



# Panorama da AQUICULTURA

BANCO CENTRAL DO BRASIL

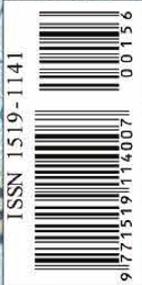
1000

**SEGURO AQUÍCOLA  
CHEGA AO BRASIL**

MINISTRO DA FAZENDA

BANCO CENTRAL DO BRASIL

GAROUPA



46673208

## Fatores que influenciam a produtividade na piscicultura

Espécies a serem utilizadas na Aquicultura Ornamental • Por que os pesquisadores da aquicultura estão migrando para a ciência básica • O papel dos procedimentos de biossegurança na aquicultura • Eventos em destaque: o AquaCiências 2016, em Belo Horizonte • XIV Enbrapoa, em Florianópolis • Feira Nacional de Peixes Nativos de Água Doce, em Cuiabá

# Fundamentos e produção segura de peixes em viveiros - Parte 3



Por:  
**Fernando Kubitza, Ph.D.**  
Acqua Imagem Serviços em Aquicultura  
[fernando@acquaimagem.com.br](mailto:fernando@acquaimagem.com.br)

## Fatores que influenciam a produtividade do cultivo de peixes em viveiros



**N**os dois primeiros artigos dessa série foi discutida a relação entre taxa de alimentação e abundância de fitoplâncton. O metabolismo do fitoplâncton (fotossíntese e respiração) provoca alterações diurnas na qualidade da água, particularmente nos níveis de oxigênio, pH e amônia tóxica, impondo limites à capacidade de produção de peixes em viveiros e açudes. Também foi discutida a importância da aeração para aumentar a segurança e a produtividade dos cultivos e apresentados os conceitos de biomassa segura e econômica. No texto ficou claro que nem sempre a máxima produção resulta em máxima lucratividade. No terceiro artigo da série discutiremos outros fatores, além da qualidade da água, que influenciam a produtividade dos cultivos. O leitor atento logo perceberá como esses fatores se relacionam com os fundamentos de qualidade da água e de biomassa segura e econômica discutidos nos dois primeiros artigos desta série. Portanto, quem não leu os dois primeiros, esse é um bom momento para sedimentar os conceitos e ideias.

### Qualidade da ração e manejo da alimentação

A qualidade da ração influencia o desempenho e a saúde dos peixes, bem como o rendimento, a qualidade e a conservação da carne. No entanto, a ração também deixa seu impacto na qualidade da água. Rações nutricionalmente equilibradas, feitas com ingredientes de alta digestibilidade e processadas com equipamentos eficientes são melhor aproveitadas pelos peixes e causam menos impacto na qualidade da água. Na **Tabela 1** segue um exemplo com quatro rações que foram avaliadas para juvenis de tambaqui. Embora a ração D seja a mais barata, ela resultou no maior custo de ração por quilo de peixe, pois foi a de pior conversão alimentar. Assim vemos que, nem sempre ração barata resulta em menor custo de produção. E, ainda por cima, a ração D deixou a maior carga poluente no viveiro. A ração A proporcionou melhor desempenho e, mesmo sendo a mais cara (com mais proteína e proteína melhor balanceada), resultou em menor custo

de produção por quilo de juvenil. As rações B e C tiveram resultados intermediários. Os resultados da tabela 1 são um bom exemplo para ilustrar a potencial carga poluente de uma ração. Rações mais digestíveis, mais assimiláveis, poluem menos e, portanto, possibilitam manter taxas mais elevadas de alimentação e maior biomassa nos viveiros.

