

LIGIA MARIA NEIRA

CAIO GOMES RODRIGUEZ

NUTRIÇÃO *e manejo* DE PEIXES



Copyright © 2021 de Linae Educa

Todos os direitos reservados. Este ebook ou qualquer parte dele não pode ser reproduzido ou usado de forma alguma sem autorização expressa, por escrito, do autor ou editor, exceto pelo uso de citações breves em uma resenha do ebook.

A distribuição desse material, gratuita ou não, sem autorização expressa do autor estará infringido a lei federal de proteção aos Direitos do Autor o que poderá acarretar sanções civis e criminais.

SUMÁRIO

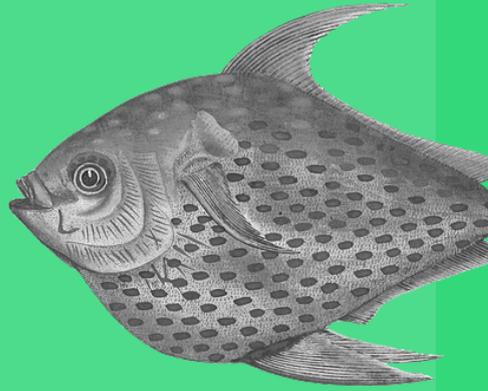
MÓDULO 1

• Introdução	6
• Principais espécies	10
1. Tilápia.....	11
2. Tambaqui.....	12
3. Carpa.....	13
4. Pangasius.....	13
5. Outros.....	14
• Limnologia	15
6. Fatores bióticos.....	17
7. Fatores abióticos.....	19
• Sistema de reprodução nos viveiros	23
• Sistema de reprodução nos tanques-rede	28
• Boas práticas sanitárias	32

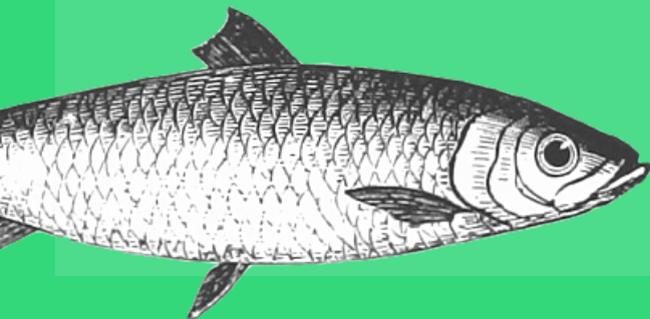
SUMÁRIO

MÓDULO 2

• Nutrientes	36
1. Introdução.....	38
2. Carboidratos.....	39
3. Proteínas.....	40
4. Lipídeos.....	41
5. Vitaminas.....	42
6. Minerais.....	43
• Ingredientes	44
7. Origem animal.....	45
8. Origem vegetal.....	46
9. Composição dos ingredientes.....	48
10. Aproveitamento.....	48
• Tipos de rações	50
• Escolhendo a melhor ração	53
11. Calculando o consumo.....	55
12. Cálculo de desempenho.....	57



MÓDULO 1





INTRODUÇÃO

- **Pesca:** captura de organismos aquáticos através da pesca (profissional, amadora em rios);
- **Aquicultura:** produção de organismos aquáticos que possuem ao menos uma fase dependente da água. Normalmente é feita em duas vertentes: a vertente marinha (produção de organismos em ambiente marinhos, entende-se oceanos e rios oligohalinos, que são águas salobras) e a continental (produção de organismos aquáticos no continente, entende-se em água doce).

Pode ser também classificada como a produção para fins econômicos, científicos ou ornamentais. Isso é importante, pois não podemos nos esquecer que a produção de organismos ornamentais também entra na aquicultura, incluindo os vegetais (a aquicultura não se limita somente aos animais, mas também aos vegetais).

Diz-se “parcialmente em meio aquático” porque atualmente temos algumas produções em que o ser vivo tem apenas uma parte do seu ciclo na água, como por exemplo a rã touro.

Alguns dos ramos da aquicultura: moluscos, quelônios, jacarés e peixes, sejam eles quais forem;

- **Estado da arte:** precisamos entender que a aquicultura está em ascensão há pelo menos 5 anos. É um setor que está em crescimento, então precisamos começar a olhar com outros olhos, não mais “eu amo peixes”, mas sim um olhar comercial.

No ano de 2019, a piscicultura brasileira produziu um total de 758.000 toneladas, demonstrando um aumento de 4,9% em relação a 2018. O consumo é principalmente doméstico, mas em 2020 (em meio a uma pandemia) houve a habilitação de 11 unidades de frigoríficos (exemplos: Copacol, Netuno, Trutas NR etc, são frigoríficos espalhados por todo o Brasil) voltados para mercado externo.

Com relação a bovinos, suínos e aves, houve um balanço positivo por conta do mercado externo, enquanto houve um crescimento total de 31% da aquicultura nos últimos 6 anos.

- **Tilápia:** representa 57% de toda a piscicultura brasileira, sendo que o Brasil é o 4º maior produtor de tilápia do mundo. O peixe é produzido em todos os estados brasileiros, com exceção de Amazonas, Rondônia e Roraima, já que nestes estados temos a prevalência de espécies nativas;
- **Paraná:** é responsável por 34% da piscicultura e trabalha com a integração. Assim, o produtor rural recebe todo o insumo necessário e ele já tem para quem vender, que é o frigorífico. Assim, há a garantia para o produtor da sua margem de lucro e ele produz para exportar. Essa não é uma cultura brasileira, apenas do Paraná;

A produção de peixes nativos ainda está concentrada na Região Norte, com destaque para Rondônia. Porém, há dificuldades no aumento da produção por conta dos problemas sanitários, burocracia e também dificuldade de licenciamento das unidades.

Se a Tilápia já comandava as exportações, com a liberação dos 11 frigoríficos se tornara uma realidade mais sólida. Pode-se perceber que houve uma queda nas importações porque a tilápia já está abastecendo o mercado interno.

Em resumo, é possível ver o nosso potencial (mapa). O primeiro colocado em produção de pescado é a China, veja extensão territorial. Porém, veja a extensão territorial do segundo colocado, logo, tendo o Brasil em quarto lugar nós temos potencial para competir com a China. Estamos muito longe ainda do Egito (terceiro colocado), mas temos a vantagem da extensão territorial.



- **Projeções para o futuro**

O empresário rural precisa entender que a aquicultura é um negócio e ela precisa gerar dinheiro, e assim só é possível se manter na atividade se tivermos um processo de gestão bem estabelecido. Esse processo passa por softwares e mão de obra para permitir um maior aproveitamento não só do produto gerado, mas também dos processos produtivos até que se chegue no filé a ser desenvolvido.

Com o aumento da produção animal temos também problemas sanitários que podem surgir, ou já estavam ali. Por isso, deve-se olhar as boas práticas de manejo e sanidade, já que temos muitos animais sendo perdidos por conta do mau conhecimento da produção. Deve-se, então, alinhar a pesquisa com o campo → Secretaria da Agricultura, Embrapa e parceiros privados tem realizado ótimas pesquisas.

Temos também programas de incentivo ao consumo de pescado. Porém, vemos pouquíssimas empresas apoiando. A cultura do Paraná é de integração, mas quando passamos a nível nacional encontramos isso aqui: somos muito desconectados uns com os outros. Porém, com o site “Coma Mais Peixe” há ações para incentivar o consumo principalmente de tilápia.

Já quando falamos sobre o índice de confiança da piscicultura na sociedade brasileira, 55% das pessoas estão confiantes de que a aquicultura subiria em 2020. Quando perguntados se na atividade piscicultura haveria um crescimento, passamos para 36% dos que estão extremamente confiantes de que a aquicultura crescerá em 2020. Logo, quem está produzindo confia no aumento do setor, mesmo após 5 anos de crescimento, se eles mesmos estão confiantes, precisamos acreditar.



PRINCIPAIS ESPÉCIES

Tilápia

Quando falamos sobre as principais espécies de peixes produzidas no Brasil, a gente fala de Tilápia. Não devemos focar em apenas uma espécie, mas ela é a principal produzida. Com relação à tilápia, temos um foco na região Sul (no Paraná) em tanques escavados, região Sudeste em tanques rede, apesar do licenciamento difícil que impede o acesso a linhas de crédito.

Este é um peixe de alta prolificidade com machos maiores do que as fêmeas, por isso há um foco na produção de macho. Atualmente, a tilapicultura é realizada apenas com machos; durante o processo de produção, os alevinos podem ter a caracterização sexual modificada. Tem-se atualmente um índice de 97% na reversão sexual na maioria dos laboratórios de reprodução. Por isso, deve-se alinhar a pesquisa ao campo, já que a pesquisa permite essa inversão. → Há também a criação de supermachos.

