

# TEMPO DE INDUÇÃO E RECUPERAÇÃO À ANESTESIA DO EUGENOL PARA PATINGA (*Piaractus brachypomus*)

Géssica Honório Martins<sup>1</sup>  
 Jéssica Iara Mazoti<sup>1</sup>  
 Vinícius Machado Bercini<sup>1</sup>  
 Cláucia Aparecida Honorato<sup>2</sup>

MARTINS, G. H.; MAZOTI, J. I.; BERGINI, V. M.; HONORATO, C. A. Tempo de indução e recuperação à anestesia do eugenol para Patinga (*Piaractus brachypomus*). *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR*, Umuarama, v. 17, n. 4, p. 243-247, out./dez. 2014.

**RESUMO:** Este trabalho tem como finalidade avaliar o uso do eugenol como anestésico para a patinga (*Piaractus brachypomus*), mensurando o tempo de indução à anestesia e recuperação. Foram mensurados o tempo de indução e recuperação à anestesia em diferentes concentrações de eugenol e glicose plasmática. Os resultados foram analisados segundo um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com seis tratamentos (controle, 25, 35, 50, 75 e 150 L<sup>-1</sup> de eugenol) e dez repetições cada. As análises de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de *Tukey*. Concentrações acima de 150mg.L<sup>-1</sup> apresentaram mortalidade de 100% da população. Os tempos de indução à anestesia profunda registrada para as concentrações de 50 e 75mg L<sup>-1</sup> foram que apresentaram menores tempos de sedação. Observa-se que o tempo de recuperação patinganas doses de 50mg.L<sup>-1</sup> foi de 93 seg. a dose de 25mg.L<sup>-1</sup> de eugenol foi a única que obteve diminuição nos níveis de glicose plasmática, o que pode ser um indicio de utilização de pequenas doses deste no manejo da patinga. Conclui-se que o eugenol é um anestésico adequado para juvenis patinga com peso de 256,6±73,18g. Podendo utilizado em concentrações de 50mg. L<sup>-1</sup> de eugenol.

**PALAVRA-CHAVE:** Manejo de peixes. Anestesia. *Piaractus brachypomus*.

## EUGENOL ANESTHESIA INDUCTION AND RECOVERY TIME FOR (*Piaractus brachypomus*)

**ABSTRACT:** This paper aims to standardize the use of eugenol as an anesthetic for the *patinga* (*Piaractus brachypomus*), measuring the time for anesthesia induction and recovery. Induction and recovery times to anesthesia were measured in different concentrations of eugenol and plasma glucose. The results were analyzed according to a completely randomized design (CRD) with six treatments (control, 25, 35, 50, 75 and 150 L<sup>-1</sup> of eugenol) and ten repetitions each. The analysis of variance (ANOVA) and averages were compared by Tukey test. Concentrations above 150 mg.L<sup>-1</sup> presented 100% mortality of the population. The deep anesthesia induction times recorded for concentrations of 50 and 75 mg L<sup>-1</sup> were the ones presenting the shortest sedation times. It can be observed that the *patinga* recovery time for 50mg.L<sup>-1</sup> doses was 93 seconds. The 25mg.L<sup>-1</sup> dose of eugenol was the only dose obtaining a decrease in plasma glucose levels which can be an indication to the use of small doses for the management of *patinga*. It can also be concluded that eugenol is a suitable anesthetic for *patinga* weighing 256.6 ± 73.18 g, and it can be used at concentrations of 50mg. L<sup>-1</sup> eugenol.

