

## Nutrição e Alimentação de Peixes

# 1 - Sistemas de criação

Os peixes podem ser criados de várias maneiras dependendo das condições e da qualidade da água, espécie e aceitação de mercado. É possível dividir o sistema de criação em extensivo, semi-intensivo, intensivo e superintensivo.

1. Sistema extensivo: sua principal característica é a alimentação natural, densidade de estocagem menor que 2.000 peixes/ha, sem monitoramento da qualidade de água e viveiros sem planejamento (com dimensões variadas).
2. Sistema semi-intensivo: alimentação natural e suplementar, densidade de estocagem de 5.000 a 20.000 peixes/ha, monitoramento parcial da qualidade de água e viveiros construídos com planejamento prévio. No Brasil, cerca de 95% da produção de peixes é proveniente deste sistema.
3. Sistema intensivo: alimentação completa, com densidade de estocagem de 10.000 a 100.000 peixes/ha, há monitoramento total da qualidade da água e tanques construídos com planejamento. Normalmente associado a monocultivo (criadas isoladamente).
4. Sistema superintensivo: ocorre alta renovação de água nos tanques, a densidade de estocagem já é expressa em biomassa por m<sup>3</sup>. A ração deve ser nutricionalmente completa e ter estabilidade na água, pois é a principal fonte de alimento (exemplo: raceway e tanques-rede).

### 1.1 Descrição da espécie recomendada ao cultivo: TAMBAQUI

*Colossomacropomum* (Cuvier, 1818), peixe de escama, corpo romboidal, nadadeira adiposa curta com raios na extremidade; dentes molariformes e rastros branquiais longos e numerosos. A coloração geralmente é parda na metade superior e preta na metade inferior do corpo pode variar para mais clara ou mais escura dependendo da cor da água. Os alevinos de 40 dias de idade apresentam uma mancha preta, uma espécie de “olho” no meio do lado, acima da linha lateral, que, com o tempo vai desaparecendo lentamente.

É uma das espécies nobres da Bacia Amazônica, apreciado pelo sabor de sua carne, a produção em rios no Estado de Rondônia está em declínio em decorrência da sobrepesca.

É uma espécie reofilica (não desova em cativeiro), a tecnologia de sua propagação artificial, já está dominada, não ocorrendo limitações na oferta de seus alevinos.

A alimentação principal do tambaqui é constituída por microcrustáceos planctônicos e frutas. Come também algas filamentosas, plantas aquáticas frescas e em decomposição, insetos aquáticos e terrestres que caem na água, caracóis, caramujos, frutas secas e carnosas e sementes duras e moles.

O tambaqui alimenta-se rápido e agressivamente, não dando tempo para outros peixes comerem, no entanto em sistema de policultivo pode ser cultivado junto com a curimatã, a carpa comum, a carpa prateada, a carpa cabeça grande e a carpa capim. Atinge peso médio de 1,5 Kg em um ano de cultivo, podendo chegar até 3 Kg de peso vivo, em criações comerciais.

## 2 – Nutrição

### 2.1 Exigências Nutricionais.

Entre os vários fatores que contribuem para a nutrição de peixes, destaca-se o fato de dependerem direta e indiretamente do meio onde vivem, estando sujeitos às condições ambientais, de difícil manipulação. Há algumas diferenças nas exigências entre os peixes de água fria (temperatura ótima <18oC) e os de água quente (temperatura > 18oC).

Os estudos têm demonstrado que a dieta influencia o comportamento, a integridade estrutural, a saúde, as funções fisiológicas, a reprodução e o crescimento dos peixes. Portanto, a determinação das exigências qualitativas e quantitativas dos nutrientes essenciais é de fundamental importância para uma adequada formulação das dietas para os peixes.

### 2.2 Forma Física da ração.

As formas físicas de se fornecer a ração aos peixes são:

**2.2.1 Ração farelada:** os ingredientes da ração são apenas moídos e misturados. Sua utilização não é recomendada uma vez que as perdas de nutrientes são muito grandes, causando não só problemas aos peixes, como a poluição da água dos tanques.

**2.2.2 Ração peletizada:** por meio da combinação da umidade, calor e pressão, as partículas menores são aglomeradas, dando origem a partículas maiores. Sua estabilidade na superfície da água deve estar em torno de 15 minutos, o que garante sua qualidade. Esse tipo de ração reduz as perdas de nutrientes na água, pode eliminar alguns compostos tóxicos, diminuir a seleção de alimento pelos peixes, além de reduzir o volume no transporte e armazenamento da ração. Porém, tem um custo de produção mais elevado, quando comparada à ração farelada.