Atualmente, as variedades genéticas mais encontradas são a GIFT e a SUPREME, o ideal é que o empresário avalie o crescimento para chegar ao peixe que precisa. Em viveiros escavados produzimos a tilápia em 8 meses, já no tanque rede o mais comum são 6 meses. Há essa variação porque em São Paulo o mercado é de peixes de 900 gramas a um quilo, mas em mercados como no Ceará prefere-se animais de 1,3kg. Assim, há realidades para cada região e o tempo no viveiro muda de acordo com a necessidade do peso.



Vantagens da tilápia:

- Boa aceitação no mercado mundial;
- Não apresenta espinha intramuscular, o que é bom porque as pessoas não gostam da espinha;
- Extremamente rústica, mas devido ao melhoramento genético que aplicamos há o aparecimento de doenças. O melhoramento genético é sempre em detrimento de alguma outra coisa;
- Ciclo de criação curto: produz-se muita tilápia em pouco tempo.

Desvantagens da tilápia:

- Alta prolificidade: se não fizer a inversão genética há um grande volume reprodutivo;
- Não é permitida em alguns estados.

Tambaqui

É uma espécie onívora, nativa (lembrando que a tilápia é exótica), produzido em viveiros escavados em sistema semi-intensivo, alto valor no mercado e aceitação pelo consumidor... para o mercado de consumidores em cidades maiores busca-se cortes específicos do tambaqui, não é comum vender inteiro. Cresce rapidamente quando jovem, depois demora um pouco mais.



Carpa

Resiste a uma ampla faixa de temperatura, com crescimento otimizado em torno de 28 graus. Resistem também à baixa concentração de oxigênio, são rústicas, possuem rápido crescimento e facilidade de manejo (como passar a rede, pois são animais mais dóceis).

Policultivos → pode-se criar diferentes espécies de carpa pois elas consomem coisas diferentes, então não irão competir por alimentos, sendo possível construir dois produtos em um único cativeiro. Há uma produtividade de até 1000kg/ha, dependendo da espécie varia de 1,2kg a 2kg por ano.



Pangasius

Originária do Vietnã, veio para o mercado nacional como filé do Vietnã e foi bastante consumido por conta do seu baixo custo, o que aumentou a importação. Assim, a espécie foi trazida e passou a ser produzida no Brasil. Trata-se de outra espécie exótica além da tilápia.

Apresenta rápido crescimento e consome rações com nível de proteína considerado baixo (de 24 a 32%), reduzindo o custo da ração. Já existem associações de pangasius no Brasil, e elas trabalham no sentido de que o pangasius deve ser um peixe com altíssima produtividade, em pouco tempo e com custo baixo para que chegue com um custo acessível aos consumidores. A premissa é que o pangasius custe metade do valor da tilápia, mas ainda é necessário desenvolver a tecnologia para aperfeiçoar a produção.



Outros

- Lambari: tem apresentado um desenvolvimento interessante no tanque-rede;
- Pintado: é um produto de altíssimo valor agregado, assim como o pirarucu;
- Pacu;
- Piau;
- Matrinxã.

São espécies que estamos trabalhando. Essa produtividade é benéfica não apenas para o produtor, mas também para o consumidor, mesmo que algumas espécies ainda não estejam presentes em mercados mais comuns.

3

LIMINOLOGIA

Antigamente, não havia preocupação com a qualidade de água no rebanho de bovinos produzidos. Hoje, a gente já fala que não só melhora os atributos da carne, mas também melhora a capacidade de produção. Então, é importante ter uma água de qualidade.

Limnologia (estudo da água) → todas as funções vitais dos peixes dependem da água, ou seja: respiração, alimentação, reprodução e excreção.

Assim, o mais importante não está em quantos peixes colocamos em um metro quadrado, mas sim no manejo que devemos fazer do animal para que ele possa apresentar o maior desempenho. Desta forma, não se produz peixe, mas cultiva-se a água e ela vai permitir com que o peixe desempenhe seu melhor.

O estudo da água não é simples, é algo complexo, trata-se de um ecossistema (associação entre fatores bióticos e abióticos em equilíbrio dinâmico com propriedades próprias que constituem uma entidade peculiar) que sobrevive sozinho. Cada viveiro se comporta de um jeito. O ecossistema aquático trata-se de um ambiente aquático em que fatores abióticos e bióticos interagem entre si.

Esquema: fonte de água para produção de peixes → processos biológicos (dinâmica, fotossíntese, respiração, excreção etc), todos influenciando na qualidade da água e nos insumos que deverão ser utilizados → efeito da meteorologia, hidrologia dentro do viveiro.

Deve-se trabalhar visando qualidade de água, produtividade, disponibilidade de nutrientes e custo de produção; a intersecção perfeita entre todos esses fatores é o ideal.

- O que são os parâmetros abióticos e bióticos: os fatores bióticos são o resultado da interação entre os seres vivos, já os fatores abióticos são os elementos não vivos que afetam os fatores bióticos. Então, trabalhar esses dois fatores de forma racional é o que vai trazer benefícios para a produção.

Fatores bióticos

São estes plânctons que são o coração da unidade de produção. Na sua grande maioria, eles vivem em suspensão. Alguns não possuem movimentação (como o fitoplâncton (mais diversificado em água doce), bacterioplâncton), e outros sim (zooplâncton).

- **Fitoplâncton:** gera oxigênio para o animal que está sendo produzido, ou seja, em tanques sem fitoplâncton não há interação durante o dia; ele faz respiração durante o noite, então consome o O₂ e libera o CO₂ → benéfico durante o dia e maléfico durante a noite, por isso, o controle dele é o que o permite liberar oxigênio.

Não se trata de uma distribuição espacial homogênea, tudo dependerá da densidade dos organismos, da composição química do meio, se há peixes consumindo esse fitoplâncton (herbivoria), taxa de renovação de água e temperatura da água;

- **Zooplâncton:** falamos em protozoários, metazoários, rotíferos, cladóceros, copépodos e larvas. Eles consomem o fitoplâncton e são móveis na água, assim, controlam o fitoplâncton e servem como alimento para os peixes, assim, os peixes consomem ambos → há transferência de energia, e nos viveiros escavados temos uma conversão alimentar menor do que nos tanques, pois há transferência de energia pela comunidade;
- **Néctons:** animais que se movimentam ativamente na coluna d'água (peixes);
- **Bentos:** animais que vivem no substrato (larvas, insetos e crustáceos). Também é dividido entre fitobentos e zoobentos (ex: camarões), eles serão distribuídos pela radiação solar e são alimentos para os peixes que consomem a parte funda do viveiro. Possui distribuição por luz, assim, se há luz no final do viveiro ele existirá em maior quantidade.

Já os zoobentos têm distribuição controlada por: qualidade do alimento (se é boa ou ruim), tipo de sedimento (arenoso, pedregoso etc), substrato, temperatura do meio (quanto mais baixa, menos densidade) e concentração do oxigênio. Alimentam-se de detritos orgânicos, como fezes, animais mortos etc →

são importantes pois decompõem matéria orgânica reduzindo o tamanho das partículas e disponibilizam as mesmas para o fitoplâncton, assim, também afetam indiretamente o oxigênio e o peixe.

Logo, temos: plâncton, néctons e bentos.

- **Perifíton:** comunidade de algas, bactérias, fungos, animais, detritos orgânicos e inorgânicos que está aderida a um substrato. Por exemplo, a tilápia quando tem 7g chega a comer até 50g de matéria seca de periféton ao dia. Pode ser uma comunidade utilizada como estratégia para aumentar os ganhos;
- **Pleuston:** são as plantas flutuantes que algumas carpas utilizam as raízes como auxiliar na reprodução e são mais ornamentais.

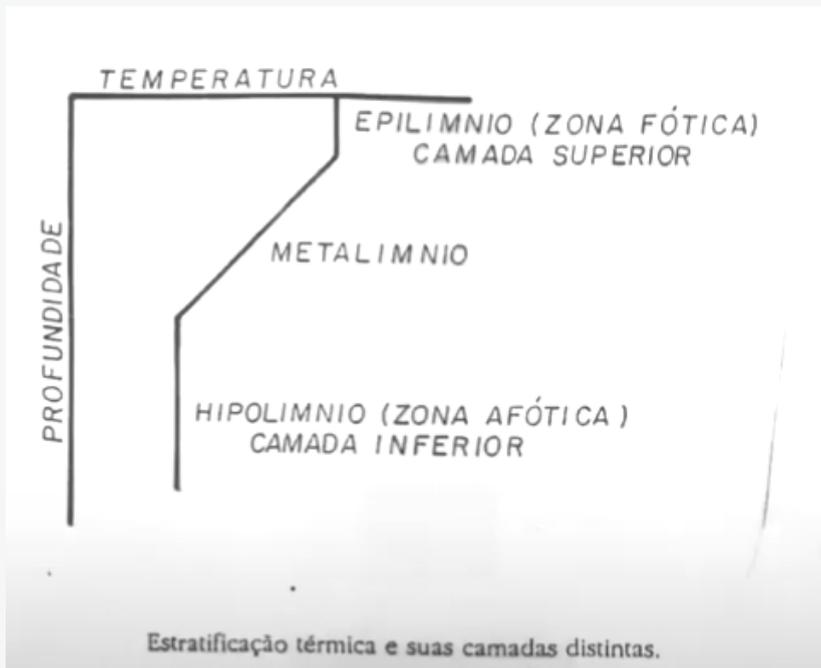


Fatores abióticos

- **Temperatura:** influenciada pela radiação solar. Há uma temperatura ótima entre 28° a 30°C, em que ele tem um desempenho melhor. A 26°C e acima de 30°C há um desempenho cerca de 30% menor. Estando abaixo de 12°C e acima de 42°C tem-se mortalidade em massa dos peixes.

