

## Protocolo de aclimação e quarentena para alevinos de tambaqui

Santana, Fabricio Sa de<sup>1</sup>., Paixão, Peterson E. G.<sup>2</sup>., Carvalho, Amanda Silva<sup>3</sup>., Santos, Hugo Leandro dos<sup>4</sup>., Santos, Jéssica Maria Fontes<sup>5</sup>., Meneses, Shirley Avila<sup>6</sup>., Moura, Cindy Caroline<sup>7</sup>., Brito, Thays Reis Santos<sup>8</sup>., Fujimoto, Rodrigo Yudi<sup>\*9</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia de Pesca, bolsista CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

<sup>2</sup> Formado em Engenharia de Pesca, UFS/SE mestre e doutorando em Saúde e Ambiente.

<sup>3</sup> Graduando em Zootecnia, UFS/SE, bolsista CNPq/Embrapa tabuleiro costeiro, Aracaju, SE.

<sup>4</sup> Graduando em Engenharia de Pesca, UFS/SE, bolsista CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

<sup>5</sup> Graduando em Engenharia de Pesca, UFS/SE bolsista CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

<sup>6</sup> Graduando em Zootecnia, UFS/SE, bolsista CNPq/Embrapa tabuleiro costeiro, Aracaju, SE.

<sup>7</sup> Formada em farmácia e doutoranda pelo programa Saúde e Ambiente na Universidade Tiradentes.

<sup>8</sup> Formada em biologia e doutoranda pelo programa Saúde e Ambiente na Universidade Tiradentes.

<sup>9</sup> Formado em Zootecnia e Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

**Resumo** - O objetivo foi determinar o melhor tempo para aclimação do tambaqui após transporte. Para isso alevinos de tambaqui foram transportados num percurso de 400 km. Para a simulação de transporte os peixes foram expostos em condições semelhantes às utilizadas pelos piscicultores. Após o transporte, os peixes foram submetidos a um experimento de aclimação, onde foram avaliados diferentes tempos de aclimação (30 min, 60 min, sem aclimação). Anteriormente ao transporte e após os tempos de aclimação nos tempos 1, 24, 48, 72 e 96 horas, o sangue dos peixes foi coletado por punção caudal para determinação dos valores hematológicos e bioquímicos. Os parâmetros de qualidade de água foram mensurados. Apenas lactato não apresentou interação entre os parâmetros sanguíneos. Para o tratamento 30 minutos de aclimação, os valores de glicose e bem como os índices hematimétricos retornaram à normalidade dentro de 24 e 48 horas. Conclui-se que 30 minutos é o tempo adequado para aclimação.

Termos de indexação: Transporte; estresse; hematologia

### Introdução

A produção global de pescado vem aumentando ano após ano atingindo aproximadamente 179 milhões de toneladas em 2018 e a aquicultura representou um volume de 82 milhões de toneladas (FAO, 2020). Em 2020 a produção brasileira de peixes de cultivo atingiu 802.930 toneladas representando um crescimento de 5,93% sobre o ano anterior (PEIXEBR, 2021). No Brasil, o tambaqui é a espécie de peixe nativa mais produzida devido a sua rusticidade e facilidade em manejo (IBGE, 2016). No ano de 2019, o tambaqui foi produzido em 44.978 estabelecimentos de aquicultura, contudo nesse mesmo ano a produção de peixes nativos no ano de 2019 teve uma redução de 4,76% (PEIXEBR, 2019).

Alguns manejos realizados nas pisciculturas podem ser estressantes para os animais em cativeiro. O transporte de peixes por exemplo, é um manejo comum em pisciculturas, e pode causar estresse e conseqüentemente surtos de mortalidade (Gomes et al., 2003). Comumente, os produtores após o transporte não realizam adequadamente a aclimação e a quarentena dos peixes, colocando em risco a produção, o meio ambiente e a saúde pública, decorrente de surtos de doenças, o uso de produtos químicos inadequados e a disseminação de doenças (Quesada et al., 2013; Tavares-Dias et al., 2013). A realização correta de aclimação e quarentena pode ajudar a controlar tais problemas evitando a remediação (Pavanelli et al., 2008; Arthur et al., 2008). No entanto, informações sobre tal procedimento com protocolos padronizados para tambaqui ainda são escassos.

