



CONTENÇÃO QUÍMICA PARA MANEJO *IN SITU* DE PEIXES EXÓTICOS E NATIVOS DE ÁGUA DOCE: COMPARAÇÃO DE DOIS PROTOCOLOS FARMACOLÓGICOS.

Izabelle Santos Guiotti

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Saúde, Bem-Estar e Produção Animal Sustentável da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) e bolsista CAPES

Bruna Alves Ottobeli

Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Saúde, Bem-Estar e Produção Animal Sustentável da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) e bolsista CAPES

Daniele Camila Hiert

Graduanda do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) e bolsista FNDE

Emilly da Silva da Fonseca

Graduanda do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) e bolsista UFFS

Paulo Henrique Braz

Professor do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS)
paulobraz@uffs.edu.br

1. Introdução

A biodiversidade aquática e os fatores que influenciam a qualidade desse bioma estão intrinsecamente relacionados a modificações físicas, químicas e biológicas da água decorrentes de processos como fragmentação de *habitats* naturais e interferências antrópicas. Tais interposições comprometem a configuração de macro e micro ecossistemas do ambiente aquático, impactando diretamente a ictiofauna no que tange à conservação de espécies nativas e interação sustentável com atividades humanas em aquicultura (Nilsson et al., 2005; Wu et al., 2019; Petsch et al., 2021; Agostinho et al., 2007, 2008).

A modificação artificial das paisagens, utilização de corpos hídricos para fins comerciais e solturas indevidas em locais inadequados favorecem a amplificação territorial, adaptação e o estabelecimento de espécies exóticas com potencial invasor. Esse processo acarreta desequilíbrios ambientais que podem refletir em questões de saúde única, especialmente no contexto da produção aquícola, aquaríofilia e pesca (Orsi & Agostinho 1999; Vitule et al., 2009).



No Brasil, espécies exóticas invasoras de água doce apresentam origens diversas, incluindo África (bagres, tilápias), Ásia (carpas) e América do Norte (bagres, achigãs). Além disso, a translocação de espécies nativas entre bacias hidrográficas pode configurar processos invasivos autóctones, como nos casos de tucunarés e tambaquis. A escassez de dados sobre os impactos dessas espécies, aliada à carência de estudos taxonômicos sobre a ictiofauna local, ressalta a importância do monitoramento e manejo adequados (Inoue & Moraes, 2007; Moreira, 2021).

Em decorrência da complexidade de captura e transporte de organismos aquáticos, propõe-se que os estudos epidemiológicos que contemplem exames e coleta de material biológico para análises clínicas das populações de ictiofauna sejam realizados *in situ*. Nesse contexto, destaca-se a relevância de estratégias voltadas à mitigação do estresse em procedimentos de manejo e manipulação de peixes, com enfoque para contenção química que têm se mostrado eficaz na redução de riscos para animais e profissionais (Inoue & Moraes, 2007; Moreira, 2021).

A contenção química em peixes surge como uma ferramenta essencial e aplicável a múltiplos contextos como transporte, coleta de material biológico e intervenções clínicas de baixa complexidade. A escolha adequada de fármacos, doses e vias de administração devem considerar particularidades anatômicas, fisiológicas e metabólicas das espécies, enfatizando destaque para o propofol e o eugenol como agentes promissores (Zahran, Risha & Rizk, 2021). Diante disso, esta pesquisa tem como objetivo comparar os efeitos farmacodinâmicos desses compostos anestésicos e avaliar sua aplicabilidade, eficácia e segurança em peixes de água doce.

2. Metodologia

O presente estudo será submetido à apreciação da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) e ao Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO), atendendo às diretrizes do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). A pesquisa será conduzida em articulação com outros projetos sobre ictiofauna da região, abrangendo a seleção de peixes exóticos e nativos de água doce capturados em bacias do rio Iguaçu, no sudoeste do Paraná. Os animais incluídos na amostra deverão apresentar biometria semelhante, com média de 700 gr, e estar clinicamente saudáveis.

