

## Uso de Eugenol para anestesia de *Oreochromis niloticus*

### Use of Eugenol for anesthesia of *Oreochromis niloticus*

DOI:10.34117/bjdv8n9-256

Recebimento dos originais: 23/08/2022

Aceitação para publicação: 27/09/2022

#### **Paola de Oliveira Santos**

Graduanda em Engenharia de Aquicultura

Instituição: Instituto Federal de Ensino, Educação e Ciencia do Espírito Santo (IFES) - Campus de Alegre

Endereço: R. Teodoro P. Souza, 386-442, Rive, Alegre - ES, CEP: 29500-000

E-mail: paolamanfredini111@gmail.com

#### **Erivelto Oliveira de Souza**

Graduando em Engenharia de Aquicultura

Instituição: Instituto Federal de Ensino, Educação e Ciencia do Espírito Santo (IFES) - Campus de Alegre

Endereço: R. Teodoro P. Souza, 386-442, Rive, Alegre - ES, CEP: 29500-000

E-mail: velto3230@gmail.com

#### **Layon Carvalho de Assis**

Graduando em Engenharia de Aquicultura

Instituição: Instituto Federal de Ensino, Educação e Ciencia do Espírito Santo (IFES) - Campus de Alegre

Endereço: R. Teodoro P. Souza, 386-442, Rive, Alegre - ES, CEP: 29500-000

E-mail: layoncdeassis@gmail.com

#### **Priscilla Cortizo Costa Pierro**

Doutorado

Instituição: Instituto Federal de Ensino, Educação e Ciencia do Espírito Santo (IFES) - Campus de Alegre

Endereço: R. Teodoro P. Souza, 386-442, Rive, Alegre - ES, CEP: 29500-000

E-mail: pri.cortizo@gmail.com

#### **Raphael Pires Bolzan**

Doutor

Instituição: Instituto Federal de Ensino, Educação e Ciencia do Espírito Santo (IFES) - Campus de Alegre

Endereço: R. Teodoro P. Souza, 386-442, Rive, Alegre - ES, CEP: 29500-000

E-mail: rpbolzan@ifes.edu.br

**Leonardo Cardoso Demier**

Doutor

Instituição: Instituto Federal de Ensino, Educação e Ciência do Espírito Santo (IFES) - Campus Piuma

Endereço: R. Teodoro P. Souza, 386-442, Rive, Alegre - ES, CEP: 29500-000  
E-mail: leonardodemier@hotmail.com**José Geraldo Vargas Junior**

Doutor

Instituição: Universidade Federal do Espírito Santo (UFES – CCAE)

Endereço: Alto Universitário, S/N Guararema, Alegre - ES, CEP: 29500-000  
E-mail: josegeraldovargas@yahoo.com.br**Pedro Pierro Mendonça**

Graduando em Engenharia de Aquicultura

Instituição: Instituto Federal de Ensino, Educação e Ciência do Espírito Santo (IFES) - Campus de Alegre

Endereço: R. Teodoro P. Souza, 386-442, Rive, Alegre - ES, CEP: 29500-000  
E-mail: ppierrom@gmail.com**RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o eugenol como anestésico para a tilápia do Nilo nas operações de manejo. Trinta peixes ( $29,48 \pm 5g$ ) foram submetidos a ( $T1=50, T2=60$  e  $T3=70mg/L$ ), sendo 10 peixes por tratamento, onde foram mantidos até o estágio de anestesia profunda, sendo logo recuperados em um aquário contendo água livre de eugenol. O eugenol mostrou-se eficiente em juvenis de tilápia e nas diferentes concentrações, influenciando significativamente na indução dos peixes. O tratamento  $T1= 50mg/L$  é o mais recomendado para o manejo, pois apresenta rápida indução e uma longa recuperação, sendo espaço de tempo que se pode realizar procedimento de manejo com o baixo gasto do anestésico.

**Palavras-chave:** tilápia, manejo, Eugenol.

**ABSTRACT**

The present work aimed to evaluate eugenol as anesthetic for Nile tilapia in handling operations. Thirty fish ( $29.48 \pm 5g$ ) were submitted to ( $T1=50, T2=60$  and  $T3=70mg/L$ ), 10 fish per treatment, where were kept until the stage of deep anesthesia, and then recovered in an aquarium containing eugenol-free water. The treatment  $T1= 50mg/L$  is the most recommended for the management, because it presents a fast induction and a long recovery, being the space of time that the management procedure can be done with the low expense of the anesthetic.

