



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA**

**ACOMPANHAMENTO DO TRANSPORTE DE TAMBAQUI VIVO
(*Colossoma macropomum*)**

LÚCIA DE FÁTIMA SOUSA E SILVA

**Relatório de Estágio Supervisionado apresentado ao
Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de
Ciências Agrárias da Universidade Federal do Estado
do Ceará, como parte das exigências para a obtenção
do título de Engenheiro de Pesca**

**FORTALEZA – CE
2004 / 2**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S581a Silva, Lúcia de Fátima Sousa e.
Acopanhamento do transporte de tambaqui vivo (*Colossoma macropomum*) / Lúcia de Fátima Sousa e Silva. – 2004.
22 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 2004.
Orientação: Prof. Dr. Manuel Antonio de Andrade Furtado Neto.

1. Tambaqui (Peixe). I. Título.

CDD 639.2

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. Manuel Antonio de Andrade Furtado Neto
Orientador/Presidente

Prof. Dr. Raimundo Nonato Lima Conceição
Membro

Prof. Marcelo Carneiro de Freitas, M.Sc.
Membro

VISTO:

Prof. Dr. José Wilson Calíope de Freitas
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Profª Artamizia Maria Nogueira Montezuma, M.Sc.
Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia de Pesca

AGRADECIMENTOS:

Á Deus, pela presença eterna em nosso meio nos dando todas as suas graças e conquistas.

Aos meus pais, pelas bênçãos, compreensão e amor que sempre me acompanham, tornando-os exemplos de sabedoria para mim, demonstrando verdadeiros templos de Deus, os quais me levam também a ser.

“O Senhor é meu pastor e nada me faltará” (Sal 23)

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	v
RESUMO	vii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Caracterização do Local de Estágio	3
2. TIPOS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	4
2.1. Estruturas de Transporte	4
2.1.1. Caixas	4
2.1.2. Sacos Plásticos	4
2.1.3. Câmara Úmida	5
2.2. Sistemas de Aeração	5
2.3. Outros Equipamentos	6
3. QUALIDADE DA ÁGUA	7
4. ANESTÉSICOS E TRANQUILIZANTES	8
5. O USO DO SAL	9
6. TAMANHO E QUALIDADE DE PEIXES A SEREM TRANSPORTADOS	10
7. O TRANSPORTE DE PEIXES	11
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 - Saco plástico utilizado para transporte de tambaquis.	4
Figura 2 - Utilização do oxigênio para o transporte de tambaquis.	6
Figura 3 - Adição de sal para o transporte de tambaqui em saco plástico.	9
Figura 4 – Sacos plásticos contendo tambaquis para transporte.	10
Figura 5 – Transporte com uso de aeração.	11
Figura 6 – Saco pronto para o transporte.	11
Figura 7 – Caminhão com caixas de transporte de peixes para repovoamento de açudes.	12

RESUMO

O transporte de peixes vivos é uma prática importante na piscicultura usada rotineiramente, que consiste no deslocamento de alevinos, jovens ou adultos de um local para outro. No Brasil, o transporte de peixes vivos vem aumentando consideravelmente, sendo as principais finalidades o comércio de “peixe vivo” em feiras para consumo, o fornecimento para pesque-pague e a formação de plantel de reprodutores, além do peixamento de açudes públicos. O objetivo do presente estágio foi enriquecer o conhecimento enquanto estudante de Engenharia de Pesca, no que diz respeito ao transporte de tambaqui vivo realizado no Centro de Pesquisas em Aqüicultura (CPAR) Rodolpho Von Ihiering, que está localizado na cidade de Pentecoste, Ceará. O estágio supervisionado teve uma carga horária de 144 horas, durante um período de 30 dias. Sacos plásticos são os mais utilizados para transporte de tambaquis vivos pelo CPAR. O transporte em sacos tem sido muito eficiente para pequenas quantidades de peixes e por pouco tempo, e a vantagem de provocar uma redução na oscilação dos parâmetros físico-químicos da água de transporte, e reter a mistura de oxigênio dissolvido na água. Durante o estágio foi observado que a manutenção de um nível adequado de oxigênio dissolvido é essencial para a sobrevivência dos peixes durante o transporte. Nos sistemas de transporte, é comum o uso de compressores de ar ou de oxigênio comprimido em garrafas. Durante o estágio foi verificado que algumas características da água podem ser de importância crucial no transporte de peixes. No transporte de tambaquis feito pelo Centro de Pesquisas em Aqüicultura Rodolpho Von Ihiering, eram adicionados de 10g a 15g de sal por saco de 20L. No CPAR, sempre que o transporte de tambaquis é feito em sacos plásticos, tem sido recomendado que se transporte 1 kg de peixe por saco com 20 litros de água, o que tem dado resultados satisfatórios, quando se obedece às outras recomendações de jejum de pelo menos 24 horas antes do traslado, do uso de sal nas quantidades já vistas e um cuidadoso manuseio, principalmente quando se trata de alevinos. Do Centro de Pesquisas em Aqüicultura Rodolpho Von Ihiering, os tambaquis, assim como outras espécies de peixes, são geralmente transportadas para cultivos particulares e açudes públicos. No procedimento de transporte eram colocados cerca de 500 alevinos medindo em torno de 3cm a 5cm dentro de cada saco. Na minha opinião, esse estágio foi de grande valia para a formação acadêmica, como futura engenheira de pesca, pois foi possível acompanhar esta importante atividade desenvolvida no CPAR.

