

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

TRANSPORTE DE PEIXES VIVOS DE ÁGUA DOCE

Autora: Cláudia Cerqueira Pereira
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Adriana Fernandes de Barros Mexia

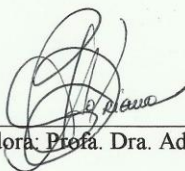
"Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento de Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso – Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA.

PONTES E LACERDA
DEZEMBRO/2011

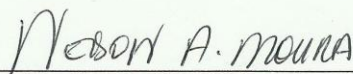
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

TRANSPORTE DE PEIXES VIVOS DE ÁGUA DOCE

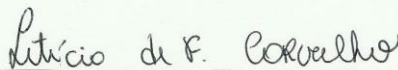
Autora: Cláudia Cerqueira Pereira



Orientadora: Profª. Dra. Adriana Fernandes de Barros



Membro: Prof. Dr. Nelson Antunes Moura



Membro: Zootecnista Leticia de Fátima Carvalho

PONTES E LACERDA
DEZEMBRO/2011

À Deus todo poderoso por ter me concedido saúde, serenidade e força para concluir mais esta
etapa em minha vida

Aos meus pais Valdeci e Ivete por me apoiar nessa trajetória da minha vida.

Ao meu esposo Jeferson Sovierzoski por ter-me incentivado em todos os momentos difíceis.

À minha filha Ísis Caroline Sovierzoski que mesmo não entendendo, me ajudou momentos
difíceis me fazendo sorrir.

Dedico-lhes de coração

AGRADECIMENTOS

À Deus e a Nossa Senhora por sua divina proteção.

À minha família, pelos incentivos e confiança.

À Universidade do Estado de Mato Grosso, por ter possibilitado a realização deste trabalho.

À minha orientadora Prof^a. Dr^a. Adriana Fernandes de Barros Mexia por ter participado da minha formação acadêmica, orientar e auxiliar no desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional e pela confiança em mim depositada durante o período de convívio.

Aos professores do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos que contribuíram para a minha formação acadêmica.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia.

Ao meu esposo Jeferson Sovierzoski pelo incentivo e a paciência que teve durante todos esses anos.

Meu agradecimento especial para Haymora Faria da Silva, por afinidades em comum companheirismo, cumplicidade, carinho, amizade de cadeira lado a lado, discussão de tema de trabalho, enfim uma estrelinha que não dá para esquecer, que sempre vai morar no meu coração obrigada por existir na minha vida.

Aos amigos que obtive durante essa jornada de trabalho que me proporcionaram alegrias durante a faculdade: Daiane Caroline, Letícia Paula, Letícia Fátima, Anderson Parra, Derquiane Sabaini, Marcos Antônio, Zaira, Amorésio Filho, Marcos Vinicius, Vagno Junior, Letícia Carvalho, Rafaeli Leite, Mariana Cristina, Camilo Calazans, Rodrigo Pacheco, Renata Sucoré, Guilherme Barbosa.

Muito obrigada a todos!!!

*“Aprender é a única coisa de que a mente
nunca se cansa, nunca tem medo e
nunca se arrepende.”*

(Leonardo da Vinci)

RESUMO

A aqüicultura brasileira encontra-se em rápido crescimento por novas tecnologias aplicáveis, entre essas tecnologias está o transporte de peixes vivos, sendo um manejo inevitável para a piscicultura e que requer eficiência. No entanto, são muito freqüentes as perdas de peixes durante e após o transporte, isso ocorre na maioria das vezes devido à falta de mão de obra adequada utilizadas no manuseio de captura, carregamento e transporte. O transporte tem como finalidade a comercialização de alevinos para engorda e pesque – pague, aquisição de reprodutores e o próprio escoamento da produção. Porém, em muitos lugares o mesmo é feito sem os cuidados necessários, acarretando em perdas e, conseqüentemente, em prejuízos. Os tipos de transportes mais utilizados para o carregamento de peixes são: caixas acopladas em caminhões e sacos plásticos com adição de oxigênio. A diferença de utilização dos mesmos depende do tamanho e quantidades de peixes e também da distância a ser percorrida. Devido à importância descrita sobre a atividade e a necessidade em se divulgar as técnicas que podem ser utilizadas na mesma, é que a presente revisão teve por objetivo realizar um levantamento bibliográfico sobre o transporte de peixes vivos de água doce, tornando-se necessário o conhecimento sobre um bom manejo nas pisciculturas, como o tipo de transporte utilizado para diferentes quantidades de peixes, jejum, qualidade de água, densidade dos peixes, tratamento profilático e anestésicos, sendo estes manejos utilizados para maximizar a produção.

Palavras-chave: anestésicos, densidade, estresse, jejum

ABSTRACT

The Brazilian aquaculture is growing rapidly by applying new technologies, among them the transport of live fish, with an inevitable management for fish farming, which requires efficiency. However, they are very frequent losses of fish during and after transport, this is mostly due to lack of manpower used in the proper handling of capture, loading and transport. Transport is intended for the marketing of fingerlings and fish for fattening - pay, purchase of breeding and even flow of production. However, in many places it is done without the necessary care, resulting in losses, hence in losses. The more types of transport used for loading fish are engaged in truck boxes and plastic bags with added oxygen. The difference in use of them depends on the size and quantities of fish and also the distance to be traveled. Because of the importance of the activity described and the necessity to disclose the techniques that can be used in it, is that the present review aimed to conduct a literature review on the transport of live fish, fresh water, making it necessary to knowledge of good management on fish farms, as the type of transport used for different amounts of fish, fasting, water quality, fish density, prophylactic treatment and anesthetics, and these maneuvers used to maximize production.

Keywords: anesthetics, density, stress, fasting

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA	11
2.1 Tipos de transportes	11
2.2 Jejum alimentar	13
2.3 Qualidade da água	14
2.3.1 Oxigênio dissolvido	15
2.3.2 Potencial hidrogeniônico (pH).....	17
2.3.3 Compostos nitrogenados.....	18
2.3.4 Temperatura.....	19
2.4 Tratamento profilático	20
2.4.1 Uso do sal comum (NaCl)	21
2.5 Uso de anestésico no transporte	22
2.6 Densidade de peixes no transporte.....	25
2.8 Recebimentos dos peixes	26
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui um excelente potencial hídrico para a produção de peixes, são mais de sete mil quilômetros de costa marítima e dez milhões de hectares de lâmina d'água em reservatório de usinas hidrelétricas e propriedades particulares, sendo um país que possui clima predominantemente tropical favorável ao rápido crescimento de peixes e demais organismos aquáticos (CARNEIRO, 2010). A FAO – (Food and Agriculture Organization) estima-se que o consumo médio mundial chegará a 22,5 kg/ha/ano no ano de 2030, sendo necessária uma oferta adicional, o que implicará a 100 milhões de toneladas de pescado, acreditando que o Brasil poderá produzir cerca de 20 milhões de toneladas de pescado, aumentando significativamente sua contribuição na oferta global nos próximos 23 anos (BRASIL, 2007).

Nos últimos oito anos a produção brasileira de pescado passou de 990.899 toneladas anuais o ano passado houve crescimento de 15,7%, nos últimos dois anos sendo que o nordeste é a maior região produtora de pescados com 411 mil toneladas/ano, ganhando da região Sul, com 316 mil/ano, estando a região Norte em terceiro lugar, com 263 mil toneladas, a Sudeste, com 177 mil e por último a região Centro-Oeste, com 72 mil (BRASIL, 2010).

