



ALTERAÇÕES HEPÁTICAS EM CICLÍDEOS COMO BIOINDICADORES DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA PISCICULTURA

Aldair Santos Novais^{1,2}, Leonilde Xavier Costa³, Karine Lacerda da Cruz Sousa¹, Rafaela Porto Silva³, Alaor Maciel Júnior⁴, Cláudia Maria Reis Raposo Maciel⁵

1 Biólogo, NEOAQUA/Universidade Estadual da Bahia - UESB, Rodovia BR 415, Km 03, 45.700-000, Itapetinga, BA. aldair.sn@gmail.com, 2 Discente do Curso de Matemática da UESB, 3 Zootecnista, NEOAQUA/UESB, Itapetinga, BA, 4 Departamento de Tecnologia Rural e Animal - DTRA/UESB/Itapetinga, BA.; 5 Departamento de Ciências Exatas e Naturais – DCEN/UESB, Itapetinga, BA.

Resumo: Peixes da família Cichlidae possuem uma relevante capacidade zootécnica, e além da importância comercial, alimentar e ornamental, são importantes para o biomonitoramento dos ecossistemas aquáticos. Objetivou-se avaliar a qualidade da água do rio Catolé Grande, BA, por meio das alterações hepáticas dos ciclídeos, *Oreochromis niloticus*, *Astronotus crassipinnis* e *Geophagus brasiliensis*, visando possibilitar o abastecimento de sistemas de criação de peixes. Os exemplares foram coletados em quatro pontos distintos do rio e os fígados foram isolados, lâminas histológicas foram confeccionadas, coradas e analisadas. As alterações hepáticas dos ciclídeos indicaram que as águas do rio Catolé Grande, no trecho urbano de Itapetinga, BA, apresentaram melhores condições em locais menos impactados, entretanto, em nenhum dos pontos analisados, seria recomendado o uso da água em possíveis empreendimentos piscícolas, e as espécies de ciclídeos demonstraram potencialidade como bioindicadoras para modelos de análises de impacto ambiental.

Palavras-chave: fígado, histologia, peixes de água doce, recursos hídricos.

HEPATIC CHANGES IN CICHLIDS AS BIOINDICATORS OF WATER QUALITY FOR FISH FARMING

Abstract: Fish of the Cichlidae family have a relevant zootechnical capacity, and in addition to their commercial, food and ornamental importance, they are important for the biomonitoring of aquatic ecosystems. The objective of this study was to evaluate the water quality of the Catolé Grande River, BA, through the hepatic alterations of cichlids, *Oreochromis niloticus*, *Astronotus crassipinnis* and *Geophagus brasiliensis*, aiming to supply fish farming systems. The specimens were collected at four different points of the river and the livers were isolated, histological slides were prepared, stained and analyzed. The liver alterations of cichlids indicated that the waters of the Catolé Grande river, in the urban stretch of Itapetinga, BA, presented better conditions in less impacted areas, however, in none of the analyzed water points, would be recommended to use them in fish farms, and the cichlid species showed potential as bioindicators for environmental impact analysis models.

Keywords: fish, freshwater, histology, liver, water resources

INTRODUÇÃO

Nos últimos cinco anos, a produção de peixes de água doce no Brasil teve um aumento estimado de cerca de 25%, totalizando 90% da produção aquícola do país, e



a principal espécie cultivada foi o ciclídeo *Oreochromis niloticus* (tilápia do Nilo) (61%), sexualmente revertida, todos machos (VALENTI et al., 2021).

Os peixes da família Cichlidae possuem uma relevante capacidade zootécnica, como rápido crescimento, rusticidade, fácil adaptação às diferentes formas de cultivo, e ainda aceitam grande variedade de alimentos. Além de sua importância comercial, na alimentação e ornamental, os ciclídeos são importantes ecologicamente para o biomonitoramento dos ecossistemas aquáticos.

Os peixes são sensíveis a vários poluentes, apresentando alterações morfológicas em seus tecidos e órgãos, sendo usados como bioindicadores em avaliações de impactos ambientais (ALVES, 2017).

Desta forma, no ambiente aquático, órgãos e tecidos de animais são utilizados em estudos histológicos indicando potenciais impactos em espécies em decorrência de exposições à poluentes. Em razão de seu papel central no metabolismo e sensibilidade a agentes agressores, como poluentes ambientais, o fígado é importante em estudos toxicológicos. Para Kubitzka et al. (2018), o fígado está envolvido de forma significativa em processos metabólicos, na geração de energia, desintoxicação do organismo, entre outras importantes funções.

Devido à importância zootécnica e abundância no rio Catolé Grande, BA, objetivou-se avaliar a qualidade da água do rio Catolé Grande, BA, por meio das alterações hepáticas dos ciclídeos, *Oreochromis niloticus* (tilápias do Nilo), *Astronotus crassipinnis* (apairi) e *Geophagus brasiliensis* (acará), visando possibilitar o abastecimento de sistemas de criação de peixes.

MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares das três espécies de ciclídeos (*Astronotus crassipinnis*, *Geophagus brasiliensis* e *Oreochromis niloticus*) foram capturados em quatro pontos distintos do rio Catolé Grande, no trecho urbano do município de Itapetinga, BA. Os pontos de coleta foram selecionados após reconhecimento da área, onde foram identificados os locais mais impactados e os de maior preservação. Essas posições tiveram suas coordenadas geográficas identificadas com equipamento localizador GPS.

Os exemplares foram coletados com autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio para atividade com finalidade científica, nº 30820-1, emitida pelo Sistema de Autorização e Informação de Biodiversidade (SISBIO), e todo o projeto foi conduzido conforme a Diretriz Brasileira para o Cuidado e a Utilização de Animais para Fins Científicos e Didáticos - DBCA, publicado pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA (CONCEA, 2013), sendo aprovado pela Comissão de Ética de Uso Animal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – CEUA/UESB, registro nº 129/2016.

Após as coletas, os exemplares foram levados para o Laboratório de Biologia da UESB, Itapetinga, onde foram identificados, pesados, medidos, insensibilizados e sacrificados para a retirada do fígado e preparação de lâminas histológicas de acordo com técnicas de rotina, e coradas com hematoxilina e eosina (HE) (BANCROFT e STEVENS, 1996). Utilizou-se 10 exemplares de cada uma das espécies capturadas.

A análise das lâminas foi realizada no Laboratório de Biologia da UESB, em Itapetinga, BA, por meio de microscópio óptico, sendo fotomicrografadas e descritas. Para diagnosticar as alterações patológicas do fígado foram seguidas as reações padrão propostas por Bernet et al. (1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fígados das três espécies de ciclídeos apresentaram o mesmo padrão descrito para outros teleósteos de acordo com Hibiya (1982), sendo compostos por parênquima celular, formado por hepatócitos, e fibras que o sustentam. A superfície era coberta por membrana serosa e o tecido conjuntivo penetrava no parênquima

hepático. Verificou-se a presença de vascularização de grande calibre, sinusóides (vasos de pequeno calibre), ductos biliares, tecido pancreático e centro melanomacrofágico.

As alterações encontradas no fígado dos ciclídeos foram distúrbios circulatórios (hemorragias e hiperemia), alterações regressivas (alterações nucleares, vacuolização, degenerações e deformações, atrofia e necrose) e respostas inflamatórias (infiltrações de leucócitos). Tais anomalias foram observadas de forma mais pronunciada em exemplares coletados nos pontos amostrais supostamente mais impactados, o que permite relacioná-las com o maior ou menor grau de antropismo sofrido pelo rio.

Os distúrbios circulatórios observados foram hiperemia ou congestão sanguínea e hemorragia. A hiperemia é um aumento anormal na quantidade de sangue no interior da célula, e pode causar alterações mais graves como necrose e hemorragias. A hemorragia é um aumento anormal da quantidade de sangue no interior da célula (ANDERSON e ZEEMAN, 1995).

As alterações regressivas são processos nos quais há redução ou perda funcional de um órgão (BERNET et al., 1999). Vacuolização, deformação e degeneração no contorno celular e nuclear são alterações onde o equilíbrio é rompido pelo efeito de uma agressão, e que podem ou não evoluir para morte celular reduzindo ou cessando a função, sendo compreensível pelo acúmulo, dentro ou fora das estruturas promovendo uma série de substâncias degenerativas (água, proteínas, lipídios, muco e carboidratos) que são produtos do metabolismo perturbado. Atrofias celular e nuclear são respostas adaptativas da célula, que podem ou não ocasionar lesões adaptativas à novas condições impostas pelo organismo, reduzindo de forma expressiva o seu tamanho natural. A vacuolização é um dano causado por estresse que altera o metabolismo celular e diminui o número de hepatócitos (RABITTO et al., 2005).

Os processos inflamatórios foram evidenciados pela infiltração de leucócitos que penetraram nas paredes dos vasos sanguíneos e infiltraram no parênquima hepático. Essa manifestação exagerada ocorre num primeiro momento para a defesa do organismo. Assim, pode-se concluir que a qualidade da água do rio Catolé Grande pode estar induzindo no aumento de processos inflamatórios nos fígados dos ciclídeos.

No fígado dos ciclídeos, os centros melanomacrofágicos (CMM's) apresentaram-se com tamanho e número variados. Bombonato et al. (2007) relataram que os melanomacrófagos estão localizados próximos às regiões portais e organizam-se formando os CMM's, que são elementos relevantes de resposta do sistema imune dos peixes. Acredita-se que eles acumulam pigmentos no interior de suas células, podendo variar em tamanho, número e histologia devido à idade, estado nutricional, doenças e condições ambientais em que estes organismos se encontram.