**2.2.3 Ração extrusada:** a extrusão consiste num processo de cozimento em alta temperatura, pressão e umidade controlada. Sua estabilidade na superfície da água é de cerca de 12 horas, tornando o manejo alimentar com esse tipo de ração mais fácil e eficiente. Atualmente, tem sido a forma de ração mais indicada para a piscicultura.

### **2.3 Características dos alimentos**

Os alimentos naturais são aqueles produzidos no viveiro e que são consumidos pelos peixes. São estes classificados em alimentos naturais, como as algas (Fitoplâncton); os microorganismos animais (Zooplâncton), matéria orgânica morta, e alimentos artificiais, que são as rações.

Há algumas décadas, ao estimular a criação de peixes em nosso país, foi preconizada a idéia de seu consórcio com outras espécies animais, principalmente com suínos. Entretanto, tal prática resulta em baixa produtividade por unidade de área, além de comprometer a qualidade da água dos tanques.

Atualmente, um grande número de piscigranjas emprega rações completas e, como conseqüência, tem obtido bons resultados zootécnicos. A produtividade em piscicultura depende principalmente da qualidade dos ingredientes que compõem a ração e da eficiência de seu processamento. A garantia de obtenção de ótima resposta produtiva e máximo crescimento dos peixes depende do atendimento das necessidades protéico-energéticas e demais nutrientes essenciais.

Para tanto, é necessário considerar os aspectos qualitativos e quantitativos da alimentação. Qualquer desvio da composição ideal modificará a necessidade quantitativa. A certeza de que os peixes estão recebendo a fração correspondente à sua exigência garante a obtenção de ótima conversão alimentar.

Sabe-se que a eficiência de aproveitamento da ração para o máximo crescimento depende principalmente de sua composição. Quando a ração apresenta-se deficiente em qualquer nutriente essencial para o crescimento, como aminoácido, vitamina ou mineral, será necessária maior quantidade de alimento para satisfazer essa exigência, tendo como conseqüência menor eficiência alimentar.

#### **2.3.1 Qualidade das rações**

Com a mistura de diferentes ingredientes, em diversas proporções, têm sido confeccionadas as rações para peixes, as quais, teoricamente, apresentam-se completas para atender suas exigências nutricionais.

A indústria no sentido de proporcionar maior coesão entre as partículas alimentares, submete a mistura ao processo de peletização. Essa prática reduz tanto quanto possível sua desintegração e dissolução, proporcionando, assim, melhor eficiência produtiva e nutricional.

No mercado, os criadores encontram dois tipos de rações peletizadas: a densa, que imerge após contato com a água e a extrusada, que geralmente mantém-se à superfície. A ração peletizada densa é obtida mediante umedecimento com água (peletizada a frio) ou com vapor (peletizada com calor) e mediante pressão, passa pelos orifícios de uma matriz. O calor, resultante desse atrito associado à umidade, gelatiniza o amido da mistura, contribuindo para sua estabilidade na água. Essa estabilidade estará ainda dependente do diâmetro das partículas, da temperatura na câmara de condicionamento e da prensa, além da característica aglutinante dos ingredientes.

Os peletes extrusados são obtidos mediante processo que submete a mistura a maior umidade e temperatura, além de alta pressão no extrusor. Como resultado, praticamente todo o amido é gelatinizado e o pelete sai do extrusor parcialmente expandido, fato que lhe confere estabilidade na água de até 24 horas.

#### **2.3.1 Deficiência de nutrientes**

A deficiência de Vitaminas, muitas vezes chegando à avitaminose (ausência da vitamina no organismo) ou por um lado extremamente contrário, a hipervitaminose (excesso da vitamina no organismo), podem causar sérios danos no desenvolvimento dos alevinos, principalmente em sistemas intensivos.

A deficiência de vitamina, que pode geralmente, causar danos no epitélio, tecidos ósseos e

conjuntivos. Em alguns casos, causa a diminuição na migração de leucócitos tendo ação na imunidade, o que pode aumentar a taxa de mortalidade nos tanques, em um segundo caso foram observadas perda na massa muscular, perda de pigmentação, anemia, diminuição no número de hemoglobina e eritrócitos, leucócitos e trombócitos, inibição da síntese de eritroblastos junto com a redução do tamanho do citoplasma e do núcleo dos diferentes corpúsculos celulares, o que resulta em alta taxa de mortalidade, devido à baixa imunidade e má formação da estrutura corpórea.