Os peixes são animais peilotérmicos: a temperatura influencia no metabolismo (atividade enzimática), na reprodução, alimentação, crescimento e sistema imune. Assim, a temperatura não está relacionada apenas ao consumo de ração como algumas pessoas defendem, mas em todo o metabolismo do animal.

É possível controlar a temperatura da água indoor, porém, em campo escavado e tanque rede não é possível fazer esse controle, e a maioria da produção brasileira é em viveiro escavado → maior foco no Nordeste pois há maior temperatura.



Fonte: arquivo pessoal

Na zona afótica a tendência é que a temperatura seja menor e na zona fótica seja maior por conta da incidência de raios solares, criando uma estratificação. Por isso, se em cima a temperatura está muito alta, o peixe vai para baixo buscando uma temperatura melhor → perda de apetite do animal e mortalidade aguda.

- **Oxigênio dissolvido:** influencia diretamente no desenvolvimento dos animais aquáticos → respiração animal. Com exceção dos pangaços, outros animais que ficam na superfície é um sinal de falta de oxigênio. Há consumo de oxigênio por respiração e decomposição da matéria orgânica (que estão competindo com o peixe). Para verificar o oxigênio baixo, deve-se utilizar um oxímetro durante a manhã e à tarde.

Processo de **entrada** de oxigênio (mg/l)/dia

Fotossíntese	5 a 20
Difusão atmosfera- água	1 a 5

Processo de **saída** do oxigênio (mg/l)/dia

Respiração do plâncton	5 a 15
Respiração dos peixes	2 a 6
Respiração dos organismos no lodo	1 a 3
Difusão água – atmosfera	1 a 5

Fonte: Boyd e Linchtkoppler

Deve-se utilizar o oxímetro para aferir o oxigênio: entre 1mg/L - letal; entre 1mg/L e 2mg/L - estresse; 2mg/L e 3mg/L - redução de atividades; entre 3mg/L e 5mg/L - razoável; acima de 5mg/L - ideal. Caso o oxigênio esteja baixo deve-se cortar a ração, pois o peixe não irá aproveitar a ração (que é 70% do custo de produção) e deixa-se de gerar nutriente para as bactérias.

O excesso de fitoplâncton aumenta o oxigênio dissolvido e reduz no período noturno. O mesmo é acompanhado da flutuação de pH.

As temperaturas muito altas diminuem a disponibilidade de oxigênio para animais, pois há uma saturação menor dele na água; em ambientes indoor isto é muito comum, pois há a tentativa de controlar a temperatura entre 28°C e 30°C, o problema é que o indoor está recebendo radiação o dia todo e acaba aquecendo a água além do que se controla.

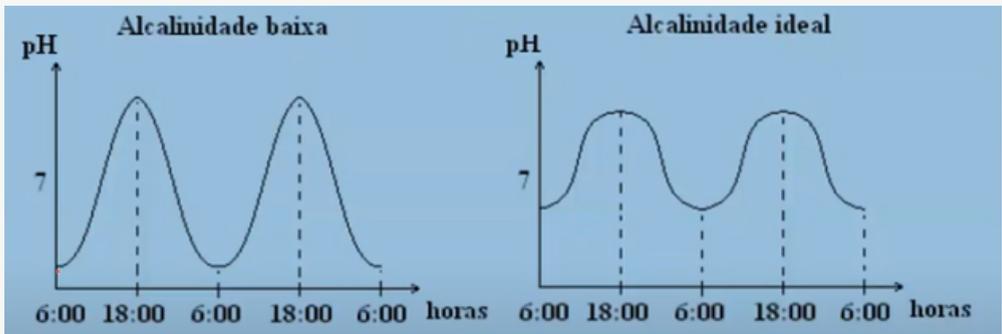
Enquanto isso, o excesso de oxigênio influencia no custo de produção também pois o animal come à vontade e não converte em carne, trata-se de uma alimentação supérflua.

O ideal é trabalhar com plâncton moderado. No excesso de plâncton há uma baixa produção de oxigênio, durante o pico uma grande produção e no fim do dia aumenta novamente.

Quando há pouco plâncton há pouca variação de oxigênio, sendo menos prejudicial do que o excesso de plâncton, porém quando o animal consome a ração ele utiliza mais oxigênio, e quando se tem pouco plâncton não há o oxigênio ideal para o animal fazer seu metabolismo.

- **pH:** o ideal está entre 7 e 8, e está relacionado com a quantidade de fitoplâncton, já que ele fará a liberação de íons para controlar o pH. Também tem a ver com a alcalinidade da dureza. O pH é o mais importante para calcular a quantidade de amônia tóxica aos animais juntamente com a temperatura;
- **Alcalinidade:** indica a capacidade tamponante da água, quando considera-se a alcalinidade busca-se diminuir a flutuação de pH, pois quanto maior a alcalinidade, maior a capacidade de manter o pH adequado ao longo do dia → menos o animal tem que se adaptar ao longo do dia, e maior o seu desenvolvimento.

A alcalinidade em valores baixos leva a uma flutuação de pH durante o dia muito grande, já com a alcalinidade ideal há uma variação de pH muito menor e muito menos estressante para o animal.



Fonte: Boyd e Linchtkoppler

- **Transparência:** é mensurada pelo disco de secchi. A transparência é necessária para avaliar até onde se observa se existem partículas suspensas (bactérias etc). Se há uma baixa transparência significa que há muito detrito orgânico, então precisa abaixar a alimentação, pois é um indicativo de quantidade de fitoplâncton muito alta (como ele se alimenta da ração e das fezes dos animais, reduz-se a alimentação). A transparência influencia na flutuação de OD e se não controlado pode causar a morte. Com a transparência elevada deve-se fazer fertilização por meio da alimentação e também diminuir a troca de água.
- **Turbidez:** indica a quantidade de partículas em suspensão, a transparência baixa é devido à turbidez. É medida em JTU (turbidez de Jackson), influencia diretamente na penetração da radiação solar e na cor aparente.
- **Nitrogenados:** amônia torna-se em nitrito e depois em nitrato através da ciclagem dos nutrientes, ocorre nos ambientes de produção não intencionalmente. A amônia é produzida pelos animais como excreção e pela decomposição da matéria orgânica, e ele começa a se intoxicar com sua própria excreção → pode-se colocar bactérias para fazer a ciclagem até nitrato ou fazer a troca de água. A amônia é excretada pelos animais através da brânquia, ela vai do ambiente mais concentrada para o menos concentrado através da difusão, porém com o excesso de amônia fica difícil fazer a difusão, causando a intoxicação.

Para diminuir a amônia → reduzir a quantidade de ração e trocar água

Para reduzir a toxicidade da amônia → aumentar a alcalinidade e reduzir o pH



SISTEMA DE REPRODUÇÃO NOS VIVEIROS

- **Viveiros:** são os reservatórios escavados de água com abastecimento e drenagem, assim, abre-se um viveiro e coloca-se abastecimento e drenagem de água. Antes de qualquer produção, a primeira coisa a se pensar é o local, e dentro dele a primeira coisa a se pensar é a disponibilidade de água e qualidade da mesma.

Deve-se ter em mente: fonte de água e terreno (em terrenos íngremes, por exemplo, o custo de abertura será maior), as características químicas (como a acidez) e físicas (como o solo) do terreno influenciam na estratégia de produção. Ao se construir um viveiro, busca-se um terreno mais argiloso com processo de infiltração da água mais lento.

→ Lonagem: é recomendada principalmente em terrenos arenosos (pois a infiltração de água é maior), é uma nova tendência;

→ Viveiro redondo: não são mais utilizados, possuíam dreno no centro;

→ Viveiro retangular: no caso dos camarões de água doce essa é a melhor opção, pois eles são bentônicos e ficam concentrados no fundo e nas laterais;

→ Viveiro quadrado: não é comum, pois na construção do viveiro sempre se busca um declive para que a água empurre os animais para a saída no momento do esgotamento do tanque;

→ Viveiro de alvenaria: Pode-se fazer inteiramente de alvenaria ou apenas na lateral.