ACOMPANHAMENTO DO TRANSPORTE DE TAMBAQUI VIVO (*Colossoma macropomum*)

Lúcia de Fátima Sousa e Silva

1. INTRODUÇÃO

O transporte de peixes vivos é uma prática importante na piscicultura usada rotineiramente, que consiste no deslocamento de alevinos, jovens ou adultos de um local para outro (CARMICHEL *et al.*, 2001).

De acordo com GROTTUM *et al.* (1997), o principal fator de sucesso do transporte é conter a maior densidade de peixes no menor volume de água possível, sem que haja mortalidade, deterioração da qualidade da água e estresse.

Segundo SCHOENFELD (1999), os fatores mais importantes que afetam o transporte de peixes vivos são: oxigênio, temperatura e estresse. Também de acordo com NORRIS *et al.* (1969), peixes vivos devem ser transportados de preferência na água onde estavam vivendo, mantendo-se a temperatura e a densidade, e assegurando-se o acesso ao oxigênio.

Os principais agentes estressantes no transporte de peixes vivos são: captura, confinamento, manuseio e o próprio transporte. A quantificação do estresse ao qual o peixe é submetido durante o transporte é fundamental para que se estabeleçam práticas de manejo adequadas (WEDEMEYER, 1997).

De acordo com MAZEAUD *et al.*, (1977), as respostas ao estresse no transporte de peixes vivos podem ser divididas em três categorias: primária, secundária e terciária. As respostas primárias são as hormonais; as secundárias são as mudanças nos parâmetros fisiológicos e bioquímicos; as terciárias são o comprometimento do crescimento, mudanças no comportamento e aumento da suscetibilidade a doenças.

No Brasil, o transporte de peixes vivos vem aumentando consideravelmente (KUBITZA, 1998), sendo as principais finalidades o comércio de “peixe vivo” em feiras para consumo, o fornecimento para pesque-pague e a formação de plantel de reprodutores (GOMES *et al.*, 2003), além do peixamento de açudes públicos (GURGEL, 2001).

Na Amazônia, o transporte de peixes é feito geralmente em caixas com fornecimento constante de oxigênio. As caixas mais utilizadas são galões de plástico, cilíndricos, com capacidade para 200L e confeccionados originalmente para o transporte de produtos em conserva (CARMICHEL *et al.*, 2001). Esses galões também são utilizados para o transporte de peixes em outras partes do mundo (BERKA, 1986).

No Nordeste do Brasil, tanques de transportes de peixes são utilizados principalmente quando das operações de grandes peixamentos de açudes públicos. Porém, o método mais utilizado na região é o transporte em sacos plásticos, pela praticidade que tem demonstrado (MESQUITA, 1998).

O tambaqui (*Colossoma macropomum*) é o peixe mais criado na Região Amazônica (VAL *et al.*, 2000), principalmente pela fácil obtenção de juvenis, bom potencial de crescimento, alta produtividade e rusticidade. O tambaqui tem sido muito apreciado pela população da região e a demanda por sua carne tem sido grande, razão pela qual muitos produtores têm intensificado esforços para estabelecer um pacote tecnológico para a criação da espécie. Apesar disso, pouca atenção foi dada ao transporte de tambaqui vivo (ARAUJO-LIMA & GOULDING, 1997).

MESQUITA (1998) foi um dos únicos pesquisadores que estudou problemas ocorridos durante o transporte de tambaqui, quando o mesmo foi realizado sob três condições de temperatura, a saber: em condições isotérmicas, temperatura ambiente e com ar condicionado. De acordo com esse estudo, não houve diferença significativa na sobrevivência dos peixes sob as três condições de ambiência térmica.

