Coleção SENAR

263

# Piscicultura: alimentacão

SENAR

**Presidente do Conselho Deliberativo**
João Martins da Silva Junior

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

**Diretor Geral**
Daniel Klüppel Carrara

**Diretora de Educação Profissional e Promoção Social**
Janete Lacerda de Almeida

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL

263

**Coleção SENAR**

# Piscicultura: alimentação

Senar – Brasília, 2019

© 2019, SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL – SENAR

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

A menção ou aparição de empresas ao longo desta cartilha não implica que sejam endossadas ou recomendadas pelo Senar em preferência a outras não mencionadas.

**Coleção SENAR - 263**

**Piscicultura: alimentação**

COORDENAÇÃO DE PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS INSTRUCIONAIS
Fabíola de Luca Coimbra Bomtempo

EQUIPE TÉCNICA
Marcelo de Sousa Nunes / Valéria Gedanken

FOTOGRAFIA
Wenderson Araújo / Tony Oliveira

ILUSTRAÇÃO
Plínio Quartim

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural.
Piscicultura: alimentação. / Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. – Brasília: Senar, 2019.
48 p.; il. 21 cm (Coleção Senar, 263)

SBN: 978-85-7664-232-9

1.Piscicultura. 2.Piscicultura, alimentação. 3.Ração. II. Título.

CDU 639.3

# Apresentação

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

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

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

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

Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

www.senar.org.br

# Sumário

**Introdução** ..... **7**

**I. Conhecer a necessidade nutricional dos peixes** ..... **8**
1. Conheça os principais nutrientes presentes no alimento ..... 8
2. Conheça os peixes herbívoros e suas necessidades nutricionais 13
3. Conheça os peixes onívoros e suas necessidades nutricionais .. 13
4. Conheça os peixes carnívoros e suas necessidades nutricionais 14
5. Entenda a diferença entre as fases de crescimento ..... 15

**II. Conhecer os tipos de alimento** ..... **17**
1. Conheça a diferença entre a ração e outros tipos de alimento .. 17
2. Conheça as rações para peixes ..... 18

**III. Conhecer as técnicas de alimentação** ..... **23**
1. Entenda os fatores que influenciam na alimentação dos peixes 23
2. Defina a forma de alimentação dos peixes ..... 26
3. Conheça os cuidados para a alimentação de alevinos ..... 30

**IV. Calcular a quantidade de ração** ..... **31**
1. Conheça a tabela de arraçoamento ..... 31
2. Calcule a quantidade de ração a ser fornecida ..... 33
3. Ajuste a quantidade de ração a ser fornecida de acordo com a temperatura da água ..... 36
4. Reajuste a quantidade de ração a ser fornecida ..... 36

**V. Alimentar os peixes** ..... **40**
1. Assegure-se de que a qualidade da água está adequada ..... 40
2. Forneça a ração para os peixes ..... 41
3. Não forneça a ração se os peixes estiverem sem apetite ..... 43
4. Registre a quantidade fornecida ..... 43
5. Verifique se há sobras de ração ..... 44

**VI. Avaliar o desempenho dos peixes** ..... **45**
1. Calcule o peso total dos peixes ..... 45
2. Calcule a Taxa de Conversão Alimentar (TCA) ..... 45
3. Calcule o Ganho de Peso Diário (GPD) ..... 46

**Considerações finais** ..... **47**

**Referências** ..... **48**

# Introdução

Alimentar os peixes diariamente é uma das atividades mais importantes da piscicultura, pois além de ser determinante para o resultado do cultivo, o fornecimento de ração tem um grande impacto financeiro, já que o alimento geralmente representa de 60% a 70% do custo total na produção de peixes.

A nutrição e o manejo alimentar dos peixes estão intimamente associados ao crescimento e taxa de conversão alimentar, à qualidade de água, à saúde e resistência a doenças, à tolerância ao manuseio e ao transporte, além de definirem a qualidade da carne e o rendimento de carcaça dos peixes. No caso de reprodutores, a nutrição e alimentação impactam tanto na quantidade de ovos produzidos quanto na qualidade das larvas.

Desse modo, a aplicação das boas práticas de alimentação e o uso de alimentos de alta qualidade são fatores fundamentais para o sucesso na criação comercial e lucratividade na piscicultura.

# I Conhecer a necessidade nutricional dos peixes

As diversas espécies de peixes têm necessidades nutricionais diferentes, principalmente relacionadas ao seu hábito alimentar – onívoro ou carnívoro.

Peixes nas fases iniciais – alevinos e juvenis – também têm necessidades alimentares diferentes de peixes na fase final de engorda. Inicialmente, é importante conhecer quais são os principais nutrientes presentes na ração para peixes.

## 1. Conheça os principais nutrientes presentes no alimento

Na piscicultura comercial, os únicos tipos de alimento a serem fornecidos para peixes na fase de recria e engorda são rações formuladas especificamente para essa atividade.

As rações levam, na sua composição, ingredientes de origem animal – como farinha de carne e ossos, farinha de peixe, farinha de penas e vísceras, entre outros, e de origem vegetal – como farelo de soja, milho, farelo de arroz, farelo de trigo, entre outros. As rações também são suplementadas com vitaminas e minerais, essenciais para a saúde e o bom crescimento dos peixes.

A análise bromatológica (composição dos alimentos), feita em laboratórios especializados, verifica a proporção dos principais nutrientes encontrados na ração.

- **Proteínas**

Em sua maioria, as proteínas são de origem animal e algumas de origem vegetal. São formadas por blocos menores, chamados de aminoácidos, que se tornam os principais componentes do músculo (carne) dos peixes.

Existe uma grande variedade de aminoácidos, mas dez deles são considerados essenciais para o crescimento. Quanto mais ricos e equilibrados forem os aminoácidos essenciais na proteína do ingrediente, melhor é a sua qualidade.

Ingredientes como farinha de carne, farinha de peixe e farelo de soja possuem alta proporção e equilíbrio desses aminoácidos essenciais, sendo, portanto, considerados de alta qualidade proteica. Alguns outros, como a farinha de penas ou farinha de sangue, apesar de terem alto teor de proteína, têm a composição proteica pouco equilibrada, havendo, portanto, restrições para uso em grande quantidade nas rações.

Quando em excesso ou se fornecidas com desequilíbrio de aminoácidos, as proteínas são utilizadas pelos peixes como fonte de energia, o que acaba por liberar uma maior quantidade de nitrogênio na água.