Um adequado manejo da alimentação é importante para maximizar o aproveitamento da ração. Peixes alimentados ao máximo da saciedade (100% do consumo voluntário) crescem mais rápido, mas tendem a converter pior a ração. Portanto, nas etapas avançadas de engorda (peixes acima de 200 g), onde ocorre o maior uso de ração em um cultivo, é importante restringir a oferta de ração a 70 - 80% do consumo voluntário. Esse nível de consumo possibilita um bom balanço entre ganho de peso e conversão alimentar e, assim, minimiza a carga poluente nos viveiros. Com isso é possível aumentar produtividade. Com um menor custo de ração por

**Tabela 1.** Desempenho de juvenis de tambaqui alimentados com diferentes rações (Adaptado de Eckman, 1987). Para o cálculo de carga poluente considerou-se que a ração tem 90% de matéria seca e o peixe 28%. A carga poluente é a diferença entre a matéria seca aplicada via ração, menos a recuperada na forma de ganho de peso dos peixes

	Ração A	Ração B	Ração C	Ração D
	36% PB	25% PB	25% PB	28% PB
Farinha de peixe	20	15	10	0
Farinha de sangue	20	5	10	20
Milho moído	10	10	10	10
Farelo de arroz	25	30	30	30
Farelo de trigo	24	39	39	39
Premix vitamínico e mineral	1	1	1	1
<b>Conversão alimentar</b>	<b>1,20</b>	<b>2,00</b>	<b>2,50</b>	<b>3,70</b>
<b>Preço da ração (R\$/kg)</b>	<b>2,18</b>	<b>1,82</b>	<b>1,75</b>	<b>1,61</b>
<b>Custo ração por kg de peixe (R\$)</b>	<b>2,61</b>	<b>3,64</b>	<b>4,38</b>	<b>5,97</b>
<b>Carga poluente (kg MS/ton peixe)</b>	<b>800</b>	<b>1.520</b>	<b>1.970</b>	<b>3.050</b>

quilo de peixe produzido, o produtor terá maior lucro na venda. Nas condições atuais de preços de ração e preços de venda de peixes experimentados pelos piscicultores no Brasil, a conversão alimentar e a qualidade da ração são fatores de importância cada vez maior no sucesso dos empreendimentos de cultivo.

### Produção estruturada em fases

Outra forma efetiva de aumentar a produtividade de uma piscicultura é conduzir a produção em fases. Veja nos quadros a seguir uma comparação de um plano de produção de tambaqui para uma piscicultura de 5 ha com uma única fase e com três fases de produção.

Planos de produção de tambaqui em uma fase única ou em três fases. Observe que na mesma área de 5 hectares de viveiros é possível obter produção 44% maior, adotando o sistema de 3 fases, comparado ao cultivo em fase única

Antigamente era fato comum os piscicultores estocarem micro alevinos em seus viveiros, por exemplo, 10 a 15 mil peixes/ha, e conduzirem a engorda em um único ciclo. Com a amostragem dos



Plano Tambaqui 1 Fase (320 dias)	
Parâmetros de desempenho	Fase 1
Peso inicial (gramas)	10
Peso final (gramas)	2.000
Conversão alimentar	2,20
Tempo de cultivo (dias)	320
Ganho de peso por peixe (g/dia)	6,2
Biomassa econômica (kg/há)	6.000
Sobrevivência (%)	88%
Ciclos de produção por ano	1,1
Peixes estocados/ha	3.409
Peixes despescados/ha	3.000



**Têxtil Sauter**

REDES MULTIFILAMENTO e NYLON SEM NÓ



**TANQUE REDE** Revestido em PVC

### REDES PARA PISCICULTURA · PESCA · MARICULTURA · PROTEÇÃO



**REDES ARRASTO** (Despesca) Com ou sem saco sob medida para larvas, alevinos I e II, juvenil e adulto.

**TANQUE REDES** com malha a partir de 1mm com ou sem tampa sob medida. Comedouros



**REDE ANTI-PÁSSARO** fabricada em polietileno com proteção UV, material altamente resistente aos raios ultra-violeta. Para proteção de lagos, tanques, açudes, protegendo contra ataques de pássaros e outros predadores.