Bittencourt et al. (2010), explicam que a aquicultura brasileira encontra-se em rápido crescimento por novas tecnologias aplicáveis, dentre elas o transporte de peixes vivos. O transporte é um dos manejos inevitável para a piscicultura, embora possa gerar danos aos peixes em decorrência da captura e soltura, por isso requer um manejo correto e cuidadoso para que não ocorra perda na produção. A redução do estresse, temperatura da água, metabólitos tóxicos, adição de sais e uso de anestésicos, tem sido os protocolos mais estudados em relação ao transporte de peixes vivos.

De acordo com Klein et al. (2009), o transporte vem aumentando a cada dia, principalmente para comerciantes de peixes em engorda e juvenis. Instituição de pesquisa vem buscando alternativas para reduzir problemas com mortalidades advindos pós transporte.

O transporte de peixes vivos é uma atividade rotineira, no entanto, são muito freqüentes as perdas de peixes durante e após o transporte. Isso ocorre na maioria das vezes devido à falta de mão de obra adequada utilizadas no manuseio de captura, carregamento e o transporte (KUBITZA, 1999). Com intuito de reduzir o efeito do estresse durante o transporte de peixes vivos de água doce, Carneiro (2001a) estudou algumas técnicas de manejo, como o jejum dos peixes e a redução da temperatura da água de transporte, diminuindo a atividades

metabólicas, assim reduzindo o consumo de oxigênio e a excreção de metabólitos tóxicos, como o CO₂ e a amônia.

Portanto, o cuidado a cada etapa do transporte é de grande importância, pois um erro cometido será visualizado somente após alguns dias, com a mortes de peixes no local de destino, lembrando que produtos adicionados na água reduzem o estresse dos peixes, mas não resolve os problemas de manejo (TUPINAMBÁ, 2010).

Devido à importância descrita sobre a atividade e a necessidade em se divulgar as técnicas que possam ser utilizadas é que, a presente revisão, teve por objetivo realizar um levantamento bibliográfico sobre o transporte de peixes vivos de água doce.

2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1 Tipos de transportes

O transporte de peixes vivos tem como finalidade a comercialização de alevinos para engorda e aquisição de reprodutores e o próprio escoamento da produção, sendo que em muitos lugares o transporte é feito sem os cuidados necessários, acarretando em perdas e, conseqüentemente em prejuízos (TAKAHASHI et al., 2006).

Segundo Bendhack (2004) os tipos de transportes mais utilizados para o carregamento de peixes vivos são caixas acopladas em caminhões e sacos plásticos com adição de oxigênio. A diferença de utilização depende do tamanho e quantidades de peixes, e também da distância a ser percorrida.

Existem dois tipos sistemas de transporte de peixes vivos, um no sistema fechado, onde os peixes são transportados em saco de plástico (Figura 1), com adição de água e injeção de oxigênio puro, após a adição de oxigênio o saco é lacrado. O outro sistema é o aberto (Figura 2), nesse sistema são utilizadas caixas rígidas com tampa, o que exerce uma função isolante do ar atmosférico, o oxigênio é injetado por meio de borbulhamento durante todo o transporte, mas em algumas ocasiões, também são utilizados compressores de ar como fonte de oxigênio (GOMES, 2003).

O transporte provoca estresse nos peixes, assim como os manejos envolvido, os animais muitas vezes se machucam, perdem muco e escamas, ficando vulnerável à ação de bactérias, parasitas e fungos. Assim, manejos adequados antes, durante e após o transporte, torna-se uma prática rotineira em pisciculturas (GOMES et al., 2003).

Segundo Gomes et al. (2005), o tamanho dos sacos pode variar com a finalidade dos transporte e com o tamanho dos peixes. Em laboratórios de larvicultura, normalmente se utilizam sacos de 30 a 60 litros onde, em 20% do volume, é adicionado água e no restante é adicionado oxigênio. Os autores ressaltam que os peixes podem ser transportados sem proteção ou colocados em caixas de papelão ou isopor que oferecem proteção adicional aos choques mecânicos e variações térmicas.



Figura 1: Embalagem em sistema fechado. Fonte: Adaptado de Gomes, 2003.



Figura 2: Sistema aberto.

De acordo com Gomes et al. (2003) juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*) geralmente são transportados em sacos plásticos lacrados contendo água e oxigênio e, após colocados em caixas de papelão ou isopor.

Andrade et al. (2008) afirmam que o transporte de peixes depende da quantidade de alevinos a serem comercializados. Para sacos plásticos com capacidade de 30 L deve-se colocar em média 2.500 alevinos, completando-os com oxigênio. Os autores ressaltam que quando a quantidade de alevinos for superior a 100.000, o transporte deve ser feito nas caixas

de transporte (caixas isotérmicas de fibra de vidro), pois elas permitem o controle da temperatura e do oxigênio, podendo manter os alevinos até 48h de transporte.

O sistema fechado é o mais utilizado no mundo para transporte de juvenis por via rodoviária e é o sistema padrão para transportes por via aérea, utilizados inclusive para peixes ornamentais. Neste sistema, podem ser também transportados peixes grandes e reprodutores, porém em menor escala (GOMES, 2003).

Segundo Golombieski et al. (2003) citado por Gonçalves et al. (2010), no Brasil o transporte de peixes mais utilizado é em sistema fechado, mas os autores explicam que existem limitações neste sistema, pois há ausência de suprimento de oxigênio dissolvido e, conseqüente, aumento da concentração de metabólitos tóxicos na água, como a amônia. Dessa forma, em sistemas fechados, a má qualidade da água é estressante, sendo, em muitos casos, um fator limitante.

2.2 Jejum alimentar

O jejum é uma prática utilizada para reduzir o conteúdo do trato gastrointestinal dos peixes minimizando riscos de contaminação, sendo muito importante na preparação para o transporte, pois os peixes consomem menos oxigênio, diminui excreção de fezes, gerando menos amônia e gás carbônico, tolerando melhor o manuseio. Portanto, quanto maior o peixe mais prolongado deve ser o jejum, sendo que para adultos são necessárias de 48 a 72 horas, para juvenil 24 a 48 horas e para pós-larvas 12 a 24 horas. Existem ainda algumas características que também devem ser levadas em consideração quanto às espécies, por exemplo, carnívora, adultos ou jovens, precisam de um jejum mínimo de 48 horas antes da despesca para o esvaziamento do trato digestivo. Por outro lado, para peixes como as tilápias, as carpas e outros que aproveitam alimentos naturais, devem ser depurados em local, onde as mesmas não terão acesso a esses alimentos, sendo necessário muitas das vezes, a utilização de caixas de depuração (KUBITZA, 1997a).

Segundo Kubitza (2003), o transporte sem jejum ocasiona grande mortalidade durante e após o transporte, devido o alto consumo de oxigênio, e com isso, ocorre maiores excreção de gás carbônico e amônia, em relação aos peixes que são submetidos ao jejum antes do transporte.

Os peixes submetidos a jejum se recuperam mais rapidamente do estresse da despesca, carregamento e transporte. Os peixes bem depurados entram nos tanques de transporte com o trato digestivo praticamente vazio, sendo assim, o impacto negativo do material fecal na qualidade da água de transporte é minimizado (KUBTIZA, 1997).

Estudo realizado por Carneiro (2006) para avaliar respostas fisiológicas de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) transportados após diferentes períodos de jejum: T 1 (2 horas), T 2 (24 h), T 3 (48 h) e T 4 (72h), observaram que após o transporte, a amônia não ionizada da água dos peixes do T4 estava menor que no T1, mostrando o efeito negativo do jejum de apenas 2h e o acúmulo desse metabólito tóxico na água após 4h de transporte.

2.3 Qualidade da água

A qualidade da água e os fatores ambientais é uma das áreas de maior atenção na criação de peixes, assim torna-se necessário uma rotina para verificar as concentrações de oxigênio dissolvido, dióxido de carbono, nitrogênio dissolvidos na água, salinidade, pH e taxa de circulação da água (PEDRAZZANI, 2007). Além desses fatores, também inclui as características físicas e biológicas.