**KEYWORDS:** Fish management. Anesthesia. *Piaractus brachypomus*.

## TIEMPO DE INDUCCIÓN Y RECUPERACIÓN A LA ANESTESIA DE EUGENOL EN MOROCOTO (*Piaractus brachypomus*)

**RESUMEN:** Este estudio ha tenido como objetivo evaluar el uso de eugenol como anestésico para el morocoto *Piaractus brachypomus*, midiendo el tiempo de inducción a la anestesia y recuperación. Fueron medidos el tiempo de inducción y recuperación a la anestesia en diferentes concentraciones de eugenol y la glucosa plasmática. Los resultados fueron analizados según un delineamiento enteramente casualizado con seis tratamientos (control, 25, 35, 50, 75 y 150 L<sup>-1</sup> de eugenol) y 10 (diez) repeticiones cada uno. El análisis de varianza (ANOVA) y los promedios se compararon por prueba *Tukey*. Concentraciones superiores a 150 mg.L<sup>-1</sup> presentaron mortalidad de 100% de la población. Los tiempos de inducción a la anestesia profunda registrada para las concentraciones de 50 y 75 mg L<sup>-1</sup> fueron las que presentaron menores tiempos de sedación. Se observa que el tiempo de recuperación de morocotos con dosis de 50 mg.L<sup>-1</sup> fue de 93 seg. La dosis de 25 mg.L<sup>-1</sup> de eugenol fue la única que obtuvo disminución en los niveles de glucosa plasmática, lo que puede ser un indicio de utilización de dosis pequeñas de esto en manejos de morocotos. Se concluye que el eugenol es un anestésico adecuado para morocotos juveniles con peso de 256.6 ± 73, 18 g, pudiendo ser utilizado en concentraciones de 50 mg. L<sup>-1</sup> de eugenol.

**PALABRAS CLAVE:** Manejo de peces. Anestesia. *Piaractus brachypomus*.

DOI: <https://doi.org/10.25110/arqvet.v17i4.2014.5024>

<sup>1</sup>Graduação, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Medicina Veterinária, Centro Universitário da Grande Dourados – UNIGRAN, Rua Balbina de Matos, 2121, Dourados - Mato Grosso do Sul - MS, CEP: 79.824-900.

<sup>2</sup> Hospital Veterinário, Faculdade de Ciências Biológicas e da Saúde, Medicina Veterinária, Centro Universitário da Grande Dourados – UNIGRAN, Rua Balbina de Matos, 2121, Dourados - Mato Grosso do Sul - MS, CEP: 79.824-900. [clauciahonorato@yahoo.com.br](mailto:clauciahonorato@yahoo.com.br).

## Introdução

O cultivo de organismos aquáticos em condições controladas é uma atividade em crescimento, com importância mundial, sendo uma das mais importantes para o futuro imediato na produção de alimento. A América do Sul possui a ictiofauna mais rica de todos os continentes, e com isso, a aquicultura continental poderá ser mais bem desenvolvida se forem utilizadas espécies nativas (FAO, 2003).

A piscicultura brasileira dispõe de uma grande diversidade de espécies com elevado potencial para piscicultura, dentre elas a Patinga (*Piaractus brachyomus*) que é o cruzamento híbrido da fêmea do pacu (*Piaractus mesopotamicus*) com o macho pirapitinga da Amazônia (*Piaractus brachyomus*) é um peixe de cor prateada e rabo avermelhado, rústico e resistente as doenças (FRANCESCHINI, 2012).

Entretanto, as diferenças no ambiente de cultivo assim como as variações ambientais, como queda de temperatura, chuvas e até mesmo as intervenções do sistema de cultivo como arraste da rede, manipulação dos peixes para biometria, transporte de peixes alteram a homeostasia do ambiente alterando o equilíbrio do animal com o ambiente, podendo em alguns casos levar a morte do plantel (FRASCA-SCORVO; CARNEIRO; MALHEIROS, 2007).

O manejo de cultivo é inevitável, por razões operacionais intrínsecas a atividade de cultivo. Portanto, faz indispensáveis que os funcionários sejam bem treinados para exercer as atividades rotineiras das pisciculturas. Associados a esse manejo racional, a sanidade dos peixes cultivados é um dos fatores principais para que estes consigam ter mecanismos fisiológicos para sobreviverem às diferentes adversidades (INOUE; SANTOS NETO; MORAIS, 2003).

As causas de estresse em peixes estão relacionadas a fatores ambientais e manejo (captura, intensidade de luz e transporte). Os peixes quando são submetidos à captura, seja ela realizada por redes, anzóis ou puçás, tendem a fugir, passam por posterior exposição aérea, resultando entre outras respostas, no aumento da concentração de lactato e íons  $H^+$  no músculo, que podem ser identificados na corrente sanguínea, além de elevadas concentrações de cortisol e glicose (FAGUNDES, 2005).

Diversas estratégias são apontadas na literatura com afinidade de atenuar os efeitos do estresse em peixes dentre elas a utilização de anestésico em algumas práticas de manejo (INOUE; SANTOS NETO; MORAES, 2004). Por isso, uso de anestésico no manejo de peixes tem despertado interesse no setor de produção de pescado. O anestésico deve apresentar ação rápida sobre o sistema nervoso, sem complicações posteriores para o peixe. Como cada anestésico exige concentração diferente para induzir o estágio anestésico desejado, é necessário testar várias concentrações antes do tratamento definitivo, para não causar mortalidade dos animais expostos ao fármaco (ROUBACH; GOMES, 2001).