#### FABRICAMOS TAMBÉM

Tarrafas, puças e sacolas para facilitar a captura e liberação dos peixes.



website: [www.textilsauter.com.br](http://www.textilsauter.com.br)  
e-mail: [vendas@textilsauter.com.br](mailto:vendas@textilsauter.com.br)

**Endereço:** Rua Zenkite fukui 160, Vila Siqueira, Ribeirão Pires, SP - **Tel: (011) 4823-9890**



Em 5 hectares = 49 toneladas (44% mais)

Plano Tambacu 3 Fases (360 dias)

Parâmetros de desempenho	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Peso inicial (gramas)	1	10	350
Peso final (gramas)	10	350	2.000
Conversão alimentar	1,20	1,40	2,20
Tempo de cultivo (dias)	40	120	200
Ganho de peso por peixe (g/dia)	0,2	2,8	8,3
Biomassa econômica (kg/ha)	4.800	6.000	6.000
Sobrevivência (%)	80%	92%	96%
Ciclos de produção por ano	9,0	3,0	1,8
Peixes estocados/ha	600.000	18.634	3.125
Peixes despescados/ha	480.000	17.143	3.000

peixes, imaginavam possuir mais biomassa de peixes nos açudes do que realmente havia. Ao final de um ano, geralmente, os peixes já com peso de mercado estariam prontos para serem vendidos. O número de peixes estocado, multiplicado pelo peso médio obtido nas amostragens indicava 8, 10 ou 15 toneladas de peixe/ha nos açudes. Dois ou mais compradores eram contatados para a venda dos peixes e também para auxiliar na despesca. Invariavelmente, menos peixes eram colhidos, pois muitos alevinos morreram após o transporte ou foram predados ainda pequenos por insetos, aves, morcegos e outros tantos predadores comuns nas pisciculturas. Se esses produtores tivessem se baseado na quantidade de ração que forneceram durante o período, seriam capazes de estimar melhor a carga de peixes que tinham em seus açudes. Com uma única fase de produção, não é possível prever com precisão a biomassa de

peixes nos viveiros, particularmente quando se estoca pequenos alevinos. Piscicultores que realizam uma única etapa de cultivo hoje geralmente estocam juvenis avançados para uma única etapa de engorda. Ainda assim, os produtores que estocam juvenis de 20 ou 30 gramas para produzir um peixe de 1 kg ou mais, certamente teriam benefícios adicionais fazendo pelo menos uma etapa intermediária até 100 ou 150 g antes da etapa final da engorda.

A produção escalonada em duas ou mais fases demanda investimento adicional em equipamentos para colheita e transporte dos peixes, capacitação da equipe, estrutura especial para manejo dos peixes, mão de obra adicional para auxiliar nas despescas e transferências (**Foto 1**). No entanto, esse investimento é compensado com os ganhos em produtividade e a redução de custos, entre outros benefícios associados com a produção escalonada em fases.

**"A produção escalonada em duas ou mais fases demanda investimento adicional em equipamentos, capacitação da equipe, estrutura especial para manejo, mão de obra adicional. No entanto, esse investimento é compensado com os ganhos em produtividade e a redução de custos, entre outros benefícios."**



**Foto 1.** Escalonando a produção em fases o produtor precisa contar com equipamentos, infraestrutura e pessoal capacitado para realizar as colheitas, classificações e transferências dos peixes dos viveiros de uma fase para os de outra. Redes, classificadores, tanques de transporte, tratores, carretas, etc.



### Ganhos com a produção escalonada em fases:

**Menor predação e, portanto, melhor aproveitamento dos alevinos** – os alevinos são recebidos nos menores tanques da propriedade que podem ser recobertos com tela anti-pássaro (**Foto 2**), um investimento de retorno muito rápido. Na transferência dos peixes para as etapas seguintes, os juvenis de maior porte estarão menos susceptíveis à predação. Nos açudes e viveiros onde há risco de intensa predação por aves de maior porte, como esse açude da **Foto 3**, pode ser necessário estocar juvenis com 300 a 400 g para a última fase de engorda.

