscópio) e observar sinais indicativos de doenças (externos e internos).

**Retirada contínua de peixes mortos** – peixes moribundos ou mortos devem ser rapidamente retirados dos tanques, para evitar que uma possível doença se espalhe, infectando mais peixes. As carcaças dos peixes mortos não devem ser usadas como alimento para outros animais, nem mesmo para os próprios peixes na criação. Estas carcaças podem ser usadas na produção de um composto (adubo). O processo de compostagem está descrito na cartilha “Criação de Peixes com Baixo Investimento”.



## REGISTRO DOS DADOS REFERENTES À PRODUÇÃO

O criador deve manter o registro das ocorrências, despesas e receitas da produção em um caderno exclusivo para isso ou, mesmo, em planilhas no computador. Estes registros possibilitam calcular os custos de produção, avaliar a eficiência da produção e financeira do empreendimento e manter um histórico dos acontecimentos na piscicultura.

Registros de despesas e receitas – estes registros devem ser organizados para a piscicultura como um todo. Diariamente, as despesas (saídas de caixa) e receitas (entradas de caixa) devem ser registradas. Para facilitar o registro, as despesas e receitas devem ser organizadas em classes específicas. Por exemplo: 1) compra de alevinos; 2) compra de rações e alimentos; 3) pagamento dos funcionários; 4) energia elétrica e outras tarifas; 5) manutenção e conserto de equipamentos; 6) compra de utensílios diversos; 7) combustíveis e manutenção de veículos, tratores; dentre outros.

Registro das informações de produção – dados referentes à produção devem ser registrados individualmente para cada um dos tanques da piscicultura. Para isso é necessário organizar planilhas individuais para anotar os acontecimentos em cada tanque: dados de estocagem dos peixes, ração fornecida semanalmente, controle de oxigênio, despescas e transferências, entre outras. Informações sobre a estocagem: número de peixes, peso médio e biomassa total. Aplicação de calcário, fertilizantes e outros produtos na estocagem.

## Modelo de Planilhas para Registro de Dados

### Planilha Individual Por Tanque

REGISTRO DAS OCORRÊNCIAS DA PRODUÇÃO		TANQUE - 5	
OBSERVAÇÕES:		Área	1.000,00 m <sup>2</sup>
		Data inicial	28/02/2011
		Data final	26/04/2011
Data	Descrição da ocorrência	Despesa (R\$)	Receita (R\$)
28/02	Aplicação de cal (50 kg) e calcário (300 kg)	42,00	
01/03	Adubação uréia (3 kg) e farelo arroz 10/10/5/5/5/5	20,50	
06/03	Estocagem 10.000 alevinos de tambaqui peso médio 2 g	1.000,00	
13/03	ração aplicada na semana 15 kg	30,00	
20/03	ração aplicada na semana 25 kg	50,00	
27/03	ração aplicada na semana 45 kg	90,00	
03/04	ração aplicada na semana 65 kg	130,00	
10/04	ração aplicada na semana 85 kg	170,00	
17/04	ração aplicada na semana 110 kg	220,00	
19/04	Despesa juvenis PM 35 g (4.300 pX = 151 kg) R\$ 400/mil		1.720,00
24/04	ração aplicada na semana 60 kg	120,00	
26/04	Despesa juvenis PM 40 g (4.100 Px = 164 kg) R\$ 400/mil		1.640,00
Despesas comuns atribuídas proporcionalmente a este tanque			
26/04	Despesas com salários	450,00	
26/04	Despesas com manutenção instalações	38,00	
26/04	Despesas com energia elétrica e outras tarifas	15,00	
26/04	Despesas com manutenção de equipamentos e veículos	26,00	
Total de receitas e despesas		2.401,50	3.360,00
Balanco final do tanque			958,50