Sendo assim, para melhor eficiência no transporte dos peixes, é necessário água de boa qualidade, principalmente livre de substâncias tóxicas, sendo que as águas mais adequadas para o transporte são as de poços ou minas, porém, devem-se oxigenar essas águas antes do transporte devido estarem confinados no subsolo. Água de reservatório e tanques também podem ser usadas no transporte, desde que apresentem baixas concentrações de substâncias tóxicas como, por exemplo, amônia e nitrito. Água tratada e encanada não é recomendada devido a presença de cloro, mas se for a única fonte de água, é necessário repouso para sua utilização (KUBITZA, 1999).

De acordo com Rotta et al. (2003), os parâmetros físicos e químicos da qualidade de água são alterados quando ultrapassam a capacidade máxima de suporte do ambiente, considerando também os diversos aspectos fundamentais relacionados não só a qualidade da água, mas, com a nutrição, genética, tamanho dos tanques e a localização da área de produção.

Sendo assim, é importante fazer o controle rígido da qualidade da água, pois qualquer desequilíbrio no ambiente aquático ocorrerá alterações queda ou excesso de oxigênio,

alterações bruscas na temperatura da água, diminuindo a resistência dos animais, deixando-os suscetíveis às doenças, podendo facilitar diversas infecções (MARTINS, 2001).

De acordo com Junior Sandoval et al. (2010), há necessidade de ocorrer interação dos fatores de qualidade da água no transporte e a criação de peixes de água doce para um bom desempenho zootécnico e alta produtividade em sistemas aquícolas.

2.3.1 Oxigênio dissolvido

O oxigênio dissolvido é essencial à vida dos organismos aquáticos e baixas concentrações podem causar redução no crescimento e na eficiência alimentar, aumentar incidência de doenças e mortalidade, reduzindo a produtividade (KUBITZA, 1998).

Segundo Gomes (2003), a quantidade de oxigênio presente na água não é suficiente para suportar altas densidades de peixes, sendo o oxigênio o fator limitante no transporte dos mesmos, tornando necessário a utilização de cilindros de oxigênio (Figura 3).



Figura 3: Cilindros de oxigênio.

Segundo Carneiro (2001), nas primeiras horas de transporte o consumo de oxigênio pode dobrar podendo chegar a um consumo 70% durante todo o período de transporte. De acordo com Kubitza (1997a), esse consumo por oxigênio é maior devido à síndrome de

adaptação geral dos peixes em resposta ao estresse imposto pelo manuseio durante a captura, pesagem, carregamento e confinamento nos tanques de transporte. Estudos realizados por Kubitz (1997b), avaliando a concentração de oxigênio durante o transporte de uma tonelada de peixes, verificou-se que no transporte durante 6 a 8 horas são gastos por hora uma média de $0,9 \text{ m}^3$ de oxigênio, já em transporte abaixo desse período, após 3 a 4 horas, espera-se um menor gasto de oxigênio, diminuindo para $0,4$ a $0,7 \text{ m}^3$ /tonelada/hora. Durante as primeiras 3 a 4 horas são gastos cerca de $1,3$ a $1,7 \text{ m}^3$ de oxigênio/tonelada/hora.

Segundo Kubitz (2007) mortalidade de peixes durante o transporte pode ser atribuída a um descuido na oxigenação das caixas estes, deve-se assegurar uma concentração de pelo menos 4 mg de oxigênio/L na água das caixas. Sendo que, neste momento, a concentração de gás carbônico ainda é baixa, mas não prejudica tanto a respiração dos peixes. Concentração de gás carbônico vai se elevando, podendo atingir níveis capazes de asfixiar os peixes. Concentrações de gás carbônico acima de 40 mg/L são comuns quando se transporta altas cargas de peixes a granel, principalmente quando não se cuidou de abaixar a temperatura da água para diminuir o metabolismo dos peixes, ou mesmo quando o jejum não foi bem aplicado. Sob altas concentrações de gás carbônico, o transportador deve manter o nível de oxigênio mais elevado na água. Assim, é recomendável, ao longo do transporte, que a concentração de oxigênio seja mantida entre 8 e 13 mg/L (medida com o oxímetro e não na regulagem do fluxômetro). Isso facilita a respiração dos peixes mesmo sob elevadas concentrações de gás carbônico.

Estudos realizados por Gomes et al., (2003) demonstraram que as respostas de estresse de juvenis de Pirarucu (*Arapaima gigas*) transportados em sistema fechado, onde o transporte foi de curta duração (6 h) em sacos de polietileno inflados com ar atmosférico (grupo ar) ou com oxigênio puro (grupo oxi). Observaram que o oxigênio dissolvido foi o único parâmetro de qualidade da água que apresentou diferença estatística entre os grupos, o oxigênio estava supersaturado para o grupo oxi. Não houve mortalidade após o transporte em ambos os grupos. Assim, os resultados mostram que o transporte de pirarucu em sacos de polietileno pode ser realizado com ar atmosférico ou oxigênio puro, uma vez que as respostas de estresse, a qualidade da água após 36 h foram similar entre os grupos.

Segundo Kubitz (1999a) a respiração aérea do pirarucu é uma característica fisiológica que facilita sua criação em tanques-rede, principalmente pela baixa demanda de oxigênio na água, o que não é comum em peixes com respiração branquial.

2.3.2 Potencial hidrogeniônico (pH)

O pH é um parâmetro importante na aquicultura definido pela solução ácido, básico ou neutro das águas. Os organismos aquáticos estão geralmente adaptados às condições de neutralidade e alterações bruscas do pH da água podem promover a sua morte (SIMÕES, 2006).

Segundo Nunes (2009), para o bom desenvolvimento dos peixes, o pH da água deve se encontrar entre 6,5 e 8,5 sendo que entre esses valores de pH os peixes permanecem em melhor estado de saúde. De acordo com Kubitza (2011), quando a água utilizada no transporte for muito ácida ($\text{pH} < 6,5$) deve ser adicionado bicarbonato de sódio. Isso evita que o pH da água ao final do transporte fique muito baixo a ponto de comprometer a sobrevivência dos peixes. A quantidade de bicarbonato aplicada deve ser ao redor de 60 a 100 g/L.

De acordo com Cyrino (2009), o pH é influenciado pela concentração de gás carbônico (CO_2) o qual apresenta uma reação ácida na água. Durante o dia a fotossíntese realizada pelas algas e vegetais aquáticos remove CO_2 da água aumentando o seu pH, durante a noite o CO_2 proveniente dos processos respiratórios, acumula-se reduzindo o pH da água (Figura 4).

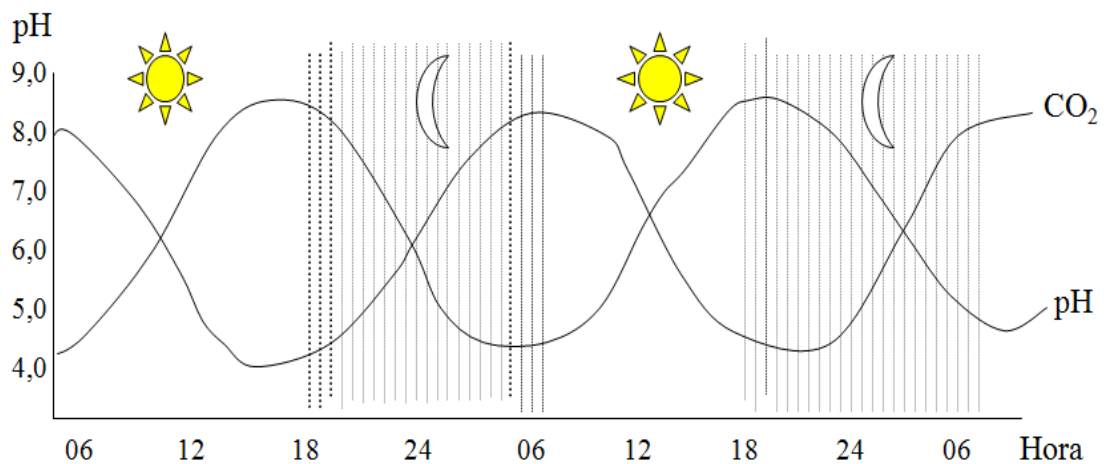


Figura 4: Influência do pH e CO_2 durante o dia. Fonte: BARROS, 2011.

