

# XV Congresso de Zootecnia

## I Congresso Ibero-Americano de Zootecnia

UTAD: 2 a 5 de Novembro de 2005

Vila Real - Portugal



ZOOTECH I&D

XV congresso de zootecnia

## LIVRO DE COMUNICAÇÕES



Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos

<b>Identificação Filogenética e Perfil de Resistência a Antibióticos de <i>Aeromonas</i> Isoladas de Peixes Ornamentais</b>	454
<i>Mota V. R., Saavedra M. J., Martinez-Murcia A. J.</i>	
<b><i>Aeromonas</i> spp. em Peixes Ornamentais: Isolamento e Estudo de Resistência a Antibióticos</b>	458
<i>Páscoa I., Gonçalves O., Mota V. R., Martinez-Murcia A. J., Saavedra M. J.</i>	
<b>Eficácia Actual do Amitraz na Luta contra a Varroose em Portugal</b>	463
<i>S.M.A. Pires, A. Murilhas, O. Pereira, e M. Maia</i>	
<b>First record of <i>Seriola fasciata</i> (Carangidae) in the Azores. A Northernmost occurrence in the NE Atlantic</b>	467
<i>Leonardo F. Machado, Carlos Vouzela and João P. Barreiros</i>	
 <b>SESSÃO 10 – “INSTALAÇÕES, BEM ESTAR E AMBIENTE”</b>	
<b>Animal Housing in Respect to Environment and Animal Welfare</b>	471
<i>Søren Pedersen</i>	
<b>Efeitos do Sistema de Resfriamento Adiabático Evaporativo em <i>Free-Stall</i> sobre a Fisiologia, Produção e Composição do Leite de Vacas em Lactação</b>	487
<i>Arcaro, J.R.P.; Arcaro Junior, I.; Pozzi, C.R.; Matarazzo, S.V.; Dib, C.C.; Fagundes, H.; Costa, E.O</i>	
<b>Alterações Estruturais e Funcionais Causadas pela Exposição ao Cobre em Tilápia Nilótica, <i>Oreochromis niloticus</i></b>	492
<i>S.M. Monteiro, A. Fontainhas-Fernandes e M. Sousa</i>	
<b>Separação de Sólidos e Nutrientes com PAM e Bentonite em Chorumes Bovinos</b>	497
<i>J. L. Pereira, H. Trindade, D. Fangueiro, J. Coutinho e N. Moreira</i>	
<b>Efeitos do Sistema de Resfriamento Adiabático Evaporativo em <i>Free-Stall</i> sobre os Teores Hormonais de Cortisol, Triiodotironina, Tiroxina e Ocorrência de Mastite em Vacas em Lactação</b>	502
<i>Arcaro, J.R.P.; Arcaro Júnior, I.; Pozzi, C.R.; Matarazzo, S.V.; Fagundes, H.; Oliveira, C.A.; Dib, C.C, Costa, E.O.</i>	
<b>Avaliação Histopatológica da Brânquia de Tilápia <i>Oreochromis niloticus</i> Sujeita a Efluentes de uma ETAR</b>	508
<i>J. Carrola, S. Garcia-Santos, S. Monteiro, E. Pires, N. Martins e A. Fontainhas-Fernandes</i>	
<b>Alterações Morfológicas da Brânquia de Mugil Causadas pela Exposição de Metais Pesados na Lagoa de Esmoriz-Paramos, Portugal</b>	512
<i>C. Fernandes, A. Fontainhas-Fernandes, S. Monteiro e M.A. Salgado</i>	
<b>Alterações Bioquímicas em Tilápia <i>Oreochromis niloticus</i> Exposta ao Paraquato</b>	516
<i>Figueiredo-Fernandes, A., Fontainhas-Fernandes, A. Peixoto, F., Rocha, E. e Reis-Henriques, M.A.</i>	
<b>Alterações Histológicas do Fígado e da Gónada de Tilápia <i>Oreochromis niloticus</i> Exposta ao Paraquato</b>	521
<i>Figueiredo-Fernandes, A., Fontainhas-Fernandes, A., Rocha, E. e Reis-Henriques, M.A.</i>	
<b>Comparação entre a Utilização de Diferentes Materiais Porosos na Confecção de Painéis para Sistema de Arrefecimento Evaporativo</b>	525
<i>Vasco Fitas da Cruz; Maurício Perissinotto; Eduardo M. Lucas; Daniella Jorge de Moura</i>	

### ALTERAÇÕES MORFOLÓGICAS DA BRÂNQUIA DE MUGIL CAUSADAS PELA EXPOSIÇÃO DE METAIS PESADOS NA LAGOA DE ESMORIZ-PARAMOS, PORTUGAL

C. Fernandes<sup>1\*</sup>, A. Fontainhas-Fernandes<sup>2</sup>, S. Monteiro<sup>3</sup> e M.A. Salgado<sup>3</sup>

<sup>1</sup> CIMO-IPB, Campus de Santa Apolónia, Apartado 1038, 5301-854 Bragança;

<sup>2</sup> CETAV-UTAD, Apartado 1013, 5000-911 Vila Real;

<sup>3</sup> CIIMAR-ICBAS, Rua dos Braças, 289, 4050-123, Porto.