Deve-se contratar um profissional experiente, porque uma vez que se abre um viveiro escavado é muito oneroso fechá-lo novamente.

A topografia e a estrutura do solo irão poupar a água, como no caso dos solos argilosos. É importante lembrar que existem BPM para utilizar de forma racional os recursos naturais, neste caso a água, e deve-se tomar cuidado por conta dos impactos ambientais.

Caso o terreno esteja acima do local de captação de água, deve-se utilizar uma bomba que pode acabar encarecendo o processo.

Suelos	Textura	Permeabilidad
Arcillosos	Fina	Muy lenta
Limosos	Moderada	Moderada
Arenosos	Gruesa	Muy rápida

Fonte: Vásquez

- **Solo:** Deve-se enviar o solo para fazer uma análise para ver suas características químicas e físicas. Um test caseiro que poderá ajudar é a coleta de um pouco do material úmido e lançamento ao ar. Caso seja arenoso (infiltração de 25 a 250 mm por dia), ele irá se desfazer e cair no chão. Enquanto isso, se for limoso ficará firme com algumas rachaduras. Por fim, o solo argiloso (infiltração de 1,25 a 10 mm por dia) se mantém firme, logo, a diferença entre eles é muito grande;
- **Localção de produção:** avaliar as produções ao redor do seu sistema. Se há atividade agrícola em que se utiliza fertilização, por exemplo, esses componentes podem vir para a água por meio da lixiviação. Analisar também se há acesso à energia (para utilização do aerador) e o volume e qualidade de água, é importante visitar o local em época de chuva, já que o volume de água varia de acordo com as estações do ano;
- **Drenagem:** No fim do cultivo deve-se ter a drenagem dos tanques e o desnível ajudará neste processo. Caso ele não exista, utiliza-se a motobomba pois é importante ter o esgotamento completo do tanque, com preferência da utilização da luz solar para desinfecção do tanque. Ela é sempre feita por baixo podendo ser direta ou indireta;
- **Entradas:** No sistema de entrada deve-se utilizar malhas para evitar a entrada de animais indesejáveis, como os predadores e animais competidores. É importante a instalação de filtros, fazer a limpeza periódica deles e acompanhar a velocidade do fluxo da água. Por fim, verificar se há a presença de odonata, que cria larvas carnívoras que podem afetar a produção.

- **Cobertura:** evita a entrada de predadores e pode ser feita com telas ou com arames eletrificados para evitar lontras e ariranhas. Além disso, as telas ajudam a evitar que folhas que caem das árvores possam afetar a produção.

Neste caso, não há uma receita de bolo para a produção de viveiros pois a recomendação de produção sempre será alterada. Ao passar informações para um profissional analisar a situação do viveiro, deve-se falar sobre: o sistema de produção do viveiro, espécie a ser trabalhada, qualidade de água, mercado local, potencial de investimento, conhecimento técnico, disponibilidade de insumos e características da região e clima



Fonte: Grupo Águas Claras

O que fazer para trabalhar com viveiro escavado

- **Calagem:** técnica em que se coloca cálcio ou magnésio para elevar a alcalinidade e dureza do ambiente, reduzindo a variação do pH. Afeta a transparência, turbidez, pH, alcalinidade e dureza. Pode-se utilizar o calcário (liberado mais lentamente no viveiro), cal virgem (eleva a temperatura mais rapidamente) ou cal hidratado (apenas afeta a redução da flutuação do pH mais rapidamente).

Geralmente a calagem é utilizada antes de se iniciar o primeiro cultivo para corrigir o pH ou entre o intervalo dos cultivos para preparar o terreno.

- **Fertilização:** entrega ao fitoplâncton os nutrientes necessários para que ele se desenvolva mais rapidamente. Ela pode ser feita de modo químico ou orgânico (mesmo que essa não seja recomendável). Os adubos químicos proporcionam rápida disponibilidade dos nutrientes. Caso a fertilização seja feita de modo errado, há um crescimento rápido e exagerado de microalgas, reduzindo a transparência da água → pode causar a morte dos peixes por falta de oxigênio.

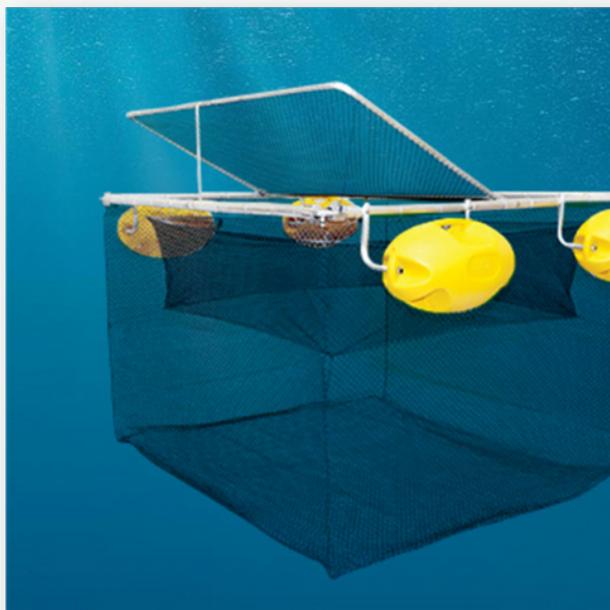
Este é um fenômeno como bloom ou floração de algas e acontece durante dias ensolarados (pois há maior temperatura) ou pelo excesso de adubação (pois o animal tem mais nutrientes para crescer)

5

SISTEMA DE REPRODUÇÃO NOS TANQUES-REDE

Os tanques rede são estruturas flutuantes utilizadas no confinamento de peixes em reservatórios ou cursos d'água, permitindo a passagem do fluxo e dejetos dos peixes. Trata-se de um método de produção intenso. Materiais → tela de aço galvanizado revestida com PVC, tela em aço inox, entre outros. Além disso, possuem cordões de fixação, malha, comedouro e flutuadores. A escolha do material é importante, pois se não houver manutenção periódica os peixes podem se machucar, como por exemplo através de rasgos no arame.

- **Comedouro:** são estruturas fixadas dentro do tanque-rede tendo por finalidade a retenção da ração flutuante no interior do tanque. Devem ser resistentes à corrosão e não causar ferimentos aos peixes, além disso, as limpezas devem ser periódicas para não haver o acúmulo de perifítons no substrato. Os comedouros curtos permitem maior passagem de água, mas diminuem a área de alimentação, causando estresse. No caso dos comedouros longos, eles aumentam a área de alimentação mas causam maior resistência na água. Por fim, os comedouros redondos possuem área reduzida e aumentam a competição, sendo a pior opção entre os três.



Fonte: MF rural

- **Vantagens do tanque rede:** menor custo fixo de investimento, rápida implantação e expansão do empreendimento, possibilidade do uso racional dos recursos hídricos, escalonamento de produção (levando às densidades altas e menor ciclo), manejo simplificado e facilidade de observação diária dos peixes, permitindo a descoberta precoce de doenças, visto que é possível conferir melhor a saúde do animal.
- **Desvantagens do tanque rede:** dificuldade na legalização do mesmo por conta dos impactos ambientais, dependência absoluta da alimentação artificial pois a água é trocada em questão de minutos, dificuldade no tratamento e controle de doenças (como é um ambiente muito condensado, a doença se espalha rápido), grande suscetibilidade a furtos e atos de vandalismo uma vez que são águas da União e qualquer pessoa pode passar por perto e, por fim, em bacias de grande profundidade pode ocorrer alteração da qualidade de água.
- **Localização:** não são indicados perto de culturas agrícolas, cidades, indústrias e nem locais de navegação, para não afetar a qualidade da água. Também não devem ficar em locais com ocorrência de vento forte porque os tanques rede acabam virando e deve-se ter facilidade de acesso ao tanque rede. O ideal são reservatórios com boa circulação de água para que haja limpeza e boa profundidade.

É importante que a água de um tanque-rede não passe para um próximo por conta da conseqüente redução da qualidade, assim, ao posicionar mais de uma linha deve-se manter uma distância de 10 a 20 metros entre eles. É recomendada, após alguns ciclos de produção, a mudança de local de tanques-rede, evitando que o acúmulo de dejetos sob os tanques-rede interfira nos próximos ciclos → é algo utópico.



