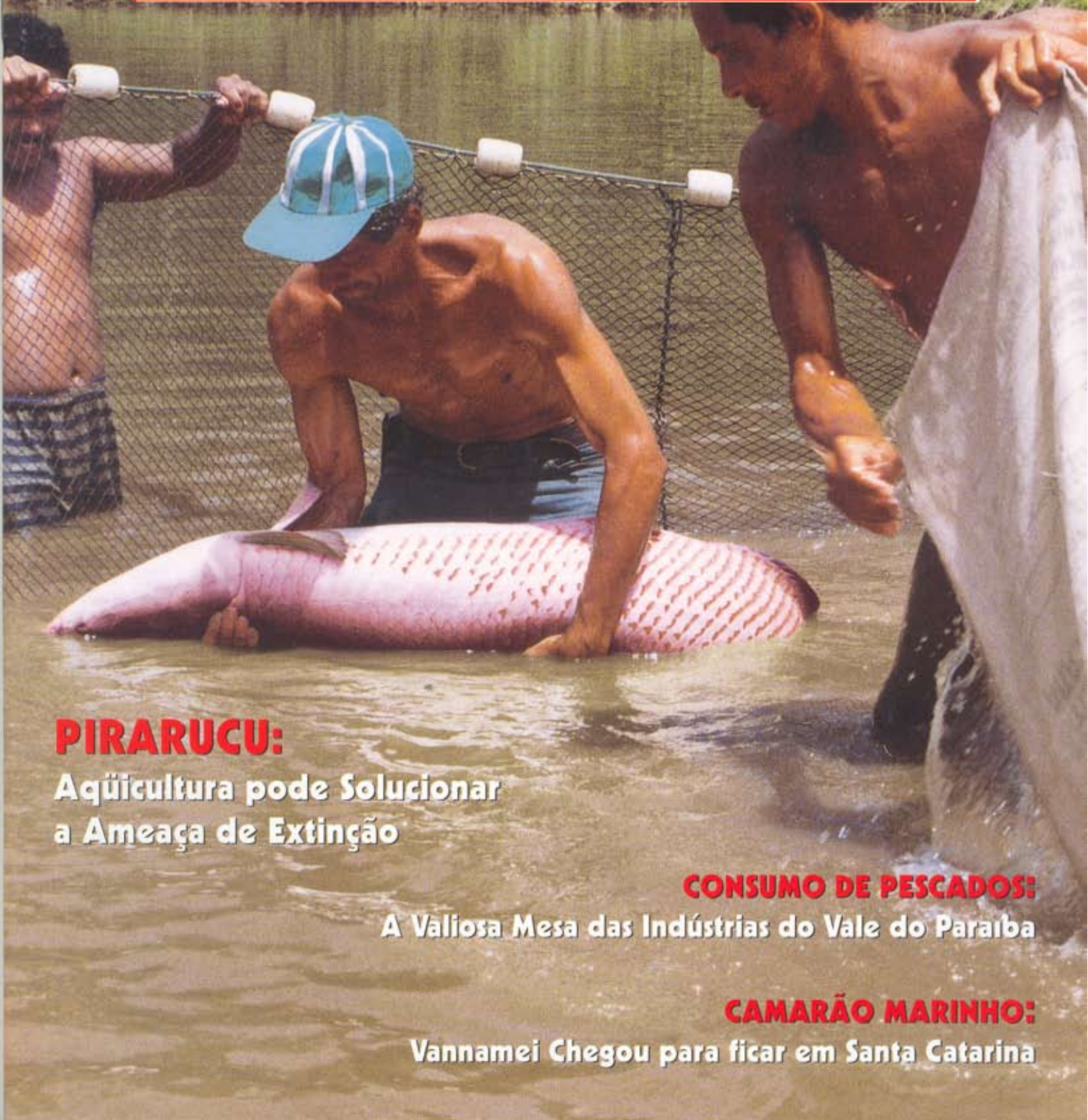




# *Panorama da* **AQUICULTURA**



## **PIRARUCU:**

**Aqüicultura pode Solucionar  
a Ameaça de Extinção**

## **CONSUMO DE PESCADOS:**

**A Valiosa Mesa das Indústrias do Vale do Paraíba**

## **CAMARÃO MARINHO:**

**Vannamei Chegou para ficar em Santa Catarina**

# Nutrição e Alimentação de Tilápias - Parte 2 - Final

Por: *Fernando Kubtiza*, Ph.D. - Consultoria e Treinamento em Aqüicultura

Devido a sua extensão, o texto “Nutrição e alimentação” foi dividido em duas partes. A parte 1 foi publicada na última edição 52 – março/abril da Panorama da AQUICULTURA. Sua referência bibliográfica encontra-se disponível em nossa redação e poderá ser enviada por fax ou e-mail aos assinantes que a solicitarem.



Legenda: *Fernando Kubtiza*, Ph.D. - Consultoria e Treinamento em Aqüicultura

## 4. Nutrição e manejo alimentar durante a reversão sexual

Em condições naturais e em viveiros, o primeiro alimento das pós-larvas de tilápias são o fitoplâncton e os copépodos e cladóceros. Estes organismos possuem alto valor energético e podem conter níveis de proteína na matéria seca variando de 20 a 60%. Isto talvez explique o motivo dos melhores resultados de crescimento de pós-larvas de tilápias terem sido obtidos com rações contendo entre 40 a 50% de PB (como apresentado na Tabela 2) e energia digestível entre 3.600 a 4.000 kcal/kg.

