

RESPOSTA HEPÁTICA DE PACU (*Piaractus mesopotamicus*) ALIMENTADOS COM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE AFLATOXINA B1

Henrique Momo ZIEMNICZAK^{1,4}, Antonio Lucas Bento LESSA^{1,4}, João Vitor Godoy TAKASHE^{1,4}, Ulisses de Pádua PEREIRA^{2,4}, Cláucia Aparecida HONORATO³

¹ Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual de Londrina – UEL, Londrina, PR, Brasil.

² Prof. Adj. do Dept. de Med. Vet. Preventiva da UEL, Coordenador do LABBEP, Londrina, PR, Brasil.

³ Prof. Adj. do Dept. de Engenharia de Aquicultura, Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Dourados, MS, Brasil.

⁴ Endereço: Laboratório de Bacteriologia em Peixes. R. Chuva de Ouro, s/n, Campus Universitário, Universidade Estadual de Londrina – UEL, CEP: 86.057-970, Londrina, PR, Brasil. e-mail: momo.ziemniczak@uel.br.

Palavras chaves: enzimas hepáticas; micotoxina; peixes.

INTRODUÇÃO

O pacu (*Piaractus mesopotamicus*) é uma das espécies mais importantes produzidas na América do Sul (VALLADÃO *et al.*, 2018), e seu cultivo exige uma alimentação livre de contaminantes. Um dos grandes desafios da criação intensiva ou semi-intensiva de peixes encontra-se na qualidade da alimentação desses animais. A utilização de rações a base de cereais, principalmente aquelas com teor de umidade acima de 13% apresentam problemas com contaminações por micotoxinas (BRYDEN, 2012). Dentre as micotoxinas, a aflatoxina B1 (AFB1) é uma das principais toxinas que impacta no cultivo de peixes, devido seu alto potencial hepatocarcinogênico (KHALAFALLA *et al.*, 2022).

A AFB1 é metabolizada no fígado, podendo alterar os índices das atividades enzimáticas, elevando: a aspartato aminotransferase (AST), a alanina aminotransferase (ALT), seguido por uma maior atividade das enzimas do estresse oxidativo: superóxido dismutase (SOD) e catalase (CAT) (MAHFOUZ e SHERIF, 2015; DE FREITAS SOUZA *et al.*, 2020). Visto a importância do pacu para piscicultura, não há estudos que avaliem a susceptibilidade desta espécie a AFB1. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a resposta de enzimas hepáticas a diferentes concentrações de aflatoxina na dieta para pacu.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi aprovado pelo CEUA – UFGD Protocolo N° 003/2019. Foram utilizados 72 peixes (8 ± 1,04 g) alocados em 12 aquários de 70 L contendo 6 peixes cada em um experimento de 10 dias. A AFB1 foi adquirida na Escola Superior de Agricultura Luiz de

Queiroz - ESALQ, Brasil (200 mg kg⁻¹). Para facilitar a adição da micotoxina na dieta, foi feito um premix da micotoxina com farelo de arroz na proporção de 1:1, utilizada uma balança analítica até a concentração desejada e incorporada nas dietas: controle negativo, 25, 50, 100, 200, 400 µg kg⁻¹ de ração. Ao final do experimento, o tecido hepático (100 mg) foi coletado e homogeneizado em tampão fosfato de sódio (1 mL⁻¹), centrifugado e coletado o sobrenadante para realizar as análises das enzimas ALT, AST, ALB (Albumina) com kits comerciais (Gold Analisa Diagnóstica®), conforme as instruções do fabricante. A leitura das amostras foram feitas em espectrofotômetro semiautomático BIOPLUS S200. Para a análise das enzimas CAT e SOD, utilizou-se a metodologia proposta por BEUTLER (1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De forma geral, a inclusão de AFB1 nas dietas para alimentação aumentou a atividade de ALT e AST seguido por uma diminuição da capacidade antioxidante (CAT e SOD) e da albumina (Tabela1).

Tabela 1. Resposta hepática a diferentes concentrações de AFB1 adicionadas a alimentação de pacu.

	Controle	25 µg	50 µg	100 µg	200 µg	400 µg	P*
Metabolismo hepático UI mg ⁻¹ proteína							
AST	1,54±0,35 ^b	2,14±0,59 ^b	4,74±1,09 ^a	3,69±0,86 ^a	4,45±1,15 ^a	2,93±1,06 ^b	<0,05
ALT	1,77±0,65 ^b	2,05±1,06 ^b	2,35±1,01 ^b	1,93±0,71 ^b	2,42±0,92 ^b	3,75±0,88 ^a	<0,05
AST/ALT	0,97±0,36 ^b	1,31±0,70 ^b	2,21±0,67 ^a	2,00±0,37 ^a	1,93±0,58 ^a	0,78±0,27 ^b	<0,05
ALB	2,21±0,60 ^a	0,94±0,34 ^b	0,87±0,36 ^b	1,54±0,17 ^b	0,98±0,22 ^b	1,24±0,80 ^b	<0,05
Enzimas oxidativas mmol min ⁻¹ mg ⁻¹ proteína							
CAT	3,62±0,20 ^a	1,73±0,69 ^b	0,88±0,49 ^c	0,39±0,27 ^c	0,29±0,02 ^c	0,27±0,15 ^c	<0,05
SOD	2,48±0,19 ^a	1,3±0,23 ^b	1,89±0,39 ^{ab}	1,55±0,72 ^b	1,92±0,37 ^{ab}	1,69±0,33 ^b	<0,05