\* conceicao.fernandes@ipb.pt

#### RESUMO

Foram amostrados mugilídeos da lagoa de Esmoriz-Paramos, a qual apresenta elevadas concentrações de Cu e Zn e quantificada a sua concentração na brânquia. Em paralelo, foi efectuada a avaliação histopatológica deste órgão. Os teores médios em metais na brânquia foram mais elevados nos peixes mais velhos, sugerindo a sua acumulação com a idade. A análise histopatológica da brânquia permitiu identificar destacamento do epitélio, aneurisma, proliferação e vasodilatação como sendo as principais lesões. Este tipo de resposta pode ser causada por diversos poluentes, no entanto, os níveis elevados de Cu e Zn na brânquia dos peixes mais velhos sugerem que estes metais se encontram implicados neste processo. Por outro lado, as lesões que variaram com a idade dos peixes foram o destacamento e o aneurisma, sendo menos acentuadas nos peixes mais velhos.

#### INTRODUÇÃO

O uso crescente de metais pesados em diversos processos inerentes ao desenvolvimento industrial tem conduzido a um aumento da sua acumulação no ambiente. Adicionalmente, fenómenos naturais de erosão e lixiviação, bem como fontes de origem antropogénica, também têm contribuído para a sua acumulação no meio aquático. O Cu e Zn são essenciais para o metabolismo normal dos peixes, no entanto, elevadas concentrações destes elementos podem ser tóxicas. A acumulação de metais pesados nos tecidos dos peixes, mais do que a sua concentração no meio aquático, pode ser utilizada como um bio-indicador de poluição (Handy, 1992).

Por outro lado, a avaliação histopatológica tem revelado ser um meio sensível de monitorização dos efeitos directos de compostos tóxicos, tanto em laboratório como em estudos de campo (Schwaiger *et al.*, 1997). A brânquia representa mais de metade da área de superfície corporal e está exposta continuamente a factores externos, tornando-a mais vulnerável à exposição tóxica de metais (McDonald e Wood, 1993).

A Lagoa de Esmoriz-Paramos é uma laguna situada na costa litoral Norte que se encontra em estado avançado de degradação, devido a actividades industriais, agrícolas e à ocupação urbana de áreas adjacentes. Está cerca de 400 metros afastada do mar e separada por um cordão dunar, embora mantenha uma ligação esporádica através de um pequeno canal que, em princípio, não permite a passagem dos peixes.



A presença de metais pesados no ambiente pode ser encarada como uma das causas da diminuição das espécies ictiológicas. Apesar de terem sido encontradas elevados teores de Cu e Zn, em particular, nos sedimentos, não foi efectuada a avaliação do seu efeito crónico em peixes. O objectivo do presente trabalho consiste na quantificação das alterações histológicas e a bio-acumulação de Cu e Zn na brânquia de *Liza saliens* de diferente idade.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Os peixes *Liza saliens* (N=19) foram capturados em Abril de 2004. Procedeu-se à excisão das brânquias após a anestesia dos peixes, tendo alguns arcos branquiais sido fixados em formol tamponado (10%) para observação histológica. Os restantes foram guardados a -20 °C para doseamento dos metais. Foram retiradas quatro escamas de cada peixe para avaliação da idade.

Para a determinação do Cu e Zn da brânquia as amostras foram submergidas em água destilada e os tecidos ósseo e cartilágneo separados. Após a liofilização dos tecidos moles, foram digeridos em ácido nítrico a 60 °C e analisadas num espectrofotómetro de absorção atómica (UNICAMP 939 AA-GF90). A avaliação da metodologia analítica foi efectuada com material biológico de referência certificado (DOLT-3 e DORM-2, National Research Council, Canada). Os resultados foram expressos em mg·kg<sup>-1</sup> peso seco.

Após a fixação, as amostras foram desidratadas em etanol e incluídas em parafina. Foram efectuados cortes de 5 µm e corados com hematoxilina-eosina. As alterações foram classificadas por grau de severidade (Schwaiger *et al.*, 1997) e de extensão (percentagem de lamelas afectadas: grau 1, ≤ 5%; grau 2, entre 6 e 11%; grau 3, entre 12 e 18%; grau 4, ≥ 19%). Para cada peixe e tipo de lesão foi calculado um valor médio por filamento (severidade x extensão). A análise dos dados foi efectuada com o software SPSS.

#### RESULTADOS

Os peixes amostrados variaram entre os 6 e 12 anos. No Quadro I apresentam-se a idade, os teores em Cu e Zn na brânquia e os valores médios de lesão em dois grupos de idade (A, 10 a 12 anos; B, 6 e os 7 anos). Os peixes do grupo A apresentaram teores médios em Cu e Zn na brânquia significativamente mais elevados do que os do grupo B. Em ambos os grupos, o teor em Zn foi significativamente mais elevado do que em Cu. No entanto, o valor médio de lesões foi significativamente mais baixo no grupo A do que no grupo B.

**Quadro I** - Idade, concentração de Cu e Zn e valores médios de cada lesão, na brânquia de *Liza saliens* (Média ± DP).

