

EFEITOS DO ANTI-HELMÍNTICO PRAZIQUANTEL SOBRE AS RESPOSTAS FISIOLÓGICAS DE TAMBAQUIS (*Colossoma macropomum* - Cuvier 1818)

Kamila Oliveira dos SANTOS ⁽¹⁾; Elizabeth Gusmão AFFONSO ⁽²⁾; Patrícia Oliveira MACIEL ⁽³⁾. ⁽¹⁾ Bolsista PIBIC/FAPEAM; ⁽²⁾ Orientadora CPAQ/INPA; ⁽³⁾ Co-orientadora/SEPROR.

1. Introdução

A ocorrência de enfermidades em sistemas de criação de peixes tem sido comum e, muitas vezes, se deve a falta de adoção das Boas Práticas de Manejo (BPM) nas pisciculturas (Pavanelli *et al.*, 2008). Em sistemas de cultivo, nos quais não se aplicam as BPM, os agentes estressores de peixes como: ambientais (qualidade da água), biológicos (interações entre peixes e os patógenos) e da produção (despesca, transporte, confinamento, manejo, etc.), atuam de maneira mais evidente, podendo desencadear os mecanismos relacionados às respostas ao estresse, que podem causar alterações do equilíbrio orgânico que colocam em risco a saúde dos animais (Tavares-Dias *et al.*, 2001). Aliado aos fatores de estresse, os problemas relacionados a infestações por parasitas são uma barreira biológica que restringem diretamente a criação de peixes em cativeiro. Assim, um diagnóstico correto do patógeno envolvido pode contribuir para um manejo mais adequado ou indicar o uso de medicamentos para diminuir a carga parasitária dos peixes. As formas de tratamento de parasitas mais utilizadas são os banhos terapêuticos e por meio da administração do produto associado à ração (Azevedo e Chasin, 2003; Pavanelli *et al.*, 2008). Um quimioterápico que tem apresentado bastante eficácia na remoção de parasitas externos que se localizam nas brânquias, pele e nadadeiras é o anti-helmíntico praziquantel (Schalch *et al.*, 2009). Este produto já foi testado em várias espécies de peixes de piscicultura de climas tropicais e temperados, podendo ser ministrado de duas maneiras: na ração ou na forma de banhos (Maciel, 2009). Atualmente, ainda são poucas as informações sobre o uso de quimioterápicos para peixes nativos, por exemplo, o tambaqui, uma das mais importantes espécies da piscicultura brasileira. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes concentrações de praziquantel adicionado na ração, num período de curta e longa duração, sob as respostas fisiológicas do tambaqui (*Colossoma macropomum*).

2. Material e Métodos

Os juvenis de tambaquis foram adquiridos da Fazenda de Piscicultura Santo Antonio, Localizada na rodovia AM - 010, Manaus-Itacoatiara (AM) e, transportados para a Coordenação de Pesquisas em Aquicultura (CPAQ) do INPA, foram mantidos em viveiros de alvenaria com fundo de argila de 150 m² por um período de 60 dias. O experimento foi conduzido no Laboratório de Fisiologia Aplicada à Piscicultura (LAFAP), onde 324 peixes (44, 94±12,02 g e 11,16±0.95 cm) foram distribuídos, aleatoriamente, em 18 tanques abastecidos com água de poço semi-artesiano, num sistema de fluxo contínuo e aeração constante. O delineamento foi inteiramente casualizado e com seis tratamentos, com três réplicas cada: T1 e T2 (Controle) com ração peletizada com 36% PB sem adição de PZQ, T3 e T4 com 20 mg PZQ/kg de peso vivo (PV) e T5 e T6 com 100 mg PZQ/Kg PV. Os peixes dos tratamentos T1, T3 e T5 foram alimentados por 3 dias, enquanto os dos tratamentos T2, T4 e T6, foram alimentados por 12 dias.

Para avaliar a melhor metodologia de aplicação do praziquantel na ração, ou seja, pulverizado na ração após diluição com etanol ou em pó misturado na ração, foram analisadas pelo laboratório de Alta Tecnologia (LABTEC - Campinas/SP) rações contendo 20 mg PZQ/kg, utilizando cromatografia líquida (HPLC).

Os parâmetros hematológicos avaliados foram: Hematócrito (Ht), pelo método de microhematócrito; contagem de eritrócitos (RBC) em solução de Natt e Herrick (1952) e hemoglobinometria ([Hb]) pelo método da cianometahemoglobina. O volume corpuscular médio (VCM), a concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) e a hemoglobina corpuscular média (HCM) foram calculadas segundo Wintrobe (1934). A determinação da glicose plasmática foi realizada por método colorimétrico. Para as coletas de sangue foram amostrados seis indivíduos de cada unidade experimental.