Peixes alimentados com dieta sem vitamina gradualmente perdem o composto, primeiro dos armazenamentos do fígado e por último dos olhos. Em alguns destes casos foram observadas evidências de avitaminose no fígado, intestino e particularmente na pele, onde foram observadas camadas queratinizadas. Por outro lado, a hipervitaminose reduz a taxa de crescimento, comprimindo as vértebras e também age na diminuição do depósito de gordura do animal.

#### **2.4 Arraçoamento**

Considerando que a taxa de arraçoamento influencia diretamente no crescimento e na eficiência alimentar de uma espécie, os estudos das necessidades nutricionais de peixes devem ser conduzidos na melhor taxa de arraçoamento possível, a fim de evitar o mascaramento das necessidades dos nutrientes.

O alimento artificial deve ser administrado diariamente na quantidade de 3-5% da biomassa dividido em duas refeições, durante pelo menos 5 dias por semana, de preferência no mesmo local e às mesmas horas do dia (pela manhã e final da tarde).

O piscicultor deve estar sempre atento para observar a quantidade ofertada para os animais quando comparada com a quantidade consumida, de modo que não haja excesso de alimento artificial no viveiro de um dia para o outro, pois o acúmulo de matéria orgânica traz mais desvantagens do que vantagens no tanque.

A forma de preparo dos alimentos e a sua distribuição são fatores importantes.

Para pós-larvas e alevinos a ração, em forma triturada, deve ser distribuída ao longo das margens do viveiro.

Para peixes de 10 a 50g, as rações devem ser oferecidas em pequenos pedaços de modo que o peixe possa abocanhá-los.

Normalmente adota-se como parâmetro o conceito de "biomassa", que é traduzido pelo número estimado de peixes existentes no tanque, multiplicado pelo seu peso médio. Para isso, é necessária uma avaliação periódica dos peixes, a cada 30 a 45 dias. A oferta diária de ração deve aumentar à medida que os peixes crescem. Sendo assim, essa quantidade deve ser ajustada em intervalos de 7 a 14 dias.

#### **2.5 Formas de fornecimento de ração aos peixes**

Existem três maneiras de se fornecer ração aos peixes: manualmente, pelo uso de comedouros ou de máquinas automáticas. O fornecimento manual é interessante para manter um contato visual com os peixes, no tanque. Observam-se, por exemplo, possíveis problemas de saúde, porém requer maior mão de obra, quando comparado ao sistema de comedouros.

A alimentação em comedouros pode ser feita em cochos (bastante usado em sistemas tradicionais, no fornecimento de ração farelada), ou mecanizada, no qual o alimento é lançado por um equipamento acoplado a um trator. Esse método permite uma alimentação rápida de grandes áreas, apesar de limitar o contato entre o tratador e os peixes.

Existem ainda os comedouros automáticos, que distribuem a ração de tempos em tempos no tanque, porém, também limitam o contato entre os peixes e o tratador. Esse tipo de comedouro se encontra disponível no mercado, sendo necessário analisar sua relação custo/benefício quando da sua utilização.

Na fase inicial de desenvolvimento dos peixes, recomenda-se o uso de uma ração finamente moída, em função do tamanho da boca do animal. É importante que o alimento seja distribuído de maneira uniforme pelo tanque.

Uma maneira prática de se verificar o consumo dos peixes e a necessidade ou não de aumento da quantidade de alimento fornecido é lançar a ração no tanque (no caso de rações peletizadas ou extrusadas) e observar os animais se alimentando. Quando começar a sobrar ração na superfície, significa que os peixes estão saciados e que aquela quantidade de ração foi suficiente.

Como já mostrado anteriormente, o número de vezes que os peixes devem ser alimentados por dia varia em função da temperatura, da espécie criada, da idade ou tamanho dos peixes e da qualidade da água do tanque. Geralmente, quando a temperatura cai, o consumo de ração é menor e, portanto, o seu fornecimento deve ser menor também.