- **Sistema monofásico:** os peixes são criados em um único tanque-rede durante todo o ciclo de produção. O bolsão é uma tela mais fina em que os peixes ficam até chegar a 2 gramas. Após isso, podem ir para a rede normal pois não há risco de escapar. Assim, retira-se o bolsão;
- **Sistema bifásico:** o alevino é produzido no bolsão. Quando ele chega à idade juvenil passa pela vacinação, é classificado e então transferido para o tanque-rede comum até o abate;
- **Sistema trifásico:** segue a base do bifásico, mas depois da fase de classificação os peixes chegam apenas a 200g - 300g, passam por outro processo de classificação e só então são enviados para o tanque-rede de abate. Tendo em vista ser muito estressante aos peixes as 2 classificações recomenda-se a utilização de classificador de peixes ou de mesa de classificação em balsa



BOAS PRÁTICAS SANITÁRIAS

Estresse: somatório das reações do organismo para tentar manter ou restabelecer seu metabolismo normal frente a agressões externas → peixes possuem 3 fases do estresse:

1. Fase de alarme: sente o estímulo estressante (ex: falta de oxigênio);
2. Fase de resistência: sofre modificações na tentativa de adaptar-se ao estresse (ex: parar de gerar amônia pois não consegue excretar mais);
3. Fase de exaustão: perda da homeostase orgânica (não consegue mais se adaptar e morre).

O estresse está presente em todas as etapas, desde o manejo até a disputa por ração e no desequilíbrio do ambiente de produção. Qualquer que seja a origem do estresse, ele faz com que o peixe esteja mais suscetível a infecções → relaciona-se com altos níveis de cortisol circulante. O aumento do cortisol com o estresse aumenta a permeabilidade das membranas celulares, levando a distúrbios osmóticos. Neste caso, deve-se fazer o tratamento de reposição de íons através da salmoura ou colocando mais sal na ração. Isso fará com que a produção de muco aumente como uma forma de defesa do peixe.

Causa e fator contribuinte: é importante trabalhar nos fatores contribuintes para entender as causas. Por exemplo, se o animal morreu de infecção bacteriana, é importante entender os motivos que causaram essa infecção (machucados, estresse etc), assim, as bactérias oportunistas irão se aproveitar. Deve-se pensar no meio ambiente, hospedeiro e organismo patogênico, caso os três estejam em equilíbrio, dificilmente você terá problemas. Normalmente, os organismos estão presentes no ambiente e no peixe, existindo equilíbrio e sem causar problemas.

- **ICTIO (doença do pato branco):** facilmente visualizada a olho nu. Os peixes ficam aglomerados na entrada da água, há uma produção excessiva de muco e comportamento de raspar nas bordas e fundo dos tanques. Pode chegar a matar 100% do lote caso não seja controlada, além de aparecer principalmente na época de baixa temperatura. Deve-se manter uma boa qualidade da água e boas práticas, já que é uma doença de difícil tratamento.
- **Trichodina:** pode ser observada por microscópio ou lupa, parasitam as nadadeiras e superfície do corpo, além de levar a uma excessiva produção de muco.

A trichodina predispõe o animal a infecções bacterianas, por isso é importante adotar a prática de monitoramento de parasitas, cuidar da qualidade da água e garantir boas práticas de produção.

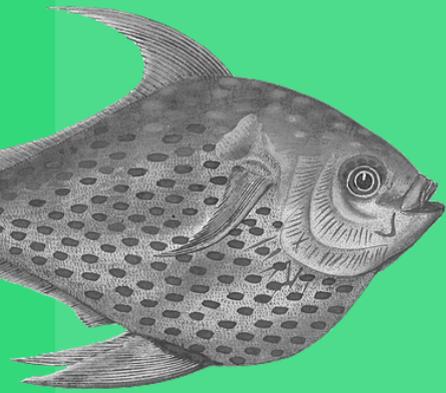
- **Monogenia:** observada também por microscópio, leva a alta produção de muco e dificuldade respiratória, deixando os peixes anoréxicos. Afeta alevinos, juvenis e adultos com uma mortalidade altíssima. A prevenção ocorre com manejo sanitário eficiente, controle dos níveis de amônia e de alteração do pH.
- **Aeromonas:** peixes nadam na superfície, entrada de água, há perda de apetite e perda de escamas. Causa grande prejuízo, atingindo alevinos, juvenis e adultos. Para prevenir, deve-se utilizar boas práticas de produção.
- **Flavobacterium:** com maior incidência no verão, os sintomas são peixes nadando na superfície, concentrados na entrada da água, perda de apetite, natação vagarosa, lesões nas margens das nadadeiras dorsal e caudal, lesões ao redor da boca, áreas necróticas e amareladas nas brânquias. A mortalidade causa grande prejuízo na piscicultura, atingindo alevinos, juvenis e adultos. A prevenção consiste em utilizar as boas práticas de produção.
- **Streptococcus:** os sintomas são natação errática em sentido espiralado, abdômen distendido, córnea opaca. Causa grande prejuízo na aquicultura, atingindo principalmente os peixes adultos. Para a prevenção, deve-se utilizar as boas práticas de produção, além da possibilidade de vacinação.



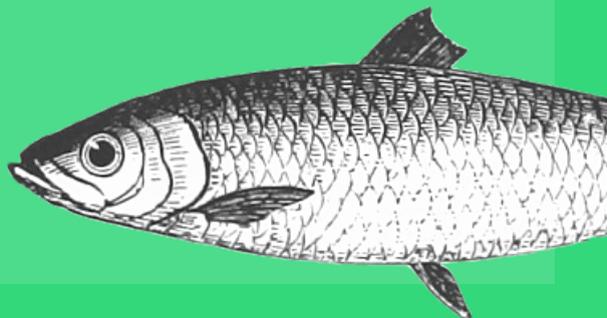
Fatores de atenção

A primeira fonte de estresse é a densidade de animais, já que os peixes brigam por espaço (principalmente no momento de alimentação) e também possuem hierarquia social. Essa densidade influencia na qualidade da água. Porém, tudo depende do povoamento e do manejo da compra. É importante comprar de fornecedores confiáveis, pois a maneira como o peixe foi criado influencia diretamente na qualidade.

- Prestar atenção: adquira alevinos de produtores confiáveis, não olhe apenas a genética. Buscar produtores que vendem com qualidade (o que é algo subjetivo, deve-se observar o que significa qualidade para você), analisar se o fornecedor garante que possui BPM, se está utilizando algum antibiótico, se os peixes estão em jejum, qual a temperatura do transporte, etc;
- Deve-se fazer aclimação dos peixes (se a temperatura der uma diferença de mais de 1°C e se o pH der diferença superior a 0,5 unidades), verificar as condições de água do transporte ao receber o animal;
- Peixes moribundos e mortos: deve-se matar e levar para a compostagem porque ele pode se tornar uma fonte de contaminação, o mesmo vale para os peixes mortos. Os peixes moribundos são os que devem ser levados para análise, nunca os peixes mortos;
- Coleta de peixes: deve ser separada da alimentação para não ocorrer contaminação cruzada;
- Destino: Compostagem é obrigatória;
- Durante todo o cultivo é importante manter registros diários do sistema de produção.



MÓDULO 2





NUTRIENTES

Introdução

O peixe precisa de alimento para se desenvolver e ele deve ser muito bem formulado para nutrir o peixe, ou seja, levar nutriente para todas as células do organismo animal. É necessário também cuidar das condições ambientais do peixe, por exemplo: o peixe não consegue controlar a temperatura corporal assim como os animais terrestres, isso gera um estresse e, conseqüentemente, risco sanitário. A primeira resposta de um peixe estressado é não se alimentar e deixar a ração boiando, por isso, deve-se preocupar com o peixe para prevenir problemas digestivos e garantir o crescimento muscular.

A nutrição nada mais é do que trabalhar a estrutura bioquímica dos nutrientes que estão gerando energia para o peixe. Vale dizer que nem tudo o que o peixe come se tornará em filé, já que temos também os processos de excreção (calor, urina e fezes) e produção de energia; importante: o peixe excreta o que não é aproveitado, assim, quanto menos nutrientes no alimento maior a quantidade de excreção.

