

# ANÁLISE HISTOPATOLÓGICA DE FÍGADO DE TILÁPIA-DO-NILO, *Oreochromis niloticus*, CRIADA EM TANQUE-REDE NA REPRESA DE GUARAPIRANGA, SÃO PAULO, SP, BRASIL \*

Antenor Aguiar SANTOS<sup>1</sup>; Maria José Tavares RANZANI-PAIVA<sup>2</sup>;  
Nilza Nunes FELIZARDO<sup>2</sup>; Edson de Lara RODRIGUES<sup>1</sup>

## RESUMO

Com o objetivo de verificar se as condições ambientais da represa de Guarapiranga são adequadas para o desenvolvimento dos organismos aquáticos que ali vivem, foi proposta a avaliação das alterações histopatológicas de fígado da tilápia-do-Nilo, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1757), criada em 4 tanques-rede na Represa de Guarapiranga (São Paulo). No período de oito meses (ago./97-mar./98), mensalmente, 5 espécimes de um dos 4 tanques foram capturados e sacrificados por comoção cerebral, para registro de peso e comprimento e coleta de amostras de fígado para análise macroscópica, as quais foram, a seguir, fixadas em formalina a 10%, incluídas em parafina e coradas pela Hematoxilina-Eosina e pelo método Ácido periódico de Schiff (PAS), para detecção de glicogênio. Ao final do período, totalizaram-se 40 espécimes, com comprimento total variando entre 8,7 e 19,7 cm e peso total, entre 12,0 e 135,0 gramas. A análise anatomopatológica de fígado de *O. niloticus* permitiu observar que o mesmo, na maioria dos espécimes, apresentava alteração em diferentes graus, e que tal alteração consistia de uma massa disforme, extremamente friável e com odor de material em putrefação. Histopatologicamente observaram-se, no parênquima hepático, hepatócitos arranjados em cordões, com formas indefinidas, com ou sem vacuolização, núcleos com diâmetros variados e condensação de cromatina contendo ou não nucléolos. Notou-se também a presença de núcleos picnóticos progredindo para cariólise, citoplasma com granulações densas e focos de degeneração celular. Observou-se, no fígado de alguns exemplares, teor de glicogênio inferior ao que ocorre em fígado normal de outros exemplares. Diante dessas constatações foi possível concluir que, provavelmente, as alterações encontradas estejam relacionadas à ação de substâncias tóxicas ou xenobióticas presentes na água da represa de Guarapiranga.

**Palavras-chave:** Represa de Guarapiranga; tilápia-do-Nilo; *Oreochromis niloticus*; histopatologia; fígado; tanque-rede

## HISTOPATOLOGICAL ANALYSIS OF THE LIVER OF NILE TILAPIA, *Oreochromis niloticus*, REARED IN CAGE IN GUARAPIRANGA RESERVOIR, SÃO PAULO STATE, BRAZIL

## ABSTRACT

Aiming to know if the ambiental conditions of the Guarapiranga Reservoir (São Paulo State) were adjusted for the development of the aquatic organisms that live there, it was proposed the evaluation of the histopathologic alterations of the liver of fingerlings of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1757), reared in cages installed in that Reservoir. Monthly, in a period of eight months (set./1997-mar./1998), 5 specimens of one of the cages were captured and sacrificed by cerebral commotion in order to register the total length and weight, so as to collect samples of the liver, that were fixed in 10% formalin, included in parafin and stained by Hematoxilin-Eosin and by the

---

**Artigo Científico:** Recebido em 10/05/2004 - Aprovado em 03/03/2005

<sup>1</sup> Centro Universitário Adventista de São Paulo – Estrada de Itapeverica, 5859 – CEP: 05858-001 – São Paulo, SP  
e-mail: antenor.santos@unasp.edu.br

<sup>2</sup> Instituto de Pesca – Av. Francisco Matarazzo, 455 – CEP: 05001-900 – São Paulo, SP