- **Carboidratos**

Os carboidratos são utilizados pelos peixes principalmente como fonte de energia para o crescimento e para suprir as demais necessidades do organismo (adaptação ao ambiente, movimentação, defesa, reprodução, entre outros). A principal fonte de carboidratos é de origem vegetal, como milho, farelo de trigo, farelo de arroz, entre outros.

As fibras que vêm de cascas e outros ingredientes também são carboidratos, mas muito difíceis de serem digeridas pelos peixes, não sendo praticamente aproveitadas.

- **Lipídios**

Os lipídios, também chamados de gorduras ou extrato etéreo, são componentes altamente energéticos, formados por diferentes tipos de ácidos graxos, alguns deles essenciais para a saúde e o crescimento dos peixes. Assim como as proteínas, existem fontes de lipídios de diferentes características e qualidades, que podem ser usadas como ingrediente das rações.

- **Minerais**

Os minerais (cálcio, fósforo, magnésio, ferro, enxofre, cobre, zinco, cobalto, sódio, manganês, iodo, selênio, entre outros) são componentes presentes em quantidades relativamente pequenas na ração, essenciais para diferentes etapas do metabolismo dos peixes e também para a formação do seu esqueleto. Os minerais podem ser fornecidos pelos ingredientes ou serem adicionadas como suplementos à ração, em geral, na forma de produtos conhecidos como premix ou núcleo.

- **Vitaminas**

As vitaminas (A, D, E, C, B1, B2, B6, B12, niacina, ácido pantotênico, biotina, inositol e ácido fólico) são componentes essenciais à nutrição dos peixes e atuam diretamente no seu metabolismo. As vitaminas devem ser suplementadas na ração nas quantidades necessárias para o bom desempenho dos peixes.

## 1.1 Conheça alguns problemas relacionados ao desbalanço nutricional da ração

Rações desbalanceadas, ou seja, que apresentam falta ou excesso de um ou mais nutrientes essenciais, podem levar a diversos problemas, inclusive à mortalidade dos peixes. Entre os problemas mais comuns estão baixo ganho de peso, menor resistência ao estresse causado por água de má qualidade e pelo manuseio e transporte, perda de apetite e maior suscetibilidade a doenças.

A depender do nutriente em desbalanço, podem ocorrer problemas específicos como catarata, má-formação de ossos, feridas na pele, coloração anormal, entre outros.

**Atenção**

Consulte um especialista na área para a prescrição de uma alimentação correta e balanceada.

## 1.2 Entenda o conceito de digestibilidade

A digestibilidade indica quanto daquela ração ou de cada ingrediente em particular os peixes conseguem digerir. Alguns ingredientes, como a farinha de peixe e o farelo de soja, têm digestibilidade superior a 95%, enquanto outros não são tão bem aproveitados por eles. A capacidade de digestão de nutrientes também varia com a espécie de peixe.

## 1.3 Calcule a taxa de conversão alimentar

A Taxa de Conversão Alimentar (TCA) é um índice de desempenho que mede a eficiência de aproveitamento da ração pelos peixes. Para calcular o índice, divida a quantidade total de ração fornecida pelo ganho de peso total dos peixes em um determinado período da criação.

$$\text{Taxa de conversão alimentar} = \frac{\text{Quantidade total de ração fornecida (kg)}}{\text{Ganho de peso total dos peixes (kg)}}$$

Uma taxa de conversão alimentar de 1,5:1 significa que foi necessário 1,5 kg de ração para cada quilograma de peso ganho pelos peixes.

**Atenção**

Acompanhe a taxa de conversão alimentar para avaliar o desempenho produtivo e financeiro da produção. Quanto menor o valor da taxa de conversão alimentar, mais eficiente é o uso da ração e mais lucrativa será a produção.

### 1.3.1 Conheça os fatores que afetam a taxa de conversão alimentar

A qualidade de ração usada, o manejo da alimentação, a qualidade da água e a saúde dos peixes têm grande influência sobre a conversão alimentar.

**Atenção**

1. Monitore a qualidade da água, principalmente o oxigênio dissolvido, pois a conversão alimentar dos peixes piora em situações de baixo oxigênio, elevando o custo de produção.

2. Peixes doentes ou infestados por parasitos perdem o apetite, apresentam reduzido crescimento e pior conversão alimentar ao final do cultivo.

3. Não alimente os peixes em excesso, pois isso irá prejudicar a conversão alimentar e a saúde dos animais.

### 1.3.2 Avalie a eficiência da ração usada

Uma vez garantidas as boas condições de água e saúde, a qualidade da ração será o principal fator de eficiência da produção. Assim, acompanhe continuamente o desempenho dos peixes em termos de ganho de peso e conversão alimentar para avaliar a qualidade de ração.

## 2. Conheça os peixes herbívoros e suas necessidades nutricionais

Os peixes herbívoros, como a carpa-capim, são aqueles que se alimentam preferencialmente de vegetais, mas que também podem consumir outros tipos de alimento. Em geral, as espécies herbívoras são criadas em conjunto com outros peixes para controlar a invasão de plantas indesejadas. Por não serem consideradas espécies principais nos cultivos, há muito pouca informação sobre suas necessidades nutricionais.

## 3. Conheça os peixes onívoros e suas necessidades nutricionais

Os peixes onívoros, como tilápia, tambaqui, pacu, matrinxã, piauçu, entre outros, são as principais espécies criadas no Brasil. Geralmente aceitam e conseguem digerir bem os ingredientes de origem vegetal, aproveitando-os tanto como fonte de energia quanto como proteína. Considerando que esses ingredientes costumam ser mais baratos, as rações de peixes onívoros, em geral, têm custo mais baixo do que as rações para peixes carnívoros.

Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)

Tambaqui (*Colossoma macropomum*)

Pacu (*Piaractus mesopotamicus*)

## 4. Conheça os peixes carnívoros e suas necessidades nutricionais

Os peixes carnívoros, como pintado, surubim e pirarucu, são adaptados a digerir peixes e outros pequenos animais, necessitando de alimentos com alta concentração de proteína (acima de 40%), similar ao que consomem na natureza.

Essas espécies têm dificuldade em digerir a maior parte das rações com alta concentração de ingredientes vegetais. Em concentrações acima do recomendado, alguns componentes encontrados em ingredientes vegetais podem levar a sérios problemas nutricionais, de saúde e mortalidade.