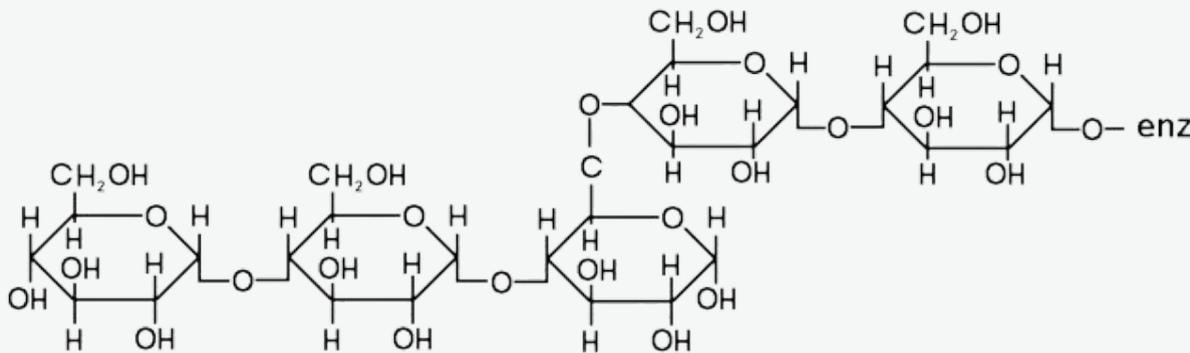
- **Digestão:** a maioria dos peixes não possui dentes e, quando possui, utiliza apenas para a apreensão do alimento. As exceções são os peixes carnívoros que seguram a presa com os dentes, e a exceção da exceção é a piranha, já que ela arranca pedaços da presa com seus dentes. Como o peixe não tem dentes, a mastigação ocorre na parte óssea das brânquias (rastros branquiais). Após isso, o alimento chega ao estômago do peixe e dá-se início à digestão da proteína. Já na primeira parte do intestino há uma maior quantidade de enzimas digestivas através do suco pancreático, ou seja, nesse momento há a maior fase da digestão.
- **Absorção:** no intestino delgado há a presença de vilosidades que aumentam a área de absorção dos nutrientes, assim como as microvilosidades. Enzimas digestivas são responsáveis por transformar as macromoléculas em moléculas menores.
- **Macromoléculas:** Carboidratos, proteínas, lipídios (são muito grandes e precisam se tornar em pedaços menores para gerar nutrientes → dependem das enzimas). As três juntas fornecem energia para o peixe, essa energia vem dos alimentos e não é um nutriente, mas sim uma forma de calor.
- **Micromoléculas:** Vitaminas e minerais (já estão no tamanho ideal para consumo, logo, não há necessidade de quebrar em pedaços menores).

Carboidratos

Função: fornecer energia para o animal. Temos as macromoléculas que são os polissacarídeos (cadeias longas com mais de 20 unidades de monossacarídeos).

Os peixes evolutivamente não possuíam carboidratos na natureza e mesmo depois de tantos anos de evolução nós vemos que muitos peixes ainda não conseguem digerir carboidratos.

Assim, se o peixe não tem enzima para fazer a digestão, o nutriente é jogado fora na água. O indicado nesse caso é reduzir ao máximo a quantidade de carboidratos presente na ração.



Proteínas

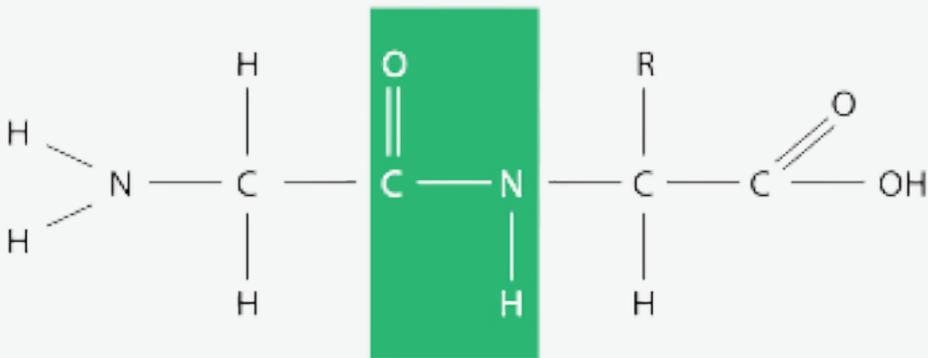
A proteína é o nutriente mais caro da ração, e justamente por isso classifica-se a ração de acordo com o teor proteico. Ela é fonte de aminoácidos (ex: lisina), são macromoléculas e o principal modelo é que elas são muito enroladas, então fica mais difícil para o peixe digerir tudo isso.

Logo, a ideia é quebrar a cadeia de proteína e transformar em diversos aminoácidos. Existem 10 aminoácidos essenciais (o peixe não consegue produzir ou não produz a quantidade específica que precisa) e 10 não essenciais (o peixe consegue produzir).

A proteína é chamada de constituinte básico da vida por conta de suas funções: produção de músculo (filé), produção estrutural (como as escamas), enzimas para fazer digestão, transportadores, neurotransmissores, imunoglobulinas, hormônios e energia.

Não se pode deixar faltar proteína na ração, porque o estrago no organismo do peixe será muito grande.

Atenção: muitos produtores dão mais proteína do que o peixe consegue digerir de uma única vez e essa proteína acaba indo parar na água. Por isso, é importante saber quanto cada espécie consome em uma única vez para não haver desperdício.

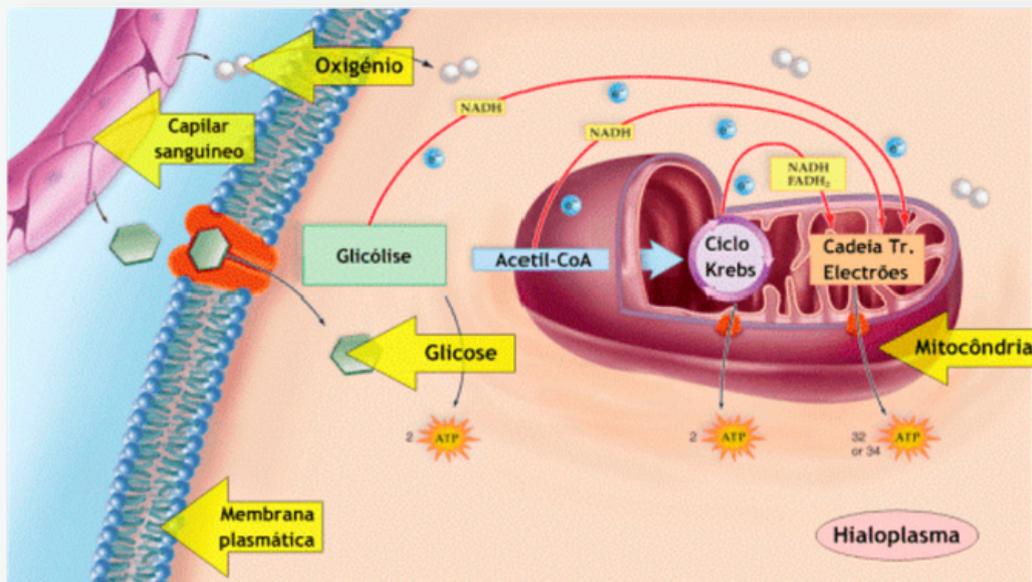


Lipídeos

Trata-se do óleo do peixe. O ômega 6 é pró-inflamatório, ou seja, demonstra que está acontecendo uma inflamação. Já o ômega 3 é anti inflamatório, ajudando o sistema imune do peixe a responder a qualquer tipo de inflamação. Os lipídeos são fonte de energia e ajudam na construção das membranas celulares.

Importante: deve-se poupar proteína, pois ela não deve ser utilizada para dar energia ao corpo, mas sim os lipídeos e os carboidratos. Assim, a proteína é utilizada para produzir o filé do peixe.

- **Energia:** trata-se de uma forma de calor. Os nutrientes chegam na célula através do sangue para que lá sejam quebradas. A glicólise vira acetil-CoA, entra na mitocôndria e passa pelo ciclo de Krebs, em que se torna ATP (molécula de energia). Assim, a energia sempre será gerada em forma de ATP.



Fonte: Arquivo pessoal

Vitaminas

São chamadas de micromoléculas por possuírem tamanho pequeno quando comparadas às macromoléculas, podem ser hidrossolúveis (complexo B, C etc) ou lipossolúveis (vitamina A, D etc).

- **Lipossolúveis:**

São importantes para o metabolismo, estabilidade celular (mantém a célula funcionando), coenzimas e cofatores enzimáticos, produção de hormônios e funcionam como receptores de H⁺.

Obs: praticamente não existe vitamina B12 em fonte vegetal, por isso a ração deve possuir a vitamina B12 ou ela deve ser complementada a parte. A vitamina C funciona para preparar o sistema imune do peixe (serve para prevenir, não tratar) e recupera a vitamina E.

- **Hidrossolúveis:**

A → está ligada à visão noturna e à reprodução dos peixes, já que ela é responsável pelo processo de gametogênese;

D → metabolismo de Ca e P nos ossos;

E → antioxidante mais potente no corpo do animal junto com a vitamina C que a recupera;

K → anti- hemorrágica

Todas são extremamente necessárias.

Minerais

São classificados em macro (exige mais metabolismo do animal) e micro (exige menos metabolismo do animal).

São responsáveis pelo metabolismo do animal. O Ca e P são responsáveis pela contração muscular e estrutura óssea. O Mg está ligado à produção das enzimas antioxidantes, e o Na, K e Cl são importantes para a pressão osmótica. Enquanto isso, o Fe é responsável pela produção de hemoglobina, o Mn age na estrutura óssea, o I age nos hormônios e o Se é antioxidante junto com a vitamina E.

Aproveitamento

Nem tudo que é consumido é aproveitado. Trabalhamos com a digestibilidade: o que o animal consumiu menos do que ele excretou. As enzimas regulam a digestibilidade e também a qualidade dos ingredientes presentes na ração, já que a absorção depende diretamente do sítio ativo.