**Possibilidade de manter estoques de juvenis para épocas de baixa oferta de alevinos** – em diversas regiões do país

pode haver redução da oferta de alevinos em determinados meses do ano. Os produtores devem se antecipar a isso, comprando alevinos a mais durante o período de safra (reprodução) para formar um estoque regulador de juvenis na piscicultura. Esse estoque deve ser suficiente para manter a estocagem dos viveiros de engorda nos períodos de entressafra de alevinos. Os alevinos usados para formar os juvenis da entressafra geralmente são estocados em viveiros protegidos da ação de predadores. Estes peixes são recriados rapidamente até 20 a 30 g ou 100g, dependendo do tamanho desejado para transferência. Atingido o tamanho próximo da transferência, os peixes devem ser alimentados de forma mais restrita, geralmente uma alimentação diária, com a ração bem distribuída por todo o viveiro, para que todos os peixes tenham oportunidade de



Foto 2. Viveiros cobertos com tela para prevenir a predação por pássaros

comer algo. Esse manejo é necessário para preservar a qualidade da água e evitar que os juvenis cresçam demasiadamente e a biomassa de peixes supere a capacidade de suporte do viveiro, impondo risco de perda do estoque. Os juvenis da entressafra são despescados e transferidos gradualmente para os viveiros das etapas seguintes de produção, conforme a necessidade.

**Aumento da produção anual da propriedade** – o uso mais eficiente da área de viveiros possibilita maximizar a produção. Isso dilui os custos fixos da piscicultura (salários e encargos, gerenciamento, manutenção de instalações, equipamentos e veículos, impostos, contabilidade, telefone, arrendamento, etc.), con-

tribuindo para reduzir o custo de produção. E o adicional de produção aumenta o faturamento líquido do empresário / piscicultor.

**Lotes de peixes de tamanho mais uniforme** – durante as transferências de peixes de uma fase a outra é possível realizar classificações por tamanho. Dessa forma, diferentemente da produção em fase única, com a produção em fases é possível obter lotes de peixes de tamanho mais uniforme. Para isso, é preciso que estruturas e equipamentos especiais para classificação estejam disponíveis na propriedade. A equipe de funcionários também tem que ser capacitada para realizar os manejos de despesca, classificações e transferências de peixes com qualidade e segurança.

"Em diversas regiões do país pode haver redução da oferta de alevinos em determinados meses do ano. Os produtores devem se antecipar a isso, comprando alevinos a mais durante o período de safra para formar um estoque regulador de juvenis na piscicultura."

# Belgo Aqua®



NOSSA FAMÍLIA DE  
ARAMES PARA TANQUE REDE  
AUMENTOU.

2 Pontos

## BELGO PLASTIC®

Maior durabilidade  
Exclusivo revestimento PVC  
de alta aderência

## BELGO BEZINAL®

Reduz a aderência de  
mexilhão dourado  
Revestimento especial de liga ZnAl  
Melhor opção para criação de  
peixes nativos

**NOVO**  
**REDUZ**  
**COLMATAÇÃO\***

Encontre um fabricante autorizado de Tanque Rede mais perto de você:

**AGROMOTORES** • Porto Velho/RO .....(69) 3211-3400  
**AGROTELA** • Petrolina/PE .....(87) 3861-2475  
**BRASPEIXE** • Paulo Afonso/BA .....(75) 3281-5258  
**CENTERCOM** • Goiânia/GO .....(62) 4005-0955  
**GRAVIA** • Brasília/DF .....(61) 3355-9090  
**HIPERTELAS** • Goiânia/GO .....(62) 3291-7878  
**RIO TELAS** • Fortaleza/CE .....(85) 3209-7550  
**SANSUY** • São Paulo/SP .....(11) 2139-2600  
**SHOPPING DAS TELAS** • Fortaleza/CE .....(85) 3290-5050  
**SULPESCAS** • Toledo/PR .....(45) 3252-8578  
**TAN REDE** • Passos/MG .....(35) 3521-9648