Devido a necessidade de moagem fina para obter partículas de tamanho inferior a 0,5mm, as rações para pós-larvas estão sujeitas a maiores perdas de nutrientes por dissolução na água, principalmente os minerais, as vitaminas hidrossolúveis,

proteínas e aminoácidos livres. Para minimizar estas perdas é preciso que estas rações apresentem boa fluotabilidade, reduzindo o contato das partículas com a água e assim as perdas de nutrientes por dissolução. Uma boa fluotabilidade das rações pode ser alcançada com a correta combinação de ingredientes e moagem fina da mistura. As rações usadas para pós-larvas e alevinos durante o período de reversão sexual devem ser fortificadas com pelo menos 3 vezes mais vitaminas e minerais do que o mínimo recomendado. Na Tabela 7 é apresentada a sugestão de enriquecimento para estas rações, bem como um exemplo de enriquecimento vitamínico e mineral de rações com 40 a 45% de proteína que vêm garantindo bons resultados na alimentação de pós-larvas de tilápias em pisciculturas de São Paulo.

Pós-larvas de peixes crescem rapidamente, portanto, são bastante exigentes em nutrientes. Devido às pós-larvas apresentarem reservas corporais mínimas de nutrientes, qualquer deficiência na nutrição das mesmas é prontamente notada e, invariavelmente, catastrófica. As pós-larvas de tilápias possuem trato digestivo completo e conseguem utilizar adequadamente rações de moagem fina, boa palatabilidade e nutricionalmente completas na primeira alimentação exógena.

**Manejo alimentar.** A reversão sexual deve ser iniciada com pós-larvas entre 9 a 12mm. A ração com 60mg de metiltestosterona/kg deve ser fornecida em 5 a 6 refeições diárias. Em cada refeição, a ração deve ser fornecida até o momento em que os peixes estiverem saciados. Isto é conseguido através de contínuo forne-

cimento de ração e atenta observação do consumo e atividade dos peixes. Deve se evitar excessiva sobra de ração nas unidades de reversão. Anéis de alimentação flutuantes são úteis para evitar que a ração se espalhe, sendo muito usados quando a reversão é feita em "happas". Os peixes devem receber rações com me-

tiltestosterona por um período de 28 dias. Cerca de 600 a 800 gramas de ração são necessárias para cada 1.000 alevinos de 4 a 5 cm produzidos.

**Desempenho na reversão sexual.** Os seguintes parâmetros indicam um bom desempenho após os 28 dias de reversão sexual: a) Tamanho dos alevinos: 4 a 5 cm (0,8 a 1g); b) Sobrevivência > 80%; c) Índice de reversão > 99%. Para alcançar este desempenho é necessário adequar o manejo nutricional e alimentar dos reprodutores; atentar para a qualidade nutricional das rações, à qualidade da água e ao manejo alimentar; adquirir hormônio de fornecedor idôneo; uso de práticas auxiliares de manejo, como exemplo a classificação periódica dos alevinos por tamanho e eliminação de peixes que não apresentaram bom desenvolvimento durante a reversão. Maiores detalhes sobre as estratégias de reversão sexual de tilápias podem ser encontrados nos trabalhos de Popma e Green (1990), Contreras-Sánchez et al (1997), Desprez et al (1997), Gerrero III e Guerrero (1997), Rani e Macintosh (1997), Mainardes-Pinto et al (1998) e Sanches e Hayashi (1998).

## 5. Nutrição e manejo alimentar na recria e engorda

A importância do alimento natural, notadamente o plâncton, no crescimento das tilápias já foi ressaltado anteriormente. Muitos sistemas de produção combinam os benefícios do alimento natural com o uso de rações suplementares ou completas, visando um aumento na produtividade e melhora na conversão alimentar. Os piscicultores e nutricionistas devem estar atentos para ajustar a densidade dos nutrientes nas rações e o manejo alimentar em função do sistema de cultivo adotado, otimizando a produtividade e minimizando os custos de produção.

### 5.1. Recria (5 a 100g) em viveiros com plâncton

Enquanto a biomassa de tilápias em viveiros de recria com plâncton não ultrapassar 4.000 kg/ha, rações com 24 e 28% de proteína, 2.600 a 2.800 kcal de



# PROJETO PACU

Alevinos de Peixes Nativos

- Dourado ■ Piraputanga<sup>(Brycon)</sup>
- Piauçu ■ Pacu ■ Pintado
- Hipófise ■

Outras Espécies  
Consulte-nos!



Larva de Dourado



Alevinos de Piraputanga



Surubim Pintado



Piraputanga



Dourado

**Despachamos  
para todo  
o Brasil**



**PROJETO  
PACU**

Rua 26 de Agosto, 1957, salas 2 e 3 - B. Amambai  
Campo Grande/MS - CEP 79005-030  
e-mail: prj-pacu@alanet.com.br