**Keywords:** tilapia, management, Eugenol.

**1 INTRODUÇÃO**

A tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*), representa mais de 80% da produção aquícola mundial (STANKUS, 2021). Na aquicultura Brasileira ela representa 63,5 % das

802,930 toneladas de peixes produzidos em 2021 (Peixe BR, 2021). A tempos esta ja e reconhecidamente uma importante atividade agroindustrial, capaz de gerar grande retorno financeiro para os produtores (PINHEIRO et al., 2006). Assim essa espécie demonstra sua importância no cenário mundial e também nacional da aquicultura, sendo a base da cadeia produtiva, neste mercado.

O aumento na produção da tilapicultura se deve às características da carne, ao elevado valor nutricional, às excelentes características organolépticas e à ausência de espinhas intramusculares em forma de Y. Do ponto de vista da criação, é um peixe de rápido desenvolvimento, facilmente reproduzido em cativeiro, e que atinge tamanho comercial em poucos meses de criação, o que pode proporcionar mais de um ciclo de produção por ano (SOUZA & MARANHÃO, 2001).

Para se alcançar estes números, a tilapicultura necessitou intensificar a produção, viabilizada principalmente pela elevação nas densidades de produção, colocando a necessidade de reformulações nos manejos antes empregados. Assim a sedação passou a ter destaque como manejo suporte aos demais, rotineiramente utilizados na produção de tilapias. A anestesia e utilizada para facilitar o manejo, evitar a possibilidade de ferimentos e, possivelmente, reduzir o estresse dos peixes (SMALL, 2004). A anestesia de adultos de tilápia durante o manejo é importante, já que os raios duros que formam a nadadeira dorsal facilmente ocasionam ferimentos aos operadores e aos outros peixes, caso não estejam anestesiados (SIMÕES & GOMES, 2009).

De acordo com Bosworth et al. (2007), o peixe sedado dentro do processo de captura, antes do abate, evita o estresse que supostamente ocorreria durante o manejo e abate, conseqüentemente, melhorando a qualidade da carne. Entretanto, existe preocupação de que resíduos anestésicos possivelmente deixados na carne possam alterar as características organolépticas - aroma e sabor - naturais do peixe, a ponto de resultar na rejeição do produto pelos consumidores (OLSEN et al., 2006; RIBAS et al., 2007).

O uso de anestésicos deve ser utilizado de forma eficiente para não causar problemas no crescimento e na reprodução além do ponto de vista econômico. Utilizar a dose correta de anestésico é fundamental para evitar o desperdício ou a morte dos peixes. Existem vários tipos de anestésicos, como triclaína, benzocaína, quinaldina, mentol e eugenol. O eugenol é uma substância anestésica que vem sendo muito utilizada na piscicultura brasileira devido ao seu baixo custo, fácil aquisição, e não oferece grandes riscos ao manipulador, fatos estes de grande importância na escolha da substância a ser utilizada nos manejos. (ROUBACH & GOMES, 2001).

Visando procurar a dose mais adequada para ser utilizada no manejo de tilápias o presente trabalho se propõe a testar a concentração ideal do eugenol, que possibilite o manejo diminuindo ao máximo os danos na saúde dos animais.

## 2 METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Setor de Aquicultura do Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia - (IFES) - Campus Alegre Espírito Santo. Os peixes são oriundos do referido setor.

Os juvenis de tilápias utilizadas no presente experimento passaram pelo processo de inversão sexual para machos, no sistema de reprodução em hapas do referido IFES. As tilápias estavam estocadas em viveiros escavados e passaram por uma aclimação em tanques de alvenaria sendo alimentados 2 vezes ao dia com ração de 36 %PB. Antes do experimento as tilápias ficaram em um período de 24 horas em jejum.

Foram utilizados aquários de vidro com volume útil de 40 L, com 5 L de água.. Em cada aquário o sistema de aeração foi constante, mantido por meio de pedra porosa acoplada a um soprador. A temperatura da água e o oxigênio dissolvido foram monitorados por meio oxímetro digital portátil (Alfakit).

Para se determinar a influência da concentração do anestésico na indução e na recuperação dos animais foram testados 3 tratamentos, T1 = 50mg/L, T2 =60mg/L e T3 =70mg/L, de eugenol. Para cada tratamento foram utilizados 10 juvenis de tilápia, totalizando o uso de 30 peixes no experimento. Os juvenis foram coletados aleatoriamente e submetidos um por vez, a imersão na solução de água com anestésico, nas referidas concentrações de cada tratamento.