**TANQUES REDE PIRAI** • Toledo/PR .....(45) 3252-9273  
**TELAMARCK** • S. J. Rio Preto/SP .....(17) 3233-8288  
**TELAS CASCAVEL** • Cascavel/PR .....(45) 3225-2934  
**TELAS E TANQUE REDE RHV** • BH/MG .....(31) 3434-6147  
**TELAS MARINGÁ** • Maringá/PR .....(44) 3229-3535  
**TELAS RAMACRISNA** • Betim/MG .....(31) 3596-2828  
**TELAS SORRISO** • Sorriso/MT .....(66) 3544-3519  
**TELAS TRIÂNGULO** • Uberlândia/MG .....(34) 3213-2347  
**TELAS VAPRIW** • Pres. Prudente/SP .....(18) 3909-5150  
**3DAQUA** • Contagem/MG .....(31) 3022-2001

\*Segundo pesquisa realizada pela Belgo Bekaert Arames em parceria com a UFMG e UNIOESTE.

[www.belgobekaert.com.br](http://www.belgobekaert.com.br)  
0800 727 2000

Belgo Bekaert Arames

  
ArcelorMittal

  
BEKAERT  
better together

Escolha qualidade.

**Melhor controle do estoque de peixes** – como o produtor tem o controle da estocagem e uma maior certeza do número de peixes nos tanques, especialmente após ter transferido juvenis para as fases intermediária e final do cultivo, a estimativa do estoque de peixes na água fica mais confiável. Isso possibilita ao produtor assumir e cumprir os compromissos de venda, ganhando maior credibilidade com os compradores.

**Uso mais eficiente do recurso hídrico** – para peixes redondos, que são de fácil captura com rede, não se reproduzem nos viveiros e não são propensos ao canibalismo, o sistema de produção em fases, com despesas sem drenagem dos viveiros, possibilita uma redução considerável no uso de água por tonelada de peixe produzida. A não necessidade de esvaziar os viveiros para a colheita gera economia adicional no uso de calcário e fertilizantes.

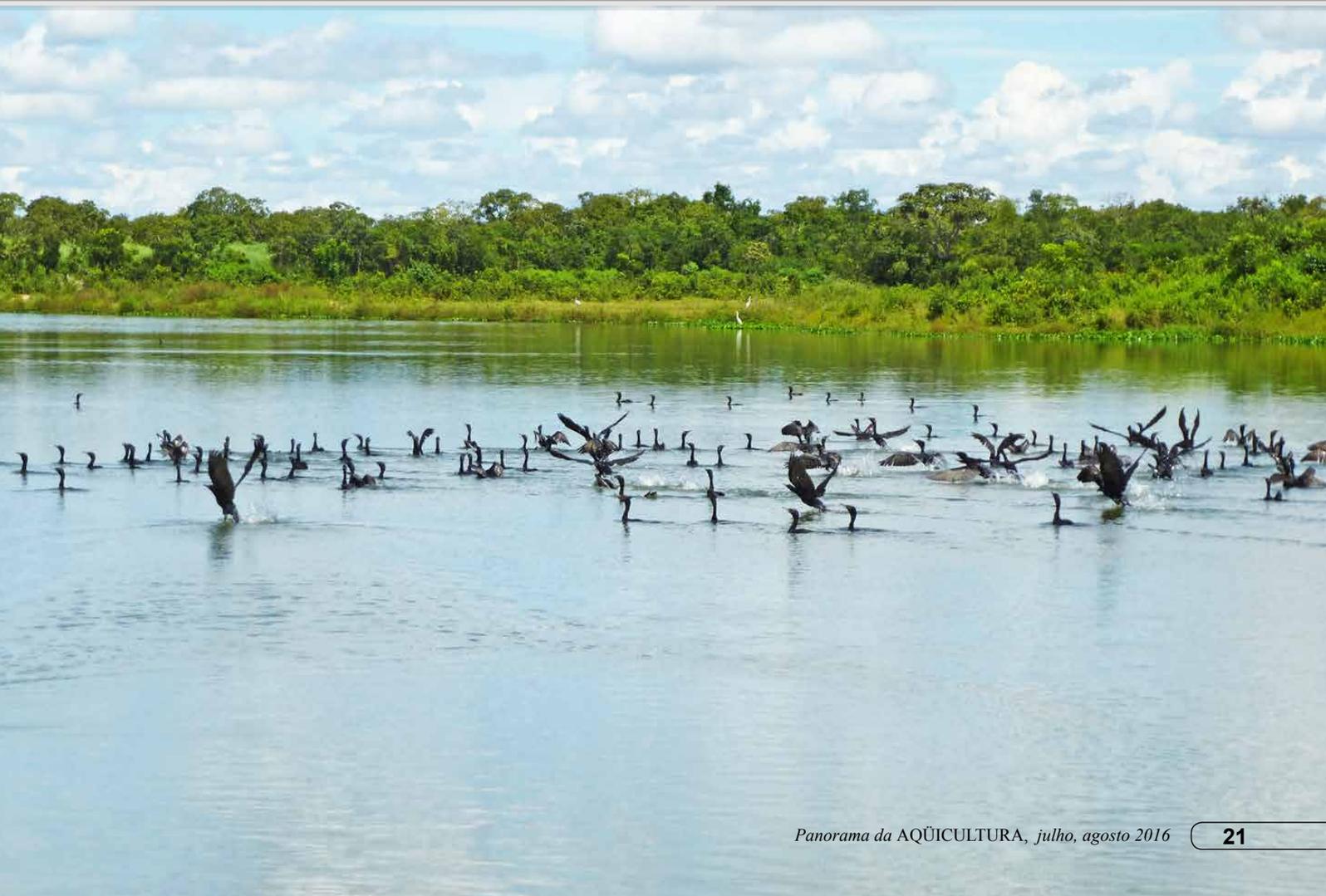
### Atrasos nas colheitas e vazios na produção