O fígado é um órgão de biotransformação, com grande concentração de glutathione-S-transferase, representando um bom elemento para investigação da toxicidade ambiental (AMORIM, 2003). Os hepatócitos podem ser considerados o primeiro alvo da toxicidade de uma substância, dado que o fígado é órgão central, com inúmeras funções vitais do metabolismo básico dos Vertebrata, dentre as quais se inclui a capacidade de acumulação, biotransformação e excreção de compostos xenobióticos (ZELIKOFF, 1998).

As anomalias hepáticas encontradas nos ciclídeos parecem estar relacionadas com o grau de antropismo sofrido pelo rio, uma vez que exemplares coletados em pontos mais impactados apresentaram maior grau de anomalias em seus hepatócitos que apresentaram núcleos periféricos.

Os resultados obtidos corroboram com trabalhos realizados sobre os parâmetros físico-químicos da água do rio Catolé Grande, em que Lima et al. (2019) realizaram análises da água do rio nos mesmo pontos de coletas e concluíram que, em geral, os valores obtidos para os parâmetros físico-químicos apresentaram-se

acima dos limites recomendados pela legislação CONAMA 357/05, o que inviabiliza a recomendação de uso da água do rio Catolé Grande, BA, para a piscicultura, independentemente do local de tomada de água.

CONCLUSÕES

As alterações hepáticas dos cíclídeos indicaram que as águas do rio Catolé Grande, no trecho urbano de Itapetinga, BA, apresentaram melhores condições em locais mais preservados, entretanto, em nenhum dos pontos analisados, seria recomendado o fornecimento a possíveis empreendimentos piscícolas, e as espécies de cíclídeos demonstraram potencialidade como bioindicadoras para modelos de análises.

REFERÊNCIAS

- ALVES, R.S. **Uso de peixes como bioindicador de poluição aquática do rio Catolé Grande, BA**. 2017. 68p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais). Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2017.
- AMORIM, L.C.A. Os biomarcadores e sua aplicação na avaliação da exposição aos agentes químicos ambientais. **Rev. Brasileira de Epidemiologia**, v.6, n.2, p.1-13, 2003.
- ANDERSON, D.P.; ZEEMAN, M.G. Immunotoxicology in Fish. In: RAND, G.M. (Editor). **Fundamentals of Aquatic Toxicology Effects: environmental fate and risk assessment**. 2. ed.: Taylor & Francis, 1995. p. 345-369.
- BALULA, T.L.A. **Avaliação dos efeitos histológicos ao nível de brânquias e fígado no peixe mosquito (*Gambusia Holbrooki*) após uma exposição a cloreto de benzalcônio**. 2011. Dissertação (Mestrado). Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2011.
- BANCROFT, J.D.; STEVENS, A. **Theory and practices of histological techniques**. Churchill Livingstone, 4.ed. 1996.
- BERNET, D.; SCHMIDT, H.; MEIER, W.; BURKHARDT-HOLM, P.; WAHLI, T. Histopathology in fish: proposal for a protocol to assess aquatic pollution. **Journal of Fish Diseases** v. 22, p.25-34, 1999.
- BOMBONATO, M.T.S. et al. Estudo morfológico do tecido hepático de *Leporinus macrocephalus*. **Acta Scientiarum**, v.29, n.1, p.81-85, 2007.
- CONSELHO NACIONAL DE CONTROLE DE EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL. **Diretriz brasileira para o cuidado e a utilização de animais para fins científicos e didáticos**. Brasília: Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação. 2013. 50p.
- KUBITZA, L. M. M.; GUIMARÃES, T. G.; KUBITZA, F. Monitorando a saúde dos peixes. **Panorama da Aquicultura**. 2018.
- LIMA, P.V.C.O.; COSTA, L.X.; MACIEL JÚNIOR, A.; MACIEL, C.M.R.R.; NASCIMENTO, L.S. Potencialidade de uso e qualidade da água do rio Catolé Grande (Bahia) na piscicultura. In: **Anais da IX Semana de Agronomia da UESB – SEAGRUS**, 2019.
- RABITTO, I.S.; COSTA, J.R.M.A.; DE ASSIS, H.C.S.; PELLETIER, É.; AKAISHI, F.M.; ANJOS, A.; RANDI, M.A.F.; RIBEIRO, C.A.O. Effects of dietary Pb (II) and tributyltin on neotropical fish, *Hoplias malabaricus*: histopathological and biochemical findings. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 60, p.147-156, 2005.
- VALENTI, W.C.; BARROS, H.P.; MORAES-VALENTI, P.; BUENO, G.W.; CAVALLI, R.O. Aquaculture in Brazil: past, present and future. **Aquaculture Reports**, v.19, p.1-18, 2021.