Segundo Kubitza (2007b), a concentração de CO_2 na água se eleva rapidamente podendo chegar a níveis acima de 100mg/l em tanques de transporte e, acima de 300mg/L no transporte de alevinos em sacos plásticos. Nestas concentrações o gás carbônico pode agir como um eficiente anestésico, desacelerando o metabolismo dos peixes, portanto, reduzindo o consumo de oxigênio. O CO_2 mantém baixa a concentração de corticosteróides no plasma e

diminui a utilização da glucose, elevando a concentração da mesma no sangue. Adicionalmente, o aumento na concentração de CO_2 livre reduz o pH da água reduzindo o potencial tóxico da amônia durante o transporte.

2.3.3 Composto nitrogenado

A principal fonte de compostos nitrogenados incorporados à água advém da própria alimentação e também através da excreção de urina e fezes dos próprios peixes, sendo que os fertilizantes e rações utilizadas em viveiros contêm nitrogênio, principalmente na forma de amônia e nitrato. O excesso desses elementos podem prejudicar o crescimento dos peixes, além disso, esse nutriente é consumido também pelo fitoplâncton, acarretando geralmente um crescimento excessivo das algas (MERCANTE et al., 2008).

Segundo Junior Sandoval et al. (2010), o nitrito é o resultado da oxidação da amônia por bactérias Nitrossomas. O envenenamento de peixes pelo nitrito ocorre devido a este composto induzir a transformação de hemoglobina em metahemoglobina, ou seja, fazendo com que esta molécula perca sua capacidade de transportar oxigênio para as células, o que leva os peixes à morte por asfixia. Quando os peixes morrem por asfixia, o sangue e as brânquias tornam-se de cor marrom escuro.

A amônia total é composta pela amônia ionizada (NH_4^+) e amônia não ionizada (NH_3), sendo essa na forma de gás. A forma química mais tóxica para os peixes é a não ionizada e, quanto mais elevado for o pH, maior será a porcentagem da amônia gasosa presente. Parte da amônia presente nas criações é transformada em nitrito e, este, em nitrato pela ação de bactérias (NUNES, 2009).

De acordo com Kubitza (1999), valores de amônia não ionizada acima de 0,20 mg/L já é suficientes para induzir toxicidade crônica e levar à diminuição do crescimento e da tolerância dos peixes à doenças. Níveis de amônia entre 0,70 a 2,40 mg/L podem ser letais para os peixes, quando expostos por curto período.

Durante o transporte, resíduos metabólicos como amônia e CO_2 são excretados pelos peixes e tendem acumular na água podendo se transformar em fonte de estresse. O CO_2 , quando em sua forma livre, pode ser removido facilmente da água de transporte através de uso de aeração, evitando que altas concentrações prejudiquem os peixes. Outra vantagem do CO_2 é seu efeito sedativo, desacelerando o metabolismo dos peixes. A amônia é mais tóxica

aos peixes quando em sua forma ionizada (NH_3^+), e não é eliminada ou reduzida facilmente por agitação ou aeração, como no caso do CO_2 (CARNEIRO, 2011).

2.3.4 Temperatura

Os peixes pertencem ao grupo de animais aquáticos classificados como pecilotérmicos, ou seja, a temperatura do seu corpo varia em função da temperatura da água (RASGUIDO e LOPES, 2004). Por isso, a temperatura é fundamental no momento do transporte, em que baixas temperaturas reduzem o metabolismo dos peixes, diminuindo o consumo de oxigênio e a excreção de gás carbônico e amônia, sendo assim, ficam mais calmos e toleram melhor o manuseio, o que resulta em maior sobrevivência pós transporte (KUBITZA, 2007).

Segundo Kubitza (2011) para o transporte de peixes tropicais, a temperatura adequada deve ser mantida entre 19 e 22°C e temperaturas mais baixas entre 16 e 18°C podem ser utilizadas para o transporte de espécies de peixes de clima temperado, como o catfish (*Ictalurus punctatus*), black bass (*Micropterus salmonoides*), entre outros.

Segundo Okumura (2008), um dos fatores que podemos observar na prevenção do estresse pós-transporte, é o horário de realização. Recomenda-se transportar os peixes nas primeiras horas do dia ou no final da tarde, quando as temperaturas são mais amenas, evitando-se o horário das 10 às 18 horas.

Estudos realizados por Bittencourt et al. (2010) para avaliar diferentes temperaturas (15, 20 e 25 °C) no transporte de jundiá (*Rhamdia quelen*) na fase de alevinos, observaram que nas primeiras 12 horas de transporte, não houve mortalidade dos animais em nenhuma das temperaturas. No entanto, após 24 horas em repouso, alguns animais que estavam em temperatura de 20 °C não suportaram o transporte. O transporte pode ser feito em temperatura de 25°C, pois não afetou os alevinos de jundiá nos parâmetros avaliados.

Bittencourt et al. (2011) já avaliando o transporte simulado de alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*) por oito horas em diferentes temperaturas 15, 20 e 23°C. O oxigênio dissolvido apresentou maiores números para os peixes submetidos a 15°C diferindo dos demais, portanto os alevinos de jundiá em densidade de 15 peixes/L podem ser transportados por um período de oito horas em temperaturas variando de 15 a 23°C sem comprometimento de seu estado sanitário e de sua sobrevivência.

2.4 Tratamento profilático

O manejo profilático é uma prática que não pode ser desconsiderada quando se pretende evitar as doenças, sendo necessária a manutenção da qualidade da água, densidade dos peixes e uma alimentação adequada para que se possa assegurar a sanidade adequada (PAVANELLI et al., 1998).

Segundo Luque (2004), uma das causas de infecções em peixes vivos está relacionado ao transporte, devido ao manejo inadequado, levando os peixes à lesões profundas, torna-se difícil a recuperação com tratamentos. Assim, o autor explica que uma das formas para diminuir infecções em peixes é realizar o manejo profilático ainda nos tanques, utilizando a cal virgem nos alevinos e adultos através de banhos como a formalina, cloreto de sódio, permanganato de potássio e verde de malaquita, transferido para tanques de quarentena.

Estudos demonstraram a presença de bactérias patogênicas na flora intestinal, onde peixes transportados sem jejum liberam fezes na água embalagens multiplicando-se rapidamente o potencial de infecção dos peixes e as perdas pós transporte (KUBITZA, 2003).

Segundo Kubitza (2006), o permanganato de potássio é usado após o transporte para prevenir infecções por bactérias, podendo ser submetidos a um banho profilático 4 a 6g/1.000 L por 30 minutos antes da estocagem nos tanques de cultivo.

Alguns produtos que podem ser utilizados de forma segura são: o próprio sal (elevando a concentração do mesmo na água para cerca de 12kg/1.000 L); a formalina (80 a 150 mL de formalina/1.000L) (KUBITZA, 2009).

Na Tabela 1, de acordo com Kubitza (1999), estão listados vários produtos usados para reduzir a proliferação de bactérias, fungos e certos parasitas na água de transporte.