Problemas com “off-flavor” (mau sabor dos peixes), impossibilidade de acesso aos viveiros em períodos de chu-

va, lenta drenagem dos viveiros e açudes são algumas das condições que podem resultar em atrasos na produção. Quanto mais prolongado for o atraso na despesca, maior é a perda de potencial de produção, pois um novo lote de juvenis poderia estar iniciando a engorda no viveiro atrasado. Os dias adicionais no viveiro fazem com que a biomassa de peixes comece a passar do ponto de biomassa econômica e se aproximar da capacidade de suporte. Aumentam as despesas com aeração. A qualidade da água vai se deteriorando e o desempenho e saúde dos peixes pode ser comprometido. A conversão alimentar piora. Pode começar a ocorrer alguma mortalidade por problemas de qualidade de água ou doença. Isso tudo eleva o custo final de produção e diminui o lucro do cultivo.

Vazios de produção, por outro lado, podem ser causados por sazonalidade na oferta de alevinos ou por perdas súbitas de estoques de peixes devido a doenças ou a algum problema grave de qualidade de água. Chuvas excessivas podem causar estouro de barragens e inundações que levam a perdas de estoques inteiros de peixes. Frio rigoroso também causa perdas massivas de peixes nos viveiros. A seleção adequada de áreas deve considerar o risco de temperaturas letais e de inundações. A construção

Foto 3. Bando de biguás em um açude de engorda de peixes redondos



## NUTRIÇÃO E SAÚDE

### Suplementos nutricionais

- Polivitamínico e mineral completo
- Vitamina C monofosfato (35% vitamina C)
- Vitamina C revestida (98% vitamina C)

## AERAÇÃO

### Difusores de ar

- Difusor circular (disco 20 cm de diâmetro)
- Difusor tubular (17 ou 25 cm)



**Mangueiras microperfuradas a laser** - para difusão de oxigênio em caixas de transporte de peixes e em tanques de depuração.

**Mangueira cristal de 1/2 e 3/4 "** - para sistemas de aeração por ar difuso ou incubadoras.

**Registro com junção bilabial** - em polietileno para encaixe direto em tubulação de ar ou água.

**Bomba submersa 0,5 HP** - para circulação e aeração da água em tanques de produção de peixes, hapas de reprodução de tilápia e em tanques de depuração, dentre diversas outras aplicações.