As variáveis físicas e químicas da água foram avaliadas utilizando-se sondas multiparâmetros para determinação de O₂ dissolvido, condutividade, temperatura e pH e coletadas amostras

de água para análises de dióxido de carbono, amônia total, alcalinidade, dureza e nitrito utilizando-se métodos colorimétricos. Os dados dos parâmetros hematológicos foram analisados pelo teste de variância (ANOVA) de dois fatores (dose de praziquantel e tempo de administração) seguido pelo teste de Tukey, quando as diferenças foram significativas a 5% de probabilidade (Zar, 1998).

3. Resultados e discussão

Os resultados das análises para determinar a melhor metodologia de aplicação do praziquantel na ração (20mg PZQ/kg ração) demonstraram que a aplicação de 20 mg PZQ diluído em álcool e 20 mg PZQ misturado na ração apresentaram uma concentração final de 12,24 mg e 18,31 mg PZQ/kg respectivamente. Portanto, foi utilizado neste estudo o praziquantel adicionado diretamente à ração.

O acompanhamento das variáveis físicas e químicas da água de ambientes experimentais são ferramentas importantes para os estudos sobre estresse fisiológico de peixes, pois qualquer alteração nestas variáveis pode refletir na homeostase do animal, influenciando a avaliação dos resultados experimentais (Wedemeyer, 1996). No presente estudo, não foram apresentadas alterações significativas ($p < 0,05$) das variáveis analisadas durante todo o período experimental (tabela 1).

Tabela 1- Variáveis físicas e químicas da água dos tanques experimentais com tambaquis (*Colossoma macropomum*) durante os tratamento com praziquantel (T1 e T2 - Controle, T3 e T4 com 20 mg PZQ/kg de peso vivo (PV), T5 e T6 com 100 mg PZQ/kg PV), sendo T3 e T5 administrado por 3 dias e T4 e T6 por 12 dias. Médias e desvios padrão.

Tempos de alimentação (dias)	Variáveis da água	Concentrações de PZQ mg/Kg PV		
		0	20	100
3	pH	5,17 ± 0,54	5,21 ± 0,90	5,39 ± 0,34
	Condutividade elétrica ($\mu\text{s}/\text{cm}^3$)	24,00 ± 0,50	29,60 ± 5,38	23,6 ± 0,27
	Oxigênio dissolvido (mg/L)	4,51 ± 1,05	4,50 ± 2,76	4,56 ± 1,90
	Dióxido de Carbono ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	6,37 ± 2,46	5,55 ± 0,01	5,40 ± 0,00
	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	27,50 ± 0,10	27,89 ± 0,03	27,27 ± 2,56
	Alcalinidade total ($\text{mg CaCO}_3/\text{L}$)	41,67 ± 7,41	41,67 ± 5,00	28,33 ± 5,77
	Dureza total ($\text{mg CaCO}_3/\text{L}$)	43,33 ± 7,64	35,00 ± 5,00	40,00 ± 5,00
	Amônia total (mg/L)	0,29 ± 0,05	0,47 ± 0,28	0,29 ± 0,01
	Nitrito (mg/L)	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
12	pH	5,45 ± 0,34	4,87 ± 0,37	5,65 ± 0,90
	Condutividade elétrica ($\mu\text{s}/\text{cm}^3$)	23,54 ± 2,68	24,20 ± 0,47	24,40 ± 0,68
	Oxigênio dissolvido (mg/L)	4,92 ± 0,99	5,50 ± 2,12	4,89 ± 0,05
	Dióxido de Carbono ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$)	5,00 ± 0,00	5,10 ± 0,02	5,60 ± 0,05
	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	27,45 ± 0,05	27,80 ± 0,09	27,90 ± 1,08
	Alcalinidade total ($\text{mg CaCO}_3/\text{L}$)	31,67 ± 7,64	35,00 ± 3,00	35,00 ± 1,54
	Dureza total ($\text{mg CaCO}_3/\text{L}$)	40,00 ± 8,66	36,67 ± 2,89	45,00 ± 1,00
	Amônia total (mg/L)	0,27 ± 0,02	0,29 ± 0,02	0,28 ± 0,02
	Nitrito (mg/L)	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00

Neste trabalho, nenhuma das variáveis hematológicas analisadas apresentou alterações significativas ($p > 0,01$) entre as diferentes concentrações testadas (0, 20 e 100 mg PZQ/kg de peso vivo (PV)) e administrado até o 3^o e 12^o dias (Figura 1).

