

## Notas Científicas

### Efeito anestésico do eugenol em juvenis de pacamã

Paula Adriane Perez Ribeiro<sup>(1)</sup>, Kleber Campos Miranda Filho<sup>(1)</sup>, Reinaldo Melillo Filho<sup>(1)</sup>, André Eduardo Heringer Santos<sup>(1)</sup>, Walisson de Souza e Silva<sup>(1)</sup>, Lucas Alves Rodrigues<sup>(1)</sup> e Ronald Kennedy Luz<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Laboratório de Aquacultura, Avenida Antônio Carlos, nº 6.627, CEP 31270-901 Belo Horizonte, MG. E-mail: paulaperezribeiro@hotmail.com, kleber08@gmail.com, reimelillo@yahoo.com.br, andreduardohs@globo.com, wmoeda@gmail.com, lar\_vet@yahoo.com.br, luzrk@yahoo.com

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do eugenol como anestésico para juvenis de pacamã (*Lophiosilurus alexandri*). Os animais foram divididos em dois grupos, denominados juvenil I (0,72 g) e juvenil II (7,44 g), e submetidos a seis tratamentos de eugenol (20, 40, 60, 80, 100 e 120 mg L<sup>-1</sup>), em dez repetições. Durante o experimento, foram realizadas biometrias e cronometragens dos tempos de indução e recuperação. Com o aumento das doses, o tempo de anestesia foi reduzido de 69 para 27 s, em juvenis I, e de 93,8 para 37,3 s em juvenis II. A sobrevivência foi de 100%.

Termos para indexação: *Lophiosilurus alexandri*, anestesia, manejo, sobrevivência.

### Anesthetic effect of eugenol in juvenile pacamã

Abstract – The objective of this work was to evaluate the effect of eugenol as an anesthetic in juvenile pacamã (*Lophiosilurus alexandri*). The animals were divided into two groups, named juvenile I (0.72 g) and juvenile II (7.44 g), and subjected to six treatments of eugenol (20, 40, 60, 80, 100, and 120 mg L<sup>-1</sup>) in ten replicates. During the experiment, biometrics and timing of induction and recovery times were measured. With the increasing doses, the anesthesia duration was shortened from 69 to 27 s in juvenile I and from 93.8 to 37.3 s in juvenile II. The survival rate was 100%.

Index terms: *Lophiosilurus alexandri*, anesthesia, handling, survival.

O pacamã (*Lophiosilurus alexandri*) é um peixe carnívoro pertencente à ordem Siluriforme, que apresenta desova parcelada e comportamento sedentário (Travassos, 1959). Esta espécie é comumente utilizada em programas de repovoamento da bacia do Rio São Francisco. A carne, sem espinhos intramusculares e com sabor apreciado pelo consumidor, tem motivado a sua introdução na aquacultura. Estudos têm registrado altas taxas de sobrevivência durante a fase de larvicultura, quando do uso de alimento vivo em diferentes sistemas de cultivo (Santos & Luz, 2009). No entanto, pouco se sabe sobre a tolerância dessa espécie aos manejos diários da piscicultura, os quais podem levar a problemas sanitários ou de estresse quando realizados de forma incorreta. Esses problemas podem ser minimizados pelo uso de anestésicos, porém é necessário conhecimento das concentrações e dos tempos de exposição adequados para cada espécie e fase de desenvolvimento (Vidal et al., 2006).

A escolha de um anestésico é pautada na viabilidade econômica e em implicações legais. O eugenol

(4-Alil-2-Metoxifenol), componente ativo do óleo de cravo, é um composto fenólico resultante da destilação das folhas das árvores de cravo-da-índia, *Syzygium aromaticum* (Syn. *Eugenia aromatica*), que apresenta baixo custo e relativa segurança para peixes e seres humanos (Keene et al., 1998). De acordo com Kildea et al. (2004), outra vantagem do emprego do eugenol estaria ligada à sua eliminação, pois este deixa de ser detectado no tecido após 48 horas de uso.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do eugenol como anestésico para juvenis de pacamã.

O experimento foi conduzido no Laboratório de Aquacultura (Laqua), da Escola de Veterinária, da Universidade Federal de Minas Gerais, de janeiro a abril de 2011.