Outro aspecto muito importante é o sabor da ração (palatabilidade), pois os peixes carnívoros tendem a ter baixa aceitação por rações com alta concentração de ingredientes vegetais.

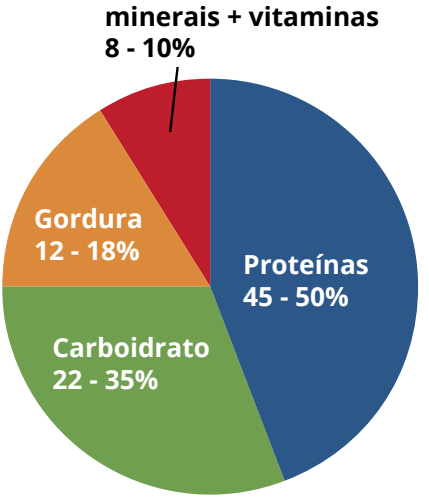
Rações para peixes carnívoros devem, portanto, ter a maior parte da sua proteína oriunda de fontes animais, o que acaba elevando o custo para o produtor.

Pirarucu (*Arapaima gigas*)

## 5. Entenda a diferença entre as fases de crescimento

Todos os peixes, sejam eles de hábito alimentar herbívoro, onívoro ou carnívoro, consomem o zooplâncton – animais microscópicos presentes na água, como principal alimento nas fases iniciais de vida. Esses animais são muito ricos em proteína e energia, nutrientes necessários para os pequenos peixes que apresentam elevada taxa de crescimento.

Por isso, use rações para alevinos que contenham altos teores de proteína (40% ou mais), similares aos exigidos por peixes carnívoros. Além disso, como nas fases iniciais os peixes podem ainda não ter o seu sistema digestório (principalmente estômago e intestino) totalmente desenvolvido, sempre dê preferência às rações que tenham fontes de proteína de fácil digestão (alta digestibilidade), normalmente as de origem animal.




**Atenção**

Consulte um especialista na área para prescrever uma alimentação correta e balanceada.

# II Conhecer os tipos de alimento

De acordo com a fase de cultivo, o piscicultor deve usar rações com diferentes quantidades de nutriente, principalmente proteína, e distintas formas de apresentação (pó, granulada, entre outras) para alcançar melhor eficiência e crescimento dos peixes.

## 1. Conheça a diferença entre a ração e outros tipos de alimento

Na piscicultura comercial, utilize sempre rações balanceadas especificamente para peixes e de acordo com as necessidades das diversas fases de vida. Mesmo que tenham um valor por quilo mais alto do que alimentos alternativos – como feijão, casquinha de soja, quirera de milho, frutas, mandioca etc., as rações balanceadas são mais bem aproveitadas pelos peixes. Por isso, o custo de se produzir um quilo de peixe é menor e a produtividade e a lucratividade maiores com o uso de ração, em comparação a outros alimentos de baixa qualidade.

**Atenção**

Evite fornecer alimentos alternativos na piscicultura, pois isso leva a maior liberação de resíduos orgânicos – com a consequente piora na qualidade da água dos viveiros –, menor velocidade de crescimento, maior taxa de gordura nos peixes, assim como problemas associados ao mau sabor dos peixes.

# 2. Conheça as rações para peixes

No mercado, estão disponíveis diferentes tipos de ração. Escolha a mais adequada, de acordo com a fase de vida dos peixes.

**Atenção**

1. Escolha o fornecedor de ração não apenas com base no preço dos produtos, mas também na qualidade.

2. Caso não tenha experiência ou resultados de cultivo com um determinado produto, busque referências com outros produtores e informações junto ao representante do fornecedor.

3. Se possível, visite a fábrica onde as rações são fabricadas e veja se existe um sistema de controle de qualidade e se as instalações são limpas e organizadas.

## 2.1 Conheça a ração farelada

A ração farelada, ou em pó, é indicada para alevinos pequenos, com tamanho de até, no máximo, 4 cm.

**Atenção**

1. Use esse tipo de ração pelo menor tempo possível (até uma semana), pois, mesmo com alevinos pequenos, ocorrem grande desperdício de ração e perda de nutrientes dissolvidos na água, especialmente as vitaminas.

2. Quando for usar rações fareladas, adquira aquelas que tenham sido moídas após serem extrusadas, pois apresentam melhor digestibilidade e menos perda de nutrientes.

## 2.2 Conheça a ração extrusada

A ração extrusada é fabricada por um processo no qual os ingredientes são finamente moídos, recebem água e/ou vapor e, sob alta pressão e temperatura, passam por cozimento, o que aumenta sua digestibilidade.

Durante esse processamento, a ração é submetida a uma diferença de pressão que a faz expandir e flutuar, tornando-se porosa e leve, permitindo a visualização da resposta dos peixes, reduzindo as perdas.

Tendo em vista que as rações extrusadas são as de melhor qualidade, opte por elas sempre que possível na alimentação dos peixes.

As rações extrusadas são oferecidas em pellets de tamanhos que vão de 0,5 até 15 mm e devem ser utilizadas de acordo com o tamanho dos peixes, conforme apresentado na Tabela 1.

Rações de diferentes tamanhos usadas na alevinagem de peixes

### 2.2.1 Avalie as características importantes da ração extrusada na chegada à propriedade

Sempre que receber rações extrusadas, verifique as características físicas que indicam sua qualidade e eficiência para promover o melhor desempenho dos peixes.

- **Grau de moagem dos ingredientes**

Para que um ingrediente possa ser aproveitado ao máximo pelos peixes, deve ser moído finamente, passando por uma peneira de, no máximo, 1 mm. Pedaços maiores que isso são mal aproveitados pelos peixes, passando direto pelo trato digestório. Assim, verifique se a ração possui um aspecto de massa uniforme, de maneira que não seja possível distinguir pedaços de ingredientes a olho nu.

- **Uniformidade no tamanho e na coloração dos pellets**

Observe se os pellets possuem tamanhos e cores uniformes. A presença de rações muito diferentes misturadas no mesmo produto é indicador tanto de má qualidade do processo de fabricação como de contaminação.

- **Presença de finos (pó) no saco**

Verifique a presença de pó no saco da ração, o que pode ocorrer devido à quebra ou ao atrito entre os pellets de ração. Normalmente, o pó não é aproveitado pelos peixes, prejudicando a qualidade da água e aumentando o desperdício de ração. O limite considerado aceitável é de, no máximo, 2,0% de pó, o que representa um limite de 0,5 kg de pó por saco de 25 kg.