O objetivo do presente estágio foi enriquecer o conhecimento enquanto estudante de Engenharia de Pesca, no que diz respeito ao transporte de tambaqui vivo realizado no Centro de Pesquisas em Aqüicultura Rodolpho Von Ihiering, que está localizado na cidade de Pentecoste, Ceará.

O estágio supervisionado teve uma carga horária de 144 horas, durante um período de 30 dias.

1.1. Caracterização do Local de Estágio

O Centro de Pesquisas em Aqüicultura Rodolpho Von Ihiering (CPAR), localizado na cidade de Pentecoste, Ceará, é uma das unidades de piscicultura do DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas) vinculado ao Ministério da Integração Nacional (MINTER).

Nesse Centro de Pesquisas tem havido uma grande produção de alevinos de tilápia, tambaqui, carpas e outros peixes. Recentemente, foi instalado um Laboratório de Genética, que tem como objetivo promover o melhoramento genético das espécies cultivadas.

O transporte e a venda de alevinos de peixes para particulares e para peixamento de açudes públicos, tais como, o Pereira de Miranda, situado na própria cidade de Pentecoste, são atividades desenvolvidas pelo Centro de Pesquisas em Aqüicultura Rodolpho Von Ihiering.

O Centro também é responsável pelo repasse de tecnologias e conhecimentos através de estágios para estudantes universitários e cursos para aqüicultores, piscicultores e profissionais interessados na área, bem como para associações, cooperativas e comunidades, contribuindo dessa forma, para o desenvolvimento tecnológico e social da região.

2. TIPOS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

2.1. Estruturas de Transporte

2.1.1. Caixas

As caixas usadas para transporte de peixes vivos, utilizadas no CPAR, eram fabricadas em fibra de vidro, com dimensões de 1m³. As superfícies internas eram não-abrasivas e sem projeções pontiagudas. O material ao entrar em contacto com a água deveria estar livre de substâncias tóxicas. O uso de materiais opacos impedia a passagem de luz e ajudava a diminuir o estresse dos peixes.

2.1.2. Sacos Plásticos

É o método mais utilizado pelo CPAR, tendo os sacos utilizados para transporte de tambaquis medidas de 90cm X 60cm (Figura 1). O transporte em sacos tem sido muito eficiente para pequenas quantidades de peixes e por pouco tempo, e a vantagem de provocar uma redução na oscilação dos parâmetros físico-químicos da água de transporte, e reter a mistura de oxigênio dissolvido na água. Em períodos mais longos, isto se torna uma desvantagem, porque também são retidos os gases tóxicos derivados da respiração dos peixes e da atividade bacteriana (DNOCS, 2002).



Figura 1 – Saco plástico utilizado para transporte de tambaquis.

2.1.3. Câmara Úmida

O método de transporte de peixes vivos utilizando câmara úmida talvez venha a ser o método de transporte de peixes do futuro (DNOCS, 2002). Algumas espécies de peixe, como o tambaqui, suportam transportes envolvidos em toalhas ou jornais úmidos. Assim, a câmara úmida seria uma derivação mais racional deste tipo de transporte, eliminando assim o maior problema da atividade, que é o traslado inútil de grandes quantidades de água. Se a esta metodologia for agregada o resfriamento do ambiente, bem como o uso de tranqüilizantes, é muito provável que sejam obtidos resultados compensadores.

2.2. Sistemas de Aeração

Durante o estágio foi observado que a manutenção de um nível adequado de oxigênio dissolvido é essencial para a sobrevivência dos peixes durante o transporte. Nos sistemas de transporte, é comum o uso de compressores de ar ou de oxigênio comprimido em garrafas (Figura 2).

Em experimentos realizados nos Estados Unidos, TAYLOR & SOLOMON (1979) concluíram que: a) Os peixes consomem mais oxigênio nas primeiras duas horas de transporte; b) a temperatura tem uma influência considerável; c) A densidade dos peixes tem também influência. Menos oxigênio por peixe parece ser necessário com o aumento da densidade. Acredita-se que isso deve à agitação maior da água que é feita quando há mais peixe. No entanto, quando se adensa demais, esta situação se reverte devido ao acréscimo no consumo.

Agitadores elétricos têm sido utilizados durante o transporte de peixes. Estes agitadores funcionam como dissipadores de calor e de CO₂, além de fazerem uma boa mistura de ar com a água (DNOCS, 2002).