INGREDIENTES

Podem ser de origem animal, origem vegetal e aditivos, que servem para melhorar a absorção dos dois primeiros, podem ser de origem vegetal ou sintética.

Origem animal

- **Ingredientes proteicos de origem animal**

Todo ingrediente de origem animal é chamado de farinha.

A farinha de peixe é a mais famosa pois tem um alto teor de proteína, além de ser uma proteína de até 92% de aproveitamento. A farinha de carne e ossos é feita dos restos de bovinos e tem em média 50% de proteína bruta.

A farinha de sangue é obtida na sangria do bovino e é um exemplo de onde a nutrição do peixe falha; ela possui em média 92% de proteína bruta, porém a digestibilidade é muito baixa (cerca de 20%), então o peixe não aproveita tudo isso que ela possui.

Já a farinha de vísceras é feita de ave, tem aproveitamento bom e baixo custo, por isso é a campeã entre os ingredientes de origem animal. Por fim, a farinha de pena também tem 90% de proteína bruta mas uma digestibilidade muito baixa, por isso é um problema assim como a farinha de sangue.



- **Ingredientes energéticos de origem animal**

Pode-se utilizar banha, gordura ou óleo de peixe. O óleo de peixe é muito caro, então costuma ser utilizado apenas em rações para peixes marinhos ou carnívoros. Não é comum utilizar a banha nas rações também, por isso o mais utilizado é a gordura da víscera do frango.

Origem vegetal

- **Ingredientes proteicos de origem vegetal**

O farelo de soja tem de 42 a 48% de proteína bruta e digestibilidade de 92%, por isso é a campeã, o único problema é que não possui metionina (assim como todos os outros de origem vegetal). Já o farelo de algodão tem 35% de proteína, mas ele tem um fator antinutricional, chamado gossipol, que atrapalha o metabolismo do animal, então deve-se tomar cuidado com a quantidade de farelo de algodão e ele não deve ser utilizado em reprodutores, por causar esterilidade.

Enquanto isso, o farelo de amendoim pode ser um bom substituto para as opções acima caso elas estejam em falta. O farelo de girassol não é muito utilizado, mas possui até 35% de proteína bruta. Por fim, há o resíduo de destilaria DDGS que também pode ser utilizado, mas é importante saber quais são os nutrientes presentes em cada um.

Sempre que se fala sobre a formulação de ração há um impasse entre os ingredientes de origem vegetal e aqueles de origem animal. Qual seria a melhor opção?

Caso seja um peixe carnívoro, é importante colocar mais ingredientes de origem animal pois o peixe tende a ser mais exigente com a palatabilidade da ração; assim, se der uma ração 100% vegetal, o peixe não irá comer pois não há gosto de carne.

no caso dos peixes onívoros, pode-se colocar maior concentração de ingredientes vegetais, mas é importante prestar atenção na metionina ausente nesses ingredientes. Pode-se colocar metionina sintética na ração para repor essa deficiência, o mesmo funciona para todos os aminoácidos → sempre repor para atender à exigência nutricional

Os 10 aminoácidos essenciais que devem estar presentes na ração são: arginina, fenilalanina, histidina, isoleucina, leucina, valina, lisina, metionina, treonina e triptofano, sendo que os quatro últimos são os mais limitantes.

- **Ingredientes energéticos de origem vegetal**

Alimentos com menos de 20% de proteína bruta, enquanto os proteicos possuem mais de 20% de proteína bruta.

- Milho: faz parte da base da grande maioria das rações junto com a soja e dá muita energia por possuir muito amido;
- Farelo de trigo: tem de 11 a 13% de proteína bruta;
- Farelo de arroz: tem de 11 a 15% de proteína bruta;
- Quirera de arroz: tem 8,5% de proteína bruta;
- Óleos vegetais: o óleo de soja é o mais utilizado. Porém, se todos os outros ingredientes utilizados na ração foram de origem vegetal, é importante utilizar gordura animal ao invés dos óleos vegetais para ser mais atrativo ao peixe



Composição dos ingredientes

Processos de produção: torrefação, cocção, prensa e extração de óleo. Modificam a composição dos ingredientes, por isso o essencial seria enviar para o laboratório o ingrediente para entender completamente a composição do mesmo (já que nos rótulos é possível visualizar apenas uma margem com máximo e mínimo, visto que tudo depende do processo pelo qual o ingrediente passou);

2.4 Aditivos

Antioxidantes (proteger ômega 3 e ômega 6), antifúngico (evita o aparecimento de fungos na ração), pré e probiótico (ajuda o peixe a absorver melhor os nutrientes) e pigmentantes (trocar a cor do produto, como por exemplo no filé do salmão).

Aproveitamento

- Digestibilidade: possuem melhor digestibilidade o farelo de soja, a farinha de peixe e a farinha de vísceras. Enquanto isso, possuem pior digestibilidade a farinha de penas e a farinha de sangue. Não se pode comparar apenas a quantidade de proteína bruta, mas sim a digestibilidade e aproveitamento desta proteína.
- Exigência nutricional: deve-se saber a E.N do peixe para formular a ração. Existe uma tabela da tilápia detalhada com informações para cada fase de desenvolvimento. Porém, quando se passa para o tambaqui essa situação já piora e na tabela do pacu a escassez de informação é ainda maior. Assim, o grande problema neste caso é a falta de informação com relação à alimentação dos peixes.

Energia ou nutriente	Reversão	Pós-reversão	
		até 100 g	≥100 g
Energia digestível (kcal kg ⁻¹)	4007 ¹	3036 ²	3075 ³
Proteína bruta (%)	41,30 ¹	29,73 ²	26,80 ³
Proteína digestível (%)	38,60 ¹	26,81 ²	24,30 ³
Lisina (%) ⁴	2,20	1,53	1,38
Metionina (%) ⁵	0,75	0,52	0,47
Metionina+cistina (%) ⁶	1,32	0,92	0,83
Treonina (%) ⁷	1,70	1,18	1,07
Arginina (%) ⁸	1,81	1,26	1,14
Fenilalanina + tirosina (%) ⁸	2,38	1,65	1,50
Histidina (%) ⁸	0,75	0,52	0,47
Isoleucina (%) ⁸	1,34	0,93	0,84
Leucina (%) ⁸	1,46	1,01	0,92
Triptofano (%) ⁸	0,43	0,30	0,27
Valina (%) ⁸	1,20	0,83	0,75

Fonte: Tabelas brasileiras para nutrição de tilápias, Furuya, 2010

3

TIPOS DE RAÇÕES

- **Farelada**

Utilizada na parte inicial da criação. Após a formulação da ração (ou seja, quanto de cada ingrediente irá entrar na ração), faz-se a moagem dos ingredientes e depois mistura-se tudo para que em cada ração tenha todos os ingredientes e nutrientes essenciais. A granulometria é o que será diferente neste caso, como os peixes são pequenos a ração deve ser bem fina, com uma malha menor que 0,5mm.

- **Floculada**

Não é muito utilizada na produção comercial, mas é muito utilizada na produção ornamental. Após a moagem adiciona-se água na mistura e passa na máquina com cilindros, o resultado fica como um papel sulfite e a própria máquina corta em pequenos pedaços. Ela exige um investimento muito grande e justamente por isso não é tão utilizada comercialmente.

- **Peletizada**

Uma das vistas na produção comercial. A peletizadora trabalha com pressão, então, tudo o que foi moído na máquina será comprimido. Com baixo investimento facilita sua produção, mas o problema é que a ração afunda (ou seja, dificulta o processo de visualizar se o peixe está comendo ou não), então ela é indicada para peixes de fundo, peixe em viveiro escavado e produção de camarão. Ela nunca é indicada para peixes em taque-rede, pois afundaria antes mesmo do peixe consumi-la.

- **Extrusada**

99% das produções de peixe trabalham com essa ração, porque ela flutua e tem uma maior visibilidade do consumo. Nesta ração, o amido esta com maior disponibilidade, então o peixe aproveita mais a energia vinda dessa ração. A extrusora é um equipamento muito caro que trabalha com alta pressão, alta umidade e alta temperatura, esse processo quebra o amido com o aumento da temperatura e por isso ela possui um aproveitamento de cerca de 80% do amido.

O maior problema dela é que em alta temperatura não se pode colocar as vitaminas lipossolúveis porque elas são perdidas, assim, depois que ela está pronta a ração passa por um processo conhecido como "coating" ou "banho" para adicionar-se as vitaminas lipossolúveis junto com o óleo à ração.

Equipamentos necessários para desenvolver todo o processo: moedor, misturador, extrusora, secadora da extrusora, adicionador de óleo, máquina resfriadora e embaladora. Há necessidade de mão de obra especializada também.