Assim na fase de alevinagem, a frequência de alimentação é de duas a três vezes por dia. Já na fase de engorda, essa frequência cai para uma a duas vezes por dia. Para peixes carnívoros, por exemplo, duas alimentações ao dia são suficientes, porém, para peixes onívoros como a tilápia, três alimentações ao dia mostraram melhores resultados de desempenho.

A qualidade da água é influenciada pela frequência de alimentação, uma vez que o excesso de ração no tanque provoca diminuição do oxigênio dissolvido na água, prejudicando os peixes. Quanto aos horários de fornecimento de ração, estes variam conforme a espécie cultivada. Porém, para espécies carnívoras e onívoras, recomenda-se as primeiras horas do dia e o entardecer.

O ideal é fornecer a ração sempre nos mesmos horários, todos os dias, para que haja um condicionamento dos peixes. É importante, porém, não fornecer alimento aos peixes quando as concentrações de oxigênio estiverem baixas, para não agravar ainda mais a situação.

Para espécies carnívoras ictiófagas, por requererem um treino alimentar específico, é necessária a aquisição de alevinos já adaptados ao alimento seco, devendo ser fornecido preferencialmente à noite. O mais importante é que o tratador seja um bom observador, pois dele irá depender a saúde e o desenvolvimento adequado dos peixes.

Infelizmente muitos criadores não têm idéia da quantidade de peixes por tanque, o que dificulta os cálculos de quanto oferecer de ração, além de inviabilizar possíveis tratamentos no tanque em questão.

Além da quantidade de peixes, deve-se ter conhecimento sobre o comportamento de cada espécie durante a alimentação, pois existem, inclusive, estruturas hierárquicas em uma população.

Ainda para garantir a melhor alimentação ao plantel, deve-se atentar ao armazenamento de ração, cujos cuidados são idênticos àqueles com as rações de outros animais. As embalagens devem ser mantidas em ambiente ventilado, afastadas do sol e de outros animais que possam dela utilizar-se (roedores, por exemplo), e a umidade deve ser evitada a todo custo.

Altos níveis de umidade na ração propiciam o aparecimento de fungos produtores de toxinas (aflatoxina, por exemplo), que são extremamente perigosas aos peixes em particular, produzindo tumores hepáticos.

A aplicação de criações consorciadas (suínos-peixes, aves-peixes) que utilizam dejetos fecais para alimentação dos peixes não são recomendadas, pois, embora se diminuam os custos com a alimentação da piscicultura, cria-se um problema de Saúde Pública. As fezes irão contaminar a água e, conseqüentemente, os peixes, que servirão de alimento ao homem. Além disso, peixes criados com dejetos costumam ter sua carne fétida e friável, em condições totalmente insatisfatórias para consumo humano.

Finalmente sabemos que peixes mal nutridos podem sofrer de doenças de origem nutricional e, além disso, terão maior propensão a adquirir outras doenças causadas por bactérias, vírus e parasitas em geral, pois esses animais têm baixa resistência a agentes oportunistas.

Assim, o piscicultor que investe em rações de qualidade só terá a ganhar, aumentando dessa forma, sua produtividade e produzindo peixes de boa qualidade.

## **3 – Alimentação**

O manejo alimentar depende, principalmente, do tamanho dos peixes, da dimensão dos tanques ou viveiros, do sistema de manejo da criação e peixes utilizados (se intensiva ou semi-intensiva), do comportamento alimentar da espécie cultivada e também da temperatura da água.

Em sistemas semi-intensivos e intensivos, o fornecimento de alimentação suplementar é de fundamental importância para a engorda dos animais. Essa alimentação deve ser feita através de rações balanceadas para a melhor eficiência produtiva.

Assim no caso de pós-larvas até de alevinos, o alimento deverá ser fornecido, no mínimo, quatro vezes ao dia. A ração deve ser triturada e até mesmo finalmente pulverizada, dependendo do tamanho da boca das pós-larvas. Nessa fase, podem ingerir até mais de 10% do peso vivo diariamente.

Os alevinos entre 5,0 e 20,0 g, após o primeiro mês, já se alimentam com rações extrusadas e posteriormente, trituradas, na proporção de 5 a 8% de peso vivo, devendo a ração ser fornecida pelo menos quatro vezes ao dia.