Para medir a quantidade de pó, peneire a ração de um saco de 25 kg, usando uma malha menor do que o tamanho do pellet, e separe o pó. Pese-o e calcule:

$$\text{Porcentagem de pó} = \frac{\text{Peso do (kg)}}{25\ \text{kg}} \times 100\%$$

- **Grau de flutuabilidade**

O grau de flutuabilidade da ração deve ser avaliado. Para isso, separe 100 pellets de ração e lance em uma bacia com cerca de 5 litros de água. Após 15 minutos, conte o número de pellets que afundaram. É considerada ração com boa flutuabilidade aquela em que não mais de 10 pellets tenham afundado no período, ou seja, 90% continuam flutuando.

- **Presença de excesso de umidade ou mofo**

Ao adquirir a ração, abra alguns sacos aleatoriamente e verifique se o produto está seco e não apresenta quaisquer sinais de mofo. Rações com umidade ou mofo não devem ser recebidas na propriedade.

- **Armazene adequadamente a ração**

Sempre armazene a ração em locais fechados, limpos, secos e arejados, protegidos do sol e da chuva, pois o excesso de umidade e calor são os fatores que mais prejudicam sua qualidade.

**Atenção**

Nunca guarde as rações junto a produtos químicos ou combustíveis e evite o acesso de animais ao depósito.

Armazene os sacos sobre estrados, deixando uma distância de, pelo menos, 20 cm das paredes, para evitar o aumento de umidade. Separe as pilhas de ração por lotes de entrega, usando primeiro as rações mais antigas.

Faça um controle regular de pragas e roedores no depósito de ração para evitar perdas.

# III Conhecer as técnicas de alimentação

## 1. Entenda os fatores que influenciam na alimentação dos peixes

Para que os peixes aproveitem ao máximo a ração fornecida, observe as condições de qualidade de água, vento, locais, horários e forma de distribuição. Um mau manejo alimentar pode levar a problemas de desuniformidade do lote de peixes e piores taxas de conversão alimentar.

### 1.1 Meça o teor de oxigênio da água

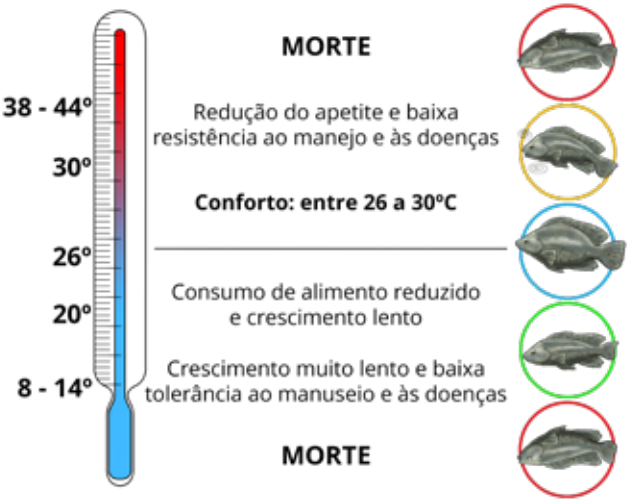
Antes de alimentar os peixes pela manhã, verifique se a concentração de oxigênio dissolvido está adequada e apenas inicie o fornecimento de ração se essa concentração estiver acima de 3 mg/L. Baixas concentrações de oxigênio dissolvido fazem com que os peixes tenham apetite reduzido e também diminuam a capacidade de aproveitamento da ração, atrasando o crescimento e piorando muito a conversão alimentar.

## 1.2 Meça a temperatura da água

Meça a temperatura da água pela manhã e à tarde, para entender as variações que ocorrem em diferentes épocas do ano e horários do dia.

Como os peixes não têm a capacidade de regular a temperatura do próprio corpo, quando a água esfria, seu metabolismo é reduzido, e quando a temperatura está alta demais, os animais entram em estresse, levando à redução de apetite.

Para os peixes tropicais, é considerado temperatura baixa quando a água atinge de 14 a 18 °C e temperatura alta quando ultrapassa os 32 °C. Assim, sempre que a temperatura da água estiver baixa ou alta, reduza ou suspenda o fornecimento de ração para evitar desperdícios.



## 1.3 Avalie o vento

**Atenção**

1. Observe o sentido e a intensidade do vento no momento da alimentação. Ventos fortes dificultam a alimentação dos peixes, pois fazem com que a ração encoste rapidamente nas margens.

2. Sempre que possível, forneça a ração no lado do viveiro ou açude onde o vento esteja soprando no sentido da água. Fazendo isso, o responsável pela alimentação deverá estar de costas para o vento quando estiver olhando de frente para a água.

3. Caso os peixes não consigam consumir a ração por causa do excesso de vento, cancele a alimentação ou alimente os peixes em outro momento.

## 1.4 Defina o local e horário da alimentação

Inicie o fornecimento da ração, sempre que possível, no mesmo local e procure também respeitar o mesmo horário, uma vez os peixes se acostumam a isso.

De uma forma geral, os peixes preferem comer pela manhã e no final da tarde, por causa da menor claridade dentro da água. Entretanto, se forem devidamente acostumados desde jovens, consomem a ração em qualquer momento do dia.

### 1.5 Mantenha a mesma pessoa responsável pela alimentação

Como a resposta à alimentação pode ser diferente entre as unidades de produção, procure manter sempre a mesma pessoa responsável por essa atividade, pois ela passa a conhecer o comportamento dos peixes e a ajustar a alimentação de cada lote, se necessário.

## 2. Defina a forma de alimentação dos peixes

O fornecimento da ração pode ser feito manualmente, mecanicamente ou de modo automatizado. A forma deve ser escolhida de acordo com o tamanho da piscicultura e das unidades de cultivo, e ser adequada à realidade da propriedade.

## 2.1 Forneça a ração manualmente

Em pisciculturas de menor porte e em pequenas unidades de cultivo, é perfeitamente possível e viável fornecer a ração manualmente para os peixes. Para reduzir o esforço e obter melhores resultados, utilize algumas ferramentas básicas, como uma caneca, para espalhar melhor a ração e um carrinho de mão para facilitar seu transporte na piscicultura.

## 2.2 Forneça a ração de forma mecanizada

Em pisciculturas de maior porte, o fornecimento manual pode ser inviável devido à grande quantidade de ração a ser fornecida a cada refeição. Nesses casos, adote equipamentos mecanizados para auxiliar na distribuição de ração nas diferentes unidades de cultivo da piscicultura.