De acordo com Gimbo et al. (2008), os anestésicos são muito utilizados na piscicultura intensiva para diminuir a mortalidade dos peixes e facilitar o manejo (INOUE; SANTOS NETO; MORAES, 2004). Vários produtos químicos são usados para anestesia de peixes, no entanto, a maioria desses anestésicos são de difícil obtenção e apresentam alto custo (FAÇANHA; GOMES, 2005; VIDAL et. al., 2007).

Dentre os anestésicos com potencial para utilização

na piscicultura destaca-se o eugenol, devido às características de eficácia, segurança e de baixo custo (INOUE NETO; MORAES, 2004; VIDAL et. al., 2007).

Este trabalho tem como finalidade padronizar o uso do eugenol como anestésico para a Patinga (*Piaractus brachyomus*), mensurando o tempo de indução à anestesia e recuperação.

## Material e Métodos

Esse trabalho foi desenvolvido no Hospital Veterinário do Centro Universitário da Grande Dourados (UNIGRAN). Os alevinos de Patinga (*Piaractus brachyomus*) foram adquiridos na piscicultura Dois Irmãos, localizada em Dourados - MS.

Os peixes foram mantidos em um tanques de 1.000L de água termostatzada e aerada. Nessas condições os peixes permanecerão por sete dias para redução dos níveis de estresse e aclimação às novas condições. Os peixes foram alimentados com ração comercial para carnívoros (45%PB, 3800 kcal.  $Kg^{-1}ED$ ).

A qualidade de água foi monitorada diariamente com o multiparâmetro HANNA modelo HI929828-13, no qual foi aferido: temperatura, oxigênio dissolvido, potencial hidrogeniônico (pH), condutividade elétrica, salinidade, alcalinidade.

O eugenol por ser oleoso, foi diluído em álcool etílico (92,8°), no que resultou em solução-estoque à concentração de 100 mg  $mL^{-1}$  (1:10). Para se determinar a influência da concentração, na indução e na recuperação anestésica dos peixes, foram testados cinco tratamentos (controle, 25, 35, 50, 75 e 150mg  $L^{-1}$  de eugenol). Para cada tratamento, foram utilizados dez juvenis ( $n = 10$ ), coletados aleatoriamente e submetidos, um a cada vez, ao banho anestésico.

O ensaio foi conduzido com 60 juvenis de Patinga com peso médio de  $256,6 \pm 73,18g$ . O tempo de anestesia e o tempo de recuperação foram obtidos por meio de um cronômetro digital. O teste com anestésico foi realizado da menor para a maior concentração, e os aquários foram lavados com água antes de se avaliar uma nova concentração.

O tempo necessário para a latência total dos peixes, considerado o período entre o início da exposição até a perda total de equilíbrio na coluna de água e a parada dos batimentos operculares, condição equivalente ao estágio III de anestesia de acordo com Iwama e Ackerman (1994). Após atingir o estágio III, os peixes foram pesados, retirou-se o sangue e posteriormente transferidos para um aquário com água sem anestésico, onde foi monitorado o tempo de recuperação, considerado como o período necessário para que os peixes recuperassem o equilíbrio e a natação ativa na coluna de água.

Após o período de anestesia três peixes de cada tratamento foi coletado sangue com seringa três mililitros heparinizadas da veia caudal e, subsequentemente, determinou-se a glicose através de método de Trinder (1969).

Os resultados foram analisados segundo um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com seis tratamentos (concentrações de eugenol) e dez repetições. As análises de variância (ANOVA) e as médias serão comparadas pelo testes de Tukey.

## Resultados e Discussão

A água foi mantida em condições semelhantes entre a caixa de aclimação dos peixes, a unidade de anestesia e a unidade de recuperação à anestesia, registrando-se temperatura média de  $22,0 \pm 0,3^\circ\text{C}$ , pH de  $6,8 \pm 0,2$ , oxigênio dissolvido  $4,8 \pm 0,4 \text{ mg L}^{-1}$  e concentrações de amônia e de nitrito inferiores a  $0,04 \text{ mg L}^{-1}$  e  $0,1 \text{ mg L}^{-1}$ , intervalos considerados adequados para a manutenção de espécies de peixes tropicais (URBINATI; GONÇALVES, 2005).