Os peixes no estado juvenil – entre 80 e 250 g, devem ser alimentados de três a quatro vezes ao dia na proporção de 3 a 5% do peso vivo, com rações extrusadas de 4 a 5 mm de diâmetro e na fase de

engorda, acima de 250g, a ração deve ser fornecida na proporção de 2 a 3% do peso vivo, com 6,0 até 10 mm de diâmetro. Essa mesma ração deve continuar até a fase final da engorda (acabamento), com 1 a 3 kg de peso vivo, quando os peixes ingerem, 1 a 2% do peso vivo.

A alimentação deve ser manual até que o criador vá adquirindo prática, e as rações extrusadas, além de propiciarem melhor qualidade da água, possibilitam ao tratador observar o comportamento dos peixes quando estão sendo alimentados.

Uma vez adquirida essa prática, deve-se acompanhar com freqüentes biometrias, medindo e pesando, no mínimo, 50 a 100 exemplares de cada viveiro. Essas biometrias, que devem ser realizadas a intervalos de 2 a 4 semanas possibilitam os ajustes das quantidades de ração a serem administradas, de modo a se evitar a sub ou super alimentação dos peixes, o que não é bom para o seu crescimento.

Somente após esse domínio sobre as quantidades de ração a serem fornecidas aos peixes, é que se deve pensar na automatização da alimentação dos peixes.

### **3.1 Manejo alimentar e qualidade da água.**

O manejo alimentar inadequado dos viveiros, tanques-redes ou outros sistemas de produção de peixes causam um grande acúmulo de fósforo, que se deposita no fundo e aumenta a atividade bacteriana nos sedimentos, podendo levar a uma condição anaeróbia na interface água/sedimento, resultando na produção de gás sulfídrico e gás metano, que são tóxicos para os peixes.

Uma parcela da ração que fornecemos aos peixes é consumida e transformada em proteína animal, peixe vivo, a qual é retirada dos viveiros e/ou dos tanques-redes no momento da despesca na forma (principalmente) de carbono, nitrogênio e fósforo.

Outra parcela da ração não é ingerida pelos peixes e ainda, uma última parcela da ração é transformada em fezes e metabólitos, que vão se depositar no fundo desses ambientes, aumentando a concentração de matéria orgânica. Parte dessa matéria orgânica pode ser liberada desses ambientes na forma de dióxido de carbono, amônia e fósforo, através do intercâmbio com a atmosfera na interface água e ar.

Outra parcela significativa da matéria orgânica acumulada no fundo desses viveiros ou lagos, é eliminada através das trocas de água e finalmente, parte do gás carbônico, nitrogênio e amônia é adsorvida pelo solo e pelo ar na forma de gás de nitrogênio e amônia.

Em termos gerais, o aumento das taxas de alimentação aumenta a produção de peixes de forma linear, enquanto a qualidade de água diminui exponencialmente. A produção de peixes, ou de qualquer outro organismo aquático, pode aumentar bastante, através de uma oferta de ração mais elevada, entretanto os problemas relacionados com a redução dos índices de qualidade da água poderão aumentar, numa proporção muito maior do que a produção. Para evitar problemas dessa natureza, é fundamental determinar o ponto de equilíbrio entre o aumento da produção e a manutenção dos níveis aceitáveis de qualidade de água.

As características do reservatório ou lago onde serão implantados os tanques-redes, a espécie que será cultivada e o tipo de manejo que será utilizado vão determinar qual será o ponto de equilíbrio ideal para o tipo de sistema de cultivo que se pretende implantar.

A quantidade de matéria orgânica existente nos viveiros ou reservatórios utilizados para a produção de peixes é proporcional ao aumento das taxas de alimentação.

O acúmulo de matéria orgânica decorrente da ração não consumida e dos metabólitos produzidos pelos peixes nesses ambientes, influi diretamente na densidade de fitoplâncton e na turbidez da água.

O aumento da turbidez da água reduz a penetração da luz na coluna d'água, e limita a profundidade onde ocorre a fotossíntese. A redução da fotossíntese e o acúmulo de matéria orgânica no fundo desses ambientes aumentam a demanda bioquímica de oxigênio, causando a redução drástica e repentina na concentração de oxigênio dissolvido.

Consequentemente, a adoção de taxas de alimentação elevadas, associadas a uma ração de baixa qualidade e a baixa conversão alimentar irão causar um grande acúmulo de ração no fundo, que irá atuar como uma fonte potencial de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, dando origem a eutrofização, evidenciada pelo crescimento excessivo de fitoplâncton.