\* Projeto Guarapiranga: Secretaria do Meio Ambiente/Instituto de Pesca - Financiado pelo Banco Internacional de Recuperação e Desenvolvimento (BIRD)

Schiff Periodic Acid method (PAS) for glycogen detection. After the eight months of observations, a total of 40 specimens had been analysed, having the total length ranged from 8,7 to 19,7 cm, and the weight, from 12.0 to 135.0 grams. The anatomopathologic analysis of the liver of *O. niloticus* allowed to observe that in the majority of the specimens the liver presented alterations in different degrees, consisting of a deformed and extremely friable mass with a bad smell. Histopathologically, it was observed the hepatic parenchyma with polygonal hepatocytes arranged in laces, with indefinite forms, sometimes with vacuolization. The hepatocytes nucleus presented variation in the diameter and chromatin condensation with or without nucleoli. The presence of picnotic nuclei was also noticed progressing to cariolytic and, also, vacuolized cytoplasm with dense granulations. In some fish it was observed low degree of hepatic glycogen in relation to that registered in the liver of other specimens. Ahead of these comments, it was possible to presume that the alterations observed in the liver were probably related to the action of toxic or xenobiotic substance present in the water of Guarapiranga Reservoir.

**Key words:** Guarapiranga Reservoir; Nile tilapia; *Oreochromis niloticus*; histopathology; liver; cage

## INTRODUÇÃO

A Represa de Guarapiranga faz parte, como sub-bacia, da Bacia do Alto Tietê, ligando-se a esta através do Rio Pinheiros (BEYRUTH, 1996). A represa foi construída com o objetivo de acumulação e fornecimento de água para a cidade de São Paulo e outros municípios da região. Hoje, ela é também utilizada, principalmente nos finais de semana, como área de lazer, e dela dependem dezenas de famílias de pescadores que sobrevivem da pesca extrativa.

A fauna ictiológica da Represa é constituída de 20 espécies (uma da ordem Cypriniformes, 12 da ordem Characiformes, 4 da ordem Siluriformes e 3 da ordem Perciformes), sendo que *Oreochromis niloticus* representa, aproximadamente, 90% da população total estimada (BARBIERI *et al.*, 1999). A Represa de Guarapiranga pode ser considerada excelente ambiente para estudo, pois, além de ser de grande importância para a região, constitui um ecossistema complexo, que sofre constante ação antropogênica. Frente ao exposto, o investimento neste tipo de estudo justifica-se pelo retorno de resultados positivos, principalmente no que diz respeito à melhoria da qualidade ambiental e ao fornecimento de proteína de boa qualidade à população local. Assim, torna-se necessário avaliar aspectos histopatológicos de peixes, para o monitoramento de contaminação ambiental decorrente das atividades humanas, diagnosticar doenças que possam acometer os peixes, bem como fornecer informações importantes sobre o estado de higidez destes, impedindo que doenças sejam transmitidas ao homem e aos organismos envolvidos na cadeia alimentar aquática, e dissipar contaminantes ambientais (GUTHRIE e PERRY, 1980; RANZANI-PAIVA *et al.*, 1997).

Dentre as espécies de peixes presentes na Represa de Guarapiranga, uma que se destaca é a tilápia-do-Nilo, *Oreochromis niloticus*, que, por tolerar alterações ambientais e sobrepesca, é a espécie mais abundante nessa Represa (BARBIERI *et al.*, 2000a). A espécie foi introduzida na Represa por volta de 1973, encontrando-se bem adaptada neste ambiente. É muito apreciada pelos pescadores profissionais e amadores, pois, além de sua carne ser saborosa, sua comercialização tem importância significativa na renda familiar da população local (BARBIERI *et al.*, 2000b).

Este trabalho faz parte do projeto global "Incentivo às atividades econômicas não impactantes na bacia da Represa de Guarapiranga: pesca e manejo", que visou à melhoria da qualidade ambiental, bem como ao planejamento de exploração racional e estabelecimento de normas de preservação. Dentre os objetivos gerais desse projeto estava também incluído o estudo da criação de peixes em tanque-rede, a qual constitui, atualmente, uma das práticas mais utilizada em aquíicultura, pela facilidade de manejo e ocupação de pouco espaço.

