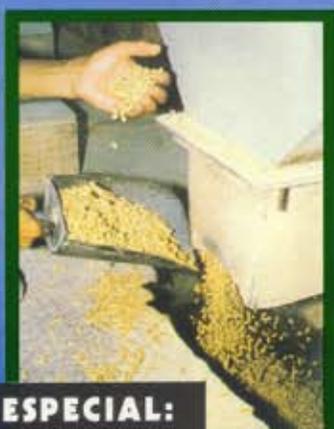


Uma Publicação
Sobre Cultivos Aquáticos



Vol. 7, N° 44
novembro/dezembro - 1997

Panorama da **AQUICULTURA**



ESPECIAL:

RAÇÃO:
Industrializada
ou caseira?

TRANSPORTE DE PEIXES:

Estratégias que Minimizam Riscos – Parte II

NORDESTE:

A Aquicultura como Alternativa de Desenvolvimento

ABATEDOURO DE RÃS:

A Qualidade Atestada pelo SIF

PÓLOS AQUÍCOLAS:

As Regiões com Potencial para o Crescimento da Atividade

Transporte de Peixes Vivos

Parte II

Por Fernando Kubitza,
Especialista em Aqüicultura, Projeto Pacu
e-mail: prj_pacu@alanet.com.br

Esta é a continuação da íntegra do artigo "Transporte de Peixes Vivos" de Fernando Kubitza, cuja primeira parte foi editada na edição passada (nº 43) da *Panorama da AQUICULTURA*. Estamos reeditando as tabelas 2 e 4 por ilustrarem também esta segunda parte do artigo.

clara (branca ou prateada) minimizam o aquecimento da água nos tanques de transporte pela radiação solar, principalmente nos dias quentes de verão.

Formato e tamanho dos tanques

Os tanques usados no transporte de peixes apresentam formato bastante variado. Tanques circulares ou elípticos comparados aos tanques retangulares e quadrados, apresentam a seguintes vantagens: 1) mais leves pois exigem menos componentes estruturais; 2) melhor circulação de água; 3) reduz as colisões dos peixes contra as paredes; 4) descarregamento mais rápido dos peixes; 5) melhor distribuição de peso e equilíbrio sobre o chassi dos caminhões. No entanto, tanques quadrados e retangulares podem ser melhor acondicionados sobre a carroceria dos caminhões, ocupando bem o espaço disponível.

A divisão interna dos tanques em compartimentos permite o transporte de peixes de espécies e tamanhos diferentes, reduz a turbulência na água, facilita a distribuição dos peixes em diferentes localidades e permite um ajuste diferenciado da carga em função do tempo de transporte para entrega dos peixes em diferentes locais. A capacidade dos compartimentos podem variar de 380 a 3.500L. Compartimentos de grande volume devem ser providos com anteparos de superfície ("baffles") para reduzir a turbulência da água durante o transporte. Tanques de menor volume podem ser usados, principalmente para o transporte de alevinos. As tampas dos compartimentos devem ser de tamanho adequado, permitindo um rápido carregamento dos peixes. Cada compartimento deve ter uma comporta inferior de tamanho grande para uma descarga rápida dos peixes.

Canaletas de alumínio ou fibra de vidro devem ser acopladas às comportas no momento do descarregamento, de forma a facilitar a descarga dos peixes com água, reduzindo os danos físicos aos peixes. O comprimento destas canaletas deve ser suficiente para um adequado lançamento dos peixes nos tanques e viveiros das piscigranjas e pesque-pagues ou nos tanques de recepção dos frigoríficos. A altura da canaleta deve acompanhar a altura da comporta de descarga, ou deve apresentar uma altura mínima de 25 cm. No ponto de acoplamento é adequada a colocação de

4. Tanques para transporte de peixes

Há uma grande diversidade de modelos de tanques usados no transporte de peixes. De uma forma geral estes tanques se diferenciam pelo seu tamanho, formato e pela qualidade e tipo de materiais usados na fabricação. A seguir serão discutidas algumas particularidades desejáveis nos tanques de transporte de peixes.

Materiais para fabricação dos tanques

De preferência, materiais leves e resistentes à corrosão pela água como o alumínio, a fibra de vidro, o PVC (polivinylchloride) e o polietileno devem ser usados na fabricação de tanques de transporte. Tanques leves são facilmente carregados e descarregados da carroceria dos caminhões/caminhonetes e permitem o transporte de uma maior carga de peixes sem exceder a capacidade de transporte do veículo usado.