O delineamento experimental envolve quatro grupos (G1 a G4), com 10 indivíduos cada. Os grupos G1 e G2 representarão espécies exóticas, enquanto G3 e G4 conterão espécies nativas. Serão aplicados dois protocolos anestésicos distintos: Tr1 (propofol 5 mg/kg, via instilação intra-branquial) nos grupos G1 e G3, e Tr2 (eugenol 45 mg/L, via submersão) nos grupos G2 e G4. A contenção química será realizada em bases temporárias instaladas a campo, com suporte para aeração adequada por meio de concentradores de oxigênio. O experimento será conduzido no



mesmo dia da captura, minimizando os vieses de estresse e alterações ambientais.

Busca-se determinar variáveis como: Período de latência, efeitos (terapêuticos e adversos), aspectos farmacodinâmicos e monitoração de parâmetros fisiológicos individuais como FC, FR, eletrocardiograma e temperatura cloacal. A avaliação criteriosa das respostas (reação a estímulos, tônus muscular, movimentação e respiração) frente aos protocolos de contenção química instituídos para trabalho á campo permitirá o desenvolvimento de técnicas mais precisas e menos invasivas, contribuindo para a preservação das espécies locais e a sustentabilidade das práticas de manejo. Durante o procedimento, os parâmetros clínicos serão monitorados e registrados em intervalos regulares (a cada 5 minutos).

Ao término do experimento, os peixes exóticos (G1 e G2) serão submetidos à eutanásia ética por superdosagem de eugenol, enquanto os nativos (G3 e G4) serão reintroduzidos no ambiente natural, no mesmo ponto de coleta. O tamanho amostral foi definido com auxílio do software Gpower 3.1, considerando nível de significância de $p < 0,05$, resultando em 40 indivíduos ao todo. Os dados compilados serão analisados estatisticamente, através do teste ANOVA, se paramétricas, ou teste de Kruskal-Wallis, se não paramétricas. As variáveis paramétricas serão expressas como média e \pm desvio padrão, enquanto as variáveis não paramétricas serão expressas em mediana e intervalos interquartis (25-75%). Para todos os testes, será considerado significativo um valor de $p < 0,05$.

3. Resultados e discussão

Até o presente momento, o experimento encontra-se em fase de submissão aos comitês CEUA e SISBIO, sendo prevista a realização das análises experimentais a campo nas etapas subsequentes. Os dados a serem obtidos incluirão análises referente aos aspectos farmacológicos como período de latência, intensidade, duração e recuperação da contenção química além das manifestações comportamentais e parâmetros fisiológicos e eletrocardiográfico dos peixes frente aos protocolos aplicados.

A discussão será estruturada com base na comparação entre os grupos experimentais (G1 a G4), levando em consideração a espécie avaliada e o protocolo utilizado. Espera-se que o propofol apresente indução mais rápida e recuperação mais estável, devido a suas propriedades farmacocinéticas já descritas em estudos prévios. Por outro lado, o eugenol pode demonstrar variações em sua eficácia conforme a espécie e as condições ambientais. A análise desses parâmetros permitirá avaliar a adequação dos fármacos propostos em condições de campo, fornecendo dados importantes para o aprimoramento de protocolos de contenção química aplicados á peixes de vida livre.



Um estudo conduzido por Adeola (2018), mostrou que bagres expostos ao propofol atingem um estado de anestesia geral com rápida indução e recuperação, sem comprometer os parâmetros gerais fisiológicos dos animais. Portanto, o propofol é considerado um fármaco seguro para indução mais profunda em manejos e procedimentos mais demorados em espécies de ictiofauna (Zahran, Risha & Rizk, 2021). Em peixes o eugenol é um fármaco seguro que proporciona uma sedação rápida e eficaz, além das vantagens de baixo custo e ausência de toxicidade, permitindo utilizá-lo em manejos gerais (Roubach, *et al*, 2005; Cubas *et al*, 2020). Animais submetidos a banhos com eugenol mostram melhores resultados quando aplicados em procedimentos simples e que demandam menor tempo de anestesia, atuando principalmente como sedativo (Gneiding, *et al.*, 2024).