Com esse objetivo, no presente trabalho avaliaram-se as alterações histopatológicas de fígado da tilápia *Oreochromis niloticus* criada em tanques-rede instalados na Represa de Guarapiranga (São Paulo), utilizando-se técnicas histológicas e histoquímicas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados alevinos da espécie *Oreochromis niloticus*, popularmente conhecida como tilápia-do-Nilo. Na Represa de Guarapiranga, os espécimes foram criados em quatro tanques-rede com dimensões de 3,0 x 4,0 x 1,5 m, na densidade de 10 alevinos/m<sup>3</sup> e

sem suplementação alimentar. Os tanques tinham estrutura de canos de alumínio e eram revestidos com rede de náilon multifilamentosa, de malha de 7,0 mm (entre nós opostos). Os alevinos eram procedentes da Estação de Piscicultura e Ranicultura de Pindamonhagaba, do Instituto de Pesca, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, e, ao serem colocados nos tanques-rede, em abril/97, tinham comprimento médio de 56,1 mm e peso médio de 3,32 gramas. Mensalmente, no período de ago./97 a mar./98, cinco espécimes de um mesmo tanque eram capturados e sacrificados por comoção cerebral, para registro de suas medidas de comprimento e peso e coleta de amostras de fígado para análise macroscópica, através de estereomicroscopia, e posterior fixação em formalina a 10%, inclusão em parafina e coloração por Hematoxilina-Eosina e pelo método Ácido Periódico de Schiff (PAS), para detecção de glicogênio, com controle de especificidade pela amilase salivar. Assim, ao final do período, totalizaram-se 40 espécimes analisados, com comprimento total variando de 8,7 a 19,7 cm, e peso total, de 12,0 a 135,0 gramas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo histopatológico do fígado de alevinos de *O. niloticus* mantidos em tanque-rede na Represa de Guarapiranga foi motivado pela escassez de dados, na literatura específica, referentes ao efeito de agressões de contaminantes ambientais sobre peixes em seu ambiente natural. Além disso, pretendeu-se conhecer as doenças de peixes relacionadas com alterações ambientais naturais ou intervencionais, principalmente aquelas desencadeadas pelas atividades do homem.

O fígado é um órgão central, com inúmeras funções vitais do metabolismo básico dos vertebrados (ARIAS *et al.*, 1998; GINGERICH e DALICH, 1982), dentre as quais se inclui a capacidade de acumulação, biotransformação e excreção de compostos xenobióticos (MEYERS e HENDRICKS, 1985). Os hepatócitos podem ser considerados o primeiro alvo da toxicidade de uma substância, o que caracteriza o fígado como um órgão biomarcador da poluição ambiental (ZELIKOFF, 1998).

No presente trabalho, as análises macroscópicas do fígado de *O. niloticus* permitiram constatar que todos os espécimes estudados apresentavam fígado com alterações em diferentes graus, com aparência de uma massa disforme, extremamente friável e com odor

de material em putrefação. A análise histopatológica de fragmentos de fígado, fixados em formalina a 10%, evidenciou a ocorrência de tecido normal junto do tecido alterado (Figura 1A).

A figura 1A e B mostra o parênquima hepático de *O. niloticus*, onde se observam hepatócitos arranjados em cordões, podendo ou não apresentar vacuolização, núcleo com variação do diâmetro e condensação de cromatina e com ou sem nucléolos. Nota-se também a presença de hepatócitos com granulações densas e vacuolização citoplasmática. Em algumas regiões do interior de vasos sanguíneos e internamente aos hepatócitos nota-se grande quantidade de hemossiderina, sugerindo uma provável estagnação biliar (Figura 1C e D). Na figura 1E e F observam-se hepatócitos com núcleos picnóticos progredindo para uma cariólise, citoplasma com granulações densas e focos de degeneração, células leucocitárias no interior de sinusóides e vasos marginais, sugerindo a ocorrência de um possível processo inflamatório.