Isolamento térmico

O isolamento térmico do tanque de transporte é essencial. Durante o verão, tanques mal isolados e de coloração escura se aquecem demasiadamente, comprometendo o sucesso do transporte. Durante o inverno estes mesmos tanques podem apresentar excessivo abaixamento da temperatura da água a níveis letais para algumas espécies. O interior das paredes externas dos tanques devem ser preenchidos com materiais isolantes térmicos como a madeira, isopor, cortiça, lã de vidro, espumas e a fibra de vidro. Novamente é feita a preferência pelo uso de materiais leves para esta finalidade. Uma espessura mínima de 5cm é recomendada para a camada isolante. Paredes externas de coloração

Srs. Aqüicultores,

Temos o prazer de informar que a Trevisan Equipamentos Agroindustriais Ltda. fabrica aeradores modelos propulsor e paddle wheel, além de caixas isotérmicas para transporte de peixes vivos.

Temos os melhores preços e nossa entrega é imediata para todo o Brasil. Solicite nossos catálogos e confira.



Fone/fax: (044) 649-1754
Palotina - PR

TREVISAN
EQUIPAMENTOS AGROINDUSTRIAIS LTDA.

O Projeto Pacu confecciona a rede que você precisa.



*As redes são confeccionadas em multifilamentos de polipropileno o que as tornam mais resistentes e não machucam o peixe.
A metragem é de acordo com cada necessidade.*



INFORMAÇÕES E PEDIDOS
Fone/Fax: (67) 721-1220

anterpos laterais à canaleta, caso esta tenha altura menor que a altura da comporta de descarga. É importante que o fundo dos compartimentos dos tanques sejam inclinados o suficiente para permitir um escoamento total da água.

Equipamentos auxiliares

Os tanques podem ser providos de um sistema de aeração mecânico (agitadores de superfície de 12 volts), bastante úteis e eficientes no transporte de pequenas cargas a curta distância, permitindo reduzir o uso de oxigênio. Um sistema de circulação de água (bombas de água) auxilia na melhor distribuição do oxigênio no interior dos tanques e pode ser usado na aclimação dos peixes antes do descarregamento.

A injeção de oxigênio é essencial nos transportes de longa duração e de grandes cargas de peixes. Cilindros de oxigênio comprimido ou líquido de diversos tamanhos são disponíveis no mercado. Para a injeção do oxigênio na água de transporte é essencial se dispor de um adequado equipamento de regulagem do fluxo e de difusão do gás. Manômetros e fluxômetros são usados na regulagem da quantidade de oxigênio aplicada nos tanques.

A qualidade dos difusores é fundamental para economia de oxigênio, segurança e sucesso no transporte. Diversos difusores vêm sendo usados em tanques de transporte, entre eles: mangueiras de borracha microperfuradas, pedras porosas de carborundum, difusores cerâmicos (vela de filtro de água), entre outros. De uma forma geral, quanto menor o tamanho das bolhas de oxigênio maior a eficiência de transferência do oxigênio para a água, portanto, melhor a eficiência no uso do oxigênio.

5. Procedimentos rotineiros para o transporte de peixes em tanques

1. Verificação dos equipamentos: manômetros e fluxômetros funcionando adequadamente e sempre que possível leve algumas unidades extras destes equipamentos; número suficiente de cilindros de oxigênio; verificar a carga de cada cilindro; mangueiras sem furos e difusores em boas condições (levar difusores extras dependendo do tipo de difusor usado); agitadores e circuladores de água funcionando; tampas dos compartimentos de transporte com boa vedação; comportas para descarga de peixes em bom funcionamento.

2. Carregar os tanques de transporte com água limpa e em temperatura igual ou no máximo entre 1 a 2 C abaixo da temperatura da água onde os peixes estão estocados; adicionar sal e outros produtos que se fizerem necessário; iniciar a injeção de oxigênio antes do início do carregamento dos peixes.

3. Proceder a pesagem e carregamento de forma rápida, porém gentil. Evite excessivo estresse e injúrias físicas aos peixes mantendo-os o mínimo tempo possível fora da água. É importante lembrar que os peixes não devem ser manipulados fora da água. O uso de balanças digitais

do tipo plataforma, com dispositivo de tara automática, permite pesar os peixes na água, reduzindo as injúrias físicas e acelerando bastante a operação de pesagem. Também é fundamental que os peixes tenham sido submetidos a jejum. A aclimação térmica à água de transporte é importante e pode ser feita antes do carregamento ou com os peixes já estocados nos tanques de transporte. Se aclimação for feita com os peixes já carregados, lembre-se de adicionar os produtos condicionadores e/ou profiláticos somente após concluída a aclimação.