Parâmetros	A (N = 10)	B (N = 9)
Idade (anos)	10 - 12	6 - 7
Cu (mg·kg <sup>-1</sup> )	10.96 ± 2.89	6.62 ± 2.69
Zn (mg·kg <sup>-1</sup> )	129.89 ± 28.16	95.09 ± 20.81
Aneurismas (N = 7)	0.94 ± 0.60	3.38 ± 1.74 (N = 5)
Proliferação (N = 9)	4.68 ± 2.26	3.00 ± 3.25 (N = 5)
Destacament o (N = 8)	1.75 ± 0.72	8.53 ± 3.11 (N = 8)
Vasodilatação (N = 9)	1.80 ± 1.92	4.12 ± 4.21 (N = 6)

As lesões observadas consistiram, principalmente, no destacamento do epitélio, aneurismas, proliferação do epitélio filamental, ocasionalmente resultando na fusão de lamelas e vasodilatação. Das diferentes lesões observadas nos dois grupos, apenas o destacamento e os aneurismas apresentaram variações significativas com a idade dos peixes. As médias da severidade destas lesões foram mais elevadas nos peixes com idade entre os 6 e 7 anos do que nos peixes mais velhos (Fig. 1).



**Figura 1** - Alterações histopatológicas observadas no epitélio branquial de *Liza saliens*: (A) destacamento, (B) aneurismas. (20 X).

#### DISCUSSÃO

Diversos estudos têm relacionado a exposição a metais pesados com lesões no epitélio branquial, nomeadamente aneurismas, destacamento e proliferação do epitélio branquial, causados pela exposição ao Cu (Arellano *et al.*, 1999; Mazon *et al.*, 2002), bem como o destacamento do epitélio provocado pelo Zn (Skidmore e Tovell 1972).

Por outro lado, estas alterações histológicas podem também resultar da exposição a outros tipos de contaminantes (Au, 2004), bem como ser provocadas por diversos factores ambientais, nomeadamente, as variações de temperatura, os níveis de amónia,

entre outros (Schwaiger et al., 1997; Teh et al., 1997). Deste modo, as lesões observadas neste estudo podem resultar da acção directa dos contaminantes presentes no meio aquático ou de outros factores ambientais.

O aumento dos teores em Cu e Zn presentes na brânquia dos peixes mais velhos, no entanto, parece indicar que os metais pesados se encontram envolvidos neste tipo de resposta. Em situação de exposição crónica a poluentes, as alterações histológicas observadas na brânquia são geralmente severas e irreversíveis, podendo levar à morte (Poléksic e Mitrovic-Tutundzic 1994). Assim, conclui-se que os peixes com maior idade amostrados na Barrinha de Esmoriz-Paramos são os que sobreviveram em condições adversas, dado que apresentaram valores médios inferiores em algumas lesões da brânquia.

#### BIBLIOGRAFIA

- ARELLANO, J.M., STORCH, V. e SARASQUETE, C., 1999. Histological changes and copper accumulation in liver and gills of the senegales sole, *Solea senegalensis*. *Ecotoxicol. Environ. Saf.*, 44: 62-72.
- AU, D.W.T., 2004. The application of histo-cytopathological biomarkers in marine pollution monitoring: a review. *Marin. Pollut. Bull.*, 48: 817-834.
- HANDY, R.D., 1992. The assessment of episodic metal pollution. I. Uses and limitations of tissue contaminant analysis in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) after short waterborne exposure to cadmium or copper. *Archi. Environ. Contam. Toxicol.*, 22: 74-81.
- MAZON, A.F., MONTEIRO, E.A.S., PINHEIRO, G.H.D. e FERNANDES, M.N., 2002. Hematological and physiological changes induced by short-term exposure to copper in the freshwater fish, *Prochilodus scrofa*. *Brazilian J. Biol.*, 62(4A): 621-631.
- MCDONALD, D.G. e WOOD, C.M., 1993. Branchial mechanisms of acclimation to metals in freshwater fish. In: *Fish Ecophysiology*, J. Rankin (ed). London, Chapman & Hall. pp. 297-321.
- POLÉKSIC, V. e MITROVIC-TUTUNDZIC, V., 1994. Fish gillsmonitor of sublethal and chronic effects of pollution. In: *Sublethal and Chronic effects of Pollutants on Freshwater Fish*, R. Muller e R. Lloyd (eds). United Nation, Fishing News Books, pp. 339-352.
- SCHWAIGER, J., WANKE, R., ADAM, S., PAWERT, M., HONNEN, W. e TRIEBSKORN, R., 1997. The use of histopathological indicators to evaluate contaminant-related stress in fish. *J. Aquatic Ecosyst. Stress Recov.*, 6: 75-86.
- SKIDMORE J.F. e TOVELL P.W.A., 1972. Toxic effects of zinc sulphate on the gills of rainbow trout. *Water Research*, 6, 217-230.
- TEH, S.J., ADAMS, S.M. e HINTON D.E., 1997. Histopathologic biomarkers in feral freshwater fish populations exposed to different types of contaminant stress. *Aquat. Toxicol.*, 37: 51-70.