Adicionalmente, serão consideradas possíveis limitações como a influência de fatores ambientais, o estresse inerente ao manejo e a variabilidade fisiológica entre espécies. Esses aspectos serão fundamentais para interpretar os resultados e propor adaptações metodológicas, visando maior segurança, eficiência e bem-estar animal em estudos futuros envolvendo anestesia em peixes de água doce.

4. Considerações finais

A hipótese do estudo considera que será possível determinar a eficácia em contenção química dos diferentes protocolos ressaltando os pontos positivos e resultados adversos, viabilizando a determinação do perfil farmacodinâmico promovido por cada um. Á nível de eficácia, espera-se que ambos produzam efeito satisfatório em contenção química. A hipótese negativa demonstraria ineficácia dos fármacos em produzir os efeitos esperados nas doses estipuladas ou produzam efeitos adversos inesperados.

Referências

ADEOLA, B. S. et al. **Evaluation of Propofol Anaesthesia and its Effect on Haematological and Biochemical Blood Profile of African Catfish (*Clarias gariepinus*)**. 2018.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. **Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil**. Maringá: EDUEM, 2007. 501 p.

AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M.; GOMES, L. C. **Dams and the fish fauna of the Neotropical Region: impacts and management related to diversity and fisheries**. Brazilian Journal of Biology, v. 68, n. 4, p. 1119-1132, 2008.



BARBAS, L. A. L. et al. **Eugenol induces body immobilization yet evoking an increased neuronal excitability in fish during short-term baths.** Aquatic Toxicology (Amsterdam, Netherlands), v. 231, p. 105734, 2021.

CUBAS, Z. S. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária.** São Paulo: Roca, 2020. v. 2. Cap. 94.

INOUE, L. K. A.; MORAES, G. **Óleo de cravo: um anestésico alternativo para o manejo de peixes.** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2007. (Documentos, 51).

MOREIRA, L. A. **Uso de anestésicos em peixes de água doce: revisão e perspectivas.** Revista Brasileira de Medicina Veterinária, v. 43, n. 2, p. 115–123, 2021.

NILSSON, C.; REIDY, C. A.; DYNESIUS, M.; REVENGA, C. **Fragmentation and flow regulation of the world's large river systems.** Science, v. 308, n. 5720, p. 405–408, 2005.

ORSI, M. L.; AGOSTINHO, A. A. **Introdução de espécies de peixes por pescadores no rio Paraná, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia, v. 16, n. 2, p. 557–560, 1999.

PETSCH, D. K.; BLOWES, S. A.; MELO, A. S.; CHASE, J. M. **A synthesis of land use impacts on stream biodiversity across metrics and scales.** Ecology, 2021.

ROUBACH, R.; VOLPATO, G. L.; BARRETO, R. E. **Effect of chronic confinement on the stress response in the neotropical fish *Piaractus mesopotamicus*.** *Physiology & Behavior*, v. 86, n. 3, p. 497–501, 2005.

VITULE, J. R. S.; FREIRE, C. A.; SIMBERLOFF, D. **Introduction of non-native freshwater fish can certainly be bad.** Fish and Fisheries, v. 10, n. 1, p. 98–108, 2009.

WU, H. et al. **Effects of dam construction on biodiversity: a review.** Journal of Cleaner Production, v. 221, p. 480–489, 2019.

ZAHRAN, E.; RISHA, E.; RIZK, A. **Comparison of propofol and eugenol anesthetics efficacy and effects on general health in Nile Tilapia.** Aquaculture (Amsterdam, Netherlands), v. 534, p. 736251, 2021.

ZARI, A. T.; ZARI, T. A.; HAKEEM, K. R. **Anticancer properties of eugenol: a review.** Molecules (Basel, Switzerland), v. 26, n. 23, p. 7407, 2021.

Agradecimentos

Agradecimentos ao fomento de bolsa em incentivo a pesquisa cedida pela CAPES.