4. Regular o fluxo de oxigênio antes de iniciar a viagem.

O uso de um medidor de oxigênio dissolvido na água (oxímetro) é útil nesta hora. Quando do uso do oxímetro, o fluxo de oxigênio deve ser regulado para manter uma concentração inicial de oxigênio na água acima de 4 mg/L. Excessivo fluxo de oxigênio de nada ajuda no transporte. Bolhas de oxigênio atingindo a superfície da água significam perdas de oxigênio para atmosfera. Verifique se as tampas dos compartimentos dos tanques foram bem fechadas e siga viagem.

As duas primeiras horas de transporte são críticas e devem receber maior atenção. O consumo de oxigênio neste período é acelerado, demandando uma regulagem alta no fluxo de oxigênio injetado nos tanques. Após este período o metabolismo dos peixes desacelera e o consumo de oxigênio reduz significativamente, sendo oportuno uma nova regulagem do fluxômetro nos tanques de transporte. A cada duas horas cheque a concentração de OD na água de transporte e ajuste o fluxômetro ou manômetro de modo a manter uma concentração de oxigênio entre 5 a 7mg/L. Monitore o consumo de oxigênio anotando, a cada checagem, a pressão indicada pelo manômetro.

5. Verificar a temperatura da água no local de entrega e, se necessário, igualar a temperatura da água de transporte antes de descarregar os peixes. Pós-larvas e micro alevinos não devem ser submetidos a choques térmicos maiores que 1°C. Peixes adultos podem ser estocados em águas com temperatura de até 2°C abaixo (nunca acima) da temperatura da água de transporte. Os peixes transportados em tanques com uso de oxigênio devem receber especial atenção no descarregamento quando a água de transporte está supersaturada em oxigênio e a temperatura da água no local de entrega é maior que a da água de transporte. Nestes casos a aclimação é imprescindível. Um outro detalhe diz respeito à diferença entre o pH da água de transporte (geralmente em torno de 6,0) e a água onde os peixes serão descarregados. Diferenças maiores que 2 unidades de pH podem provocar estresse e massiva mortalidade, principalmente em peixes jovens (pós-larvas, alevinos e micro alevinos).

No caso do uso de sal (fortemente recomendado em operações de transporte), é de se esperar que a salinidade da água usada no transporte seja bem maior do que no local de entrega dos peixes. Esta diferença também deve ser minimizada durante a aclimação.

Uma bomba de água propulsada por um motor estacionário no próprio caminhão de transporte pode ser de grande utilidade para o ajuste da temperatura e dos demais parâmetros químicos da água (oxigênio dissolvido, pH e salinidade), considerando que muitos pesqueiros e piscigranjas não possuem bomba de água próxima ao local de descarga. O descarregamento dos peixes deve ser efetuado de forma rápida, mas gentil.

PRODUZIDAS 32.000.000 EM 1997

60.000.000 EM 1998*

TILÁPIAS ALEVINOS

A BOA NOVA PARA OS AQUICULTORES DO BRASIL

TILÁPIAS ESPÉCIES

VERMELHA ORIGEM JAMAICA e PRETA NILÓTICA

TILÁPIAS REVERTIDAS

REVERSÃO SEXUAL COM 95-99% DE GARANTIA

TILÁPIAS somos especialistas
em alevinagem da espécie

TILÁPIAS EMBALAGEM
TRANSPORTE PARA TODO O BRASIL

* estimativas de produção

Aquilim - AQUICULTURA LIMOEIRO LTDA

Fone: (081) 971-0300 / 971-1897 e 222-0880

Fax: (081) 326-0237 e 222-0880

e-mail: reallab@truenet.com.br

RECIFE - PE - BRASIL

6. Previsão de gastos de oxigênio durante o transporte

A demanda por oxigênio é maior durante as primeiras horas do transporte devido a “Síndrome de Adaptação Geral” dos peixes em resposta ao estresse imposto pelo manuseio durante captura, pesagem, carregamento e confinamento nos tanques de transporte.

Cerca de 50 a 70% do oxigênio gasto é aplicado durante as primeiras duas horas após o carregamento. Uma hora após o carregamento o consumo de oxigênio dos peixes começa a declinar até atingir um valor constante por volta de 4 horas de transporte. Este declínio do consumo de oxigênio pode ser explicado em parte pela atenuação da “Síndrome de Adaptação Geral”, bem como pelo efeito sedativo do gás carbônico que se acumula na água de transporte.