A indução anestésica quando os peixes atingirem o estágio 4 (anestesia profunda) com parâmetro perda total do equilíbrio foi retirado do aquário de indução e transferidos ao aquário de recuperação. Atabela 1 descreve os estágios de anestesia (ROSS & ROSS, 2009).

Tabela 1 - Estágio de anestesia em peixes

Estágio	Descrição	Resposta comportamental em peixes
0	Normal	Reativos a estímulos externos; batimentos operculares normais; reação muscular normal
1	Sedação leve	Reativos a estímulos externos; movimentos reduzidos, batimentos operculares mais lentos, equilíbrio normais; reação muscular normal
2	Sedação profunda	Perda total a reatividade aos estímulos externos, exceto forte pressão, leve queda do movimento opercular; equilíbrio normal.
3	Narcolese	Perda parcial do tônus muscular; natação errática; aumento dos movimentos operculares; reativos apenas a forte estímulo tátil ou vibração.
4	Anestesia profunda	Perda total do tônus muscular; perda total do equilíbrio; batimento opercular lento; <u>porém regular.</u>

Na recuperação anestésica foi realizada individualmente, em aquário contendo água livre de eugenol, sendo retorno total do equilíbrio utilizado e respostas imediata a estímulos externos, como parâmetro comportamental indicativo da recuperação, sendo estabelecido o estágio de recuperação configurado por Guénette et al. (2007).

O aquário de recuperação possui aeração constante e água sem eugenol. Assim avaliados as respostas comportamentais sendo o retorno total do equilíbrio e a capacidade de nado. Os tempos necessários para o aparecimento dos padrões comportamentais avaliados, foram monitorados por meio de um cronômetro digital e as observações foram feitas através de análise visual de cada estágio de indução.

O eugenol produzido pelo laboratório All Chemistry devido a sua natureza oleosa, foi feita uma solução estoque de 100ml de eugenol em 900ml de álcool 95% G.L (solução estoque) e foi medido através de uma bureta e dosado de acordo com o tratamento. Para análise estatística, os dados do efeito da concentração do eugenol sobre os peixes foram submetidos a ANOVA geral seguido de teste de média de Tukey com 10% de significância e Correlação de Pearson com o critério de 60%. Foi utilizado o programa SAED para análise dos dados.

As variáveis mensuradas no presente experimento foram: Peso, estágio1, estágio2, estágio3, estágio4, Retorno, Intervalo de tempo estágio2 para estágio3, Intervalo de tempo estágio3 para o estágio4. Sendo o peso mesurado apenas no início do experimento, com auxílio de balança analítica de 0,0001 casas de precisão.

### 3 RESULTADOS

Não houve nenhuma morte durante e após o teste de indução anestésica e ao teste de recuperação dos peixes. As tilápias expostas ao anestésico passaram sequencialmente por todos os estágios de anestesia descritos por Ross & Ross (2009) (Tabela 1).

Na tabela 2 encontram-se as médias dos tempos de indução dos estágios anestésicos estágio 2, estágio 3, estágio 4 os intervalos de tempo entre os estágios 2 e 3, o intervalo de tempo estágio 3 e estágio 4, as médias do tempo de retorno em todas as concentrações testadas e a sobrevivência.

Tabela 2 – Resultados médio das variáveis mensuradas no presente trabalho.

Variáveis	Tratamentos (mg/L)		
	50	60	70
Peso(g)	29,81	29,97	26,07
2° Estágio (seg)	169,02 a	79,5 b	42,36 c
3° Estágio (seg)	268,14 a	181,62 b	78,54 c
4° Estágio (seg)	325,92 a	249,72 b	104,88 c
Retorno (seg)	108,18 c	167,88 b	215,88 a
Intervalo 2°/3° (seg)	99,12 a	102,12 a	36,18 b
Intervalo 3°/4° (seg)	57,78 a	68,1 a	26,34 b
Sobrevivência (%)	100,00	100,00	100,00

Médias seguidas por letras iguais horizontal, não diferem entre si pelo teste de tukey ( $P < 10\%$ ) de probabilidade.

A temperatura foi mantida a 24°C em todos os tratamentos. O oxigênio foi mantido entre 4,0mg/L no aquário do eugenol em todas as dosagens, e 5,5 mg/L no aquário de retorno livre de eugenol em todas as dosagens, sendo que a qualidade de água não influenciou diretamente para variação entre os tratamentos.

### 4 DISCUSSÃO

Não foi possível mensurar o estágio 1 da anestesia, uma vez que perda de reação ao toque e aos estímulos visuais ocorreram logo que os animais entraram em contato com o anestésico em todas as concentrações testadas. Fato também relatado por Delbon (2006) que percebeu que não foi possível mensurar o estágio 1. Mas Vidal et al., (2008) trabalhando com juvenis de tilápias notou estágio 1 de indução.