Tabela 1. Produtos que podem ser adicionados à água durante o transporte de peixes como profiláticos como bactéria (bac), fungos (fung) e alguns parasitas (par).

Produtos Comerciais	Ingrediente Ativo (I.A)	Organismos controlados	Doses (g de I.A/m³)
Terramicina	Oxitetraciclina	Bac. em geral	20
Sulfato de cobre ¹	CuSO ₄ .5H ₂ O	Bac./par.	(AT/100
Permanganato de Potássio	KMnO ₄	Bac./fung./par	2
Reglote	Diquat	Bac. externas	1 A2

¹ O Sulfato de Cobre (SC) não deve ser usado em águas com alcalinidade total (AT) menor que 30mg de CaCO₃/L. Exemplo de cálculo de dose: se a AT=50mg de CaCO₃/L, a dose de SC a ser aplicada deve ser 50/100=0,5g/m³. Fonte: Adaptado de Kubitza (1999).

Segundo Kubitza (1997b) existem produtos que não devem ser usados no transporte de peixes vivos, como cal hidratada e a cal virgem, que jamais devem ser adicionadas à água de transporte, pois causam elevação no pH aumentando o potencial tóxico da amônia. O uso de substâncias ácidas, por outro lado, pode acentuar ainda mais a redução do pH causado pelo acúmulo de gás carbônico na água, aumentando ainda mais o estresse sobre os peixes.

2.4.1 Uso do sal comum (NaCl)

A fim de reduzir a mortalidade dos peixes pelo manuseio, têm sido utilizadas diversas substâncias no transporte, como o sal de cozinha, sendo este de baixo custo e que, muitas vezes é utilizado de forma irregular e sem o conhecimento da melhor concentração (GOMES et al., 2005).

De acordo com Kubitza (2009) é de grande importância a adição de sal na água de transporte, pois estimula os peixes a excretarem muco, que serve para recobrir as lesões provocadas pelo manuseio, assim, diminuindo o estresse osmorregulatório e a ocorrência de infecções fúngicas nos peixes. Segundo Kubitza (1997b), em resposta ao desequilíbrio osmorregulatório no sangue, os níveis de corticosteróides ocasionam o aumento na permeabilidade das membranas das células do branquial, em consequência o epitélio pode ocorrer excessiva difusão de íons, principalmente Na^+Cl^- para a água, podendo causar um desequilíbrio nos peixes, o sal estimula o aumento da secreção de muco sobre o epitélio branquial, reduzindo a passagem de íons através das membranas celular.

Segundo Kubitza (2006), o sal deve ser colocado antes do início do carregamento dos peixes. O autor exemplifica uma caixa de 1.000 L, a qual deve estar com o nível de água entre 600 e 700 L, com uma carga de aproximadamente 300kg de peixes. O mesmo autor explica que, praticamente, haverá um deslocamento de 1litro de água para cada quilo de peixe colocado na caixa, assim, algo entre 4 e 5 kg de sal deve ser colocado na caixa.

Estudo realizados por Gomes et al. (2003), ao avaliarem os efeitos da adição de sal e da densidade no transporte de Tambaqui (*Colossomo macropomum*) observaram que o sal de cozinha na concentração de 8g/L de água com uma densidade 150kg/m³ de água é mais eficiente durante o transporte de peixes.

Neto et al. (2011) avaliaram o efeito do sal de cozinha no transporte de juvenis de matrinxã (*Brycon cephalus*) em diferentes concentrações: 0; 3; 6; 9 e 12 g/L transportados em

sacos plásticos com injeção de oxigênio. Observaram que o tratamento com concentração de 3 g/L apresentou melhor tempo total de transporte.

Porém, estudos realizados por Brandão et al. (2008) para testar o uso de sal durante o transporte de juvenis (1kg) de pirarucu (*Arapaima gigas*), mostraram que os peixes foram transportados em dois diferentes sistemas: caixas sem adição de oxigênio (transporte aberto) e sacos plásticos com adição de oxigênio e lacrado (transporte fechado), observou-se que o sal de cozinha não foi eficiente para evitar o estresse durante transporte em nenhum dos dois sistemas estudados.

2.5 Uso de anestésico

O uso de anestésicos diminui a atividade e o metabolismo dos peixes durante o transporte, reduzindo o consumo de oxigênio e a excreção de metabólitos tóxicos, levando o aumento da carga de peixes e diminuindo os custos de transporte. O consumo do oxigênio é mais elevado nas primeiras horas de transporte e reduzido quando adicionado moderado concentrações de anestésico (KUBITZA, 2007).

Ao longo do transporte é importante o uso de doses adequadas de anestésicos para que não prejudique o equilíbrio, mas que proporcione redução dos batimentos operculares, os peixes apresentam pouca reação aos estímulos visuais, pois peixes anestesiados com doses inadequadas podem ficar sufocados no fundo do tanque (KUBITZA, 1999).

Takahashi et al. (2006) afirmam que cada anestésico vai exigir concentrações diferentes para induzir o estado de anestesia desejado. Essa concentração deve ser segura, não causar forte reação do peixe e não provocar mortalidade. De acordo Roubach e Gomes (2001), os anestésicos mais utilizados no Brasil para o uso em aquicultura em diferentes espécies estão demonstrados na Tabela 2.

Estudos realizados por Araújo et al. (2011a), avaliando diferentes níveis de eugenol (0,023, 0,046 e 0,069 g/L, todos diluídos em ¼ álcool) na água de transporte de juvenil de tambacu (*Colossoma macropomum* x *Piaractus mesopotamicus*) não obtiveram mortalidade ($P>0,05$) em nenhum dos tratamentos, havendo sobrevivência de 100%. Contudo, conclui-se que o eugenol pode ser utilizado para o transporte do tambacu durante 10 horas, e ao avaliar o custo com sua aquisição, recomenda-se o nível de inclusão de 0,023g/L.

Tabela 2. Diferentes tipos de anestésicos utilizados no transportes de peixes.

Espécie	Dose Efetiva	Autor*	Tipos de anestésicos
Tambaqui	100 ¹	Aredé (1998)	MS 222
Matrinxã	150 ¹	Roubach et al. (2001)	
Carpa comum	80 a 100 ¹	Takeda et al. (1987)	
Tilápia adulta	100 a 20 ¹	Ross e Geddes (1979)	
Tilápia alevino	60 a 70 ¹	Ross e Geddes (1979)	
Tambaqui	100 a 150 ¹	Gomes et al. (2001)	Benzocaína
Curimatã	100 a 200 ¹	Parma de Croux (1990)	
Tilapia	100 ¹	Ross and Geddes (1979)	
Matrinxã Reprodutor	0,1 ²	Bernardina et al. (1993)	
Tambaqui	0,1-15 ²	Chellapa et al. (1996)	Quinaldina
Carpas	0,01-0,05 ²	Osanz-Castan et al. (1993)	
Bagre Africano	0,06 ²	Hocutt (1989)	
Tambaqui	1-15 ²	Ituassú (não publicado)	Fenoxietanol
Matrinxã	0,2-0,4 ²	Mendonça et al (1993)	
Carpa comum	0,4-0,6 ²	Yamamitsu e Itazawa	
Outras Carpas	0,2 ²	Mc Carter (1992)	

Fonte: adaptado e citado por de *Roubach e Gomes (2001). ¹mg/L de água; ²mL/L de água

Anjos et al. (2011a) avaliaram a mortalidade no transporte de curimatã-pacu (*Prochilodus argenteus*) eles testaram a adição de produtos redutores de estresse sendo eles o cloreto de sódio (2,0g/L), gesso 0,5g/L, óleo de cravo 0,02mL/L, mais o tratamento controle (água e oxigênio). Os autores recomendam utilizar apenas água e oxigênio no transporte de juvenis de curimatã-pacu. Observaram também que nas duas primeiras horas houve um aumento na mortalidade e após 14 horas do início do transporte, devido ocorrer uma tendência de diminuição da mortalidade com o uso do gesso e óleo de cravo, os mesmos recomendam realizar mais experimentos com estas duas substâncias, correlacionando-as com novas densidades de indivíduos e com novas concentrações destes produtos.