### Materiais e Métodos

Para o presente trabalho foram adquiridos juvenis de tambaqui (entre 2 e 4 cm) de piscicultura localizada no baixo são Francisco, e posteriormente foram alocados em caixas de 500 litros e mantidos com qualidade de água e alimentação controlados até o momento da realização do transporte experimental. Para a execução do trabalho realizamos uma viagem de ida e volta entre a Embrapa

Tabuleiros Costeiros (Aracaju - SE) e Jeremoabo-BA, percorrendo aproximadamente 400 Km durante 8 Horas. Utilizamos um veículo 4X4 com tanques adaptados em sua carroceria para o transporte de peixes. Os tanques continham aeração forçada por meio de bombas e adaptados para permitir a avaliação dos parâmetros de qualidade de água durante o procedimento de simulação. O transporte dos peixes foi considerado o agente estressor do experimento.

Após o transporte experimental em condições semelhantes às utilizadas pelos piscicultores, 225 juvenis saudáveis de tambaqui *C. macropomum* foram submetidos a um experimento de aclimatação em delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos (**NA**: tratamento sem aclimatação; **AC 30**: aclimatação durante 30 minutos; e, **AC 60**: aclimatação durante 60 minutos). O processo de aclimatação consistiu em trocas parciais de água em caixas equipadas com aeração forçada e com capacidade para 500L. A água das caixas foi esterilizada utilizando cloro e posteriormente desclorificada naturalmente por aeração durante 48h. Após aclimatação, 9 peixes de cada tratamento foram submetidos a procedimento anestésico (banho curto em eugenol 20mg/L) (Inoue et al., 2011) para coleta de sangue por meio da punção dos vasos caudais com seringas umedecidas em EDTA 3%, em diferentes intervalos de tempo (1, 24, 48, 72 e 96 horas) e averiguando-se possíveis mortalidades.

As alíquotas sanguíneas foram submetidas a análises de glicose (mg/dL) e lactato (g/dL) com analisador automático, respectivamente. O número de eritrócitos totais ( $\mu\text{L}$ ) foram aferidos em câmara de Neubauer, a porcentagem de hematócrito pelo método de micro hematócrito (Goldenfarb et al., 1971), a hemoglobina (g/dL) em analisador bioquímico e os índices hematimétricos (VCM - volume corpuscular médio, HCM - hemoglobina corpuscular média, CHCM - concentração de hemoglobina corpuscular média) foram calculados de acordo com Vallada (1999). As extensões sanguíneas foram feitas em lâmina de vidro para contagem de trombócitos e diferencial de leucócitos totais (Ranzani-Paiva et al., 2013).

Os parâmetros de qualidade de água como temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ ), oxigênio dissolvido (mg/L), pH, condutividade ( $\mu\text{s}/\text{cm}^3$ ) e amônia tóxica (mg/L) foram determinados com auxílio de sensores. Os dados hematológicos e de qualidade de água foram submetidos aos testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e homoscedasticidade (Bartlett) e conduzidos à análise de variância (ANOVA - two way) seguido pelo teste de Tukey ( $\alpha=0,05$ ) para comparação de médias.