Figura 2 – Utilização do oxigênio para o transporte de tambaquis.

2.3. Outros Equipamentos

O monitoramento de alguns parâmetros físico-químicos da água no decorrer do transporte e no momento do povoamento é uma tarefa muito importante para o sucesso da operação. Assim, alguns equipamentos auxiliares devem acompanhar o responsável pelo transporte, a fim de que providências possam ser tomadas para evitar a mortalidade dos peixes. Entre eles, podemos destacar os Oxímetros, os Medidores de pH, os Termômetros e os Condutivímetros, que estão disponíveis no Centro de Pesquisa em Aqüicultura do DNOCS.

3. QUALIDADE DA ÁGUA

Durante o estágio foi verificado que algumas características da água podem ser de importância crucial no transporte de peixes, como também foi relatado por KUBITZA (1998).

A primeira dessas características foi a alcalinidade total. Ela é uma soma da presença de hidrocarbonatos e carbonatos na água e é fator determinante na sua capacidade de tamponamento, ou equilíbrio ácido-base. Se uma água tem alcalinidade total baixa, por exemplo, 15-20 mg/L, logo que os peixes forem embalados, sua atividade respiratória em estado de estresse vai liberar uma grande quantidade de CO_2 na água, baixando o seu pH. Se, ao contrário, a alcalinidade total for alta, este CO_2 liberado pelos peixes será absorvido pelas bases existentes para formar bicarbonatos. A alcalinidade pode ser incrementada pela utilização de $CaCO_3$ (calcita) ou $[CaMg (CO_3)_2]$ (dolomita) (DNOCS, 2002).

Outro parâmetro importante é a temperatura (SCHOENFELD, 1999). A temperatura é que comanda a velocidade metabólica dos peixes, principalmente por serem animais de sangue frio, isto é, não possuem mecanismos próprios de termo-regulação. Assim, quanto mais alta a temperatura da água, maior será a taxa metabólica dos peixes, influenciando sua demanda por oxigênio dissolvido, sua excreção de amônia, CO_2 , etc. Por outro lado, mesmo que o aumento ou diminuição de temperatura não chegue a provocar estes efeitos, estas modificações não podem ocorrer bruscamente, porque os peixes não resistiriam a choque térmico superior a 5 ou 6 graus de temperatura. Se for possível baixar lentamente a temperatura da água de transporte, isto é recomendável, desde que nunca desça a baixo dos 20°C, uma vez que as espécies tropicais se acomodam mal a temperaturas mais baixas do que esta. De outro modo, é preferível fazer o transporte em temperatura ambiente (DNOCS, 2002).

A produção de CO_2 pelos peixes acaba sendo um fator importante, caso a água não possua boa alcalinidade total (cerca de 50 mg/L). O CO_2 tem algumas influências interessantes; por exemplo, em baixa quantidade, tem efeito narcotizante, que faz baixar o metabolismo dos peixes; no entanto em quantidade maiores na água inibe a liberação de mais CO_2 pelos peixes,

aumentando assim o pH do sangue dos mesmos e comprometendo toda a atividade respiratória, tendo efeito tóxico e até letal (DNOCS, 2002).

A amônia livre (NH_3) é um produto da degradação protéica, e sua formação ocorre em condições favoráveis de temperatura, pH e presença de amônia iônica (NH_4^+). É muito tóxica para os peixes. Entretanto, se o pH da água for mantido neutro ou um pouco abaixo da neutralidade (7 ou 6,5) e a temperatura ficar em torno de 27°C , menos de 1% da amônia iônica se transformará em amônia livre, e não causará problemas aos peixes (DNOCS, 2002).

4. ANESTÉSICOS E TRANQUILIZANTES

Durante os últimos 30 anos, muitos produtos químicos têm sido usados como anestésicos para peixes, com eficácia variável. Estes anestésicos têm sido usados como tranquilizantes durante o transporte e o manuseio, normalmente em baixas concentrações (Tabela 1), apesar de não serem utilizados freqüentemente durante o transporte de tambaquis e outros peixes pelo CPAR/DNOCS.

Quando são utilizados, a principal função desses tranquilizantes é reduzir a atividade física, que diminui os riscos de ferimentos e facilita o manuseio, reduzindo ainda a demanda por oxigênio dissolvido.