### 2.2.1 Utilize equipamentos que sopram a ração

Existem, no mercado, diversos tipos de alimentadores, normalmente puxados ou acionados por trator, que possuem sopradores para lançar a ração para os peixes. Essas máquinas têm capacidades de carregamento de ração variáveis e as mais sofisticadas possuem balança para pesar a quantidade fornecida.

Para operarem de modo adequado, é preciso que os veículos com sopradores trafeguem em pelo menos dois lados das unidades de cultivo para distribuir melhor a ração.

### 2.2.2 Utilize um barco para distribuir a ração

No caso de represas ou açudes de grande porte, use um barco, preferencialmente com motor, para distribuir a ração para os peixes, especialmente se a unidade de cultivo não possuir estradas laterais por onde o veículo com soprador possa trafegar.

Na distribuição da ração com barco, faça uma rota que permita espalhar a ração em uma área significativa da unidade de cultivo, soltando a ração do saco à medida que o barco se movimenta pela unidade de cultivo.

## 2.3 Forneça a ração de forma automatizada

Se desejar reduzir a mão de obra para alimentar os peixes, principalmente aqueles que precisam receber várias refeições por dia, uma alternativa é usar os fornecedores automáticos de ração. Esses equipamentos lançam a ração em horários ou frequências programadas, automaticamente. Para que sejam eficazes, escolha alimentadores automáticos que consigam espalhar a ração por uma área grande da unidade de cultivo.

Quando utilizar o alimentador automático, verifique diariamente a resposta dos peixes enquanto este estiver lançando a ração, para ter certeza de que a quantidade fornecida está adequada e de que não há sobras.

**Atenção**

Espalhe rapidamente a ração na unidade de cultivo de modo que todos os peixes tenham acesso ao alimento a cada alimentação. Não lance a ração aos poucos, em pequenas quantidades, pois isso privilegia os peixes maiores em detrimento dos menores.

## 3. Conheça os cuidados para a alimentação de alevinos

Os alevinos são peixes que apresentam rápido crescimento, proporcional ao seu peso/tamanho. Por isso, precisam receber várias refeições ao longo do dia.

### 3.1 Alimente os alevinos

Alimente os alevinos de quatro a cinco vezes ao dia no primeiro mês. Como eles têm dificuldade de atravessar todo o viveiro para buscar ração, espalhe-a da melhor forma possível, em todas as laterais e no centro da unidade de cultivo, para garantir o fornecimento adequado.

### 3.2 Reajuste a ração a cada três ou quatro dias

A quantidade de ração fornecida para os alevinos deve ser aumentada a cada três ou quatro dias, para evitar que a quantidade fique defasada devido à alta taxa de crescimento nessa fase inicial. Por essa razão, faça o reajuste seguindo as instruções apresentadas a seguir.

# IV Calcular a quantidade de ração

A quantidade de ração a ser fornecida para os peixes depende de uma série de fatores, como a espécie, o peso, a temperatura da água e a estratégia de produção adotada.

## 1. Conheça a tabela de arraçoamento

Essa tabela traz a quantidade de ração recomendada a ser fornecida para um lote de peixes, apresentada em porcentagem de peso dos peixes (peso vivo) ou biomassa (peso total do lote de peixes). Para cada faixa de peso, há um consumo diferente de ração, o que é apresentado nas linhas.

As tabelas também indicam o tipo/tamanho da ração, o número de refeições por dia e a taxa de conversão alimentar esperada, de acordo com o tamanho dos peixes, sob condições ideais de qualidade de água e alimentação.

**Atenção**

As tabelas de arraçoamento são específicas para cada espécie, sendo o exemplo aqui apresentado para tilápias em viveiros escavados. Procure, com outros piscicultores, extensionistas da região ou mesmo com o fornecedor de ração, uma tabela de referência para a alimentação da espécie desejada.

## Tabela 1. Tabela de arraçoamento para tilápias em viveiros escavados

| Tabela de arraçoamento diário - Tilápia - Temperatura 25-28 °C | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Peso dos peixes (g) | Tipo de ração[1] | Ref/ dia[2] | % PV/ dia[3] | TCA esperada[4] |
| 1 a 5 g | Ração em pó - 42% PB | 5 | 14,0% | 1,0 |
| 5 a 10 g | 2-3 mm - 42% PB | 4 | 8,0% | 1,0 |
| 10 a 20 g | 2-3 mm - 42% PB | 3 | 5,0% | 1,1 |
| 20 a 50 g | 2-3 mm - 42% PB | 3 | 4,5% | 1,1 |
| 50 a 150 g | 3-4 mm - 36% PB | 3 | 3,4% | 1,2 |
| 150 a 250 g | 4-6 mm - 32% PB | 3 | 3,0% | 1,3 |
| 250 a 400 g | 4-6 mm - 28-32% PB | 2 | 2,2% | 1,4 |
| 400 a 600 g | 4-6 mm - 28-32% PB | 2 | 1,4% | 1,6 |
| 600 a 800 g | 4-6 mm - 28-32% PB | 2 | 1,0% | 1,7 |
| 800 a 1.300 g | 6-8 mm - 28-32% PB | 2 | 0,8% | 1,8 |
| 1.300 a 1.800 g | 6-8 mm - 28-32% PB | 2 | 0,6% | 2,0 |

## Tabela 2. Percentual de alimentação em função da temperatura da água

| Menos de 16 °C | 16 ° a 19 °C | 20 a 24 °C | 25 a 29 °C | 30 a 32 °C | Mais de 32 °C |
|---|---|---|---|---|---|
| Não fornecer | 60% | 80% | 100% | 80% | Não fornecer |

[1] Tipo de ração = Tamanho do pellet e % de proteína bruta.
[2] Ref./dia = Número mínimo de refeições por dia.
[3] % PV/dia = Porcentagem do peso vivo total (biomassa) dos peixes por dia, calculado por meio da multiplicação do número total de peixes pelo seu peso médio.
[4] TCA esperada = Taxa de Conversão Alimentar esperada. Isso representa a quantidade de ração consumida, em quilos, dividida pelo ganho de peso dos peixes em quilos.

### 1.1 Identifique as informações na tabela

Por exemplo, se o peso médio dos peixes é de 100 gramas, busque na tabela a faixa em que se enquadra na primeira coluna. Esse valor está entre 50 e 150 gramas. Assim, a ração deverá ser de 36% de proteína, tamanho do pellet de 3 a 4 mm, fornecida 3 vezes ao dia, na quantidade de 3,4% em relação ao peso vivo (total de quilos estocados no viveiro).

