

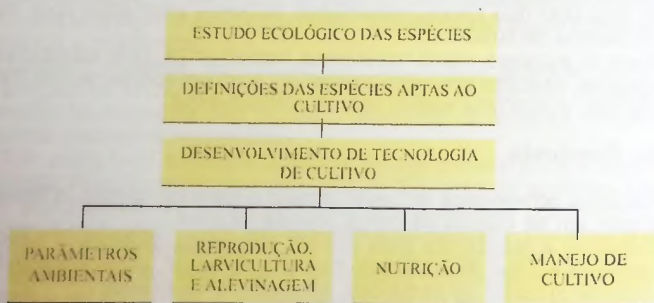
Cultivo de peixe em viveiros: produzindo com qualidade e produtividade

Marcia Vanacor Barroso
Incaper/ES
vanacor@incaper.es.gov.br

A crescente demanda global de alimentos tem gerado o desenvolvimento de novas tecnologias e a aquicultura é um dos segmentos em elevada expansão, crescendo anualmente cerca de 10% no mundo e 30% no Brasil (Theiss, 2002).

Para o sucesso de qualquer atividade produtiva envolvendo seres vivos, é fundamental o conhecimento do comportamento natural destes indivíduos com relação ao meio ambiente em que vivem, obtido através do estudo ecológico das espécies. As populações aptas ao uso em aquicultura, selecionadas pelo estudo ecológico das espécies são avaliadas em etapas subseqüentes e estabelecidas por variáveis desejáveis, envolvendo principalmente os seguintes parâmetros: 1 – ambientais; 2 – reprodução, larvicultura e alevinagem; 3 – nutrição; e 4 - manejo de cultivo. Em suma, a seqüência das etapas para o desenvolvimento da aquicultura pode ser observada no diagrama apresentado a seguir:

ETAPAS PARA O DESENVOLVIMENTO DA AQUICULTURA



Os cultivos buscam potencializar as condições naturais que os indivíduos necessitam, visando obter maiores produtividades, o que propicia também maior risco de desequilíbrio do ecossistema aquático e conseqüentes perdas na produção.

As pisciculturas estão sujeitas às perturbações ambientais que podem ser externas (mudanças climáticas, precipitações, ações de marés, etc...) ou geradas no próprio sistema (mudanças na qualidade de água causada por excesso de matéria orgânica, excesso de amônia ou gás carbônico excretado pelos peixes, etc...).

O sistema de produção equilibrado possui capacidade de se manter estável diante das perturbações. Nestes casos, o ecossistema pode responder de duas formas: através da estabilidade de resistência, onde não há alterações diante do estresse; e estabilidade de elasticidade, que é a rápida recuperação após o estresse.

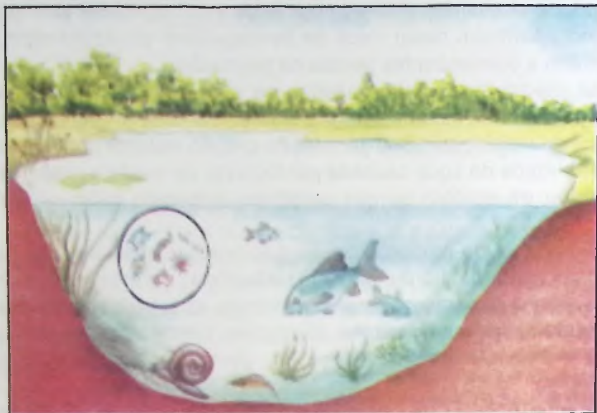
A manutenção da estabilidade na piscicultura é condição indispensável para o sucesso do empreendimento, gerando menor estresse no cultivo e minimizando o impacto ambiental. Tornar uma piscicultura um sistema de produção estável envolve alguns aspectos que serão discriminados a seguir.

1. PARÂMETROS AMBIENTAIS - QUALIDADE DE ÁGUA

É necessário água em quantidade suficiente para abastecer e compensar perdas por evaporação e percolação (infiltração no solo). A vazão média deve atingir de 8 a 10 litros/segundo/hectare (Pereira, Carvalho e Silva, 2000). A água precisa ter a qualidade necessária ao bom desempenho da população cultivada. Os fatores que influenciam na produtividade aquática estão divididos em biológicos, químicos e físicos.