Neu et al. (2009) avaliaram tempos de indução e recuperação de juvenis de carpa comum (*Cyprinus carpio*) expostos à ação da benzocaína nas concentrações 12,5; 25; 37,5; 50; 62,5; 75; 87,5; 100 e 112,5 mg/L durante o manejo, transporte e reprodução. Os autores observaram que a benzocaína mostrou ser eficiente no que diz respeito aos tempos de indução e recuperação dos peixes e também para sobrevivência. As doses de 87,5 e 100 mg/L de benzocaína fazem com que os juvenis de carpas apresentem sedação em menor tempo, sem decorrer mortalidades.

Porém, Inoue et al. (2010), encontraram resultados diferentes ao avaliar efeito da benzocaína (0; 10; 15mg/L de benzocaína) nas respostas metabólicas de juvenis de matrinxã (*Brycon amazonicus*) submetidos ao transporte em sacos plásticos. Os mesmos observaram

que a benzocaína apresentou pouco efeito preventivo ao estresse no transporte de juvenis de matrinxã, ao contrário as doses utilizadas podem levar a um estresse adicional provavelmente por sofrimento respiratório.

Estudo realizados por Klein et al. (2009) avaliando a sobrevivência de pós-transporte de juvenis de pacu (*Piaractus mesopotamicus*) submetidos a diferentes aditivos (sal 8 g/L), florfenicol (0,01 g/L) e oxitetraciclina (0,001 g/L) adicionados puros e também sal (8 g/ + gesso 1 g/L) e um controle sem adição de aditivos. Os autores observaram que para o transporte de juvenis de pacu em sacos plásticos não há necessidade de aditivos na água para transporte.

Entretanto, Carvalho et al. (2009), ao avaliarem a eficácia da adição de um probiótico (Efinol®L) durante o transporte de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*) observaram que as respostas ao estresse de tambaqui durante o transporte foram similares entre os tratamentos testados, indicando que o probiótico Efinol®L na concentração de 20mg/L, como indicado pelo fabricante, não foi eficiente em suprimir as respostas de estresse. Porém, houve melhora na qualidade da água dos peixes transportados com probiótico e diminuição nos parâmetros indicadores de estresse durante a fase de recuperação, ao contrário dos peixes transportados sem probiótico, que só se recuperaram 96 horas após o transporte.

Gomes et al. (2006) avaliaram o efeito da densidade, duração e do uso de aditivos no transporte de peixes da espécie de juvenis de tambaqui. Os produtos testados foram o sal de cozinha (1000, 2000 e 3000 mg/L), gesso (100, 300 e 500 mg/L) e benzocaína (10, 20 e 30 mg/L). Os peixes foram transportados em sistema fechado, em diferentes densidades e por diferentes tempos por até 24h de transporte. Os mesmos observaram que a sobrevivência após o transporte é significativamente igual para o tratamento controle e para os tratamentos que receberam gesso e significativamente menor para os tratamentos que receberam sal e benzocaína, assim, concluíram que os aditivos testados não melhoraram a sobrevivência de juvenis de tambaqui após o transporte.

Anjos et al. (2011b) testaram o uso de eugenol (4 uL/L), sal de cozinha (2,0 g/L) e gesso (0,3 g/L) mais o tratamento controle no transporte de tambaqui em sistemas fechados com objetivo de reduzir a mortalidade no transporte. O experimento foi monitorado a cada duas horas nos tempos pós transporte entre 2 a 16 horas com intuito de determinar a mortalidade. O nível de estresse dos peixes foi avaliado através dos níveis de glicose inicial e final. Assim, os autores concluíram que o sal de cozinha e o gesso se mostraram os melhores anti-estressores, em relação aos outros tratamentos no transporte de juvenis em sistemas

fechados, com tempo de até 14 horas em uma densidade de transporte de 40 indivíduos por litro.

2.6 Densidade de peixes

Alta densidade de estocagem pode acarretar baixa qualidade da água de transporte. Assim, o bem estar dos peixes é prejudicado, promovendo um comportamento anormal e favorecendo o aparecimento de ferimentos e doenças, essas condições propiciam altas taxas de mortalidade (PEDRAZZANI, 2007).

Vale ressaltar que além da densidade, o tempo de transporte são, sem dúvida, duas variáveis que afetam o desempenho dos peixes durante o transporte (GOMES et al., 1999). De forma geral a densidade tem relação inversa ao tempo de transporte, quanto maior o tempo menor será a densidade de peixes (KUBITZA, 1998) como demonstrado na Tabela 3. Além dos fatores exposto, existem outros que devem ser avaliados no sistema de transporte, como qualidade de água, condição geral do peixe e qualidade do equipamento utilizado (GOMES et al., 1999).

Tabela 3. Recomendações de carga máxima (nº de peixes/L) para transporte de juvenis *Salminus brasiliensis* em sacos plásticos.

Tamanho do peixe (cm)	Tempo de embalagem e transporte (horas) ¹ /nº de peixes						
	4	8	12	16	20	24	28
2,5	208	168	136	104	84	72	44
5,0	96	80	64	52	40	32	24
7,5	72	56	44	36	28	24	16

¹ Condições recomendadas para temperatura de 25°C, estocados na proporção 1:5 entre a água e oxigênio. Fonte: adaptada Kubitz (1999).

Estudos realizados por Gonçalves et al. (2010) para avaliar o transporte de juvenis de Curimatá (*Prochilodus lineatus*) em diferentes densidades (100, 150 e 250g/L sobre a sobrevivência e variáveis metabólicas, iônicas e hematológicas, verificaram que a densidade de 250g/L induziu a mortalidade dos peixes e piores valores nas variáveis avaliadas, tornando-se a densidade de 100 e 150g/L mais eficiente.

Carneiro et al. (2009) avaliaram algumas respostas fisiológicas de estresse no jundiá (*Rhamdia quelen*) causadas pelo transporte em diferentes densidades (75, 150, 250 e 350 g/ L), com base nos indicadores fisiológicos e na taxa de sobrevivência obtidos na presente

pesquisa, especialmente considerando o período de recuperação, sugere-se que a melhor densidade para o transporte do jundiá em sacos plásticos por quatro horas seja de aproximadamente 350 g/L, o que é vantajoso, por permitir maior peso vivo de peixe por transporte.

Pesquisas realizadas por Araújo et al. (2011b) avaliando diferentes biomassas (T_1 0,72 kg; T_2 1,2 kg; T_3 1,8 kg e T_4 2,4 kg) de estocagem no transporte de juvenil de tambacu observaram que após os sete dias verificou-se que as taxas de sobrevivência dos peixes obtidas nos tratamentos T_1 , T_2 , T_3 e T_4 foram de 52,78%, 49,17%, 46,11% e 53,33%, respectivamente, não havendo diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos. Com isso recomenda-se o uso do T_4 por ter a maior biomassa de peixes que implica em menor custo de transporte.

Abreu et al. (2008), investigaram as densidades adequadas para o transporte de juvenis de matrinxãs (*Brycon amazonicus*) onde o transporte foi realizado em período de 4h com peixes de $23,5 \pm 0,4\text{g}/11,6$ (0,08cm) em jejum por 24h, com densidades de 83g/ L (D_1), 125 g/L (D_2), 168 g/l (D_3) e 206 g/L (D_4). Os peixes foram amostrados antes do transporte (AT), logo após o transporte (chegada) (DT) e 24h depois. O matrinxã (*Brycon amazonicus*) mostrou ser uma espécie tolerante às altas densidades de carga em embalagens para transporte, além de suportar baixos níveis de oxigênio na água.