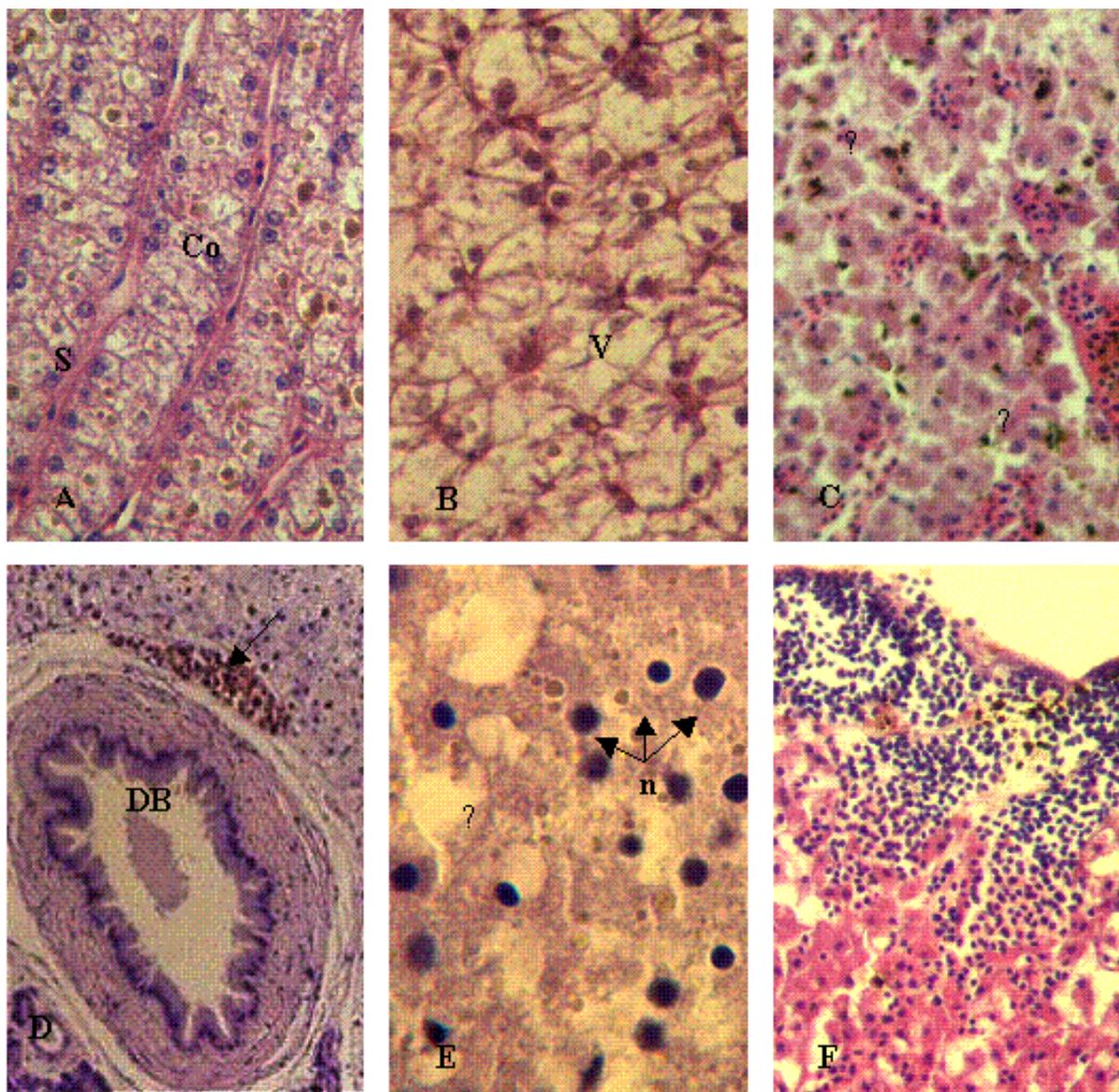
Considerando que, neste estudo, as alterações observadas no tecido hepático de *O. niloticus* são semelhantes àquelas verificadas por outros pesquisadores no fígado de várias espécies de peixes expostas a diferentes agentes tóxicos, entre eles, ELLER (1971), que estudou os efeitos subletais do inseticida Endrin em *Salmo clarki*, e WEISS (1974), SALEH (1982), RODRIGUES (1994) e RODRIGUES e FANTA (1998), que avaliaram os efeitos subletais do DDT em *Brachydanio rerio*, é possível admitir que a Represa de Guarapiranga apresenta algum tipo de substância tóxica ou xenobiótica de ação hepatotóxica. Entretanto não foi possível estabelecer nenhuma relação entre as alterações hepáticas em *O. niloticus*, observadas no presente trabalho, e a qualidade da água da Represa. Também, não se pode afirmar que tais alterações sejam devidas à qualidade da alimentação dos animais, pois os mesmos não eram arraçoados, alimentando-se exclusivamente de plâncton da Represa e apresentando, aparentemente, boas condições físicas (BARBIERI *et al.*, 1999).