**Telefax: (067) 721-1220**

**Novo  
Telefone!**

## A IMPORTÂNCIA DO PLÂNCTON E COMO ESTIMULAR A SUA FORMAÇÃO

- Com a estocagem dos peixes e início da alimentação a água começa a adquirir uma coloração esverdeada, o que indica a presença de plâncton.
- O plâncton contribui de forma significativa na alimentação das tilápias, produz oxigênio e remove a amônia da água, favorecendo assim um rápido desenvolvimento dos peixes. Além disso o plâncton sombreia o fundo dos tanques, impedindo a entrada de luz e o desenvolvimento de algas filamentosas e plantas submersas.
- Se houver muita troca de água no início das etapas de recria o plâncton não se forma e o desenvolvimento dos peixes será prejudicado. A água fica muito transparente, facilitando o desenvolvimento de algas filamentosas e plantas aquáticas no fundo dos tanques, o que pode prejudicar a qualidade da água e dificultar as operações de despesca.
- Se a água estiver muito cristalina no início das fases de recria, a formação do plâncton pode ser estimulada fechando toda a entrada de água e aplicando 2 a 3 kg de uréia/1.000m<sup>2</sup>/semana e cerca de 4 a 6 kg de farelos vegetais/1.000m<sup>2</sup>/dia. Farelos de arroz, trigo ou algodão, por exemplo, podem ser usados e também servirão de alimento para os peixes estocados.
- O ideal é deixar a água ir adquirindo uma coloração esverdeada até atingir transparência entre 40 a 50cm, o que pode ser medido com o auxílio do Disco de Secchi. Atingida esta transparência, pode se interromper o uso de uréia e farelos.
- Quando a transparência da água for reduzindo e se aproximar a 30cm, é hora de começar a renovar um pouco de água. A quantidade de água renovada deve ser ajustada de forma a manter a transparência da água entre 40 a 50cm.
- Lembre-se que o excesso de renovação de água é o principal fator responsável pelo insucesso na formação de plâncton.

**Tabela 9.** Influência da taxa de alimentação diária sobre o ganho de peso e conversão alimentar de alevinos de tilápia do Nilo em aquários (Xie et al 1997) e de tilápia vermelha da Flórida, híbrido entre *O. hornorum* e *O. mossambicus*, cultivadas em Tanques-rede (Clark et al 1990).

| Nível de arraçoamento     | Ganho de peso (%/dia)      | Ganho de peso relativo | Conversão alimentar | Conversão alimentar relativa |
|---------------------------|----------------------------|------------------------|---------------------|------------------------------|
| (% do PV/dia)             |                            |                        |                     |                              |
| 1 % PV                    | 0,48                       | 100                    | 1,85                | 210                          |
| 2 % PV                    | 1,67                       | 348                    | 0,88                | 100                          |
| 3 % PV                    | 2,20                       | 458                    | 0,92                | 105                          |
| 4% PV                     | 2,35                       | 490                    | 1,14                | 130                          |
| Saciidade                 | 2,71                       | 565                    | 1,85                | 210                          |
| Xie et al 1997            |                            |                        |                     |                              |
| (% do consumo voluntário) | Ganho de peso (gramas/dia) | Ganho de peso relativo | Conversão alimentar | Conversão alimentar relativa |
| 110%                      | 1,63                       | 166                    | 2,26                | 144                          |
| 90%                       | 1,58                       | 161                    | 2,11                | 134                          |
| 70%                       | 1,47                       | 150                    | 1,68                | 107                          |
| 50%                       | 0,98                       | 100                    | 1,57                | 100                          |
| Clark et al 1990          |                            |                        |                     |                              |

ED/kg e sem enriquecimento vitamínico e mineral podem ser utilizadas mantendo adequado crescimento e conversão alimentar. Durante esta fase os peixes devem ser alimentados entre 2 a 3% do peso vivo ao dia, quantidade dividida em 2 refeições diárias. O uso de rações flutuantes permite melhor ajustar a quantidade de ração fornecida. Alimentar os peixes tudo o que eles podem consumir numa refeição maximiza o crescimento, o que é desejado nas fases iniciais. Porém, tal prática pode não ser a melhor estratégia do ponto de vista econômico, principalmente nas fases de engorda (Tabela 9). Estes níveis de arraçoamento de 2 a 3% do PV ao dia podem parecer insuficientes para peixes deste tamanho. No entanto não deve ser esquecido que os peixes consomem plâncton o tempo todo, complementando o nível de ingestão de alimentos. A conversão alimentar na recria em tanques com plâncton deve ficar abaixo da unidade, com valores de 0,8 sendo

## “Em tanques-rede e raceways a disponibilidade de alimento natural é limitada e os peixes estão submetidos a uma maior pressão de produção e estresse”

bastante comuns. Se isto não se confirmar, pode estar ocorrendo problemas na qualidade da ração, qualidade da água, manejo alimentar, produção de plâncton, qualidade dos alevinos, doenças, ou bai-

xas temperaturas.

Quando a biomassa nos viveiros ultrapassar os 4.000 kg/ha, o plâncton disponível não é capaz de complementar a nutrição e manter os mesmos índices de desempenho dos peixes na recria. A partir deste ponto é recomendável o uso de rações com 28 a 32% de proteína, energia digestível entre 2.900 a 3.200 kcal/kg (Tabela 6) e suplementação mínima de vitaminas e minerais (Tabela 7). Deve ser esperada uma piora nos índices de conversão alimentar a partir deste ponto, devido tanto à diminuição no plâncton disponível por animal, quanto à deterioração progressiva na qualidade da água. Ainda assim valores de conversão entre 1,0 e 1,2 devem ser obtidos. Sob condições adequadas de temperatura da água (28 a 32 °C), tilápias de 1g atingem o peso de 100g após 60 a 70 dias de recria em viveiros com plâncton. Se isto não ocorrer, confira as densidades de estocagem, a qualidade da água e das rações, a abundância de alimento natural, o manejo alimentar e a qualidade



## Inverno?

**Previna-se contra os males do frio com PROPEIXE !**

Ao tratar seus tanques de Piscicultura com PROPEIXE você estará protegendo seus peixes contra sérias doenças típicas do inverno causadas pelas bruscas variações de temperatura.