## Resultados e Discussão

Os parâmetros bioquímicos sanguíneos não apresentaram interação estatística entre os tratamentos e os tempos de avaliação para a variável lactato. As concentrações de lactato apresentaram aumento significativo ( $P<0,05$ ) para o tratamento não aclimatado, bem como nas primeiras 24 horas após a realização do transporte. Segundo Morais (1998), o lactato é produzido a partir da ativação do metabolismo anaeróbico, que consiste na produção de ATP. As moléculas de glicose são processadas e transformadas em duas moléculas de piruvato e posteriormente em lactato (Silveira et al., 2009), explicando a redução de glicose em um mesmo intervalo de tempo (24h). Para a glicose foi observada interação significativa, sendo que a mesma elevou-se nos três tratamentos logo no momento da recepção dos peixes, porém com maior valor para o tratamento não aclimatado. Segundo Val et al. (2004) esse aumento ocorre em resposta ao estresse, na tentativa de minimizar os efeitos dos agentes estressores, fornecendo maior energia para o organismo. O tratamento de 30 minutos retorna à normalidade a partir das 24 horas e o de 60 minutos a partir das 48h. Glicose, cortisol e parâmetros hematológicos podem ser usados como indicadores biológicos no monitoramento da saúde dos peixes, sendo utilizado como um indicador rápido de estresse (Roriz et al., 2015). Quando os peixes são expostos a agentes estressores é obtida a resposta primária, essa resposta é mediada pelo sistema neuroendócrino, ocorrendo a liberação de hormônios (catecolaminas e cortisol) no organismo. Já as respostas secundárias são realizadas pelos efeitos bioquímicos e fisiológicos que são associados ao estresse e mediados pelos hormônios do estresse. As respostas terciárias afetam o animal como um todo, comprometendo o crescimento, a resistência a doenças e o sucesso reprodutivo (Andrade et al., 2007).

Em um estudo realizado com juvenis de caranha (*Piaractus brachypomus*) expostos ao ar, constatou-se que o período de 24 não foi suficiente para uma recuperação completa e retorno à homeostasia total dos animais após serem expostos ao agente estressor (Roriz et al., 2015). Para a hemoglobina e hematócrito observou-se que há uma semelhança, pois há um aumento na primeira hora de coleta e retorna à normalidade a partir das 48 horas. Para o eritrócito observou-se que os tratamentos

de 30 e 60 minutos não sofreram alterações significativas, porém o tratamento não aclimatado apresentou redução a partir das 48 horas. Essas alterações são comumente associadas a uma tentativa de suprir as maiores demandas por oxigênio (Wedemeyer, 1996; Aota et al., 1990; Ranzani-Paiva et al., 2013). Como são células que realizam o transporte de oxigênio e gás carbônico, essa redução pode indicar ainda dificuldade na retomada de sua homeostasia para realização de trocas gasosas, confirmando ainda efeitos negativos do estresse causado por uma aclimação inadequada.

### Conclusões

A aclimação realizada durante o período de 30 minutos é a mais indicada para reduzir o nível de estresse em peixes após as operações de transporte

### Agradecimentos

Agradecemos ao Projeto BRS Aqua, parceria celebrada entre o BNDES, FEA e Embrapa, com aporte de recursos do BNDES, SAP/MAPA, contrapartida da Embrapa e apoio do CNPq". O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