FATORES BIOLÓGICOS

A aquicultura é uma atividade dinâmica, uma vez que animais, plantas e microrganismos interagem com o ambiente aquático, modificando a natureza química da água, solo e ar que compõem o ambiente físico (Odum, 1988). A Figura 1 demonstra um ecossistema aquático estável, contendo os seres vivos e sua inter-relação com o meio ambiente.



Adaptado de Amabis e Martho, 1994

Figura 1 – Ecossistema aquático estável e as inter-relações dos seres vivos com o meio.

Os fatores biológicos são compostos de plâncton, benton, necton e decompositores.

O **plâncton** é formado por indivíduos minúsculos que não tem natação própria e vivem ao sabor das correntes (Figura 1.1). Divide-se em fitoplâncton, parte vegetal (microalgas) e zooplâncton, parte animal. Possui grande importância para peixes herbívoros e onívoros que o utilizam como alimento.

Os **bentons** englobam os organismos que habitam o fundo de lagoas, rios, mares e viveiros de cultivo. São seres bentônicos, camarões, moluscos com conchas, etc... (Figura 1.2).

Já os indivíduos que fazem parte do **necton**, como os peixes, possuem natação própria e têm a capacidade de se deslocarem dentro do viveiro (Figura 1.3). É comum aglomeração de peixes próximos ao abastecimento, onde há melhor qualidade de água.

Os **decompositores** são seres microscópicos e têm o papel fundamental de degradar a matéria orgânica do nutrientes em forma disponível ao fitoplâncton, que é a base de toda a cadeia alimentar aquática.

FATORES QUÍMICOS

PH

O pH é o potencial de hidrogênio iônico e indica o grau de acidez, em escala que varia de 0 – 6,9, ácido; 7, neutro; e 7,1 a 14, básico. É inversamente proporcional ao gás carbônico e a taxa ideal é entre 6,5 e 8,5. Valores extremos de pH ao longo do dia prejudicam o crescimento, a reprodução e podem causar mortalidade dos peixes (Pereira, Carvalho e Silva, 2000).

ALCALINIDADE

Refere-se às quantidades de carbonatos (CO_3^{2-}), bicarbonatos (HCO_3^-) e hidróxidos (OH^-). O nível desejado encontra-se entre 20 e 200 mg/l e assim confere a água um poder tampão, diminuindo a variação do pH ao longo do dia.

DUREZA

Refere-se à quantidade de cálcio (Ca) e Magnésio (Mg) presentes na água, combinados a carbonatos e/ou bicarbonatos e por isso confere poder tampão a água. O nível desejado está entre 20 e 200 mg/l.

OXIGÊNIO DISSOLVIDO

É necessário que haja constante disponibilidade de oxigênio dissolvido (O_2) na água para atender a respiração dos peixes, propiciando adequado desenvolvimento, sobrevivência e para minimizar o estresse. O O_2 varia com a temperatura e a pressão atmosférica. Os níveis desejados devem estar entre 4 e 5 mg/l para peixes tropicais.

É necessário ressaltar que resíduos orgânicos e metabólicos provenientes da excreção dos peixes, onde são eliminados de 25 a 30% das rações ingeridas sob a forma de fezes, sobras de ração e de fertilizantes orgânicos necessitam de oxigênio do ambiente para serem degradados (Kubitza, 2003). Os demais animais e plantas que habitam o ecossistema aquático também precisam de O_2 para sua respiração, sendo que os vegetais utilizam o oxigênio somente no período noturno, sendo que esta demanda deverá ser quantificada.

GÁS CARBÔNICO

Fundamental no processo de fotossíntese praticado pelas microalgas, que utilizam gás carbônico (CO_2) e produzem O_2 na presença de luz. A respiração dos vegetais e animais são importantes fontes de CO_2 nos viveiros de cultivo. Ele é armazenado

temporariamente na água como bicarbonato (HCO_3^-) e o nível desejado está em torno de 6 mg/l.