Juvenis de pacamã, previamente condicionados ao alimento formulado no Laqua, foram mantidos em tanques de 30 L, ligados a um sistema de recirculação de água. Para a filtragem mecânica, foi utilizada lã acrílica e, para a biológica, fitilhos como substrato para as bactérias nitrificantes. O fluxo de água nos

tanques foi de 40 mL min<sup>-1</sup>, com temperatura de 27,5±0,5°C, oxigênio dissolvido acima de 4,5 mg L<sup>-1</sup> e fotoperíodo de 10 horas de luz. A alimentação foi realizada até saciedade aparente, três vezes ao dia (às 8h, 13h e 17h), com ração comercial extrusada (45% de proteína bruta e 2,5 mm de diâmetro).

Os animais foram classificados em juvenil I (60 animais com 0,72±0,18 g e 4,27±0,35 cm) e juvenil II (60 animais com 7,44 g±0,44 g e 4,38±0,83 cm). Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis tratamentos de eugenol (20, 40, 60, 80, 100 e 120 mg L<sup>-1</sup>) e dez repetições – cada animal foi considerado uma repetição.

Previamente aos testes, os animais foram submetidos a jejum de 14 horas. O eugenol foi diluído em 5 mL de álcool absoluto (P.A.) e adicionado em aquário que continha 1 L de água. Em cada avaliação, os juvenis foram introduzidos, individualmente, no aquário que continha a solução anestésica, para cronometragem dos tempos de indução à anestesia. Os parâmetros limnológicos pH, oxigênio dissolvido e temperatura da água foram monitorados por meio de sonda multiparâmetro YSI 6920 V2 (YSI Incorporated, Yellow Springs, OH, EUA).

Durante os experimentos, a perda dos reflexos a estímulos externos e o movimento opercular lento caracterizaram o estado de anestesia, momento em que os animais passaram por biometria (peso e comprimento). Em seguida, cada peixe foi colocado em um aquário com 1 L de água limpa para recuperação da condição de anestesia. Os peixes foram considerados recuperados quando apresentaram equilíbrio normal e reação a estímulos externos (Ross & Ross, 2008). O tempo de recuperação considerado estendeu-se desde o início da biometria até a recuperação total dos animais. Ao final das avaliações, os peixes de cada tratamento foram alojados em tanques de 30 L, mantidos no sistema de recirculação de água, e observados durante 24 horas para verificação da sobrevivência.

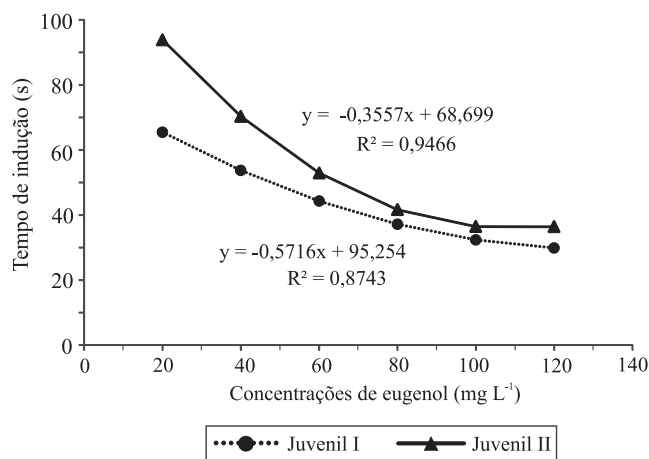
Os dados obtidos foram analisados com auxílio do programa Sisvar e submetidos a estudo de regressão para escolha da equação que melhor descrevesse o comportamento nos estágios de anestesia e recuperação dos peixes.

Os parâmetros de qualidade de água, independentemente da concentração de eugenol,

mantiveram-se estáveis e dentro dos padrões considerados adequados para a maioria das espécies de peixes tropicais de água doce (Arana, 2004), com valores médios de pH, oxigênio dissolvido e temperatura de 8,3±0,1, 6,4±0,3 mg L<sup>-1</sup> e 28,1±0,6°C, respectivamente.