Em relação aos aspectos metabólicos da espécie em estudo, observou-se, pelo método histoquímico PAS, que no fígado alterado de alguns exemplares o teor de glicogênio era inferior àquele encontrado no fígado normal de outros exemplares, e que havia regiões vacuolizadas em toda a extensão hepática. Essas vacuolizações citoplasmáticas indicam a existência de regiões com provável concentração de

lipídios e glicogênio, como observado por TAKASHIMA e HIBIYA (1995), ou a combinação de agentes tóxicos com os lipídios intracitoplasmáticos (RODRIGUES, 1998). Por outro lado, o acúmulo de lipídios e a diminuição do glicogênio podem prejudicar as atividades metabólicas desempenhadas pelos hepatócitos.

Segundo SÁ (1998), o citoplasma das células hepáticas pode apresentar aspectos variáveis,

dependendo do estado nutricional do indivíduo. Quando este se encontra bem alimentado, os hepatócitos armazenam quantidades significativas de glicogênio e processam grande quantidade de lipídios. Durante a preparação histológica, ambos os metabólitos são parcialmente removidos, sendo necessários métodos específicos que preservem a integridade de inclusões intracitoplasmáticas (lipídios, glicogênio, etc.).



**Figura 1.** Fotomicrografias mostrando o parênquima hepático de *O. niloticus*, onde se observa: **A** - hepatócitos poligonais arranjados em cordões (Co) e sinusóides (S) (aumento 200x); **B** - vacúolos (v) citoplasmáticos (aumento 200x); **C** - hemossiderina e bilirrubina (?); **D** - hemossiderina (seta) ao redor de um ducto biliar (DB) (aumento 200x); **E** - núcleo picnótico progredindo para cariólise, com variação de diâmetro (n), e foco de degeneração (aumento 400x); **F** - infiltrado leucocitário no parênquima hepático. Coloração: HE