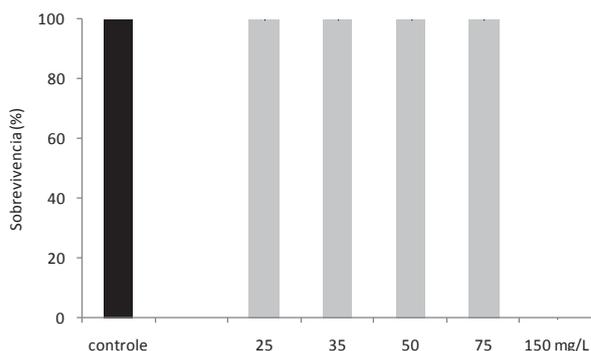
Em todas as concentrações, os animais atingiram o estágio de anestesia profunda em diferentes tempos (Tabela 1).

**Tabela 1:** Tempo de indução e recuperação da patinga submetidos a diferentes concentrações de eugenol.

Concentração (mg.L <sup>-1</sup> )	Indução (seg.)	Recuperação (seg.)
25	316 ± 39,55a	48,0 ± 9,29c
35	232 ± 2,51b	81,0 ± 11,00b
50	110 ± 5,77c	93,5 ± 1,15b
75	94 ± 8,88c	118,0 ± 2,00a
150	34 ± 6,02d	--

Letras distintas reportam diferença estatística pelo teste de Tukey (P>0,05). - peixes mortos durante a indução anestésica.

Durante a indução anestésica, o comportamento dos peixes seguiu o padrão: hiperatividade ao primeiro contato com o anestésico, caracterizada pela natação agitada contra as paredes do aquário; natação lenta; diminuição dos batimentos operculares, parada do animal na posição dorso ventral (“barriga para cima”), perda da reação aos estímulos externos; perda do tônus muscular. Concentrações acima de  $150 \text{ mg.L}^{-1}$  apresentaram mortalidade de 100% da população (Figura 1).

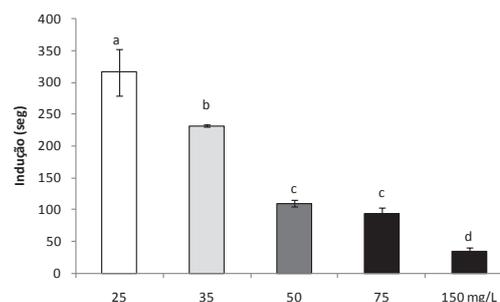


**Figura 1:** Percentual de sobrevivência de Patinga (*Piaractus brachyomus*) submetidos a diferentes doses de eugenol. (\*) sem sobreviventes

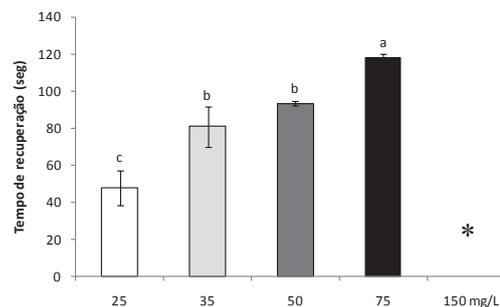
Os valores de indução anestésica, tempo de recuperação estão relacionados na Figura 2. Os tempos de indução à anestesia profunda registrados para as concentrações de 50 e  $75 \text{ mg L}^{-1}$  foram que apresentaram menores tempos de sedação apesar de estarem acima de 1 minuto. Essas respostas podem ser atribuídas ao tamanho do peixe utilizado. Pereira et al. (2009) descreve que a diferença de peso entre as espécies de peixes e o estágio de desenvolvimento que essas se

encontram são primordiais para definir a dose de eugenol a ser utilizado. Na literatura há descrições de utilização de concentrações entre 40 e  $60 \text{ mg L}^{-1}$  de óleo de cravo promovendo anestesia profunda em tempo inferior a um minuto em juvenis de *Oncorhynchus mykiss*, com aproximadamente 20 gramas (KEENE et al., 1998). No presente estudo foi observado que a concentração anestésica de  $50 \text{ mg.L}^{-1}$  de óleo de cravo promove anestesia profunda com tempo de indução anestésica 110 seg.