AMÔNIA

É produto da digestão das proteínas pelos peixes, que excretam de 2,5 a 3,5% sob a forma de amônia e da decomposição de resíduos orgânicos pelas bactérias. Possui duas formas: tóxica (NH_3 - não ionizada) e menos tóxica (NH_4^+ - ionizada). O NH_3 consegue se difundir através das brânquias dos peixes e por isso é considerada a forma tóxica de amônia (Kubitza, 2003). Os níveis aceitáveis devem ser inferiores a 0,05 mg/l.

NITRITO

Intermediário da oxidação da amônia a nitrato necessita de oxigênio dissolvido disponível para o processo. Níveis acima de 0,1 mg/l são estressantes aos peixes.

FATORES FÍSICOS

Temperatura

Possui grande importância na piscicultura, pois os peixes por serem animais de sangue frio, não regulam a temperatura corporal, e esta acompanha a temperatura da água. Sendo assim o local escolhido para o cultivo tem estar na faixa de conforto térmico para o desenvolvimento da espécie utilizada.

A temperatura atua diretamente sobre os fenômenos biológicos e químicos e é diretamente proporcional à velocidade das reações, ou seja, quanto maior a temperatura mais rápido é o metabolismo (conjunto de atividades químicas e físicas que fornecem energia para manter as funções vitais) dos peixes e das reações químicas na água.

Turbidez

É a quantidade de sólidos em suspensão na água e está relacionada a materiais inertes tais como silte, argila, areia, etc...A turbidez não pode ser muito alta, pois os materiais podem se acumular nas brânquias prejudicando o processo respiratório dos peixes.

Transparência

Relacionada com a quantidade de plâncton e deve estar entre 30 e 50 cm. Transparência alta caracteriza pouca disponibilidade de alimento natural

e baixa pode significar excesso de microalgas, o que apresenta risco de faltar oxigênio no período noturno.

2. REPRODUÇÃO, LARVICULTURA E ALEVINAGEM

Para utilização de espécies com fins comerciais em piscicultura, é necessário que estejam dominados os aspectos sobre a reprodução, larvicultura e alevinagem, uma vez que após despesado o viveiro, é preciso que haja disponibilidade de alevinos para povoá-lo de imediato. A qualidade do alevino influi diretamente no bom desempenho do cultivo. Larvas mal nutridas ou cultivadas em má qualidade de água não darão boa resposta em crescimento. Por isso a aquisição de alevinos deve ser proveniente de laboratório idôneo, que apresente garantia do produto.

3. NUTRIÇÃO

Peixes bem nutridos estão mais aptos a enfrentar as adversidades climáticas, o manejo de cultivo, estresse e doenças. As rações fornecidas têm que estar de acordo com as exigências nutricionais da espécie e a fase do ciclo de vida. Os ingredientes precisam apresentar alta digestibilidade, para serem assimilados pelos peixes. Baixa digestibilidade ocasiona pior conversão alimentar, maior custo operacional, maior poluição ambiental e conseqüentemente pior desempenho em crescimento dos peixes.

As rações precisam ter:

- Aminoácidos essenciais, que são as unidades formadoras de proteínas que são utilizadas para formação e regeneração de músculos, matriz óssea, vasos e células sanguíneas, enzimas, pele, muco, etc...
- Vitaminas e minerais, fornecidas de acordo com a espécie, categoria e nível de produção, as vitaminas e minerais são incorporadas através de suplementos específicos e dosagem indicada.
- Energia, necessária para manutenção das funções vitais dos animais e disponível sob a forma de carboidratos (açúcares); lipídios (gorduras); aminoácidos (proteínas).

O manejo alimentar requer avaliação da qualidade das rações, armazenamento correto longe da umidade, granulometria que possibilite a ingestão pelo peixe, adequação dos níveis e frequência, horário e local do arramento.

4. MANEJO DE CULTIVO

O manejo empregado na piscicultura será de acordo com o tipo de cultivo utilizado. Os sistemas de cultivo e suas características estão na Tabela 1.