Em transportes de 6 a 8 horas de duração em média cerca de 0,9m³ de oxigênio são gastos por hora para transportar uma tonelada de peixes. Em transporte mais longos/demorados, é de se esperar um menor gasto médio de oxigênio, pois o uso de oxigênio cai para 0,4 a 0,7m³/tonelada/hora após 3-4 horas de transporte. Cerca de 1,3 a 1,7 m³ de oxigênio/tonelada/hora são gastos durante as primeiras 3-4 horas de transporte.

Recomenda-se, por segurança, estimar a necessidade de oxigênio com base na expectativa de consumo de 1,7m³/hora/tonelada nas primeiras 4 horas e cerca de 0,7m³/tonelada/hora após as primeiras 4 horas de transporte, como ilustrado no exemplo a seguir:

EXEMPLO: Para o transporte de 3 toneladas de pacu durante 18 horas, a uma temperatura de 25°C será utilizada uma carga de

Tabela 2. Recomendações básicas de carga (nº de peixes por litro de água) para o transporte de bagre-do-canal *Ictalurus punctatus* em sacos plásticos contendo água e oxigênio na proporção 1:5, a uma temperatura de 25°C.

Tamanho do peixe	Tempo de embalagem e transporte (horas)			
	1	12	24	48
pós-larva	1.000	850	650	15
2.5 cm (0,45g)	200	170	120	70
5.0 cm (1,4g)	80	65	50	30
7.5 cm (3,2g)	45	30	25	20

500 kg de peixe/m³ de água. Uma renovação total da água será feita após 8 horas de transporte. O gasto de oxigênio esperado será:

- a) nas primeiras 4 horas: $(3\text{ton} \times 1,7\text{m}^3/\text{ton} \times 4\text{horas}) = 20,4\text{m}^3$
 b) a partir da 4 horas: $(3\text{ton} \times 0,7\text{m}^3/\text{ton} \times 14\text{horas}) = 29,4\text{m}^3$

A expectativa de gasto de oxigênio para as 18 horas de transporte é da ordem de 50m³ (5 cilindros de 10m³ cheios). Por segurança, leve um cilindro extra.

Devemos lembrar que o uso de oxigênio depende de vários outros fatores, como: 1) temperatura da água; 2) qualidade do difusor usado; 3) depuração (jejum) dos peixes; 4) tamanho médio dos peixes transportados.

O uso de anestésicos previamente a pesagem e carregamento, além de minimizar o estresse sobre os peixes, pode reduzir consideravelmente o consumo de oxigênio nas primeiras horas, resultando em grande economia principalmente em transportes de curta duração.



ÁGUA DOCE
Serviços Especializados em Piscicultura

ALEVINOS

- Black Bass
- Jundiá
- Catfish
- Piauçu
- Pacu
- Carpas

INFORMAÇÕES:

Tel/fax: (054) 504-3529 - Não me Toque - RS
 Tel/fax: (054) 324-5181 - Não Me Toque - RS
 Tel/fax (054) 314-1480 - Passo Fundo - RS



FRUTOS D'ÁGUA
Espécies Aquáticas e Equipamentos Ltda.
Fone/Fax (011) 288-0472

17 alpha metyl Testosterone
LHRHa
HCG

Hipófise de Carpa
(glândula ou pó)
US\$ 270,00

Quinaldina
MS 222 Finquel

Aceitamos Cartões: Visa, MasterCard, Diners

R. Dr. Seng, 195 - Bela Vista - São Paulo - SP - 01331-020

ARTEMIA

Insumos e Dietas
para Larvicultura

QUALIDADE

quem conhece **SABE** a diferença

Aceitamos pedidos e entregamos
em todo o Brasil

(21) 2709-0801

Fax (21) 2609-8731
e-mail: aqua@nitnet.com.br



AQUA
Systems

AQUA SYSTEMS LTDA.
Divisão de Aquacultura
Av. Ewerton da Costa Xavier, 2101
sala 201 - Niterói - RJ - Cep 24.342-100

7. Transporte de peixes em sacos plásticos

Pós-larvas, alevinos e peixes ornamentais de porte pequeno são comumente transportados em sacos de polietileno de dimensões variadas. A espessura do plástico deve variar de 0,1 a 0,2 mm. Alevinos avançados de algumas espécies de peixes apresentam raios duros e pontiagudos nas nadadeiras dorsais (tilápias, tucunarés, e outros ciclídeos) e nas nadadeiras peitorais (bagre-do-canal, mandis, surubins, pirarara) os quais podem perfurar as embalagens. Plástico mais espesso (até 1 mm) ou embalagens duplas, juntamente com uma menor pressão de oxigênio reduzem os problemas de perfuração das embalagens no transporte destes peixes.