**Atenção**

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

## 2. Calcule a quantidade de ração a ser fornecida

Calcule a quantidade de ração a ser oferecida aos peixes usando a tabela de arraçoamento e conforme descrito a seguir:

### 2.1 Calcule o peso vivo total dos peixes ou biomassa

Multiplique o número total de peixes estocados pelo peso médio dos peixes na unidade de cultivo. O resultado dessa multiplicação é o peso vivo total dos peixes, também chamado de biomassa.

**Peso vivo (kg) = Número total de peixes x Peso médio (kg)**

## 2.2 Calcule a quantidade de ração diária

Procure nas linhas da tabela o intervalo em que se encontra o peso médio dos peixes. Seguindo a linha, verifique o tipo de ração a ser fornecida, a quantidade de refeições diárias (Ref./dia) e o percentual do peso vivo total por dia (% PV/dia) a ser fornecido como ração.

Calcule a quantidade de ração total a ser fornecida em cada dia por meio da multiplicação do peso vivo total de peixes pelo percentual da tabela (% PV/dia). Essa quantidade de ração deverá ser dividida de acordo com a quantidade de refeições indicadas.

## 2.3 Calcule a quantidade de ração de cada refeição

**Quantidade de ração diária (kg) = Peso vivo (kg) x % PV/dia (valor da tabela)**

Calcule a quantidade de ração de cada refeição, dividindo a quantidade total de ração diária pelo número de refeições indicadas na tabela de alimentação.

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

**Exemplo do cálculo**:

Considere 500 tilápias com peso médio de 43 g (= 0,043 kg) cada uma. Multiplique o número de peixes pelo peso médio e obtenha um peso vivo total de 21,5 kg.

## 2.4 Calcule o peso vivo total ou biomassa

$$\text{Peso vivo (PV)} = 500 \text{ tilápias x } 43 \text{ gramas} = 21.500 \text{ g} = \frac{21.500 \text{ g}}{1.000 \text{ g}} = 21{,}5 \text{ kg}$$

## 2.5 Calcule a quantidade de ração diária

Verifique a tabela de alimentação de acordo com o peso médio dos peixes. A linha a ser utilizada na tabela de arraçoamento é a da faixa de peso entre 20 g e 50 g. Assim, alimente os peixes com uma ração de 2 a 3 mm de diâmetro e proteína de 42%, três vezes ao dia.

O percentual diário de ração a ser fornecido para peixes de 20 g a 50 g, de acordo com a tabela, é de 4,5% do peso vivo. Assim, calcule a quantidade de ração diária, multiplicando esse percentual pelo peso vivo total.

$$\text{Ração diária (kg)} = 21{,}5 \text{ kg de peixes x } 4{,}5\% \text{ do peso vivo} = 21{,}5 \text{ kg x } \frac{4{,}5}{100}$$

$$= \frac{96{,}7}{100} = 0{,}967 \text{ kg/dia}$$

## 2.6 Calcule a quantidade de ração de cada refeição

Calcule a quantidade de ração de cada refeição, dividindo o total da ração diária pelo número de refeições diárias.

$$\text{Quantidade de ração por refeição} = \frac{0{,}967 \text{ kg/ração/dia}}{3 \text{ refeições/dia}} = 0{,}322 \text{ kg por refeição}$$

**Atenção**

Não forneça maior quantidade de ração do que o recomendado, pois embora os peixes possam consumir a quantidade extra fornecida, quando ela é ultrapassada ocorre desperdício de ração.

## 3. Ajuste a quantidade de ração a ser fornecida de acordo com a temperatura da água

Como a temperatura da água influencia diretamente no consumo de ração pelos peixes, faça o ajuste na quantidade de acordo com a condição encontrada na piscicultura. A tabela abaixo apresenta, para a tilápia, o percentual de redução de ração calculado de acordo com a temperatura da água.

**Tabela 3. Percentual de alimentação em função da temperatura da água - Tilápia**

| Menos de 16 °C | 16 a 19 °C | 20 a 24 °C | 25 a 29 °C | 30 a 32 °C | Mais de 32 °C |
|---|---|---|---|---|---|
| Não fornecer | 60% | 80% | 100% | 80% | Não fornecer |

**Exemplo do cálculo**:

Considere que a quantidade de ração calculada a partir da tabela de arraçoamento determinou o fornecimento de 8 kg de ração por dia e a temperatura da água é de 23 °C (80% do valor).

$$\text{Quantidade de ração a ser fornecida} = 8 \text{ kg ração} \times 80\% = 8 \text{ kg} \times \frac{80}{100} = 64 \text{ kg de ração}$$

## 4. Reajuste a quantidade de ração a ser fornecida

Ajuste a quantidade de ração diária a ser fornecida à medida que os peixes crescem, de modo a evitar atrasos em seu crescimento. Para calcular a quantidade a ser fornecida a cada reajuste, observe os passos a seguir.

## 4.1 Calcule o peso vivo atual do viveiro, multiplicando o número total de peixes pelo peso médio

Peso vivo (kg) = Número total de peixes x Peso médio (kg)

## 4.2 Some a quantidade total de ração ofertada em cada viveiro semanalmente

## 4.3 Calcule o ganho de peso vivo (soma do peso de todos os peixes) no viveiro, dividindo a quantidade total de ração ofertada pela taxa de conversão alimentar esperada (TCA da tabela), para a faixa de peso

$$\text{Ganho de peso vivo (kg)} = \frac{\text{Quantidade de ração ofertada (kg)}}{\text{TCA esperada}}$$

## 4.4 Calcule o peso vivo ajustado do viveiro, somando o peso vivo da semana anterior com o ganho de peso vivo

Peso vivo ajustado (kg) = Peso vivo anterior (kg) + Ganho de peso vivo (kg)

## 4.5 Calcule o novo peso médio (peso médio ajustado) e verifique, na tabela de arraçoamento, a nova % PV/dia a ser usada

$$\text{Peso médio ajustado (kg)} = \frac{\text{Peso vivo ajustado (kg)}}{\text{Número de peixes}}$$

## 4.6 Com o novo peso médio, recorra à tabela de arraçoamento para verificar a % PV/dia e calcular a nova quantidade de ração a ser fornecida aos peixes

**Quantidade de ração ajustada (kg) = Peso vivo ajustado (kg) x % PV/dia ajustada**

## 4.7 Calcule a nova quantidade de ração a ser ofertada por refeição

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

**Exemplo do cálculo**:

Calcule o peso vivo de um viveiro com 5.000 tilápias com 259 g ou 0,259 kg de média

**Peso vivo (kg) = Número total de peixes x Peso médio (kg)**
**= 5.000 x 0,259 = 1.296 kg**

Considere que os peixes consumiram, durante uma semana (7 dias), a quantidade de 199,43 kg de ração.