### Referências

- ANDRADE, J. I. A.; ONO, E. A.; MENEZES, G. C. de; BRASIL, E. M.; ROUBACH, R.; URBINATI, E. C.; AFFONSO, E. G. Influence of diets supplemented with vitamins C and E on pirarucu (*Arapaima gigas*) blood parameters. **Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology**, v. 146, n. 4, p. 576-580, 2007.
- AOTA, S.; HOLMGREN, K. D.; GALLAUGHER, P.; RANDALL, D. J. A Possible Role for Catecholamines in the Ventilatory Responses Associated with Internal Acidosis or External Hypoxia in Rainbow Trout *Oncorhynchus mykiss*. **Journal of experimental biology**, v. 151, n. 1, p. 57-70, 1990.
- ARTHUR, J. R.; BONDAD-REANTASO, M. G.; SUBASINGHE, R. P. **Procedures for the quarantine of live aquatic animals: a manual**. Rome: FAO, 2008.
- AZEVEDO, J.; AIUB, J. Avaliação da qualidade da água utilizada nos viveiros de tambaquis (*Colossoma macropomum*) na região de Cáceres-MT. **Revista de biologia e ciências da terra**, v. 12, n. 2, p. 40-46, 2012.
- FAO. **THE STATE OF WORLD FISHERIES AND AQUACULTURE**. 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/documents/card/en/c/ca9229en/>. Acessado em: 16/03/2021.
- FUJIMOTO, R. Y. **Aclimação e quarentena: manejos muitas vezes esquecidos quando não realizados, podem representar grandes perdas**. 2012. Disponível em <http://www.cpatc.embrapa.br/index.php?idpagina=artigos&artigo=7981&showaquisicao=true>. Acesso em 15/03/2021.
- GARCIA, F.; SCHALCH, S. H. C.; ONAKA, E. M.; FONSECA, F. S., BATISTA, M. P. Hematologia de tilápia-do-nilo alimentada com suplemento à base de algas frente a desafios de estresse agudo e crônico. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, p. 198-204, 2012.
- GOLDENFARB, P. B.; BOWYER, F. P.; HALL, E.; BROSIUS, E. Reproducibility in the hematology laboratory: the microhematocrit determination. **American Journal of Clinical Pathology**, v. 56, n. 1, p. 35-39, 1971.
- GOMES, L. C. **Protocolo para o transporte de tambaqui (*Colossoma macropomum*) vivo**. Manaus. Embrapa-CPAA, 2003. 20 p. (Embrapa-CPAA. Documentos, 27).
- INOUE, L. A. K. A.; BOIJINK, C. L.; RIBEIRO, P. T.; SILVA, A. M. D. D.; AFFONSO, E. G. Avaliação de respostas metabólicas do tambaqui exposto ao eugenol em banhos anestésicos. **Acta Amazonica**, v. 41, p. 327-332, 2011.
- MORAIS, A. M. Efeito do nitrito sobre aspectos do metabolismo respiratório de *Hoplosternum littorale* (tamoatá). In: VII JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO INPA, 7., 1998. **Anais...**, 1998.

- PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M. **Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento**. 3. ed. Maringá: EDUEM, 2008. 311 p.
- QUESADA, S. P.; PASCHOAL, J. A. R.; REYES, F. G. R. Considerations on the aquaculture development and on the use of veterinary drugs: special issue for fluoroquinolones - a review. **Journal of Food Science**, v. 78, p. 1321–1333, 2013.
- RANZANI-PAIVA, M. J. T.; PÁDUA, S. B.; TAVARIA-DIAS, M.; EGAMI, M. I. **Métodos para análise hematológica em peixes**. Maringá: EDUEM, 2013.
- RORIZ, B.; MARIANO, W.; TAKAKO, A.; CASTRO, F.; GARCIA, R. Efeitos do estresse de exposição ao ar sobre parâmetros sanguíneos de juvenis de caranha, *Piaractus brachypomus*. **Enciclopedia Biosfera**, v. 11, n. 21, 2015.
- SILVEIRA, U. S.; LOGATO, P. V. R.; PONTES, E. D. C. Utilização e metabolismo dos carboidratos em peixes. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 6, n. 1, p. 817-836, 2009.
- TAVARES-DIAS, M.; ARAÚJO, C. S. O.; PORTO, S. M. A.; VIANA, G. M.; MONTEIRO, P. C. **Sanidade do tambaqui *Colossoma macropomum* nas fases de larvicultura e alevinagem**. Macapá. Embrapa-CPAF. 2013. 41 p. (Embrapa -CPAF, Documentos, 78).
- VAL, A. L.; SILVA, M. N. P.; ALMEIDA-VAL, V. M. F. Estresse em peixes: ajustes fisiológicos e distúrbios orgânicos. In: RANZANI-PAIVA, M. J. T.; TAKEMOTO, R. M.; LIZAMA, M. A. P. (org.). **Sanidade de organismos aquáticos**. São Paulo: Varela, 2004. p. 75-78.
- VALLADA, E. P. **Manual de técnicas hematológicas**. São Paulo: Editora Atheneu, 1999. 104 p.
- WEDEMEYER, G. **Physiology of fish in intensive culture systems**. Media: Springer Science & Business, 1996.