Lembre-se: a prevenção é sempre o melhor remédio!

Com PROPEIXE, um produto isento de resíduos tóxicos, você melhora a alcalinidade e dureza da água e consegue facilmente o equilíbrio do pH da água e do solo. De modo natural e econômico você torna o ambiente de seus viveiros mais resistente e favorável ao pleno desenvolvimento dos seus peixes.

O PROPEIXE substitui a calagem tradicional atuando também com eficiência na eliminação de fungos e bactérias, agindo sobre sanguessugas e Lernaea, um ectoparasita responsável por elevadas mortalidades.

PROPEIXE a garantia da boa qualidade do solo, da água e do peixe!



DIVISÃO AGROPECUÁRIA

Est. Velha de Itú, km. 4 - B. Sete Quedas - C.P. 353 - Cep 13001-970 - Campinas - SP

PABX: (019) 227-2033 Fax: (019) 227-2396 E-mail: campical@correionet.com.br

Estamos cadastrando distribuidores, representantes ou agentes para todo o Brasil

## Aquacultura Completa

Alimentos/Dietas

**ALGAMAC-2000**

ENRIQUECIMENTO ROTÍFEROS/ARTEMIA & SUBSTITUTO PARA ALGAS

Dietas Larvas/Post-Larvas

Acclimac-10/20, MicroMac-30/70, Alimentos Formulados, FLAKES de Artêmia para camarões, Spirulina, ALGAMAC-2010 Gold Flakes, MadMac-MS Estimulador da Maturação/Condicionador de Matrizes, NutraMac Survival/Anti-Estresse, RotiMac Dietas de Engorda de rotíferos, ABMac Dieta para Bivalves

Equipamentos

Sistemas e equipamentos voltados para qualidade de água, sistemas de aquecimento e resfriamento para hatcheries, esterilização UV ou ozônio, aquecedores de imersão para água doce ou salgada, trocadores de calor, projetos específicos de aeração, sopradores, sistemas de filtragens, sistemas para grandes volumes de ar e água, suprimentos para laboratórios, refractômetros, medidores (pH/oxigênio), bombas, aeradores de pás "paddle wheels" e muito mais...

CRUSTÁCEOS  
PEIXES  
MOLUSCOS  
FILTRADORES  
Rotíferos

**CISTOS DE ARTÊMIA**



**BIO-MARINE, INC.**  
*Aquafauna*

**Aquafauna Bio-Marine, Inc.**  
PO Box 5, Hawthorne, California 90250 USA  
Tel: 310-973-5275 Fax: 310-676-9387  
e-mail: aquafauna.bio-marine@worldnet.att.net  
<http://www.aquafauna.com>

dos alevinos.

### 5.2. Recria (5 a 100g) em tanques-rede e raceways

Em tanques-rede e raceways a disponibilidade de alimento natural é limitada e os peixes estão submetidos a uma maior pressão de produção e estresse. Portanto, é recomendável que as rações sejam mais concentradas em proteínas (36 a 40%), energia digestível (3.200 a 3600 kcal/kg) e recebam um enriquecimento mineral e vitamínico ainda maior, conforme sugerido nas Tabelas 6 e 7. Descuido com este detalhe pode resultar em grandes perdas econômicas devido a distúrbios nutricionais e uma maior susceptibilidade dos peixes às doenças. A taxa de alimentação diária deve ser ajustada para 70 a 80% do máximo consumo diário, ou cerca de 3 a 4 % do peso vivo ao dia, em função principalmente do tamanho dos alevinos, da temperatura da água e da concentração em nutrientes da ração. Esta quantidade de alimento deve ser dividida em 3 refeições.

**“Quando a biomassa nos viveiros ultrapassar os 4.000 kg/ha, o plâncton disponível não é capaz de complementar a nutrição e manter os mesmos índices de desempenho dos peixes na recria.”**

O consumo pode ser aferido periodicamente alimentando os peixes tudo o que eles puderem consumir durante um dia, permitindo assim reajustar a taxa de alimentação para 70 a 80% do máximo consumo. A conversão alimentar esperada

da nesta fase deve girar entre 1,1 e 1,3.

### 5.3. Engorda (100 a 600g) em viveiros com plâncton

Durante a engorda em viveiros até o limite de 6.000 kg/ha, o piscicultor pode utilizar rações sem suplementação mineral e vitamínica, entre 24 e 28% de proteína e energia digestível de 2.600 a 2.800 kcal/kg. O nível de arraçoamento deve ficar entre 1,5 a 2,% do peso vivo ao dia, dividido em 2 refeições. O tempo necessário para que as tilápias alcancem 600g não deve ultrapassar 110 dias sob condições adequadas de temperatura. A conversão alimentar deve ficar entre 1,3 a 1,5. Se o objetivo é produzir mais do que 6.000 kg de tilápia/ha, a partir desta biomassa é recomendável o uso de uma ração suplementada com minerais e vitaminas e com maior concentração protéica (28 a 32%) e energética (2.800 a 3.000 kcal/kg). Deve ser esperada um piora nos índices de conversão alimentar (1,5 a 1,7) e uma redução na velocidade de crescimento, devido à diminuição no plâncton disponível e a progressiva redução na qualidade da água.