AST, aspartato aminotransferase; ALT, alanina aminotransferase; ALB, albumina; CAT, catalase; SOD, superóxido desmutase. *Médias seguidas de desvio padrão ^{abc} marcadas com letras diferentes diferem significativamente em $p < 0,05$ pelo teste Tukey.

A ação deletéria hepática pode ser observada pela maior atividade da ALT dos pacus alimentados com 400 µg kg⁻¹ ($p < 0,05$), caracterizando uma rápida intoxicação nesta concentração. Já a AST obteve uma maior atividade com 50, 100 e 200 µg kg⁻¹ ($p < 0,05$), demonstrando uma intoxicação mais tardia. Esses resultados, juntamente com a diminuição da albumina ($p < 0,05$), são sugestivos de lesão hepática. O aumento da atividade da AST e ALT podem ser reportadas como indicadores de aflatoxicose em peixes conforme relatado em outros estudos com tilápia (*Oreochromis niloticus*) (100 µg kg⁻¹) (MAHFOUZ e SHERIF, 2015) e

panga (*Pangasius hypophthalmus*) (50 µg kg⁻¹) (GONÇALVES *et al.*, 2018). Os resultados aqui apresentados revelaram a supressão da CAT, evidenciando a hepatotoxicidade indicada pela diminuição da albumina e aumento das enzimas ALT e AST em pacu.

CONCLUSÃO

As concentrações de 50, 100 e 200 µg kg⁻¹ de AFB1 aumentaram a atividade da AST e diminuíram a capacidade antioxidante. Isso demonstra que pacu é uma espécie sensível para intoxicações com AFB1.

REFERÊNCIAS

- BEUTLER, E. 1984. *Red Cell Metabolism. A Manual of Biochemical Methods*. Orlando, FL: Grune & Stratton. 188p.
- BRYDEN, W.L. 2012. Mycotoxin contamination of the feed supply chain: Implications for animal productivity and feed security. *Animal Feed Science and Technology*, 173(1-2): 134-158. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2011.12.014>.
- DE FREITAS SOUZA, C.; BALDISSERA, M.D.; BALDISSEROTTO, B.; PETROLI, T.G.; DA GLÓRIA, E.M.; ZANETTE, R.A.; DA SILVA, A.S. 2020. Dietary vegetable choline improves hepatic health of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fed aflatoxin-contaminated diet. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology*, 227: 108614. <https://doi.org/10.1016/j.cbpc.2019.108614>.
- GONÇALVES, R.A.; DO CAM, T.; TRI, N.N.; SANTOS, G.A.; ENCARNAÇÃO, P.; HUNG, L.T. 2018. Aflatoxin B₁ (AFB₁) reduces growth performance, physiological response, and disease resistance in Tra catfish (*Pangasius hypophthalmus*). *Aquaculture International*, 26: 921-936. <https://doi.org/10.1007/s10499-018-0259-x>.
- KHALAFALLA, M.M.; ZAYED, N.F.; AMER, A.A.; SOLIMAN, A.A.; ZAINELDIN, A.I.; GEWAILY, M.S.; DAWOOD, M.A. 2022. Dietary *Lactobacillus acidophilus* ATCC 4356 Relieves the impacts of aflatoxin B₁ toxicity on the growth performance, hepatorenal functions, and antioxidative capacity of thinlip grey mullet (*Liza ramada*) (Risso 1826). *Probiotics and Antimicrobial Proteins*, 14: 189-203. <https://doi.org/10.1007/s12602-021-09888-z>.
- MAHFOUZ, M.E.; SHERIF, A.H. 2015. A multiparameter investigation into adverse effects of aflatoxin on *Oreochromis niloticus* health status. *Journal of Basic & Applied Zoology*, 71: 48-59. <https://doi.org/10.1016/j.jobaz.2015.04.008>.
- VALLADÃO, G.M.R.; GALLANI, S.U.; PILARSKI, F. 2018. South American fish for continental aquaculture. *Reviews in Aquaculture*, 10(2): 351-369. <https://doi.org/10.1111/raq.12164>.