No transporte de peixes vivos quanto maior o tempo de transporte menor será a densidade, sendo que a espécie e o tamanho dos peixes influenciaram no momento do transporte.

2.8 Recebimentos dos peixes

O recebimento dos peixes nos tanques ou viveiro deve ser feito de forma rápida, evitando excessivo estresse e injúrias físicas aos mesmos, mantendo o mínimo tempo possível fora da água (TAKAHASHI et al., 2006).

Segundo Kubitza (2003) é de grande importância realizar a aclimação da água de transportes, sendo que a temperatura não é o único parâmetro a ser observado, pois mudanças bruscas de pH pode levar os peixes a morte.

Segundo Filho et al. (2010) a aclimatização é realizada gradativamente colocando água do tanque dentro dos sacos até que a temperatura e pH da água fiquem equilibradas (Figura

5). De acordo com Rasguido e Lopes (2004), uma vez feito a aclimatização, é interessante medir a temperatura da água, se a diferença entre as duas for de 2°C os peixes podem ser soltos na água.



Figura 5: Aclimatização de água de sacos plástico.

Segundo Kubitza (2009) caso seja necessário podem realizar algum tipo de tratamento para eliminar parasitas ou até mesmo como procedimento preventivo contra infecções por fungos ou bactérias externas. O mesmo ressalta que este tratamento pode ser realizado na própria caixa de transporte durante a transferência aplicada na forma de banhos rápidos com duração entre 20 a 30 minutos.

O recebimento do peixe nos viveiros ou tanques tem como objetivo principal o ajuste gradual dos parâmetros físico-químicos entre a água de transporte com a água do ambiente de cultivo.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O transporte de peixes vivos tem crescido muito nos últimos anos, então diversos produtores vêm buscando equipamentos que auxiliem no transporte de peixes de água doce. No entanto, apesar de contarem com equipamentos de primeira linha para o transporte de peixes, ainda realizam os manejos de forma empírica, ou seja, sem conhecimento científico assim tornando-se necessário o conhecimento sobre um bom manejo nas pisciculturas, como o tipo de transporte utilizado para as diferentes quantidades de peixes, o jejum, qualidade de água, densidade dos peixes, o tratamento profilático e os anestésicos sendo estes manejos usados para maximizar a produção de peixes de água doce.

REFERÊNCIAS

- ABREU, J. S.; SANABRIA-OCHOA, A. I.; GONÇALVES, F. D.; URBINATI, E. C. Respostas de estresse de matrinxã (*Brycon amazonicus*) juvenil após transporte em sistema fechado sob diferentes densidades de carga. **Revista Ciência Rural**. v. 38, n.5, p. 12, 2008.
- ANDRADE, D. R.; VIDAL JUNIOR, M. V.; ROSSI, F. **Produção de Alevinos**. Centro de Produções Técnicas – CPT. Minas Gerais, 2008. p 159-164.
- ANJOS, G. M.; MARTINS, A. S.; SOARES, E. C.; et al. **Mortalidade no transporte de curimatã-pacu (*Prochilodus argenteus*)** Disponível em: <http://ppg.revistas.uema.br/-index.php/REPESCA/article/viewFile/101/101> Acesso em: 13/11/2011a.
- ANJOS, G. M.; SOARES, C. E.; DANTAS, L. H. N.; SANTOS, R. B.; PINHEIRO, D. M.; ALBUQUERQUE, A. A. Eugenol, sal e gesso no transporte de tambaqui em sistemas fechados. **PUBVET**, Londrina, v. 5, nº 10, Ed. 157, Art. 1064, 2011b.
- ARAUJO, F. E.; FORNARI, D. C.; BERMUDEZ, M. P. et al. Diferentes biomassas de estocagem no transporte de juvenil do híbrido tambacu (*Colossoma macropomum* x *Piaractus mesopotamicus*) In: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA SOBRE CULTIVO DE PEIXES NATIVOS, 3, CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS, 3, 2011b, Lavras. **Anais...** Lavras-MG, CD-ROM.
- ARAUJO, F. E.; FORNARI, D. C.; BERMUDEZ, M. P. et al. Diferentes níveis de eugenol na água de transporte de juvenil de tambacu (*Colossoma macropomum* x *Piaractus mesopotamicus*) In: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA SOBRE CULTIVO DE PEIXES NATIVOS, 3, CONGRESSO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS, 3, 2011a, Lavras. **Anais...** Lavras-MG, 2011a. CD-ROM.
- GOMES, L. C; ARAUJO-LIMA, C. A. R. M; ROUBACH, R. et al. Avaliação dos efeitos da adição de sal e da densidade no transporte de tambaqui. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 2, p. 283-290, fev. 2003.
- BENDHACK, F. **Uso de sulfato de cálcio como redutor de estresse no transporte de matrinxãs (*Brycon cephalus*)**. 2004. 46p. Dissertação (Pós graduação em Zootecnia) do Centro de Aquicultura da UNESP, Campus de Jaboticabal. 2004.
- BITTENCOURT, F.; NEU, D. H.; DIEMER, O. A. Transporte simulado de alevinos de jundiá, *Rhamdia quelen*, por 12 horas em três diferentes temperaturas. In: II SIMPÓSIO

NACIONAL DE ENGENHARIA DE PESCA E XII SEMANA ACADÊMICA DE ENGENHARIA DE PESCA, 2010.

BRANDÃO, F. R.; GOMES, C. L.; CRESCÊNCIO, R.; CARVALHO, E. S. Uso de sal durante o transporte de juvenis (1kg) de pirarucu (*Arapaima gigas*) **Revista Acta Amazônica**, v.38 nº 4, p. 767 – 772, 2008.

BRASIL, **PESCA E AQUICULTURA NO BRASIL**. Brasília: Câmara dos deputados, 2007. 4p. http://www2.camara.gov.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/estnottec/tema2/H-Coord_Legislativa-Setex-Internet-2007_7982.pdf. Acesso em: 04/09/2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Produção de pescado aumenta 25% nos últimos oito anos. Disponível em: <www.mpa.gov.br> Acesso em: 25/09/2011.

CARNEIRO, P. C F.; IANTAS, L. C.; SWAROFISKY, E. A. C.; et al.. Respostas fisiológicas de juvenis de jundiá *Rhamdia quelen* transportados após diferentes períodos de jejum. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14, MOSTRA DE PESQUISA DA PUCPR, 8, 2006

CARNEIRO, P. C.F. Estresse durante o ciclo de produção de tilápia. In: KOBERSTEIN, T. C. R. D. **Técnicas de cultivo de tilápia**. 2001a. p. 21-22.

CARNEIRO, P. C. F.; KAISELER, P. H. S.; SWAROFISKW, E. A. C.; BASDISSEROTTO, B. Transporte de jundiá *Rhamdia quelen* jovens em diferentes densidades de carga: qualidade de água e parâmetros sanguíneo. **Revista Scielo: Neotrop. Ichthyol**, v. 7, n. 2, Porto Alegre, 2009.

CARNEIRO, P. F. **Criação de peixes pode ser uma boa alternativa de negocio**. EMBRAPA, 2010. Disponível em: <http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2010/criacao-de-peixes-pode-ser-uma-boua-alternativa-de-negocio>. Acesso em: 04/09/2011

CARVALHO, E. S.; GOMES, L. C.; BRANDAO, F. R.; CRESCÊNCIO, R.; CHAGAS, E. C.; ANSELMO, A. A. S. Uso do probiótico Efinol®L durante o transporte de tambaqui (*Colossoma macropomum*). **Revista Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**. v 61, n. 6, p.1322-1327, 2009.