Essa situação é bastante prejudicial, porque, durante o dia, o fitoplâncton existente nesses ambientes produzirá uma grande quantidade de oxigênio dissolvido através do processo da fotossíntese; porém, durante a noite, esse processo se inverte, e ocorrerá um intenso consumo de oxigênio dissolvido, dando origem a uma grande produção de gás carbônico, provocando a diminuição do PH.

Por outro lado, parte da ração não consumida pelos peixes cultivados serve como fonte de alimento para outros peixes, predadores ou pássaros existentes no próprio local, podendo ocasionar desequilíbrios ambientais, além de aumentar a quantidade de nutrientes disponíveis na água e ocasionar a proliferação de microalgas.

Finalmente, uma parte da ração não consumida pelos peixes permanece fixa no substrato do fundo ou no próprio tanque-rede, e pode servir como fonte de alimento para organismos que vivem no fundo desses ambientes ou na superfície da malha dos tanques-redes.

Esse acúmulo de ração no fundo dos ambientes aquáticos aumenta a competição entre os organismos bentônicos, podendo alterar a composição dessas comunidades, através da redução de determinadas espécies menos tolerantes a certas variações na qualidade de água, como também devido à competição alimentar.

### **3.2 Restrição alimentar**

Em função da escassez temporal e espacial de alimentos, ou pela migração para desova, períodos de privação alimentar são comuns. No entanto, as respostas metabólicas durante a privação alimentar variam consideravelmente entre os teleósteos, haja visto que alguns tais como a idade, as estações do ano, o ambiente, as condições experimentais, a temperatura e o estado nutricional pré-restrição também podem influenciar, aumentando ou diminuindo o efeito da restrição no ajuste biológico destes.

Frente à privação alimentar, a sustentação dos processos essenciais e vitais são mantidos, dependendo de cada espécie, por nutrientes diferentes, porém sempre às custas de reservas energéticas, resultando em sua depleção (redução de via metabólica) e perda progressiva dos tecidos, de acordo com a severidade do tempo de jejum.

Após um período de jejum, a realimentação promove uma reserva nos processos de mobilização de reservas para suprir o catabolismo. Somente quando essa condição estiver satisfeita, o destino da dieta será para o crescimento.

A restrição do crescimento durante o período de privação alimentar ou jejum pode ser acompanhado de uma fase de rápido crescimento, quando a alimentação é restabelecida, conhecida como crescimento compensatório. Esse crescimento compensatório, geralmente está relacionado a um aumento na taxa e eficiência de ganho de peso durante o período de recuperação.

Durante a restrição, é observado um decréscimo da taxa de crescimento animal, resultando também em algumas alterações fisiológicas e morfológicas, como a redução do tamanho do trato gastrointestinal e fígado. A redução do tamanho desses órgãos é consequência do decréscimo da quantidade de energia e proteína e da redução da síntese de proteína. O resultado é a hipotrofia das células, causando uma redução de toda massa do órgão.

O balanceamento das dietas é muito importante para o atendimento das exigências nutricionais, embora haja poucos peixes com todas suas exigências atendidas, principalmente para que a proteína não seja utilizada como fonte de energia e sim para formação do tecido corporal.

## **4 – Plano BIGSAL para nutrição de peixes na região amazônica (base: TAMBAQUI)**

### **4.1 Recria:**

A recria consiste em criação de alevinos I (peixes com média de comprimento de 3 cm e 1 g de peso), até o porte adequado para a engorda, que pode ser iniciada com peixes pesando 100 g.

- Taxa de estocagem inicial: 5 a 10 alevinos /m<sup>2</sup>;
- Período: 60 a 90 dias;
- Sobrevivência final: 80%;
- Renovação de água: 1 a 3% para manutenção dos padrões mínimos desejados;
- Taxa mínima de oxigênio dissolvido: 4mg/l;
- Taxa máxima de amônia: 2mg/l;
- Peso médio final: 100g;
- Conversão alimentar aparente: 1:1;
- Estocagem final: 4 a 8 juvenis/m<sup>2</sup>;

- Produtividade média final: 400 a 800g/m<sup>2</sup>;

#### 4.2 Preparação dos viveiros:

Dia 0: viveiro seco

Dia 1: calagem de expurgo (100 a 200g de cal virgem em pó/m<sup>2</sup>)

Dia 2: pré-abastecimento (30 cm de lâmina d'água)

Dia 3: calagem de correção e adubação inicial conforme tabela abaixo

Dia 6: abastecimento total

Dia 7: estocagem de alevinos

Dia 10: readubação (semanais ou quando se fizer necessário)

Dia 60 a 90: despesca

#### 4.3 Adubação da água

Tabela-Quantidade de ou químico a ser utilizado em viveiros.