Segundo o DNOCS (2002), deve-se considerar os seguintes aspectos quanto a utilização dos anestésicos e tranquilizantes: a) os produtos químicos devem ser seguros para o operador, tanto em sua concentração original como na dose a ser administrada; b) o anestésico ou tranquilizante não deve apresentar efeitos colaterais ou posteriores aos peixes; c) como a administração das doses deve ser feita em condições de campo, deve apresentar uma margem muito larga de segurança entre a dose efetiva e a dose letal. Os efeitos das mudanças de temperatura devem ser expressos; d) deve produzir efeito rápido na indução e ser fácil a recuperação dos peixes; e) a dose efetiva deve ser tolerada pelos peixes por tempo prolongado; f) deve ser um produto barato e de fácil aquisição; g) deve ser de fácil administração, isto é, que possa ser dissolvido em água, não necessitando de ingestão, injeção ou diluição em outros solventes.

5. O USO DO SAL

O sal (cloreto de sódio) é utilizado no transporte de peixes para equilibrar o teor de sais interno dos peixes em relação à água onde eles estão sendo transportados. Isto porque, durante o aprisionamento em redes e o manuseio dos animais ocorre a remoção da camada de muco dos peixes. Desta forma, o estresse do transporte e a perda de muco aumentam a perda de sais do sangue, aumentando a demanda de energia nos peixes que já estão debilitados (MESQUITA, 1998).

De acordo com KUBITZA (1997), a adição de cloreto de sódio limita ou previne, dependendo da concentração, a perda de sais durante o transporte, amenizando os efeitos do estresse fisiológico sobre os peixes.

No transporte de tambaquis feito pelo Centro de Pesquisas em Aqüicultura Rodolpho Von Ihiering, eram adicionados de 10g a 15g de sal por saco de 20L (Figura 3).



Figura 3 – Adição de sal para o transporte de tambaqui em saco plástico

6. TAMANHO E QUALIDADE DE PEIXES A SEREM TRANSPORTADOS

No Centro de Pesquisas em Aqüicultura Rodolpho Von Ihiering, sempre que o transporte de tambaquis é feito em sacos plásticos, tem sido recomendado que se transporte 1 kg de peixe por saco com 20 litros de água, o que tem dado resultados satisfatórios, quando se obedece às outras recomendações de jejum de pelo menos 24 horas antes do traslado, do uso de sal nas quantidades já vistas e um cuidadoso manuseio, principalmente quando se trata de alevinos (Figura 04).

A estocagem dos peixes em tanques de manuseio, com renovação constante de água, antes de serem transportados era uma prática corriqueira nas estações de piscicultura do DNOCS que está sendo abolida. Esta renovação, embora forneça a quantidade necessária de oxigênio dissolvido, mostrou-se extremamente maléfica pela lavagem de muco e pela retirada de sais que provoca nos peixes, tendo sido causa inconsciente de grandes mortalidades de alevinos nos peixamentos (KUBITZA, 1997).



Figura 4 – Sacos plásticos contendo tambaquis para transporte

7. O TRANSPORTE DE PEIXES

Do Centro de Pesquisas em Aqüicultura Rodolpho Von Ihiering, os tambaquis, assim como outras espécies de peixes, são geralmente transportadas para cultivos particulares e açudes públicos. No procedimento de transporte eram colocados cerca de 500 alevinos medindo em torno de 3cm a 5cm dentro do saco, que tinham medidas de 90cm X 60cm.

Em cada saco eram adicionados 10g a 15g de sal e uma quantidade de oxigênio necessária que o saco suportasse (Figura 5). Em seguida, era realizado o transporte propriamente dito dos peixes aos locais de cultivo (Figura 6).



Figura 5 – Transporte com uso de aeração.



Figura 6 – Saco pronto para o transporte.

Na tentativa de garantir o sustento dos pescadores e de algumas comunidades pesqueiras, o DNOCS vem praticando o repovoamento de açudes públicos. Nesses casos, os peixes são transportados em caixas de fibra, contendo cada uma cerca de dez mil a vinte mil peixes.

As caixas são equipadas com oxigênio, sal na proporção de 1kg por caixa, podendo haver mais de uma espécie de peixe na mesma caixa (Figura 7). Uma calha é utilizada para facilitar o transporte conforme a necessidade. (Figuras 8 e 9).



Figura 7 – Caminhão com caixas de transporte de peixes para repovoamento de açudes.



Figura 8 – Acoplamento da calha auxiliar no transporte de peixes.



