

Avaliação da qualidade da água no reservatório UHE Furnas - MG, utilizando as brânquias de *Pimelodus maculatus* (LACÈPÈDE, 1803) como biomarcador de poluição ambiental

Diego José Nogueira¹; Sumaya Cardoso de Castro¹; Odila Rigolin de Sá²

Resumo: Os peixes são extremamente sensíveis a muitos poluentes aquáticos. O epitélio branquial tem importante papel na manutenção osmótica e iônica dos peixes e as células que o constitui respondem direta ou indiretamente aos fatores ambientais e a alterações internas do organismo. O presente estudo teve o objetivo de analisar os efeitos da poluição no reservatório utilizando as brânquias de *Pimelodus maculatus* como biomarcadores, através do cálculo das lesões histopatológicas no tecido branquial e estimando o índice de reversibilidade após ser transferido para água limpa durante um período de 30 dias. Os exemplares de *P. maculatus* foram coletados e transportados vivos para o laboratório para extração das brânquias, fixadas com Bouin e coradas com Hematoxilina-Eosina para análise em microscopia de luz. O índice médio das alterações branquiais foi de 44,4 e os efeitos nas brânquias foram lesões moderada para grave. Os organismos mantidos em água limpa no período de 30 dias apresentaram brânquias com um grande número de hiperplasia interlamelar e aneurisma devido à presença de parasitas monogenéticos. Os tipos de lesões histopatológicas observadas nos exemplares coletados no reservatório indicam que os peixes estão respondendo aos efeitos de agentes tóxicos presentes na água e sedimento. As alterações histopatológicas analisadas nos exemplares mantidos 30 dias em água limpa são preliminares, necessitando um novo estudo, com as mesmas condições, para que os resultados sejam confirmados.

Palavras-chave: Brânquias; Biomarcador; *Pimelodus maculatus*; histopatologia

INTRODUÇÃO

A organização geral das brânquias baseia-se em um sistema progressivo de subdivisões, dando origem primeiramente, às fendas branquiais, as quais são separadas por um septo branquial que contém o arco branquial.

Na superfície do arco branquial voltada para a cavidade opercular, inserem-se duas fileiras de filamentos branquiais (holobrânquias), cujas superfícies dão origem a uma série de dobras que constituem as lamelas, as quais são os sítios primários das trocas de gases na maioria dos peixes (SAKURAGUI, 2000). Portanto, qualquer alteração nessa estruturas certamente comprometerá a sobrevivência dos peixes (MORGAN e TOVELL, 1973).

Na água, os metais e os resíduos de pesticidas podem ser adsorvidos ao material em suspensão, depositados no sedimento ou absorvidos por organismos, podendo ser metabolizados, desintoxicados e/ou acumulados (AGUIAR, 2002).

Os efeitos de contaminantes em peixes podem se manifestar em vários níveis de organização biológica, incluindo disfunções fisiológicas, alterações estruturais em órgãos e tecidos e modificações comportamentais que levam ao prejuízo do crescimento e reprodução (ADAMS, 1990).

Estas respostas biológicas ao estresse provocado pelos poluentes podem ser utilizadas para identificar sinais iniciais de danos aos peixes e podem ser denominadas biomarcadores. Estes biomarcadores

são excelentes ferramentas para monitorar a saúde do ecossistema aquático e têm sido incluídos em vários programas modernos de monitoramento ambiental de países desenvolvidos (WALKER et al., 1996).

Lupi et al. (2006) usaram as brânquias de *Oreochromis niloticus*, como biomarcadores da qualidade da água do córrego Bebedouro - SP e concluíram que as alterações histopatológicas podem ser usadas como ferramentas de avaliação ambiental.

Atualmente, biomarcadores fisiológicos e histopatológicos são utilizados extensivamente para documentar e quantificar tanto a exposição quanto os efeitos de poluentes ambientais. Como monitores de exposição, estes biomarcadores têm a vantagem de quantificar poluentes biológicos e químicos disponíveis e ainda segundo Adams (1990), os biomarcadores podem integrar efeitos de múltiplos estressores e auxiliar na elucidação dos mecanismos de ação.

Assim, o presente trabalho teve como objetivo analisar os efeitos da poluição no reservatório UHE Furnas - MG, utilizando as brânquias como biomarcadores; determinar o índice de alterações morfológicas nas brânquias de *P. maculatus* causadas pela poluição ambiental e verificar se as alterações morfológicas nas brânquias de são reversíveis após os exemplares serem transferido para água limpa durante um período de 30 dias.

¹Discente do curso de Ciências Biológicas (FESP|UEMG)

E-mail: diegoj.nogueira@oi.com.br

²Docente da Fundação de Ensino Superior de Passos (FESP|UEMG)

MATERIAL E MÉTODOS

Os dez exemplares de *Pimelodus maculatus* (Figura 1) utilizados foram coletados no reservatório UHE Furnas - MG (Figura 2). As brânquias de cinco exemplares foram retiradas, lavadas com solução salina 0,9% e fixadas em Bouin logo após a coleta. Em seguida foram transportadas para o Laboratório de Reprodução de Peixes da FESP|UEMG, onde foram incluídas em parafina. Os cortes histológicos seriados foram de 7-8 μm e corados com Hematoxilina-Eosina (HE), para análise em microscópio de luz. Os outros cinco exemplares coletados foram transferidos para um tanque com 500 L de água limpa para estudo da reversibilidade das alterações histopatológicas nas brânquias.