**Tabela 10.** Efeitos da nutrição no desempenho reprodutivo de algumas espécies de peixes.

| Espécies   | Condições / deficiências        | Efeitos na reprodução  |
|--|---------------------------------|--|
| <b>Truta arco-íris</b><br><i>Oncorhynchus mykiss</i> | Microminerais (Zn e Mn)         | Diminuiu a fecundidade, o tamanho e a porcentagem de ovos embrionados, e a taxa de eclosão.          |
|  | Reduzida taxa de alimentação    | Atraso nas desovas; redução no número de fêmeas que desovaram e no tamanho médio dos ovos.           |
|  | Ácidos graxos essenciais        | Reduziu a fertilidade e taxa de eclosão  |
| <b>Lebistes</b><br><i>Poecilia reticulata</i>        | Reduzida taxa de alimentação    | Menor número de pós-larvas produzidas.   |
|  | Baixo teor de proteína na dieta | Reduziu o peso das gônadas, a quantidade de ovos por fêmea e o número de fêmeas com ovos e embriões. |
| <b>Carpa comum</b><br><i>Cyprinus carpio</i>         | Vitamina E                      | Reduziu o peso dos ovários e atrasou o desenvolvimento dos oócitos.                                  |
|  | Ácidos graxos essenciais        | Reduziu a taxa de eclosão  |
| <b>Ayu</b><br><i>Plecoglossus altivelis</i>          |                                 | Reduziu a sobrevivência de embriões e de larvas.   |
| <b>Pargo</b><br><i>Chrysophys major</i>              | Carotenóides                    | Maior incidência de anormalidades na larvas.   |

**Tabela 11.** Efeito da suplementação ou não de rações com ácido ascórbico sobre o desempenho reprodutivo e o desenvolvimento das pós-larvas de tilápia de Mossambique, *Oreochromis mossambicus* (Soliman et al. 1986).

|   | 0 mg/kg de ração | 1.250 mg/kg de ração |
|---|------------------|----------------------|
| <b>Efeito no desempenho reprodutivo</b>         |                  |                      |
| Taxa de eclosão (%)                             | 54               | 89                   |
| Larvas deformadas (%)                           | 57               | 1                    |
| Concentração de vitamina C                      |                  |                      |
| nos ovos (µg/kg)                                | Não detectado    | 202                  |
| nas larvas (µg/kg)                              | Não detectado    | 135                  |
| <b>Efeito no desenvolvimento das pós-larvas</b> |                  |                      |
| Peso inicial (mg)                               | 5                | 7,25                 |
| Peso final (mg)                                 | 30               | 237                  |
| Conversão alimentar                             | 5,00             | 1,05                 |
| Sobrevivência (%)                               | 1,8              | 86,4                 |

#### 5.4. Engorda (100 a 600g) em tanques-rede e raceways

Rações com 32 a 36% de proteína e 2.900 a 3.200 kcal ED/kg e enriquecidas com pelo menos níveis duplos de vitaminas e minerais devem ser usadas na en-

gorda de tilápias em raceways e tanques-rede (Tabelas 6 e 7). O arraçoamento diário entre 1,5 a 2,5% do peso vivo deve ser dividido em 3 refeições. A expectativa

de conversão alimentar é de 1,5 a 1,8. Sob condições adequadas de temperatura (28 a 32 °C). Cerca de 130 dias serão necessários para os peixes chegarem a 600g.

### DESOSSA MECÂNICA DE ALTA TECNOLOGIA

- ♦ LINHA COMPLETA PARA INDUSTRIALIZAÇÃO DE PESCADOS E ELABORAÇÃO DE EMBUTIDOS.
- ♦ LINHA COM CAPACIDADE DE INDUSTRIALIZAÇÃO ATÉ 800 Kg/h.
- ♦ ASSESSORIA COMPLETA NA INDUSTRIALIZAÇÃO E MANIPULAÇÃO.



Única Empresa Brasileira  
Especializada em  
Desossa Mecânica.



**KME COMÉRCIO ENGENHARIA LTDA.**  
Rua Augusto Gil, Nº 64 - CEP: 02670-070  
V. Nova Cachoeirinha - São Paulo - SP  
Fones: (11) 3851-5999 / 3851-0892  
Fax: (11) 3985-4958  
www.mecanicagrafica.com.br

## TÊXTIL SAUTER

Panagens em Nylon Multifilamento Sem Nó

Desenvolvemos panagens para pesca em geral, piscicultura e tanques-rede.

Fabricamos  
Redes Anti-pássaros  
com várias larguras

**ATENÇÃO:**  
Lançamento de Malha  
com 1 mm

Tel: (011) 459-5616  
(011) 459-7951  
Fax: (011) 459-6808

Têxtil Sauter  
R. Pedro Rípoli, 524  
Ribeirão Pires - SP  
09400-000

## 6. Nutrição e manejo alimentar de reprodutores

A crescente demanda, tanto em quantidade como em qualidade, por pós-larvas e alevinos de tilápias vem exigindo atenção especial no que diz respeito à nutrição de reprodutores. A intensa coleta de pós-larvas ou ovos gera a necessidade de fornecer aos reprodutores um alimento nutricionalmente completo. Diversos estudos demonstram a importância da correta nutrição sobre o desempenho reprodutivo dos peixes, à semelhança do observado com outros animais. Alguns exemplos são listados na Tabela 10.