Durante o experimento, em todos os tratamentos, os peixes apresentaram reação de hiperatividade ao primeiro contato com o anestésico, evidenciada pela rápida movimentação no aquário, que diminuiu à medida que o efeito do anestésico se instalava.

A hiperatividade também foi observada por Grush et al. (2004), Vidal et al. (2006). Mylonas et al. (2005) e Delbon (2006).

Quanto menor a exposição ao anestésico e menor a temperatura da água, mais rápida é a recuperação. No experimento como a temperatura foi a mesma para as concentrações testadas, notou-se que com o aumento da concentração anestésica, diminuiu –se o tempo de indução e, conseqüentemente, aumentou o tempo de recuperação. Um fato também relatado por Delbon (2006) e Vidal (2007).

O resultado do tratamento não foi influenciado pelo peso devido ao fato que o peso dos animais utilizados para o presente experimento não é uma resposta a ação dos tratamentos e sim uma condicional determinada pela biometria inicial do trabalho. Porém sabe-se que animais de pesos diferentes possuem respostas diferentes ao efeito de substâncias anestésicas, uma vez que o metabolismo desses também é diferente. Contudo Vidal et al. (2007), trabalhando com juvenis de tambaqui de pesos diferentes (0,131g à 21,31g), não observou influência da variável peso sobre o tempo de indução anestésica para essa espécie. O mesmo foi observado no presente trabalho, uma vez que a variável peso apresentou baixos valores de correlação com as demais variáveis mensuradas. De acordo com Marking & Meyer (1985), a indução à anestesia profunda deve levar de 1 a 3 minutos, e a recuperação não exceder 5 minutos. No presente trabalho, as concentrações de 50, 60 e 70mg/L estão neste intervalo, indicando-se 70 mg/L por apresentar tempo de indução significativamente menor em relação aos demais tratamentos. No T1 e T2, a variável estágio 2 percebeu-se que tiveram o mesmo tempo, não variando estatisticamente entre si teste tukey ( $p < 0,10$ ).

As médias demonstraram que o T1 foi o tratamento que teve o maior tempo para passar pelos os estágios. Essa resposta está relacionada diretamente com as doses utilizadas para cada tratamento, visto que o T1 possui a menor dose e o T3 a maior, causando assim a permanência dos animais em tempos diferentes para sedação. Segundo Delbon (2006) trabalhando com tilápia e Vidal (2007) trabalhando com tambaqui e pintado também corroboram esses resultados.

No estágio 4 nos tratamentos de dosagens menores apresentaram maior tempo de indução anestésica visto que no T=3 que foi a dose 75 mg/L apresentou menor tempo de indução e um maior tempo de recuperação comparados com os demais tratamentos. No tempo de retorno a maior dose demorou mais para o peixe voltar ao normal. Os animais que demoram a chegar ao tanque de retorno, demoraram menos para sair. Assim como

percebido nos resultados obtidos por Delbon (2006) trabalhando com tilápia e Vidal et al. (2007) trabalhando com tambaqui e Pintado.

O período de permanência de intervalo entre o T2 e T3 e o intervalo de T3 e T4 não demonstraram diferença estatística entre o T1 e T2, porém o T3 foi estatisticamente diferente quando comparado ao T1 e T2. Deve-se ao fato que a dose utilizada no T3 agiu mais depressa que no T1 e T2, mostrando a eficiência do eugenol em diferentes doses. Isso pode ser comprovado pelo valor de correlação na matrix de correlação (Tabela 3) que apresentou um valor de correlação positiva superior a 60% demonstrando que existe a correlação.

Tabela 3 - Matrix de correlação das variáveis mensuradas no presente trabalho.

	<b>Peso</b>	<b>E2</b>	<b>E3</b>	<b>E4</b>	<b>Retorno</b>	<b>I 2/3</b>	<b>I3/4</b>
<b>Peso</b>	-	-	-	-	-	-	-
<b>E2</b>	0,3262	-	-	-	-	-	-
<b>E3</b>	0,3569	0,8733	-	-	-	-	-
<b>E4</b>	0,3981	0,87	0,9563	-	-	-	-
<b>Retorno</b>	-	-0,7955	-0,8373	-0,8325	-	-	-
<b>I 2/3</b>	0,2506	0,3424	0,7567	0,6767	-0,5473	-	-
<b>I3/4</b>	0,2992	0,3958	0,3238	0,5864	-0,374	-	-

\*Utilizou-se as variáveis que apresentaram valores de correlação superiores a 60%

Na correlação de Pearson foi percebido que os estágios possuem correlações altas e significâncias elevadas. Devido ao fato de os animais demonstrarem mesmo comportamento e respostas fisiológicas.