A



B

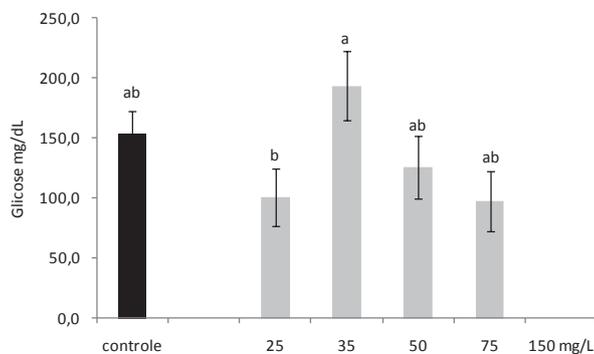


**Figura 2:** Tempo de indução (a) e recuperação (b) de Patinga (*Piaractus brachyomus*) submetidos a diferentes doses de eugenol. (\*) sem sobreviventes

O tempo de recuperação após indução à anestesia profunda foi inferior a 600 seg para todas as concentrações (Figura 2), limite máximo considerado por Sonet et al. (2001) e Park et al. (2003). O menor tempo de recuperação à anestesia profunda foi observado para as concentrações de  $35 \text{ mg L}^{-1}$  de eugenol. De acordo com Pereira et al. (2009), a indução à anestesia profunda deve levar de 1 a 3 min, e a recuperação não deve ultrapassar 5 min. Neste contexto, observa-se que o tempo de recuperação de Patinga (*Piaractus brachyomus*) nas doses de  $50 \text{ mg.L}^{-1}$  foi de 93 seg.

A utilização do eugenol como anestésico para peixes vem sendo testado para diferentes espécies. Segundo Anderson, Markinley e Colvecchio (1997), o óleo de cravo é mais efetivo como anestésico em concentrações de 40-60  $\text{mg.L}^{-1}$  para salmonídeos como salmão do atlântico (*Salmo solar*). Gonçalves et al. (2008) observaram para juvenis de

pacus (*Piaractus brachypomus*) que o eugenol é eficiente como anestésico na dose de 50 mg L<sup>-1</sup>. A utilização deste anestésico para matrinxã (*Brycon amazonicus*) é eficiente na dosagem entre 40 a 50 mg L<sup>-1</sup> (INOUE; SANTOS NETO; MORAIS, 2004) e para a rápida indução anestésica para tilápia (*Oreochromis niloticus*) recomenda-se utilizar 75mg.L<sup>-1</sup> (VIDAL et al., 2008).



**Figura 3:** Resposta plasmática de glicose de Patinga (*Piaractus brachypomus*) submetidos à diferentes concentrações de eugenol. Letras distintas reportam diferença estatística pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).

Os valores plasmáticos de glicose não apresentaram respostas conclusivas em relação ao uso de anestésico como mitigar dos efeitos de estresse (Figura 3). Aparentemente, a dose de 25mg.L<sup>-1</sup> de eugenol foi a única que obteve diminuição nos níveis de glicose plasmática, o que pode ser um indicio de utilização de pequenas doses deste no manejo da Patinga. Segundo Zahl, Samuelsen e Kiessling, (2012) o uso de anestésico pode ter efeitos secundários indesejados que reduzem o bem-estar dos peixes, como a acidose. O efeito dos anestésicos, como redutor de estresse em peixes, é controverso, uma vez que respostas como glicemia vêm sendo observado nesta situação (INOUE et al., 2011). A glicemia, uma das respostas fisiológicas mais utilizadas como indicador de estresse em peixes, aumenta em resposta a algum fator estressante para suprir a maior demanda energética (MORGAN; IWAMA, 1997).

Conclui-se que o eugenol é um anestésico adequado para juvenis Patinga (*Piaractus brachypomus*) com peso de 256,6±73,18g, podendo ser utilizado em concentrações de 50mg. L<sup>-1</sup> de eugenol.

## Referências

ANDERSON, W. G.; MARKINLEY, R. S.; COLVECCHIO, M. The use of clove oil as an anaesthetic for rainbow trout and its effects on swimming performance North American **Journal of Fisheries Management**, v. 17, p. 301-307, 1997.

FAÇANHA, M. F.; GOMES, L. C. A eficácia do mentol como anestésico para tambaqui (*Colossoma macropomum*, Characiformes: Characidae). **Acta Amazônica**, v. 35, n. 1, p. 71-75, 2005.

FAGUNDES, M. **Respostas fisiológicas do pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) a estressores comuns**

**na piscicultura**. 2005. 66 p. Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual Paulista UNESP, Jaboticabal SP, 2005.