A seguir são listados alguns exemplos da influência da nutrição sobre o desempenho reprodutivo de tilápias:

### Tilápia de Mossambique / *Oreochromis mossambicus*:

Rações deficientes em vitamina C resultou em reduzida taxa de eclosão, aumento na proporção de embriões deformados, atraso no

...“Muitos piscicultores subestimam ou esquecem os índices de conversão alimentar obtidos. A correta determinação da conversão alimentar e do tempo de cultivo é fundamental para avaliar a relação custo/benefício das rações comerciais disponíveis.”

crescimento e redução na sobrevivência das pós-larvas e dos alevinos (Tabela 11).

### Tilápia-do-Nilo / *Oreochromis niloticus*:

Baixos níveis de proteína na ração resultou em atraso na maturação sexual (puberdade) e no desenvolvimento e maturação dos oócitos (Gunasekera et al 1995)

Machos alimentados com ração contendo farelo de algodão apresentaram atraso na maturação dos testículos e redução no número e na motilidade dos espermatozoides (Salaro et al 1998a). Em fêmeas houve atraso e diminuição do número de desovas (Salaro et al 1998b). Estes efeitos foram atribuídos ao gossipol, fator anti-nutricional presente no farelo de algodão.

Rações contendo 40% de farelo de folhas de leucena resultou em redução na produção de pós-larvas e no peso corporal das fêmeas. Estes efeitos foram atribuídos à mimosina, composto anti-nutricional presente na leucena (Santiago et al 1988).



## Publicações Técnicas

Pedidos pelo telefone/fax:  
(011) 7397-2496 / (067) 721-1220

**Qualidade da Água na Produção de Peixes** ✓  
de Fernando Kubitza - R\$ 25,00

**Principais Parasitoses e Doenças dos Peixes Cultivados** ✓  
de Fernando Kubitza - R\$ 25,00

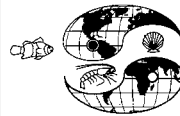
**Transportes de Peixes Vivos** ✓  
de Fernando Kubitza - R\$ 20,00

**Nutrição e Alimentação dos Peixes Cultivados** ✓  
de Fernando Kubitza - R\$ 20,00

**Planejamento da Produção de Peixes** ✓  
de Kubitza, Lovshin, Ono e Sampaio - R\$ 20,00

**Manejo de Sistemas de Pesca Recreativa** ✓  
de Fernando Kubitza - R\$ 20,00

**Cultivo de Peixes em Tanques Rede** ✓  
de Eduardo Ono - R\$ 20,00



**Aquaculture & Fisheries International, Inc.**  
Tel. (305) 947 5347 / Fax (305) 947 5348  
17025 West Dixie Highway, North Miami Beach, Florida 33160  
e-mail: eaquafarm@aol.com

### SUA CENTRAL INTERNACIONAL DE COMPRAS

**Globalize-se se juntando à nossa rede mundial de mais de 50 países.**

Nossos milhares de produtos podem chegar às suas mãos por muito menos do que custa no Brasil. É só mandar fax, e-mail (eaquafarm@aol.com) ou ligar (001.305.947-5347) e falar em português conosco para receber informações. Você paga em reais e tem várias opções para receber o seu pedido no Brasil. Nós consolidamos pedidos de diferentes fabricantes para clientes de vários países. Temos 20 anos de experiência internacional em aquicultura!

### É fácil! Por que pagar mais caro?

- HIPÓFISE DE CARPA - US\$ 190.00/GRAMA
- OXÍMETRO YSI55 \$ 625 / PINPOINT \$ 277; PHMETRO \$52.95; AMMÔNIA KIT \$ 50.75; FISH FARM 9 KIT \$ 189.00; ETC...
- AERADORES DE PÁS - \$ 295.00
- ALIMENTADORES, MÁQUINAS P/RAÇÕES E PROCESSAMENTO DE PESCADOS...E MAIS DE 7.000 PRODUTOS PARA TODAS AS ÁREAS DA AQUICULTURA.



## Cursos Avançados em Piscicultura em Jundiá - SP

**Instrutor: Fernando Kubitza, Ph.D.,  
especialista em Nutrição e Produção de Peixes**

### 1- Planejamento da Produção de Peixes Dias: 13-14/08/99

- Conceito de planejamento e controle da produção
- Fatores que afetam o crescimento dos peixes a capacidade de suporte, a biomassa crítica e econômica nos diferentes sistemas de produção; determinação do ponto de biomassa econômica
- Índices de desempenho e expectativa de crescimento dos peixes cultivados; aplicação dos conceitos de biomassa econômica e dados de desempenho no planejamento do cultivo; exercícios práticos; orçamento e balanço econômico do cultivo.

### 2- Qualidade da Água na Produção de Peixes Dias: 16-18/07/99 - 27-29/08/99 e 15-17/10/99

- Importância, monitoramento e manejo da qualidade da água
- Impacto da intensificação do cultivo e da qualidade do alimento e a qualidade da água
- Sistemas de aeração: características, dimensionamento e operação. Aula de campo: instrumentos para monitoramento da qualidade da água; ensaios dinâmicos de qualidade da água. Problemas práticos enfrentados por técnicos e criadores de peixes.

