

# **EFEITOS DA OZONIZAÇÃO E DA SALINIZAÇÃO DA ÁGUA SOBRE VARIÁVEIS FISIOLÓGICAS E COMPORTAMENTAIS DE CARPAS (*CYPRINUS CARPIO*, LINNAEUS, 1758) APÓS TRANSPORTE**

Pereira, Luiz Filipe Moreira<sup>1</sup>; Campos, Bruna Hermine<sup>2</sup>; Oliveira, Lucas Belchior Souza<sup>2</sup>; Hoyos, Daniela Chemin de Melo<sup>4</sup>; Leme, Fabíola de Oliveira Paes<sup>3</sup>; de Carvalho, Marcelo Pires Nogueira<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Discente do curso de Medicina Veterinária da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.

<sup>2</sup>Doutorando(a) do Programa de pós graduação da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.

<sup>3</sup>Docente do Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.

<sup>4</sup>Docente do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.

## **Resumo:**

O transporte pode reduzir o bem-estar e a qualidade de vida de peixes ornamentais. Avaliou-se o efeito de aditivos adicionados na água pós-transporte (APT) sobre indicadores fisiológicos e comportamentais de carpas. Os peixes foram transportados por 5h, posteriormente divididos em 3 grupos de 16 carpas e transferidos para tanques de 160 L por 7 dias para aclimatação. Posteriormente foram adicionados à água 3g/L de salina e 0,1 mg/L/h de ozônio. Viu-se aumento na frequência opercular, contagem de eritrócitos e mensurações séricas de ureia e triglicerídeo nos grupos salina e ozonioterapia, e redução dos neutrófilos na ozonioterapia. Esses dados indicam um aumento do estresse com a adição dos componentes na APT.

Palavras chaves: Estresse. Peixes. Aquicultura ornamental. Perfil bioquímico. Aditivos. Protocolo CEUA: 353/2018

## **Introdução:**

Algumas das práticas na aquicultura e no comércio ornamental podem influenciar o comportamento dos peixes, e com isso diminuir sua capacidade de adaptação natural, reduzindo o bem-estar e prejudicando a produção animal (Brandão et al., 2021). Alguns dos fatores que estão associados à redução do bem-estar são o estresse devido ao manejo e transporte, superlotação, isolamento social e desequilíbrio eletrolítico (Eissa e Wang, 2016). Alguns dos estressores relacionados ao transporte, por exemplo, compreendem a baixa qualidade de água, contenção, confinamento, ambiente social e físico inadequado e doenças preexistentes (Stevens et al., 2017), os quais podem levar à liberação de catecolaminas e glicocorticóides (Ackerman et al., 2006).

Práticas de adição de produtos químicos na água são utilizados com o objetivo de reduzir os danos e atenuar as respostas fisiológicas adversas associadas ao estresse (Cupp et al., 2017; Harmon, 2009). Rotineiramente, soluções salinas que variam de 0.3-0.6% são utilizadas com a finalidade de melhorar a resposta frente aos agentes estressores, os quais são adicionados possuindo efeito na redução de surtos, como por exemplo mantendo o número de parasitos reduzido.

## **Objetivos**

O presente estudo avaliou o efeito de tratamento de água ozonizada e água salinizada após o transporte sobre os indicadores fisiológicos e comportamentais de carpas, sugerindo alternativas de manejo para a espécie.

## **Metodologia:**

O estudo foi autorizado e cadastrado na Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UFMG (nº 353/2018). Foram enviados a Escola de Veterinária da UFMG três grupos com 16 carpas (*Cyprinus carpio*) cada, de peso e tamanhos semelhantes, oriundas de um criatório comercial localizado no município de Muriaé, Minas Gerais. Durante o trajeto de cinco horas os animais de cada grupo estavam alocados coletivamente, em compartimentos, com oxigenação e espaço adequados. Após o recebimento de cada grupo, os animais foram abrigados durante o período de sete dias no Laboratório, para garantir a habituação, sendo mantidos em dois tanques de 160L com oito indivíduos cada e em ciclos de iluminação natural e sendo alimentados três vezes ao dia, com ração extrusada para peixe de corte. Após a habituação dos animais, cada grupo foi mantido em um grupo específico: grupo controle (G1), água salina 0,3% (3g/1000ml) (G2), e, água ozonizada (0,1 mg/litro/hora) (G3). Todos os grupos foram mantidos nos tanques por duas horas, as quais compreenderam o tempo de observação para a coleta de dados comportamentais, através da amostragem *scan* e registro por intervalo de 20 segundos, e de frequência opercular (FO) por minuto, com intervalos de 20 minutos. Para G3, foi utilizado o gerador de névoa ozonizada N10. Em todos os grupos, amostras de sangue foram colhidas para a realização de eritograma, leucograma, ureia, creatinina, ALT, AST, FA, GGT, glicose, amilase, proteínas totais e frações, e, colesterol totais e frações. Os dados comportamentais foram avaliados através do Índice de Diversidade Comportamental, enquanto os dados fisiológicos foram avaliados através da estatística descritiva e analítica.