CYRINO, J. E. P. **Curso de atualização em piscicultura**. Universidade do Estado de São Paulo ESALQ/USP. Departamento de Zootecnia, Setor de não ruminantes. Piracicaba-SP. 69 p. 2009.

GOMES, L. C. Protocolo para o transporte de tambaqui (*colossoma macropomum*) vivo. **Documentos EMBRAPA** Manaus, p. 19, 2003.

GOMES, L. C.; ARAUJO-LIMA, C. A. R. M.; CHIPPARI-GOMES, A. R.; ROUBACH, R. Transporte de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*) em sistema fechado. **Revista Brazilian Jornal Biologia**, v. 66, n. 2, 2006.

GOMES, L. C.; ROUBACH, R.; ARAUJO- LIMA, C. A. R. M. O sal de cozinha no transporte de peixe. **Revista Panorama da Aqüicultura**. v. 12, n. 72, p 50, 2005.

GOMES, L. C.; ROUBACH, R.; CAVERO, B. A. S.; PEREIRA-FILHO, M.; URBINATI, E. C. Transporte de juvenis de pirarucu *Arapaima gigas* em sacos plásticos. **Revista Acta Amazônica**, v. 33, n.4, p. 637-642. Manaus, 2003.

GONÇALVES, A. F. N.; TAKAHASHI, L. S.; URBINATI, E. C.; BILLER, J. D.; FERNANDES, J. B. K. Transporte de juvenis de Curimbatá *Prochilodus lineatus* em diferentes densidades. **Revista Acta Scientiarum Animal Sciences**. Maringá, v.32, n. 2, p. 205-211, 2010.

INOUE, L. A. K. A.; HACKBARTH, A.; MORAES, G. Benzocaína sobre respostas ao estresse do matrinxã submetido ao transporte em sacos plásticos. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**. v.11, n.3, p. 909-918, 2010.

JUNIOR SANDOVAL, P.; TROMBETA, T. D.; MATTOS, B. O. **Manual de criação de peixes em tanques redes**. ed. CODEVASF. Paraíba. 2010. p 34.

KLEIN, S.; LORENZ, E. K.; BUENO, G. W.; DIEMER, O.; FEIDEN, A. BOSCOLO, W. R. Sobrevivência pós-transporte de juvenis de pacu submetidos a diferentes aditivos na água de transporte para estocagem em tanques-rede. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE NUTRICAO E SAÚDE DE PEIXES, 3, Botucatu. **Anais...** Botucatu, UNESP, 2009, p. 1-3.

KUBITZA, F. Amenizando as perdas de alevinos após o manejo e o transporte. **Panorama da Aqüicultura**. v. 30, n.80, p 35-69, 2003.

KUBITZA, F. **Manejo de produção de peixes- transporte**. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAABms8AH/manejo-na-producao-peixes-transporte>
Acesso em: 17/11/11.

KUBITZA, F. Atenção no manejo dos peixes na saída do inverno. **Panorama de Aquicultura**. v. 16, n. 96, p. 30-37, 2006.

KUBITZA, F. Mais profissionalismo no transporte de peixes vivos. **Panorama da Aquicultura**. p 36-37, 2007.

KUBITZA, F. Qualidade da água na produção de peixes- parte III (final). **Panorama da Aquicultura**, v. 8, n. 47 p. 35, 1998.

KUBITZA, F. **Técnicas de transporte de peixe vivos**. 3 ed. Jundiaí-SP, 1999, p. 1-51.

KUBITZA, F. Transporte de peixes vivos parte II. **Panorama de Aquicultura**, v. 7, n. 44, p. 26-34, novembro/ dezembro 1997a.

KUBITZA, F. Transporte de peixes vivos. **Panorama da Aquicultura**. v. 7, n. 43, p. 20-26, 1997b.

LUQUE, J. L. Biologia, epidemiologia e controle de parasitos de peixes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA E SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO DE RICKETISIOSES, 13, 2004. Ouro Preto-MG. **Anais...**Ouro Preto, 2004.

MARTINS, M. L. **Aspectos profiláticos e principais doenças em tilapias**. In: KOBERSTEIN, T. C. R. D. Técnicas de cultivos de tilapias. Apostila de curso, 2001, p. 26.

MERCANTE, C. T. J.; et. al. Limnologia na aquicultura: estudo de caso em pesqueiros. **Instituto da pesca, textos técnicos**. São Paulo-SP. 15 p. 2008. Disponível em:< <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppeca/limnologia.pdf>> .Acesso em: 11/09/2011.

NETO, A. C.; MATIELO, M. D.; FERNANDES, D. A.; et al.. Efeito do sal no transporte de juvenis de matrinxã (*Brycon cephalus*) In: XXI CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS E MERCADO CONSUMIDOR, Maceió. **Anais...**Maceio, 2011

NEU, D. H.; BITTENCOURT, F. SOUZA, B. E.; RORATO, R. R.; FEIDENS, A.; BOSCOLO, W. R. Benzocaína como anestésico para juvenis de carpa comum (*Cyprinus carpio*) In: 3º SIMPOSIO INTERNACIONAL DE NUTRICAO E SAÚDE DE PEIXES, Botucatu. **Anais...** Botucatu-SP, UNESP, 2009. p 1-3.

NUNES, A. P. **Análise do potencial de impacto no meio ambiente como ferramenta para educação e proteção ambiental em pesqueiros**. 2009. 96 p. Dissertação (Mestre em

Aqüicultura), Centro de Aqüicultura da UNESP, Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal-SP. 2009

OKUMURA, M.P.M. **Transportando peixes**. Disponível em: www.bichoonline.com. Acesso em: 10 /10/2011.

PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M. **Doenças de peixes (profilaxia, diagnóstico e tratamento)**. Maringá: EDUEM, 1998. 9p.

PEDRAZZANI, A. S.; MOLENTO, C. F. M.; CARNEIRO, P. C. F.; CASTILHO, M. F. Senciência e bem-estar de peixes: uma visão de futuro do mercado consumidor. **Panorama da Aqüicultura**. p 25-29, 2007.

RASGUIDO, J. E. A.; LOPES, J. D. S. Principais espécies e suas características. In: **Criação de peixes**. Série aqüicultura manual nº 488. Viçosa-MG. p. 35-54. 2004.

ROTTA, M. A.; QUEIROZ, J. F. de. Boas Práticas de Manejo (BPMs) para a Produção de Peixes em Tanques-redes. **Documentos EMBRAPA**. Corumbá-MS. 27 p. 2003.

ROUBACH, R.; GOMES, L. C. O uso de anestésicos durante o manejo de peixes. **Panorama da Aqüicultura**, v. 11, n. 66, p 37-70, 2001.

SIMÕES, F. S. dos. **Impacto da Piscicultura sobre Bacias Hidrográficas de Pequeno Porte**. 2006. 92 p. Dissertação (Mestre em Química dos Recursos Naturais), Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina. Londrina-PR. 2006.

TAKAHASHI, L. S.; ABREU, J. S.; BILLER, J. D; URBINATI, E. C. Efeito do ambiente pós transporte na recuperação dos indicadores de stresse de Pacus juvenis, *Piractus mesopotamicus*. **Revista Acta Animal Science**, Maringá, v. 28, n. 4, p. 469-475, Out/Dez. 2006.

TUPINAMBÁ, M. J. **Dia de Campo na TV mostra técnicas para redução do estresse no transporte de peixe**. Embrapa. Junho 2010. Disponível em: <http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2010/junho/4a-semana/dia-de-campo-na-tv-mostra-tecnicas-para-reducao-do-estresse-no-transporte-de-peixes/>. Acesso em: 21/10/2011.