### 3- Nutrição e Alimentação dos Peixes Dias: 30/07 a 01/08/99 e 17-19/09/99

- Anatomia e fisiologia do trato digestivo; hábito alimentar e exigências nutricionais dos peixes
  - Processamento e granulometria das rações
  - Fatores que afetam a conversão alimentar dos peixes
  - Sinais indicadores da má nutrição dos peixes
  - Estratégias e equipamentos para alimentação dos peixes
- Prático: visita à uma fábrica de rações; indicadores de qualidade das rações; ensaio de estabilidade na água; discussões de problemas enfrentados por técnicos e criadores de peixes.

### 4- Principais Parasitoses e Doenças dos Peixes Dias: 01-03/10/99

- Condições que favorecem a ocorrência de doenças
  - Sinais indicativos, estratégias de prevenção, profilaxia e tratamento das principais doenças e parasitoses dos peixes
- Prático: técnicas de identificação de parasitoses e doenças; medicamentos e agentes profiláticos. Discussões de problemas práticos enfrentados por técnicos e criadores de peixes.

### 5- Reprodução e Reversão Sexual de Tilápias Dias: 22-23/10/99

- Estratégia de produção em larga escala e reversão sexual de pós-larvas de tilápias; reprodução; instalações; estratégias usadas na reversão sexual; preparo da ração e manejo alimentar
- Prático: Preparo de ração para reversão; sexagem de reprodutores; coleta e classificação de pós-larvas; instalações para reversão sexual; Técnicas para avaliar o sucesso da reversão.

Inscrição: Incluído material didático:

R\$ 280,00 (com até 28 dias antecedentes à data do curso)

R\$ 330,00 (com menos de 28 dias do curso ou no dia)

Conta para depósito: Banco Itaú - Agência 0796 c/c 45320-7

Os dados para inscrição deverão ser enviados junto ao comprovante de depósito para o fone/fax: (011) 7397-2496

Horário: Sextas e Sábados das 8:00 às 12:00 hs e das 14:00 às 18:00hs;

Domingo (alguns cursos) das 8:00 às 12:00 hs

Local : Center Park Hotel \*\*\*\*\*

Av. Jundiá, 300 - Centro - Jundiá - SP- Fone: (011) 7396-2000

## 7. Conversão alimentar (CA) de tilápias

O índice de conversão alimentar (CA) é calculado dividindo-se a quantidade total de ração fornecida (em um viveiro, tanque-rede, ou raceway) pelo ganho de peso dos peixes. O ganho de peso é calculado subtraindo-se da produção obtida em um viveiro, tanque-rede ou raceway, o peso total dos peixes na estocagem. Muitos piscicultores esquecem deste detalhe, e subestimam os índices de conversão alimentar obtidos. A correta determinação da CA e do tempo de cultivo é fundamental para avaliar a relação custo/benefício das rações comerciais disponíveis. Diversos fatores afetam a conversão alimentar dos peixes. Alguns deles são comentados a seguir:

- **Qualidade do alimento.** Quanto mais próxima for composição em nutrientes disponíveis nos alimentos das exigências nutricionais do peixe, melhor será a CA. Outros fatores como o grau de moagem dos ingredientes, a palatabilidade e a estabilidade das rações na água também afetam a conversão alimentar.

- **Espécie de peixe.** As espécies de peixes apresentam respostas diferenciadas quanto à demanda energética para atividades essenciais (natação, respiração, osmorregulação, captura de alimento; expressão do seu comportamento; reprodução; digestão do alimento e metabolismo dos nutrientes assimilados, entre outras). Portanto, é natural que estas diferenças influenciem os índices de CA de cada espécie.

- **Idade ou tamanho dos peixes.** Dentro de uma mesma espécie, peixes menores (mais jovens) apresentam melhores índices de CA, o que pode ser explicado pelo fato dos peixes menores apresentarem uma maior relação *taxa de crescimento/exigência de manutenção* comparados a peixes de tamanho maior. Peixes de menor tamanho também são mais eficientes na utilização do alimento natural quando este for disponível.

- **Sexo e reprodução.** No caso específico de tilápias este fator é muito importante. Por exemplo, as fêmeas de tilápias-do-Nilo direcionam grande quantidade de energia dos alimentos para a produção de ovos e cuidado parental, portanto crescem mais lentamente e apresentam piores índices de CA que os machos. De uma forma geral, quando os peixes entram em fase de reprodução os índices de conversão alimentar tendem a piorar devido ao maior gasto da energia com as atividades relacionadas à reprodução (formação de gônadas, cômte e disputa pelos parceiros, construção e defesa de ninhos, cuidado parental, entre outros).

- **Disponibilidade e capacidade de aproveitamento do alimento natural.** Anteriormente foi discutida a importância do alimento natural no crescimento das tilápias. Como os cálculos de CA são feitos com base na quantidade de ração fornecida, uma maior disponibilidade de alimento natural nos tanques e viveiros contribui para a redução dos valores de CA. Peixes como as tilápias, que aproveitam bem o alimento natural disponível tendem a apresentar melhores índices de CA do que, por exemplo, peixes carnívoros, que não possuem habilidade no aproveitamento do plâncton e outros alimentos naturais disponíveis nos viveiros.