## **Resultados e discussão:**

Não foram observadas diferenças estatísticas entre os comportamentos dos animais nos grupos avaliados, apesar de valores de índice de diversidade comportamental maiores nos grupos G2 (1) e G3 (1,02), quando comparado ao G1 (0,77). Observou-se aumento da FO nos períodos G2 e G3 ( $p < 0,001$ ), o que pode ser um indicativo de tentativa de adaptação do indivíduo ao novo meio em que foi inserido e conseqüentemente uma resposta ao estressor. A contagem de eritrócitos apresentou aumento em G2 e G3 quando comparados ao G1 ( $p < 0,001$ ), sendo essa uma resposta ao estresse agudo que cursa em conjunto com o aumento da FO para manter a capacidade de difusão e o transporte de O<sub>2</sub> (Oba et al., 2009). Os valores de heterófilos foram maiores no G1 quando comparados ao G3 ( $p < 0,01$ ), o que pode ser interpretado como uma redução da resposta imunogênica ao estresse na adição de ozônio. A mensuração sérica de ureia foi maior no G3 ( $p < 0,05$ ) o que indica uma tentativa do animal em reduzir a quantidade de amônia não ionizada já que a estratégia para redução da toxicidade da amônia não ionizada nos peixes se dá pela metabolização da ureia. Os valores séricos de triglicérides foram maiores no G2 quando comparado ao G3 ( $p < 0,05$ ).

## **Conclusão:**

Conclui-se, portanto, que a utilização de salina e de ozonioterapia como medida para controle de estresse em carpas, podem ocasionar aumento do estresse fisiológico nesses animais levando a quadros de desequilíbrio eletrolítico. Mesmo com o aumento da frequência opercular, ainda não foi possível definir o impacto dos estressores na resposta comportamental dos animais como por exemplo, na exibição de comportamentos indicativos de disfunção, sendo necessários mais estudos com períodos mais longos de observação.

#### **Referências Bibliográficas:**

1. BRANDÃO, M. L., DORIGÃO, F., BOLOGNESI, M. C. et al. Understanding behaviour to improve the welfare of an ornamental fish. **Journal of Fish Biology**, p. 1-14, 2021.
2. CUPP, A.R., SCHREIER, T.M., SCHLEIS, S.M. Transporte vivo de perca amarela e tilápia do Nilo no AQUIS 20E (10% eugenol) em altas densidades de carregamento N. **Am. J. Aquac.**, v. 79, p. 176 - 182, 2017.
3. EISSA, N., WANG, H. P. Transcriptional stress responses to environmental and husbandry stressors in aquaculture species. *Reviews in Aquaculture*, v. 8, p. 61–88, 2016.
4. HARMON, T.S. Métodos para redução de estressores e manutenção da qualidade da água associados ao transporte de peixes vivos em tanques: uma revisão dos fundamentos. **Rev. Aquac.**, v. 1, p. 58 – 66, 2009.
5. MASUD, N., ELLISON, A., CABLE, J. A neglected fish stressor: mechanical disturbance during transportation impacts susceptibility to disease in a globally important ornamental fish. *Dis Aquat Org*, v. 134, p. 25–32, 2019.
6. STEVENS, C. H., CROFT, D. P., PAULL, G. C., et al. Stress and welfare in ornamental fishes: what can be learned from aquaculture? *Journal of Fish Biology*, v. 91, n. 2, p. 409–428, 2017.
7. TANTARPALE, V.T., RATHOD, S.H., KAPIL, S. Temperature Stress on Opercular Beats and Respiratory Rate of Freshwater Fish *Channa Punctatus*. **International Journal of Scientific and Research Publications**, v. 2, n. 12, 2012.
8. OBA, E. T.; MARIANO, W. S.; SANTOS, L. R. B. Estresse em peixes cultivados: agravantes e atenuantes para o manejo rentável. *Manejo e Sanidade de Peixes em Cultivo*. 1. ed. Amapá: Embrapa, 2009. cap. 8.