Na variável Retorno ocorreu uma correlação negativa demonstrando que mais tempo para chegar ao estágio 2 e estágio 3, esse animal mais rápido saíra do retorno, sendo assim observado no quadro de correlação.

## 5 CONCLUSÃO

Com o presente trabalho, conclui-se que o tratamento T1=50mg/L é o mais recomendado para o manejo pois o mesmo apresentou uma rápida indução e uma longa recuperação, visto que esse espaço de tempo usado para realizar procedimento de manejo com o baixo gasto de eugenol.



## REFERÊNCIAS

- BOSWORTH, B.G.; SMALL, B.C.; GREGORY, D.; KIM, J.; BLACK, S.; JERRETT, A. Effects of rested-harvest using the anesthetic AQUI-S™ on channel catfish, *Ictalurus punctatus*, physiology and fillet quality. **Aquaculture**, v.262, p.302-318, 2007.
- DELBON, Marina Carvalho. Ação da Benzocaína e do Óleo de Cravo sobre parâmetros fisiológicos de tilápia, *Oreochromis niloticus*. 2006.
- STANKUS, A. State of world aquaculture 2020 and regional reviews: FAO webinar series. **FAO Aquaculture Newsletter**, n. 63, p. 17-18, 2021..
- GRUSH, J.; NOAKES, D. L. G.; MOCCIA, R. D. The efficacy of clove oil as an anesthetic for the zebrafish, *Danio rerio* (Hamilton). **Zebrafish**, v. 1, n. 1, p. 46-53, 2004.
- GUÉNETTE, S. A. et al. Pharmacokinetics of eugenol in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). **Aquaculture**, v. 266, n. 1-4, p. 262-265, 2007.
- MARKING, Leif L.; MEYER, Fred P. Are better anesthetics needed in fisheries?. **Fisheries**, v. 10, n. 6, p. 2-5, 1985.
- MYLONAS, Constantinos C. et al. Comparative efficacy of clove oil and 2-phenoxyethanol as anesthetics in the aquaculture of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) and gilthead sea bream (*Sparus aurata*) at different temperatures. **Aquaculture**, v. 246, n. 1-4, p. 467-481, 2005.
- OLSEN, D.H.; SORENSENA, N.K.; STORMOA, S.K.; ELVEVOLLA, E.O. Effect of slaughter methods on blood spotting and residual blood in fillets of Atlantic salmon (*Salmo salar*). **Aquaculture**, v.258, p.462-469, 2006.
- PeixeBR (2021). **Anuário PEIXE BR da Piscicultura 2021**. Disponível em <https://www.peixebr.com.br/anuario-2021/>
- PINHEIRO, L.M.S.; MARTINS, R.T.; PINHEIRO, L.A.S.; PINHEIRO, L.E.L. Rendimento industrial de filetagem da tilápia tailandesa (*Oreochromis spp.*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, p.257-262, 2006.
- RIBAS, L.; FLOS, R.; REIG, L.; MACKENZIE, S.; BARTON, B.A.; TORT, L. Comparison of methods for anaesthetizing Senegal sole (*Solea senegalensis*) before slaughter: stress responses and final product quality. **Aquaculture**, v.269, p.250-258, 2007.
- ROSS, Lindsay G.; ROSS, Barbara. **Anaesthetic and sedative techniques for aquatic animals**. John Wiley & Sons, 2009.
- ROUBACH, R; GOMES, C. L. O uso de anestésicos durante o manejo de peixes. **Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro, v 66, n. 1, p. 23-26, 2001.

SIMÕES, L.N.; GOMES, L.C. Eficácia do mentol como anestésico para juvenis de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, p.613-620,2009.

SMALL, B.C. Effect of isoeugenol sedation on plasma cortisol, glucose, and lactate dynamics in channel catfish *Ictalurus punctatus* exposed to three stressors. **Aquaculture**, v.238, p.469-481, 2004.

SOUZA, M.L.R. de; MARANHÃO, T.C.F. Rendimento da carcaça, filé e subprodutos da filetagem da tilápia do Nilo, *Oreochromis niloticus* (L), em função do peso corporal. **Acta Scientiarum**, v.23, p.897- 901, 2001.

VIDAL, Luiz Vítor Oliveira et al. Eugenol como anestésico para a tilápia-do-nilo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 8, p. 1069-1074, 2008.