A glicose é um dos indicadores fisiológico mais utilizado para avaliar o efeito do estresse em peixes (Barton e Iwama, 1991; Tavares-Dias *et al.*, 2001). Em geral, os peixes respondem ao estresse aumentando a concentração de glicose no sangue (hiperglicemia) que tem a função de aumentar a produção de energia no organismo. Neste estudo, diferentes concentrações de praziquantel, administradas em curta e longa duração, não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,01$) nos valores de glicose em relação ao controle. Contrariamente, Maciel (2009) e Santos (2009), estudando o efeito deste fármaco aplicado na forma de banhos por 24 h no tambaqui, observaram uma hiperglicemia em concentrações acima de 25 mg PZQ/L. Portanto, os resultados sugerem que a via oral pode ser menos prejudicial à homeostase dessa espécie.

Nenhuma alteração comportamental foi observada durante todo o período experimental, particularmente a indisposição alimentar que é uma dos fatores mais relevantes em estudos envolvendo tratamentos com rações. Nos tratamentos em forma de banho, realizados por Maciel (2009) e Santos (2009), foram observadas alterações comportamentais do tambaqui nas concentrações acima de 25 mgPZQ/L, confirmando o efeito negativo desta forma de aplicação deste fármaco em relação a via oral por meio da ração.