Tipo de Adubação	Adubação inicial	Manutenção (semanal)
Cloreto de sódio	10g/m <sup>2</sup>	-
Cal Hidratada	10g/m <sup>2</sup>	-
NPK – 4-14-8	10g/m <sup>2</sup>	5g/m <sup>2</sup>
Calcário dolomítico	100g/m <sup>2</sup> a 300g/m <sup>2</sup>	-
Superfosfato Simples	15g/m <sup>2</sup>	10g/m <sup>2</sup>
Superfosfato Triplo	6g/m <sup>2</sup>	4g/m <sup>2</sup>
Uréia	3g/m <sup>2</sup>	-

#### 4.4 Alimentação da recria

Tabela- Quantidade diária de ração em quantos tratamentos

Peso Médio (Gramas)	Ração indicada %PB	Peso Vivo %	Granulometria (mm)	Nº de Refeições diárias
1-20	<b>Peixe 40</b>	<b>10</b>	Farelada	<b>4</b>
20-50	<b>Peixe 40</b>	<b>8</b>	3-4	<b>3</b>
50-80	<b>Peixe 40</b>	<b>5</b>	3-4	<b>3</b>
80-100	<b>Peixe 36</b>	<b>4</b>	4-5	<b>3</b>

#### 4.5 Engorda

A partir do peso de 100g começamos a tratar dos peixes para sua etapa final de engorda até que estejam no peso esperado em um período que vai de 240 a 300 dias. Deve-se manter a oxigenação da água de 4mg/l dissolvido, para que ocorra uma boa conversão alimentar aparente, sendo entre 1,4 a 2 Kg de ração para cada 1 Kg de carne. Com tudo isso, podemos esperar uma produção média final entre 500- 800g/m<sup>2</sup>.

#### 4.6 Preparação dos viveiros

- Dia 0: viveiro seco

- Dia 1: calagem de correção

- Dia 2: abastecimento total

- Dia 5: estocagem

#### 4.7 Exemplo arraçamento de alevinos

Abaixo segue um exemplo de fornecimento de ração para 1000 alevinos com peso médio inicial de 2,5g durante 13 semanas, estimando-se todo o volume gasto nos tratos.

Semana	Teor Protéico da ração (%)	Ração Diaria (Kg)	Ração semanal (Kg)	Peso Médio (g)	Refeições (Dia)
1	40	0,400	3	5	4
2	40	0,725	5	9	4

3	40	0,725	5	13	4
4	40	1,063	7	19	4
5	36	1,647	10	27	4
6	36	2,224	12	37	4
7	36	2,502	16	50	3
8	36	3,232	18	65	3
9	36	4,174	23	83	3
10	32	4,852	29	108	3
11	32	5,445	34	136	3
12	32	5,445	38	168	3
13	32	6,716	47	207	3
<b>Total</b>	-	-	246	-	-
<i>Tipo de Ração</i>		<i>Consumo Total(Kg)</i>		<i>Consumo Total (sacos)</i>	
<b>Peixe 40</b>		20		1	
<b>Peixe 36</b>		77		3	
<b>Peixe 32</b>		148		6	

#### 4.8 Alimentação da engorda

**Tabela-** Uso da ração balanceada com 32 a 28% de Proteína Bruta

Peso médio (gramas)	Ração Indicada % PB	% Peso Vivo	Granulometria (mm)	Nº de refeições diárias
100-250	<b>Peixe 32</b>	3	6-8	3
250-500	<b>Peixe 32</b>	2,5	6-8	2
500-1000	<b>Peixe 32</b>	2	6-8	2
1000-1500	<b>Peixe 28</b>	1,5	8 -10	2
1500-2000	<b>Peixe 28</b>	1,2	8-10	2
2000-3000	<b>Peixe 28</b>	1	8-10	2

#### Autoria:

**Jorge Prado Borges Neto**, Zootecnista – CRMV MG 1786/ Z - Consultor Técnico (Prado Consultoria)

**Prof. Gilmar Ferreira Prado**, Zootecnista - CRMV RO 00152 ZP - Gerente Técnico BIGSAL