Figura 9 – Calha sendo utilizada durante o transporte de peixes vivos.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o que foi observado durante o estágio no Centro de Pesquisas em Aqüicultura Rodolpho Von Ihiering (CPAR), localizado na cidade de Pentecoste, Ceará, foi possível concluir que:

- O transporte de tambaquis vivos (*Colossoma macropomum*) em sacos plásticos é o método predominante de distribuição dessas espécies para piscicultores e açudes públicos, pois demonstra eficiência e praticidade.
- A qualidade da água é muito importante para o transporte, no que diz respeito à sobrevivência.
- O oxigênio é um fator essencial para que o transporte obtenha sucesso.
- O sal é indispensável para que haja o equilíbrio osmótico, ou seja, da concentração de sais para a sobrevivência dos peixes.
- Enfim, esse estágio foi de grande valia para a minha formação acadêmica, como futura engenheira de pesca.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO-LIMA, C. R. M.; GOULDING, M. **So fruitful fish**: ecology, conservation, and aquaculture of the Amazon's tambaqui. New York: Columbia University Press, 157 p. 1997.

BERKA, R. **The transport of live fish**: a review. Rome: FAO, EIFAC Technical Papers, v. 48, 57 p. 1986.

CARMICHEL, G. J.; TOMASSO, J. R.; SCHWEDLER, T. E. Fish transportation. In: WEDEMEYER, G. A. (Ed.). **Fish hatchery management**. 2nd ed. Bethesda: American Fisheries Society, p. 641-660. 2001.

DNOCS. **Curso Teórico e Prático sobre Aqüicultura Continental**. Coordenadoria de Pesca e Aqüicultura, Centro de Pesquisas em Aqüicultura Rodolpho Von Ihering. Pentecoste, Ceará, 145p. 2002.

GOMES, L. C., ARAÚJO-LIMA, C. A. R., ROUBACH, R. & URBINATI, E. C. Avaliação dos efeitos da adição de sal e da densidade no transporte de tambaqui. **Pesq. Agropec. Bras.** v. 38 n. 2, Brasília, 2003.

GROTTUM, J. A.; STAURNES, M.; SIGHOLT, T. Effect of oxygenation, aeration and pH control on water quality and survival of turbot, *Scophthalmus maximus* (L.), kept at high densities during transport. **Aquaculture Research**, Oxford, v. 28, n. 2, p. 159-164, 1997.

GURGEL, J. J. S. **A Pesca nos Açudes do Estado do Ceará relacionado a alguns Fatores Limnológicos**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia de Pesca, 98p. 2001.

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

KUBITZA, F. **Técnicas de transporte de peixes vivos**. Campo Grande: Conceito, 44 p. 1998.

MAZEAUD, M. M.; MAZEAUD, F.; DONALDSON, E. M. Primary and secondary effects of stress in fish: some new data with a general review. **Transactions of the American Fisheries Society**, Binghamton, v. 106, p. 201-212, 1977.

MESQUITA, P. E. C. **O efeito da ambiência térmica na sobrevivência de alevinos de tambaqui, *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818), transportados em sacos plásticos**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia de Pesca, 59p. 1998.

NORRIS, K.S.; BROCATO, F.; CALANDRINO, F. and McFARLAND, W.N.A Survey of Fish Transportation, Methods and Equipment In: Califórnia Fish and Game. Marineland of the pacific Biological Laboratory. p. 5-33, 1969.

SCHOENFELD, W. V. **Aquariums Fish Transportation**, Suite University, 1999.

TAYLOR, A. L.; SOLOMON, D. J. Critical Factors in the Transport of Living Freshwater Fish-I. General Consideration and Atmospheric Gases. **Fish Mgmt**. Great Britain. v. 10, n. 1, p. 27-32, 1979.

VAL, A. L.; ROLIM, P. R.; RABELO, H. Situação atual da aqüicultura na Região Norte. In: VALENTE, W. C.; POLI, C. R.; PEREIRA, J. A.; BORGHETTI, J. R. (Ed.). **Aqüicultura no Brasil: bases para um desenvolvimento sustentável**. Brasília: CNPq/MCT, 2000. p. 247-266.

WEDEMEYER, G. A. Effect of rearing conditions on the health and physiological quality of fish in intensive culture. In: IWAMA, G. K.; PICKERING, A. D.; SUMPTER, J. P.; SCHRECK, C. B. (Ed.). **Fish stress and health in aquaculture**. Society for Experimental Biology Seminar Series, 62. Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press, p. 35-71. 1997.

WURTS, W. A. **Pure Oxygen and Live Fish Transport**. Kentucky State University Cooperative Extension Program. WKY-214, 1992.