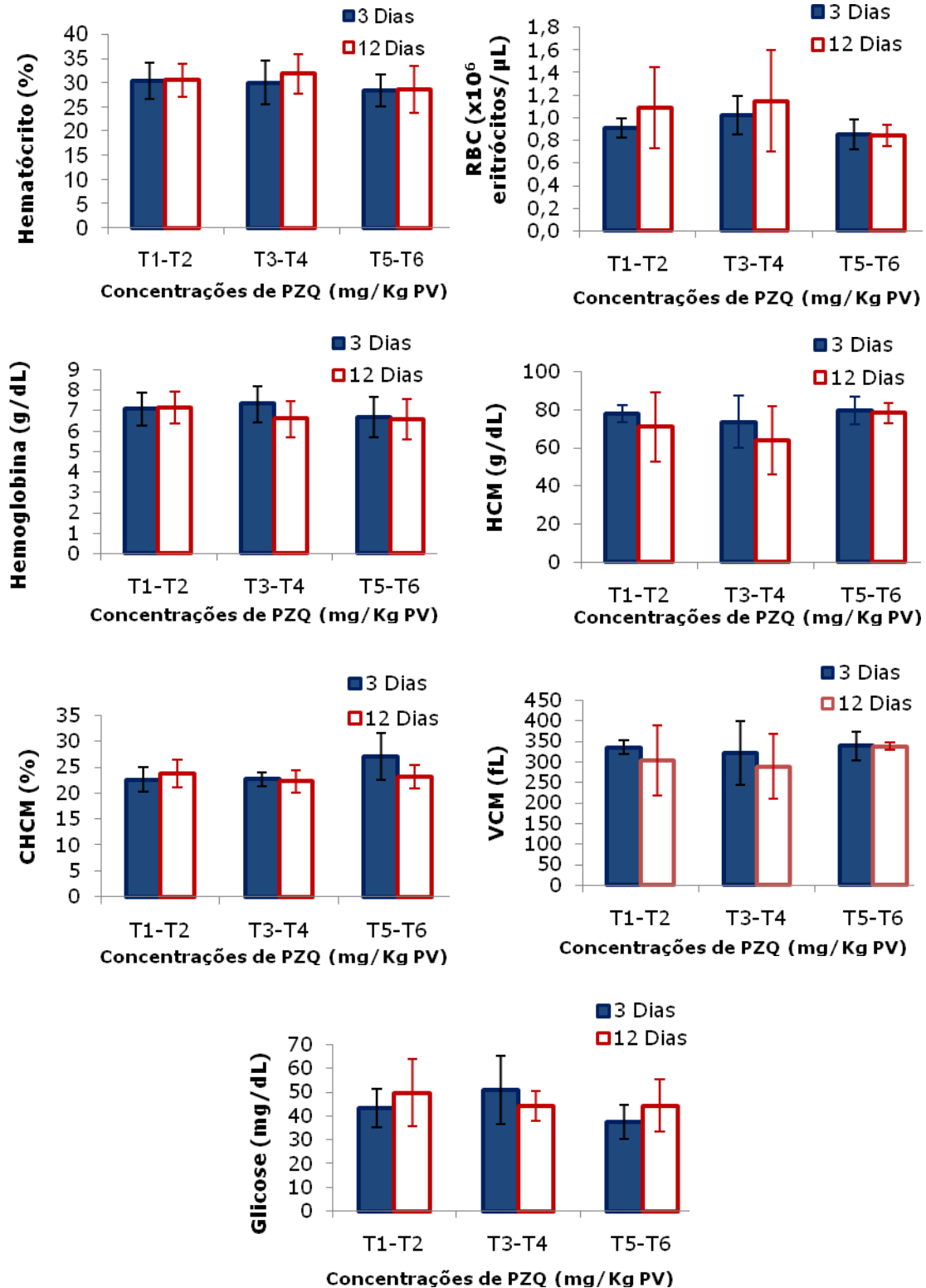


Figura 1 – Percentual de hematócrito, número de eritrócitos (RBC), concentração de hemoglobina (Hb), volume corpuscular médio (VCM), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e glicose plasmática de tambaquis (*Colossoma macropomum*)

após tratamento com praziquantel (T1 e T2 - Controle, T3 e T4 com 20 mg PZQ/kg de peso vivo (PV), T5 e T6 com 100 mg PZQ/kg PV, administrado por 3 e 12 dias respectivamente).

4. Conclusão

A administração de praziquantel em concentrações, de 100 mg/kg PV de ração não causou danos à homeostase do tambaqui. Estudos futuros devem ser feitos para definir a melhor concentração de praziquantel no tratamento de parasitas no tambaqui. A aplicação de PZQ, por meio da ração, parece não ser prejudicial a homeostase dos peixes em relação ao banho terapêutico descritos por Maciel (2009) e Santos (2009) para esta espécie.

5. Referências Bibliográficas

Azevedo, F. A.; Chasin, A. A. M., 2003. *As bases toxicológicas da ecotoxicologia*. Ed. Intertox / São Carlos - São Paulo, 340 p.

Barton, B. A. & Iwama, G. K. 1991. Physiological changes in fish from stress in aquaculture with emphasis on the response and effects of corticosteroids. *A. Rev. Fish Dis.* 1, 3-26.

Lombardii, J.V. 2004. Fundamentos de Toxicologia Aquática. P. 263-272. In: Ranzani-Martins, M.L.; Moraes, F.R.; Moraes, J.R.E.; Malheiros, E.C. 2000. Falha na resposta do cortisol ao estresse por captura e por carragenina em *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 (Osteichthyes: Characidae). *Acta Scientiarum*, Paraná, 22 (2): 545-552.

Maciel, P. O. 2009. *Efeito do praziquantel sobre as variáveis sanguíneas de Colossoma macropomum Curvier, 1818 (Characidae: Serrasalminae) e sua eficiência como anti-helmíntico no controle de parasitas monogenóides (Plathyhelminthes: Monogenoidea)*. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. 81 pp.

Natt, M.P. e Herrick, C.A. 1952. A new blood diluent for counting the erythrocytes and leucocytes of the chicken. *Poultry Science*, 31: 735-738.

Pavanelli, G.C.; Eiras, J.C.; Takemoto, R.M. 2008. *Doenças de Peixes. Profilaxia, Diagnóstico e Tratamento*. EDUEM: Universidade Estadual de Maringá. 3. ed. 307 pp.

Santos, K. O.; Maciel, P. O. e Affonso, E. G.. Respostas fisiológicas de tambaquis (*Colossoma macropomum*) expostos ao praziquantel. In: 61ª Reunião Anual SBPC, 2009, Manaus. Livro eletrônico com os Anais da 61ª Reunião Anual da SBPC, Manaus; p. 236.

Schalch, S.H.C.; Moraes, F.R. e Soares, V.E. 2009. Praziquantel, levamisol e diflubenzuron no controle de *Dolops carvalhoi* (Crustacea: Branchiura) e *Anacanthorus penilabiatus* (Monogenea: Dactylogyridae) em *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 (Osteichthyes: Characidae). *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*. 18 (1) 53-59.

Tavares-Dias, M.; Sandrim, E.F.S.; Moraes, F.R.; Carneiro, P.C.F. 2001. Physiological responses of "tambaqui" *Colossoma macropomum* (Characidae) to acute stress. *Boletim do Instituto de Pesca*, 27 (1): 43 - 48.

Wedemeyer, G. A. 1996. *Physiology of fish in intensive culture systems*. Nova York: Chapman & Hall. 232 p.

Wintrobe, M.M. 1934. Variations on the size and hemoglobin content of erythrocytes in the blood of various vertebrates. *Folia Haematologica*, 51: 32-49.