Observe que, na tabela de arraçoamento diário, o peso de 259 g se encontra na faixa de peso entre 250 e 400 g e a taxa de conversão alimentar esperada é de 1,4.

## 4.8 Calcule o ganho de peso vivo na semana

$$\text{Ganho e peso vivo (kg)} = \frac{\text{Quantidade de ração consumida (kg)}}{\text{TCA esperada}} = \frac{199{,}43 \text{ kg}}{1{,}4} = 142{,}45 \text{ kg}$$

## 4.9 Calcule o peso vivo ajustado

Peso vivo ajustado (kg) = Peso vivo anterior (kg) + Ganho de peso vivo (kg)
= 1.296 kg + 142,45 kg = 1.438,45 kg

## 4.10 Calcule o peso médio ajustado

$$\text{Peso médio ajustado (kg)} = \frac{\text{Peso vivo ajustado (kg)}}{\text{Número de peixes}} =$$

$$\frac{1.438{,}45\ \text{(kg)}}{5.000\ \text{peixes}} = 0{,}287\ \text{kg ou } 287\ \text{g}$$

## 4.11 Verifique, na tabela de arraçoamento, a nova % PV/dia. Na faixa do novo peso médio, o percentual de arraçoamento é de 2,2% PV/dia

## 4.12 Calcule a quantidade de ração ajustada para o próximo período

$$\text{Quantidade de ração ajustada (kg)} = \text{Peso vivo ajustado (kg)} \times \%\ \frac{PV}{100}\ \text{ajustada}$$

$$= 1.438{,}45\ \text{kg} \times 2{,}2\% = 1.438{,}45 \times \frac{2{,}2}{100} = \frac{3.164{,}59}{100}$$

$$= 31{,}64\ \text{kg ou } 316{,}40\ \text{g por dia}$$

## 4.13 Calcule a quantidade de ração a ser oferecida por refeição (ver na tabela de arraçoamento)

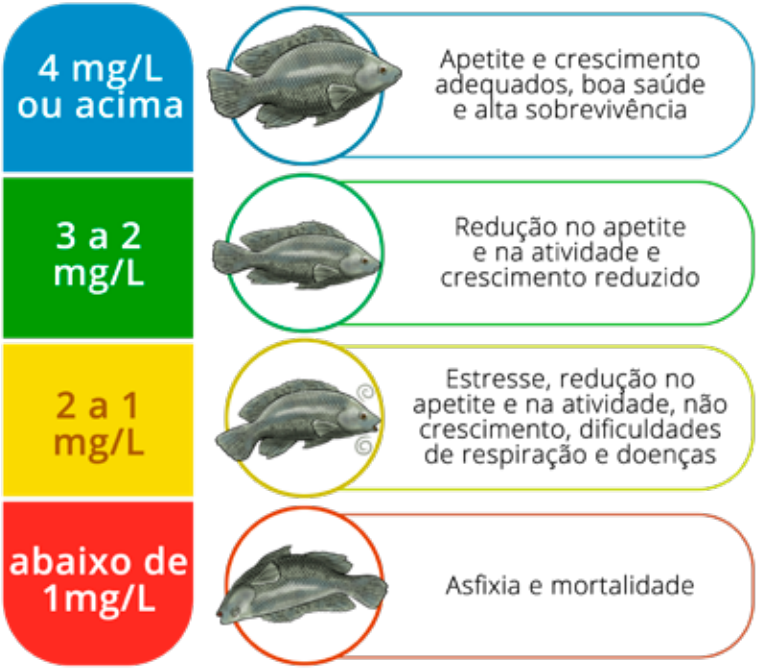
$$\text{Quantidade de ração por refeição (kg)} = \frac{\text{Quantidade de ração ajustada (kg)}}{\text{Número de refeições diárias}}$$

$$= \frac{31{,}64\ \text{kg}}{2\ \text{refeições}} = 15{,}82\ \text{kg de ração por refeição}$$

# V Alimentar os peixes

## 1. Assegure-se de que a qualidade da água está adequada

Antes de começar a alimentação, verifique se os parâmetros de qualidade da água estão adequados. A concentração de oxigênio dissolvido deve estar acima de 3,0 mg/L.



**Atenção**

Evite alimentar os peixes com água de baixa qualidade, em especial com teores de oxigênio abaixo de 3,0 mg/L, pois seu apetite será menor e o aproveitamento da ração será prejudicado.

## 2. Forneça a ração para os peixes

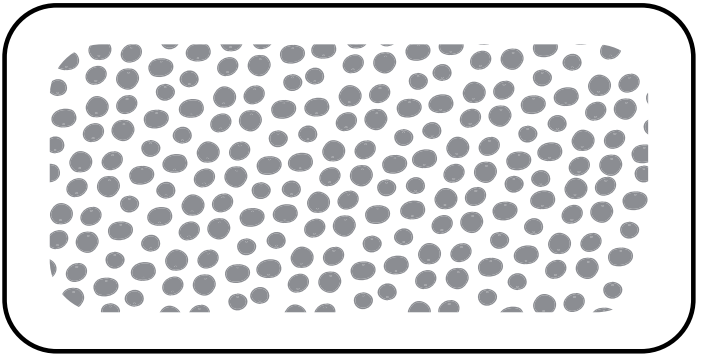
Forneça a quantidade de ração programada para cada unidade de cultivo, espalhando-a bem, de modo que todos os peixes tenham acesso a ela, a cada alimentação.

**Precaução**

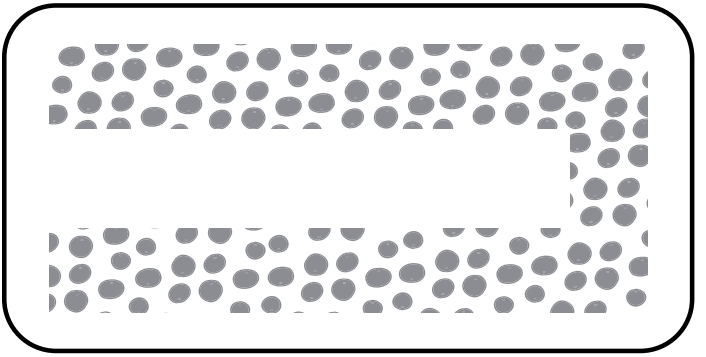
Use protetor solar e boné árabe ou chapéu de aba larga para se proteger contra a radiação solar durante a alimentação, ou ao realizar quaisquer atividades com exposição ao sol.