## CONCLUSÃO

A avaliação histopatológica de fígado de tilápia-do-Nilo, *Oreochromis niloticus*, da Represa de Guarapiranga, SP, permitiu concluir que, possivelmente, as alterações encontradas estejam relacionadas à ação de substâncias tóxicas ou xenobióticas presentes na água da represa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARIAS, I.M.; JAKOBY, W.B.; POPPER, H.; SCHACHTER, D.; SCHAFRITZ, D.A. 1998 *The liver: biology and pathobiology*. New York: Raven Press.
- BARBIERI, G.; TEIXEIRA FILHO, A.R.; GIAMAS, M.T.D.; VERMULM JR., H.; CAMPOS, E.C. 1999 Levantamento ictiofaunístico, biologia populacional e cultivo em tanques-rede de *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757 na represa de Guarapiranga, São Paulo. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ICTIOLOGIA, 13., São Carlos, 22-26 fev./1999. *Anais...* São Carlos: Sociedade Brasileira de Ictiologia. p.597.
- BARBIERI, G.; VERMULM JR., H.; GIAMAS, M.T.D.; TEIXEIRA FILHO, A.R.; CAMPOS, E.C. 2000a Biologia populacional da tilápia, *Oreochromis niloticus*, da represa de Guarapiranga, São Paulo - I. Estrutura da população, idade e crescimento. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 26(1): 1-7.
- BARBIERI, G.; GIAMAS, M.T.D.; TEIXEIRA FILHO, A.R.; CAMPOS, E.C.; VERMULM JR., H. 2000b Biologia populacional da tilápia, *Oreochromis niloticus*, da represa de Guarapiranga, São Paulo - II. Dinâmica da reprodução. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 26(1): 9-13.
- BEYRUTH, Z. 1996 *Comunidade fitoplanctônica do reservatório de Guarapiranga: aspectos ecológicos, sanitários e subsídios para a reabilitação da qualidade da água*. São Paulo. 191p. (Tese de Doutorado. Faculdade de Saúde Pública, USP).
- ELLER, L.L. 1971 Histopathological lesions in cutthroat trout, *Salmo clarki*, exposed chronically to the insecticide endrin. *Am. J. Pathol.*, 64(2): 321-336.
- GINGERICH, W.H. e DALICH, G.M. 1982 An evaluation of liver toxicity in rainbow trout following treatment with monochlorobenzene. *Proc. West Pharmacol. Soc.*, 21: 475-480.
- GUTHIRIE, F.F. e PERRY, J.J. 1980 *Introduction to environmental toxicology*. North Holland: Elsevier. 484p.
- MEYERS, T.R. e HENDRICKS, J.D. 1985 Histopathology. In: RAND, G.M. e PETROCELLI, S.R. (Ed.) *Fundamentals of aquatic toxicology: methods and applications*. Washington: Hemisphere Pub. p.283-331.
- RANZANI-PAIVA, M.J.T.; RODRIGUES, E.L.; EIRAS, A.C.; VEIGA, M.L.; PACHECO, F.J. 1997 Alterações hematológicas em curimatá, *Prochilodus scrofa* Steindachner, 1881, exposto ao Dipterex 500 (Trichlorfon). *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 24(especial): 187-196.
- RODRIGUES, E.L. e FANTA, E. 1998 Liver histopathology of the fish *Brachydanio rerio* Hamilton-Buchman after acute exposure to sublethal levels of the organophosphate Dimethoate 500. *Revta bras. Zool.*, 15(2): 441-450.
- RODRIGUES, E.L. 1994 *Alterações morfológicas em hepatócitos de Brachydanio rerio (Hamilton-Buchanan, 1822, 1823) exposto à ação do organofosforado Dimetoato 500 em dose subletal*. Curitiba. 77p. (Dissertação de Mestrado. Departamento de Biologia Celular, Universidade Federal do Paraná).
- SÁ, O.R. 1998 *Toxicidade do herbicida Roundup (Glifosato) e do acaricida Omite (Propargito) nas fases iniciais da ontogenia do bagre, Rhamdia hilarii (Valenciennes, 1840) (Pimelodidae, Siluriformes)*. São Carlos. 307p. (Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos).
- SALEH, M.A. 1982 Identification and quantitative determination of chlorinated pesticides. *J. Environ. Sci. Health B.*, 17(1): 35-42.
- TAKASHIMA, F. e HIBIYA, T. 1995 *An atlas of fish histology: normal and pathological features*. 2. ed. Tokyo: Kodanska / Stuttgart: Fischer Verlag. 195p.
- WEISS, P. 1974 Ultrastructural changes induced by low concentrations of DDT in the livers of the zebrafish and guppy. *Chem. Biol. Interact.*, 8: 25-30.
- ZELIKOFF, J.T. 1998 Biomarkers of immunotoxicity in fish and other non-mammalian sentinel species: predictive value for mammals? *Toxicology*, 129(1): 63-71.