Outro problema é que a ração deve boiar por 15 minutos mais ou menos para que o peixe possa consumir, porém, em testes pode-se perceber que nem todas as rações foram muito bem extrusadas, e assim elas afundam rapidamente e perde-se essa ração. Perde-se na água vitaminas, lipídios, minerais, proteínas e carboidratos caso a ração não seja consumida, deixando a água turva e rica em nutrientes, podendo ocasionar uma eutrofização, ou seja, desenvolvimento exagerado das cianobactérias e algas, que podem prejudicar a criação de peixes pela diminuição de oxigênio dissolvido (OD).

• **Problemas causados pela ração mal processada**

- Mortalidade crônica: quando se tem uma grande proliferação de organismos pode-se ter problemas no processo de respiração;
- Deficiência de vitaminas e minerais;
- Excesso de proteína;
- Excesso de energia;
- Deficiência de aminoácidos: pela falta de metionina;
- Processamento irregular: não houve moagem e extrusão eficiente;
- Estocagem irregular;
- Arraçamento ineficiente: fornecer menos ração do que deveria;
- Lixiviação: perder os nutrientes para a água

→ **Sinais clínicos:**

- Anemia;
- Deformidades corporais;
- Exoftalmia (olho saltado);
- Esteatose hepática (fígado gorduroso);
- Crescimento lento;
- Baixa tolerância ao manuseio e transporte.



**ESCOLHENDO A
MELHOR RAÇÃO**

Espécie: se tiver uma ração de espécie específica, deve-se comprar a ração para a espécie;

- **Hábito alimentar:**

Caso não tenha para a espécie, deve-se levar em conta o hábito alimentar. Exemplo: ração para peixe carnívoro; Os hábitos são: herbívoro, omnívoro, carnívoro e iliófago.

Os peixes carnívoros dão um pouco mais de trabalho, já que alguns possuem hábitos canibalistas. Nesse caso, no início pode-se criar peixes menores de outra espécie para que eles comam e então inserir o treinamento com ração.

- **Sistema de produção**

Extensivo, intensivo, viveiro ou tanque. Há o viveiro escavado ou tanque rede.

- Viveiro escavado: há o zooplâncton e fitoplâncton de alimento para o peixe. Assim, há um menor número de peixe por área e também diminui-se a quantidade de ração por conta do alimento natural. Então, gasta-se menos com ração para produzir o peixe;

- Tanque-rede: deve-se fornecer mais ração, já que não há alimento natural.

- **Fase de criação:** juvenil, adulto, alevino etc;

- **Granulometria:** tamanho certo da ração para cada peixe

Existem várias tabelas com o tamanho do peixe, peso do peixe, largura da boca do peixe e o tamanho ideal de pelete para cada caso. Compensa geralmente um pelete maior para o peixe não precisar gastar tanta energia ao consumir vários peletes pequenos.

→ Proteína x energia: Neste caso, há um problema: muitas propriedades não utilizam a ração de 8mm porque a ração de 6mm possui a mesma quantidade de proteínas. Porém, o peixe deve gastar muito mais energia para consumir vários peletes de 6mm para ficar saciado, por isso a ração de 8mm compensaria mais, então há uma falta de consideração pelo comportamento alimentar do animal → se a boca do peixe for compatível com o pelete é melhor optar pelo maior pra não gerar estresse.

Animais mais novos sempre precisam de mais proteína do que energia, enquanto os animais mais velhos precisam de mais energia do que proteína, por isso, deve-se respeitar essa relação.

Calculando o consumo

- **Alevinagem (peixe de 0,3 a 5g):** eclodiu o ovo da larva, após o fim do saco vitelínico o peixe abre a boca, então deve-se ter ração para ela se alimentar. Cada peixe tem sua referência nutricional. É necessário ter fornecimento de 12 a 8% do peso vivo (PV - ou seja, 8kg de ração para cada 100kg de peixe) de ração com relação ao peso vivo do animal, assim faz-se uma tabela de correlação para calcular a quantidade dada. Neste caso, o animal deve consumir em ração cerca de 10% de seu peso vivo --> pode dividir entre 4 a 5 refeições por dia.

Exemplo: 2g PV --> viveiro 100m² (20x5)
Recomendação: 1kg/m² (1000/2 = 500px)

$$\begin{array}{r} 10\text{kg ração} \text{ ---- } 100\text{kg PV} \\ x \text{ ----- } 100\text{kg PV} \\ x = 10\text{kg rç} \\ (10/4 \text{ ref} = 2,5\text{kg}) \end{array}$$

- **Juvenis (peixes de 5 a 30g):** nesta próxima fase os peixes já estão maiores, por isso a recomendação é que a quantidade de ração corresponda a 6% do peso vivo total.

Exemplo: 20g PV --> viveiro 100m² (20x5)
Recomendação: 1kg/m² (50px)

$$\begin{array}{r} 6\text{kg ração} \text{ ----- } 100\text{kg PV} \\ x \text{ ----- } 100\text{kg PV} \\ x = 6\text{kg rç} \\ 6/3 \text{ ref} = 2\text{kg} \end{array}$$

- **Pré engorda (30 a 150g):** nesta fase os peixes estão na fase de recria, assim a recomendação é que a quantidade de ração corresponda a 4% do peso vivo total do animal.

Exemplo: 90g PV --> 100m² (20x5)
Recomendação: 1kg/m² (11px)

$$\begin{array}{r} 4\text{kg r}\zeta \text{ ---- } 100\text{kg PV} \\ x \text{ ----- } 100\text{kg PV} \\ x = 4\text{k r}\zeta \\ 4/2 \text{ ref} = 2\text{kg} \end{array}$$

- **Engorda (peixes de 150 a 800g):** esta é a fase de terminação da produção, assim, o recomendado é que a quantidade de ração oferecida seja o equivalente a 2% do PV.

Exemplo: 500PV --> viveiro 100m² (20x5)
Recomendação: 1kg/m² (2px)

$$\begin{array}{r} 2\text{kg r}\zeta \text{ ---- } 100\text{kg PV} \\ x \text{ ----- } 100\text{kg PV} \\ x = 2\text{kg r}\zeta \\ 2/2 \text{ ref} = 1\text{kg} \end{array}$$

- **Reprodutores (peixes de 2kg):**

Exemplo: 2kg PV ---> viveiro 100m² (20x5)
Recomendação: 1kg/m² (1/2 px/m²)

$$\begin{array}{r} 2\text{kg r}\zeta \text{ ----- } 100\text{kg PV} \\ x \text{ ----- } 100\text{kg PV} \\ x = 2\text{kg r}\zeta \\ 2/2 \text{ ref} = 1\text{kg} \end{array}$$

Cálculo de desempenho

Os parâmetros utilizados para cálculo de desempenho são:

- GP (ganho em peso) = PF (peso final) - PI (peso inicial)
- Conversão alimentar = consumo de ração / GP
- GPD = GP/dias

1. Alevinagem: 0,3 a 5g

Exemplo:

$$\begin{aligned} \text{GP} &= 5 - 0,3 = 4,7\text{g} \\ \text{GPD} &= 4,7/30 = 0,157\text{g} \\ \text{CA} &= 10\text{g}/4,7 = 2,12\text{g} \end{aligned}$$

2. Juvenis: 5 a 30g

Exemplo:

$$\begin{aligned} \text{GP} &= 30 - 5 = 25\text{g} \\ \text{GPD} &= 25/30 = 0,83\text{g} \\ \text{CA} &= 50/25 = 2\text{g} \end{aligned}$$

3. Pré engorda: 30 a 150g

Exemplo:

$$\begin{aligned} \text{GP} &= 150 - 30 = 120\text{g} \\ \text{GPD} &= 120\text{g}/90\text{d} = 1,33\text{g} \\ \text{CA} &= 400\text{g}/200\text{g} = 1,82\text{g} \end{aligned}$$

4. Engorda

$$\begin{aligned} \text{GP} &= 800 - 150 = 650\text{g} \\ \text{GPD} &= 650/120 = 5,4\text{g} \\ \text{CA} &= 900\text{g}/650\text{g} = 1,38\text{g} \end{aligned}$$



5. Reprodutores

$$\begin{aligned} \text{GP} &= 30 - 5 = 25\text{g} \\ \text{GPD} &= 25/30 = 0,83\text{g} \\ \text{CA} &= 50\text{g}/25 = 2,0\text{g} \end{aligned}$$

Fundada em 2020, a empresa LINAE EDUCA, tem como objetivo viabilizar o conhecimento por meio de um sistema de ensino prático e de fácil acesso, para que qualquer estudante, profissional ou interessado possa estudar e se qualificar para o mercado de trabalho, garantindo assim, excelentes oportunidades e grande destaque entre os demais.

Esperamos que tenha aproveitado o conteúdo desse e-book ao máximo e que ele possa ser um guia para o seu sucesso profissional.

Visite nossa página para mais conteúdo de valor!

Acesse: www.linaeeduca.com.br

 @linaeeduca

Aguardamos sua visita e seu depoimento!

Até breve!