**Atenção**

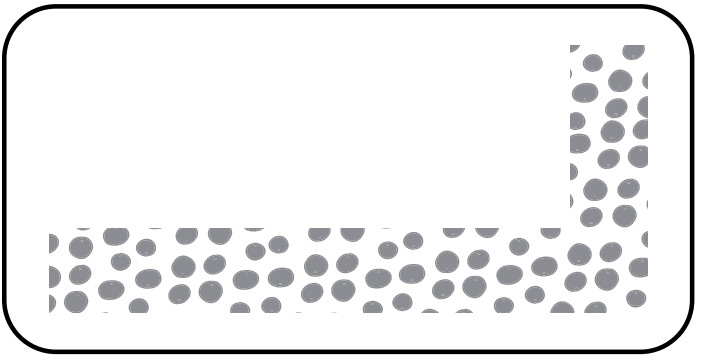
Evite alimentar os peixes em excesso. Quando o peixe consome o máximo que é capaz em cada refeição (até a saciedade), ele cresce mais rápido, mas gasta mais ração para ganhar peso, piorando a taxa de conversão alimentar. Isso aumenta o custo de produção e diminui o lucro.



Distribuição da ração no viveiro inteiro



Distribuição da ração em três margens do viveiro



Distribuição da ração em três margens do viveiro

## 3. Não forneça a ração se os peixes estiverem sem apetite

Pouco apetite pode indicar algum problema, que pode ser devido a má qualidade de água, estresse de manejo ou até alguma enfermidade.

**Atenção**

Sempre que verificar perda de apetite dos peixes, faça uma análise da qualidade da água e verifique se há alguma doença afetando os animais.

## 4. Registre a quantidade fornecida

Anote diariamente em fichas, cadernos ou registre no computador a quantidade de ração fornecida para os peixes em cada unidade de cultivo.

## 5. Verifique se há sobras de ração

A ração fornecida não deve ficar em contato com a água por mais de 10 minutos, ou seja, deve ser consumida pelos peixes nesse prazo. Por isso, após cada fornecimento, verifique se não há sobras na unidade de cultivo. Caso haja, remova a ração e reduza a quantidade a ser fornecida na próxima refeição.

# VI Avaliar o desempenho dos peixes

Avalie o desempenho dos peixes ao longo do cultivo para verificar a qualidade da ração e se o crescimento deles está conforme o esperado, evitando desperdícios ou falta de alimento.

Para isso, além de uma avaliação visual das condições físicas e de saúde dos peixes, amostre regularmente o peso dos peixes (biometria), calcule e avalie índices importantes como a Taxa de Conversão Alimentar (TCA) e o Ganho de Peso Diário dos peixes (GPD).

## 1. Calcule o peso total dos peixes

Para calcular o peso total, multiplique o número de peixes no viveiro pelo peso médio individual.

**Peso total (kg) = Número total de peixes x Peso médio (kg)**

## 2. Calcule a Taxa de Conversão Alimentar (TCA)

Meça a eficiência de aproveitamento da ração pelos peixes calculando a TCA, dividindo a quantidade total de ração fornecida pelo ganho de peso total dos peixes no período em que a ração foi fornecida.

$$\text{Taxa de conversão alimentar} = \frac{\text{Quantidade total de ração fornecida (kg)}}{\text{Ganho de peso total dos peixes (kg)}}$$

## 3. Calcule o Ganho de Peso Diário (GPD)

Para calcular o ganho de peso médio diário, faça a diferença de peso médio dos peixes e divida pelo período avaliado.

$$\text{Ganho de peso médio diário (g/dia)} = \frac{\text{Peso médio atual (g) - Peso médio anterior (g)}}{\text{Número de dias de crescimento}}$$

**Exemplo do cálculo**:

- A biometria em um viveiro com 500 tilápias mostrou que os peixes estavam com peso médio de 450 g (= 0,45 kg). Esses mesmos peixes iniciaram a fase de engorda com 200 g (= 0,2 kg). Dessa forma, temos:

**Peso total da biometria = 500 peixes x 0,45 kg de média = 225 kg de peixes**

**Peso total inicial = 500 peixes x 0,2 kg de média = 100 kg de peixes**

- Calcule o ganho de peso, subtraindo o peso inicial do peso final:

**Ganho de peso total = 225 kg - 100 kg = 125 kg**

- Considerando que, no período entre o início da engorda e a biometria, os peixes foram alimentados com 190 kg de ração, calcule a TCA dividindo o peso total da ração fornecida pelo ganho de peso no período calculado anteriormente.

$$\text{Taxa de conversão alimentar (TCA)} = \frac{\text{190 kg de ração fornecida}}{\text{125 kg de ganho de peso}} = 1{,}52$$

A TCA de 1,52 significa que foi necessário 1,52 kg de ração para cada quilo de peso ganho pelos peixes no período considerado, o que também pode ser representado na forma 1,52:1.

# Considerações finais

O uso eficiente da ração, principal custo de produção da piscicultura, é fundamental para assegurar o lucro da atividade. Atrelados à qualidade da ração e ao manejo alimentar estão, ainda, a uniformidade dos lotes, a velocidade de crescimento, a qualidade da carne e o rendimento de processamento dos peixes. Por isso, sempre utilize rações de boa qualidade e garanta que a pessoa responsável pela alimentação dos peixes tenha sensibilidade e autonomia para avaliar a resposta dos animais à alimentação, ajustando o fornecimento, sempre que necessário.

# Referências

Kubitza, F. **Nutrição e alimentação dos peixes cultivados**. Ed. Acqua Supre. Jundiaí, SP. 2ª ed. 2003, 126 p.

Ribeiro, P. A. P, Melo, D. C., Costa, L. S., Teixeira, E. A. **Manejo nutricional e alimentar de peixes de água doce**. Ed. UFMG. Belo Horizonte. 1ª ed. 2012, 90 p.

SENAR

Formação
Profissional Rural

http://ead.senar.org.br

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

***www.senar.org.br***