Cerca de 20 a 25% do volume da embalagem deve ser preenchido com água e 75 a 80% ocupado com oxigênio. Recomendações básicas de cargas no transporte de pós-larvas e alevinos de bagre-do-canal em sacos plásticos são apresentadas na Tabela 2. Na Tabela 4 é apresentada uma recomendação geral para transporte de alevinos de espécies tropicais como as tilápias, o pacu, o tambaqui e os híbridos entre estas últimas espécies (tambacu e paqui). Para as espécies do gênero *Brycon* (matrinxã, piraputanga e piracanjuba), um pouco mais sensíveis ao transporte, é recomendado o uso de apenas 70% da carga proposta na Tabela 4. Vale a pena relembrar a necessidade de submeter os alevinos a um jejum mínimo de 24 horas em água limpa antes do transporte. não é recomendável o transporte destes peixes a temperaturas acima de 28°C.

Após acondicionamento dos peixes e preenchimento com oxigênio, a embalagem deve ser bem fechada com tiras de borrachas, anéis de borracha ou elásticos para impedir a saída do oxigênio. A existência de furos nas embalagens deve ser cuidadosamente verificada. Embalagens defeituosas devem ser refeitas. Os cantos ou bicos das embalagens, onde os peixes costumemente ficam presos, podem ser eliminados com o uso de uma fita adesiva ou amarrando-se com tiras de borracha. Sacos plásticos com a base quadrada (sem bicos) têm sido bastante usados no transporte de peixes ornamentais, evitando o sufocamento/aprisionamento dos peixes nos cantos da embalagem.

Escurecimento e isolamento térmico. O uso de embalagens escuras auxilia na redução do estresse durante o transporte. Sacos de lixo escuros, sacos de ração ou caixas de papelão ou isopor podem ajudar neste sentido. O acondicionamento dos sacos plásticos em caixas de papelão forradas com papel jornal ou em caixas de isopor também auxiliam na manutenção de uma temperatura constante da água durante o transporte. Algumas espécies de peixes necessitam ser transportadas em águas de baixa temperatura (como exemplo os salmonídeos), onde pedras de gelo podem ser colocadas sobre a embalagem dentro de caixas de isopor. Por ser mais leve que o gelo comum, o gelo seco é bastante usado em transportes aéreos para reduzir custos.

Recebimento e estocagem dos peixes. Existem alguns cuidados a serem tomados no recebimento e descarregamento de peixes transportados em sacos plásticos, principalmente pós-

Tabela 4. Recomendações gerais de carga (no. de peixes/litro) para transporte de alevinos de tilápia, carpa comum, pacu, tambaqui (jejum de 24 a 48 horas) em sacos plásticos, com uma relação água:oxigênio de 1:5, a uma temperatura de 25 °C.

Tamanho do peixe	Tempo de Embalagem e Transporte (horas) ¹						
	4	8	12	16	20	24	48
2.5 cm	370	300	240	190	150	130	80
5.0 cm	170	140	110	90	70	60	40
7.5 cm	130	100	80	65	50	40	25

¹ Usar 70% da carga para as espécies do gênero *Brycon* (piraputanga, piracanjuba e matrinxã).

larvas e alevinos. Após o recebimento dos sacos plástico estes devem ser colocados na água no local a serem soltos, preferencialmente na sombra, para a aclimação. As embalagens devem ser abertas e a água do local misturada aos poucos com a água do saco plástico para que esta perca o excesso de oxigênio e tenha a sua temperatura e pH iguados às condições do tanque ou viveiro que será estocado. O choque térmico e/ou de pH podem causar altas mortalidades após o transporte. Os peixes dentro dos sacos plásticos estão submetidos a uma supersaturação de oxigênio. A transferência súbita destes peixes para uma água de temperatura mais elevada pode causar a "Síndrome da Bolha de Gás", onde há formação de bolhas de oxigênio nos vasos sanguíneos causando mortalidade massiva de pós-larvas e alevinos após a estocagem.



Fish-Braz
Comércio, Importação e
Exportação Ltda

**Assessorias, Peixes,
Produtos Químicos, Hipófise
e Equipamentos**

Peixes nobres (larvas, alevinos e adultos),
Equipamentos importados (oxímetros YSI,
incubadoras, alimentadores, etc), Caixas
para transporte de peixes, Técnicos treinados
no exterior... e muito mais para você!

Solicite já o catálogo **Fish-Braz**

Fone/Fax: (014) 822-3458
e-mail: fishbraz@laser.com.br

BOTUCATU - SP