- **Qualidade da água.** Quanto melhor for a qualidade da água melhor serão os índices de conversão alimentar. Reduzidos níveis de oxigênio dissolvido, elevada concentração de gás carbônico e metabólitos tóxicos como a amônia e o nitrito resultam em redução no consumo e no aproveitamento dos alimentos, prejudicando os índices de CA.
- **Densidade de estocagem.** O aumento na densidade de estocagem geralmente piora a CA, pois reduz a disponibilidade de alimento natural por peixe e acelera a degradação da qualidade da água devido aos maiores níveis de arraçoamento exigidos.
- **Temperatura da água.** O peixe é um animal pecilotérmico, portanto sua atividade metabólica aumenta com a elevação na temperatura da água. Cada espécie exige uma faixa específica de temperatura (zona de conforto térmico) para melhor expressar o seu potencial de crescimento e utilização do alimento disponível,

o que influencia sobremaneira os índices de CA. No cultivo de tilápias a zona de conforto térmico está entre 28 a 32 °C. No inverno a conversão alimentar das tilápias piora sensivelmente.

- **Nível de arraçoamento.** Se o nível de arraçoamento for muito baixo, é possível que os peixes consigam ter atendidas apenas as suas necessidades de manutenção, resultando em ganho de peso zero. O aumento nos níveis de arraçoamento acima das exigências de manutenção melhora a CA. Níveis excessivos de arraçoamento (Tabela 9), mesmo não havendo desperdício de ração, geralmente promove uma maior velocidade de passagem do alimento no trato digestivo, o que reduz a sua digestão e assimilação, piorando a CA.

Na Tabela 12 são resumidos os índices de conversão alimentar obtidos com tilápias de diferentes tamanhos, mantidas em ambientes distintos e alimentadas com rações de composição e formas de apresentação variadas. ■

**Tabela 12.** Índices de conversão alimentar (CA) de tilápias de diferentes tamanhos, mantidas em ambientes variados e alimentadas com rações de diferentes composições e formas de apresentação.

| Referências                      | Ambiente | Tamanho (g) | PB das rações (%) | CA mín. | CA máx. | Forma das rações                |
|----------------------------------|----------|-------------|-------------------|---------|---------|---------------------------------|
| Furuya et al 1998                | Aquários | 2 a 11      | 28                | 1,14    | 1,23    | Peletes densos                  |
| Olvera-Novoa et al 1997          | Aquário  | 0,2 a 6     | 45                | 0,76    | 0,82    | Não especificado                |
| Siddiqui et al 1988              | Aquário  | 40 a 170    | 30                | 1,70    | 1,75    | Peletes densos                  |
| Siddiqui et al 1988              | Aquário  | 0,8 a 20    | 40                | 1,90    | 1,90    | pó fino                         |
| Xie et al 1997                   | Aquário  | 10          | 35                | 0,88    | 1,14    | Peletes densos                  |
| Abdelghany 1997                  | Aquários | 3 a 40      | 34 a 39           | 1,35    | 1,73    | Peletes                         |
| Rojas e van Weerd 1997           | Aquários | 7 a 45      | 39                | 1,24    |         | Peletes                         |
| Bhikajee e Gobin 1997            | Aquários | 0,5 a 70    |                   | 1,21    | 1,62    | Não especificado                |
| Mires e Amit 1992                | Recirc.  | 30 a 400    | 30                | 1,30    | 2,00    | Peletes                         |
| Rosati et al 1997                | Recirc.  | 20 a 670    | 36                | 1,70    |         | Peletes flutuantes (extrusados) |
| Siddiqui et al 1991              | Raceways | 20 a 120    | 34                | 1,7     | 2,3     | Peletes densos                  |
| Siddiqui e Al-Harbi 1995         | Tanques  | 0,5 a 28    | 34                | 0,98    | 1,46    | Peletes densos                  |
| Siddiqui e Al-Harbi 1995         | Tanques  | 30 a 100    | 34                | 1,50    | 2,20    | Peletes densos                  |
| Pouomogne e Mbongblang 1993      | Viveiros | 11 a 45     | 28                | 2,02    | 3,06    | Farelada                        |
| Gur 1997                         | Viveiros | 45 a 120    | 40                | 1,18    | 1,33    | Peletes densos                  |
| Gur 1997                         | Viveiros | 45 a 400    | 35                | 1,42    | 1,68    | Peletes densos                  |
| Gur 1997                         | Viveiros | 20 a 300    | 33-34             | 1,28    | 1,70    | Peletes                         |
| Mainardes Pinto et al 1989       | Viveiros | 10 a 590    | 25                | 1,53    | 1,83    | Peletes                         |
| Viola et al 1988                 | Viveiros | 80 a 500    | 29-31             | 1,65    | 2,50    | Peletes.                        |
| Gur 1997                         | Viveiros | 50 a 300    | 33-34             | 1,01    | 1,51    | Peletes flutuantes (extrusados) |
| Kubitza e Halverson (não public) | Viveiros | 4 a 450     | 32                | 1,00    | 1,20    | Peletes flutuantes (extrusados) |
| Lovshin et al 1990               | Viveiros | 5 a 160     | 3600%             | 2,20    | 2,40    | Peletes flutuantes (extrusados) |
| Viola et al 1988                 | Gaiolas  | 120 a 330   | 25                | 2,6     | 3,4     | Peletes densos                  |
| Clark et al 1990                 | Gaiolas  | 10 a 160    | 32                | 1,57    | 2,26    | Peletes flutuantes (extrusados) |
| Ono (não publicado)              | Gaiolas  | 30 a 530    | 32                | 1,62    | 2,00    | Peletes flutuantes (extrusados) |