FAO. **Inland Water Resources and Aquaculture service**. Review of the state of world aquaculture. FAO fisheries circular. n. 886, ver. 2, FAO, p. 95. 2003.

FRANCESCHINI, L. **Infecções parasitárias e microbianas na produção do Pacu *Piaractus mesopotamicus* e do híbrido Patinga procedentes da região Noroeste do Estado de São Paulo**. Botucatu, 2012. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu.

FRASCA-SCORVO, C. M.; CARNEIRO, D. J.; MALHEIROS, E. B. Efeito do manejo alimentar no desempenho do matrinxã *Brycon amazonicus* em tanques de cultivo. **Acta Amazônica**, v. 37, n.4, p. 621-628. 2007.

GIMBO, R. Y. et al. Diferentes concentrações de Benzocaína na indução anestésica do Lambari do rabo Amarelo (*Astyanax altiparanae*). **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 2, p. 350-357, 2008.

GONÇALVES, A. F. et al. Mentol e Eugenol como substitutivos da benzocaína na indução anestésica de juvenis de pacu. **Acta Scientiarum Animal Science**, v. 30, n. 3, p. 339-344, 2008.

INOUE, L. A. K. A. et al. Avaliação de respostas metabólicas do tambaqui exposto ao eugenol em banhos anestésicos. **Acta Amazônica**, v.41, p.327-332, 2011.

INOUE, L. A. K. A.; SANTOS NETO, C.; MORAES, G. Cloveoil as anaesthetic for juveniles of matrinxã *Bryconcephalus* (Gunther, 1869). **Ciência Rural**, v.33, n.5, p. 943-947, 2003.

INOUE, L. A. K.; SANTOS NETO, C.; MORAES, G. Standardization of 2-phenoxyethanol as anesthetic for juvenile *Bryconcephalus* (Gunther, 1869): the use in Field procedures. **Ciencia Rural**, v. 4, n. 2, p. 563-565, 2004.

IWAMA, G. K.; ACKERMAN, P. A. Anaesthetics. In: HOCHACHKA, P.W.; MOMMSEN, T.P. **Biochemistry and molecular biology of fishes**. New York: Elsevier, v.3, p.1-15, 1994.

KEENE, J. L. et al. The efficacy of clove oil as an anaesthetic for rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). **Aquaculture Research**, v. 29, p. 89-101, 1998.

MORGAN, J. D.; IWAMA, G. K. **Measurements of stressed states in the field**. In IWAMA, G.K. et al. Fish stress and health in aquaculture. Society for Experimental Biology Seminar Series 62, Cambridge University Press, Cambridge, UK. p. 247- 268. 1997.

PARK, M. O. et al. Anaesthetic effect of

- lidocainehydrochloridesodium bicarbonate and MS-222 on the greenling (*Hexagrammoso takii*). **Journal of the Korean Fisheries Society**, v.36, p.449-453, 2003.
- PEREIRA, E. M. et al. Efeito anestésico do óleo de cravo em alevinos de lambari. **Ciência Rural**, v. 39, p. 1851-1856, 2009.
- ROUBACH, R.; GOMES, L. C. O uso de anestésicos durante o manejo de peixes. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 66, p. 37-40, 2001.
- SON, M.H. et al. Anaesthetic tolerance of juvenile blackrockfish *Sebasteschlegeli*, produced for wild stock enhancement. **Ocean and Polar Research**, v. 23, p.285-290, 2001.
- VIDAL, L. V. O. et al. Influência do peso de juvenis de Matrinxã (*Bryconcephalus*) e Tambaqui (*Colossoma macropomum*) á ação anestésica do eugenol. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Bahia. v. 8, n. 3, p. 212-216, 2007.
- VIDAL, L. V. O. et al. Eugenol como anestésico para a tilápia-do-nilo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 8, p. 1069-1074, 2008.
- URBINATI, E. C.; GONÇALVES, F. D. **Pacu (*Piaractus mesopotamicus*)**. p. 225-256. In: BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L.C. Espécies Nativas para Piscicultura no Brasil., UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul. p. 470. 2005.
- ZAHL, I. H.; SAMUELSEN, O. B.; KIESSLING, A. Anaesthesia of farmed fish: implications for welfare. **Fish Physiology and Biochemistry**, v. 38, p. 201-218, 2012.

Recebido em: 28.05.2014

Aceito em: 29.12.2014