Para as duas classes estudadas (juvenil I e II), a sobrevivência foi de 100% após 24 horas da realização dos testes. Perdikaris et al. (2010), ao avaliar truta arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*) e peixe dourado (*Carassius auratus*), relataram efetividade no uso de eugenol, em razão do baixo estresse gerado e da sobrevivência total, 24 horas depois do período de recuperação dos animais. No entanto, adultos de “fathead minnows” (*Pimephales promelas*) anestesiados com 100 mg L<sup>-1</sup> de eugenol apresentaram apenas 60% de sobrevivência (Palic et al., 2006), o que torna imperativo o exame espécie-específico para o emprego de anestésicos.

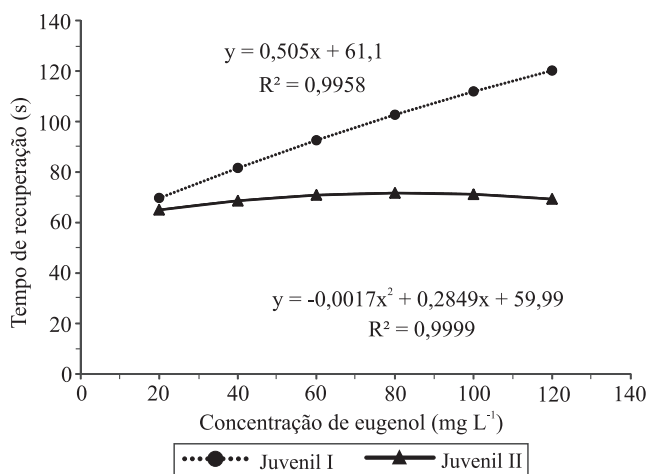
Houve efeito da concentração de eugenol sobre o tempo de anestesia para as duas classes de peso estudadas (Figura 1). O aumento na concentração do anestésico, de 20 para 120 mg L<sup>-1</sup>, reduziu o tempo de indução à anestesia de 69 para 27 s, em juvenil I, e de 93,8 para 37,3 s, em juvenil II. Também constatou-se que doses de eugenol acima de 125 e 200 mg L<sup>-1</sup> tendem à estabilidade no tempo de anestesia em *Brycon cephalus* (Vidal et al., 2007) e em tilápia (Vidal et al., 2008), respectivamente. O tempo de recuperação aumentou gradativamente com o



**Figura 1.** Tempo de anestesia de juvenis I e II de pacamãs (*Lophiosilurus alexandri*) submetidos a concentrações crescentes de eugenol.

incremento na concentração de eugenol para os juvenis I de pacamã, tendo passado de 69,7 para 120,2 s, da menor para a maior concentração (Figura 2). Esses tempos de recuperação foram inferiores aos 1,29 e 2,46 min, para as concentrações de 50 e 100 mg L<sup>-1</sup> de eugenol, respectivamente, observados para juvenis de *Pseudoplatystoma corruscans*, um siluriforme como o pacamã, com peso médio de 27 g (Vidal et al., 2006).

As concentrações de eugenol avaliadas promoveram, para juvenis I e II de pacamã, tempos de anestesia e recuperação inferiores aos limites máximos ideais de 150 e 300 s, conforme preconizado por Keene et al. (1998). Contudo, durante o processo de anestesia, até que seja atingida a perda de reflexos a estímulos externos, há liberação de corticosteroides e catecolaminas, relacionados à ação do anestésico. Portanto, quanto mais rápido esta fase ocorrer, menor será a liberação destas substâncias pelo organismo (Rothwell et al., 2005). Assim, para juvenis de pacamã, a concentração mais elevada de eugenol (120 mg L<sup>-1</sup>) pode ser recomendada para minimizar o estresse dos animais. As concentrações de eugenol sugeridas para juvenis de *P. corruscans*, com média de 27 g, é de 50 mg L<sup>-1</sup> de eugenol (Vidal et al., 2006). Para juvenis de pacamã, o eugenol atende aos requisitos de atuação rápida e curto tempo de recuperação, assim como de facilidade na aplicação e baixo risco para os animais e o tratador, como recomendado por Keene et al. (1998).



**Figura 2.** Tempo de recuperação dos juvenis I e II de pacamãs (*Lophiosilurus alexandri*) submetidos a concentrações crescentes de eugenol.

## Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e ao Ministério da Pesca e Aquicultura, pelo apoio financeiro e pela concessão de bolsas.

## Referências

- ARANA, L.V. **Princípios químicos de qualidade de água em aquicultura**: uma revisão para peixes e camarões. 2.ed. Florianópolis: UFSC, 2004. 231p.
- KEENE, J.L.; NOAKES, D.G.; MOCCIA, R.D.; SOTO, C.G. The efficacy of clove oil as an anaesthetic for rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). **Aquaculture Research**, v.29, p.89-101, 1998. DOI: 10.1046/j.1365-2109.1998.00927.x.
- KILDEA, M.A.; ALLAN, G.L.; KEARNEY, R.E. Accumulation and clearance of the anesthetics clove oil and Aqui-S™ from the edible tissue of silver perch (*Bidyanus bityanus*). **Aquaculture**, v.232, p.265-277, 2004. DOI: 10.1016/S0044-8486(03)00483-6.
- PALIC, D.; HEROLT, D.M.; ANDREASEN, C.B.; MENZEL, B.W.; ROTH, J.A. Anesthetic efficacy of tricaine methanesulfonate, metomidate and eugenol: effects on plasma cortisol concentration and neutrophil function in fathead minnows (*Pimephales promelas* Rafinesque, 1820). **Aquaculture**, v.254, p.675-685, 2006. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2005.11.004.
- PERDIKARIS, C.; NATHANAILIDES, C.; GOUVA, E.; GABRIEL, U.U.; BITCHAVA, K.; ATHANASOPOULOU, F.; PASCHOU, A.; PASCHOS, I. Size-relative effectiveness of clove oil as an anaesthetic for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) and goldfish (*Carassius auratus* Linnaeus, 1758). **Acta Veterinaria BRNO**, v.79, p.481-490, 2010. DOI: 10.2754/avb201079030481.
- ROSS, L.G.; ROSS, B. **Anaesthetic and sedative techniques for aquatic animals**. 3<sup>rd</sup> ed. Oxford: Blackwell Science, 2008. 236p. DOI: 10.1002/9781444302264.fmatter.
- ROTHWELL, S.E.; BLACK, S.E.; JERRETT, A.R.; FORSTER, M.E. Cardiovascular changes and catecholamine release following anesthesia in Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) and snapper (*Pagrus auratus*). **Comparative Biochemistry and Physiology. Part A: Molecular and Integrative Physiology**, v.140, p.289-298, 2005. DOI: 10.1016/j.cbpb.2005.01.007.
- SANTOS, J.C.E. dos; LUZ, R.K. Effect of salinity and prey concentrations on *Pseudoplatystoma corruscans*, *Prochilodus costatus* and *Lophiosilurus alexandri* larviculture. **Aquaculture**, v.287, p.324-328, 2009. DOI: 10.1016/j.aquaculture.2008.10.014.
- TRAVASSOS, H. Nótula sobre o pacamã *Lophiosilurus alexandri* Steindachner, 1876. **Atlas da Sociedade de Biologia**, v.4, p.1-2, 1959.
- VIDAL, L.V.O.; ALBINATI, R.C.B.; ALBINATI, A.C.L.; LIRA, A.D. de; ALMEIDA, T.R. de; SANTOS, G.B. Eugenol como anestésico para a tilápia-do-nilo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.1069-1074, 2008. DOI: 10.1590/S0100-204X2008000800017.

VIDAL, L.V.O.; ALBINATI, R.C.B.; ALBINATI, A.C.L.; MECÊDO, G.R. de. Utilização do eugenol como anestésico para o manejo de juvenis de Pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*). **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v.28, p.275-279, 2006. DOI: 10.4025/actasciobiolsci.v28i3.400.

VIDAL, L.V.O.; FURUYA, W.M.M.; GRACIANO, T.S.; SCHAMBER, C.R.; SILVA, L.C.R. da; SANTOS, L.D.; SOUZA, S.R. de. Eugenol como anestésico para juvenis de matrinxã (*Brycon cephalus*). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, p.335-342, 2007.

---

Recebido em 25 de junho de 2011 e aprovado em 23 de outubro de 2012