## QUALIDADE DA ÁGUA

**ACQUA ANÁLISES® kit portátil para análises de água** - pH, amônia total, alcalinidade total, dureza total e gás carbônico.



### Disco de Secchi



### Testes individuais de análises de água

- pH (colorimétrico)
- Alcalinidade total (titulométrico)
- Dureza total (titulométrico)
- Amônia total (colorimétrico)
- Nitrito (colorimétrico)
- Oxigênio dissolvido (titulométrico)



## CLASSIFICADOR DE PEIXES

**ACQUA GRADE®** classificador de peixes com barras ajustáveis para alevinos e juvenis de 0,3 a 30g. Flutuante e leve (5kg), feita em material não corrosível. Dimensões: 55 x 35 x 30cm



## PUBLICAÇÕES TÉCNICAS



- Controle financeiro na aquicultura
- Fundamentos da piscicultura em sistemas de recirculação (apostila)
- Nutrição e alimentação dos peixes cultivados
- Planejamento da produção de peixes
- Principais parasitoses e doenças dos peixes cultivados
- Projetos Aquícolas: planejamento e avaliação econômica
- Saúde e manejo sanitário na criação de tilápias em tanques-rede
- Qualidade da água no cultivo de peixes e camarões
- Reprodução, larvicultura e produção de alevinos de peixes nativos
- Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial
- Transporte de peixes vivos



dos viveiros e açudes deve ser bem planejada e executada, sendo os diques e barragens bem dimensionados e protegidos contra erosão e excesso de água de enxurrada.

Atrasos nas colheitas também podem ser provocados pela súbita redução na demanda de peixes pelos compradores. Flutuações de mercado (preços e demandas) devem ser esperadas e o produtor deve estar preparado para passar por momentos de preços apertados.

### Outros fatores que afetam a produtividade das pisciculturas

Cada empreendimento tem suas próprias características de mercado, infraestrutura de produção, disponibilidade hídrica, equipamentos de aeração, recurso humano, espécies cultivadas, disponibilidade e custo de energia, práticas de manejo, etc. Vimos nos primeiros artigos dessa série a importância da aeração no aumento da produtividade. Infraestrutura funcional também pode fazer uma grande diferença no final de um ano de cultivo, senão na produtividade, mas certamente no uso da mão de obra operacional. Propriedades que podem tirar proveito de renovação de água nos viveiros poderão operar com estocagem de peixes e taxas de alimentação mais elevadas, obtendo maior produção por área de viveiro. Energia é hoje um item considerável de custo, especialmente se a propriedade não goza

do benefício de tarifas reduzidas para irrigante / aqüicultor. Mesmo com esse benefício, os produtores devem fazer um manejo eficiente e criterioso da aeração. Algumas horas de circulação de água durante o dia podem reduzir consideravelmente a demanda de aeração noturna.

O momento atual é de preço de ração elevado, custo alto de energia e preço do peixe congelado há alguns anos em diversas regiões do país. Tempos melhores certamente virão quando essa crise econômica e política que vive hoje o país for superada. Mas enquanto isso ainda é apenas sonho e desejo dos brasileiros, talvez seja agora o momento mais do que propício para pensar em eficiência na produção. Esse é o foco desta sequência de artigos que trago aos leitores da *Panorama da AQUICULTURA*. Eficiência, na produção, estratégias para maximizar lucros... Momentos de desafios como o que vivemos agora definem quem continua ou não na atividade. ■

#### Nos próximos artigos serão abordados:

**Parte 4** - Estratégias de planejamento e condução dos cultivos que possibilitem maximizar a produtividade e os lucros.

**Parte 5** - Novas estratégias e tendências no cultivo de peixes em viveiros.

**"Problemas com off-flavor, impossibilidade de acesso aos viveiros, e lenta drenagem são algumas das condições que podem atrasar a produção. Quanto maior o atraso na despesca, maior é a perda de potencial da produção, pois um novo lote de juvenis poderia estar iniciando a engorda."**