TABELA 1- SISTEMA DE CULTIVO

VARIÁVEIS	EXTENSIVO	SEMI-INTENSIVO	INTENSIVO	SUPER INTENSIVO
ALIMENTAÇÃO	NATURAL	SUPLEMENTAR	COMPLEMENTAR	COMPLETA E REFINADA
RENOVAÇÃO DE ÁGUA	NÃO HÁ	PODE OU NÃO HAVER	GRANDE RENOVACÃO	INTENSA RENOVACÃO (2X VOL/H)
LOCAL DE CONFINAMENTO	REPRESAS, LAGOAS OU AÇUDES	MIN. 5.000 M ²	MAX. 2.000 M ²	RACEWAYS OU TANQUE-REDE
MANEJO	NÃO HÁ	PODE OU NÃO HAVER	HÁ CONTROLE	HÁ CONTROLE EFETIVO
DENSIDADE INICIAL	>1 PEIXE / 10 M ²	>1 PEIXE / M ²	1 A 10 PEIXES	ATÉ 250 PEIXES M ³
BIOMASSA	S/ CONTROLE	0,5 A 1,0 KG/M ²	< 1,0 KG / M ³	15 A 35 KG / M ³ (RACEWAYS) 50 A 120KG / M ³ (TANQUE-REDE)
PESO/ABATE	LIVRE	> 0,5 KG	< 0,5 KG	< 0,5 KG

Alimentação: Natural – nenhum aporte de nutrientes; Suplementar – mistura de Ingredientes nutricionalmente Incompletos; Completa – alimentos formulados especificamente manufaturados por espécies ou grupos de peixes, para prover alta eficiência e estabilidade na água; Completa e refinada - similar a anterior, porém com especificidade maior, para ser mais eficiente e influenciar certas características alimentares nas espécies com: cor, textura e qualidade nutricional.

CALAGEM

A calagem eleva o pH da água e do solo e a alcalinidade e dureza totais no ambiente aquático. A neutralização da acidez do solo melhora as condições para os organismos bentônicos, aumenta a disponibilidade de fósforo, que é o nutriente mais limitante ao crescimento do fitoplâncton e deixa disponível o

carbono e outros nutrientes para os vegetais, aumentando a produtividade do viveiro (Pereira, Carvalho e Silva, 2000 e Kubitz, 2003). A quantidade de calcário a ser utilizado dependerá das análises de pH do solo, uma vez que este interage com a água e as recomendações estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2 – Recomendações quanto à dose inicial de calcário.

pH do solo	Dose inicial (Kg/ha)
3,0 a 4,0	2.000 a 4.000
4,1 a 5,0	1.000 a 3.000
6,1 a 6,0	500 a 2.000
6,1 a 7,0	1.000

Adaptado de Kubitz, 2003

ADUBAÇÃO E FERTILIZAÇÃO

É a adição de adubos orgânicos ou químicos na água de cultivo, visando incremento do fitoplâncton, base da cadeia alimentar aquática. As doses

de adubação orgânica inicial são de 500 a 1000 g/m² para esterco bovino e 200 a 400 g/m² de esterco de aves. Para a adubação de manutenção calcula-se 20% da dose inicial. Na adubação química são utilizados em média 70-100 kg/ha/mês de superfosfato simples; 60-80 kg/ha/mês de sulfato de amônia e 30-45 kg/ha/mês de superfosfato triplo (Pereira, Carvalho e Silva, 2000).

BIOMETRIA E QUANTIFICAÇÃO

O acompanhamento do crescimento dos indivíduos cultivados é feito por biometrias, que são as medições, através de pesagens e mensurações do comprimento de um lote de peixes, extraindo-se o peso médio. As biometrias devem ter periodicidade mensal e os resultados registrados para avaliação do desempenho. A quantificação de peixes em viveiros de engorda é bastante difícil de ser feita com precisão, uma vez que os peixes não apresentam distribuição homogênea. Utilizam-se tarrafas ou redes de arrasto com área conhecida e extrapola-se o resultado multiplicando-se pela área do viveiro. O número de peixes povoados multiplicados pelo peso médio é a biomassa do viveiro de cultivo, que determina o arraçamento a ser ofertado.

CONCLUSÕES

Em piscicultura alguns aspectos têm importância fundamental no cultivo: qualidade de água, nutrição e manejo. Os peixes cultivados em um ambiente propício ao seu desenvolvimento, bem alimentados e bem manejados, apresentam condições superiores para suportar todo o estresse do processo de criação e serem um produto de boa qualidade ao consumidor final.