A classificação das alterações histopatológicas nas brânquias foi realizada segundo a classificação proposta por Poleksic e Mitrovic-Tutundzic (1994).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os peixes coletados no reservatório tiveram uma média de peso e comprimento, de (Wt = 44g; Lt = 17,8cm; Ls = 14,6cm), nos exemplares mantidos 30 dias em água limpa a média de peso e comprimento foram (Wt = 39,2g; Lt = 16,4cm; Ls = 14,6cm).

As alterações observadas logo após a coleta na represa de Furnas em cinco exemplares de *P. maculatus* foram aneurisma, proliferação celular na lamela secundária e no filamento branquial, deslocamento epitelial no filamento branquial, hipertrofia, congestão sanguínea no canal sanguíneo marginal e fusão lamelar (Figura 3). As lesões histopatológicas como hipertrofia e hiperplasia do epitélio branquial, e alterações dos vasos sanguíneos

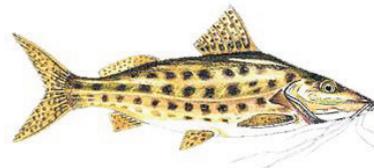


Figura 1: *Pimelodus maculatus* (Lacépède, 1803) (Fonte: Ibama, 2007).

nas brânquias determinaram a classificação dos estágios. Desta maneira, foi estimado o índice das alterações histopatológicas em 44,4, classificando as lesões das brânquias de *P. maculatus* como moderada para grave.

Os organismos coletados e mantidos em tanques de 500 L de água limpa no período de 30 dias, apresentaram brânquias com uma intensa proliferação celular na região respiratória, com completa ocupação dos espaços interlamelares com possível perda na eficiência das trocas gasosas, praticamente todas as lamelas secundárias apresentaram deslocamento do epitélio da lamela secundária e todos os filamentos brânquias apresentaram dilatação do seio venoso central (Figura 4).

As análises histopatológicas revelaram que ao longo do tecido branquial dos exemplares mantidos em água limpa apresentaram alterações como, aneurismas, hiperplasia epitelial entre as lamelas e congestão sanguínea e fusão laminar, perda de lamelas e deslocamento do epitélio das lamelas secundárias.

Provavelmente essas alterações nas brânquias foram provocadas por um grande número de parasitas monogenéticos encontrados (Figura 6), que impossibilitaram a verificação da reversibilidade nas alterações morfológicas encontradas nos tecidos das brânquias do *Pimelodus maculatus*, após os mesmos serem transferidos para água limpa durante um período de 30 dias.

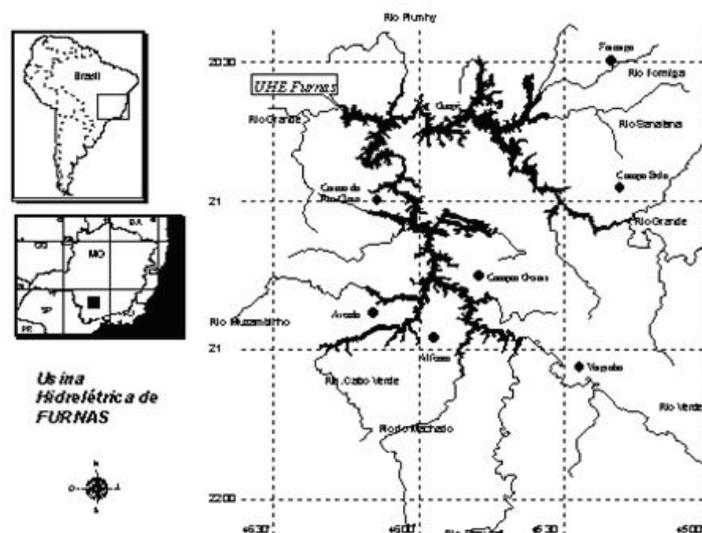


Figura 2: Mapa mostrando a localização do Reservatório de Furnas. (Fonte: Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Furnas, 1998).

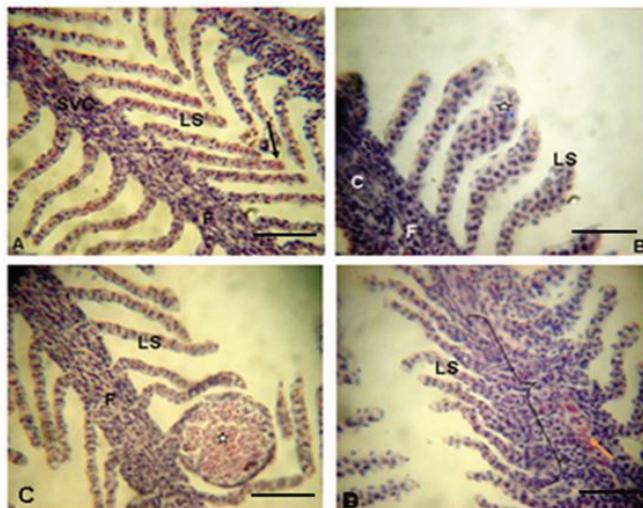


Figura 3: (A) Fotografia do filamento branquial (F) de *P. maculatus*, mostrando a disposição do filamento (F) e das lamelas secundárias (LS) e seio venoso central (SVC) com células sanguíneas (seta). (B) Congestão sanguínea lamela secundária (☆); Cartilagem do filamento (C). (C) Fotografia do filamento branquial (F) de *Pimelodus maculatus*, mostrando aneurisma (☆) na lamela secundária (LS). (D) Observar proliferação celular do epitélio do filamento branquial, causando fusão incompleta (↖), células sanguíneas (seta). (HE – escala 25µm).

Em ambientes degradados, onde os poluentes ocorrem em concentrações crônicas e sub-letais, as modificações na estrutura e função dos organismos aquáticos ocorre mais freqüentemente do que a mortalidade em massa (POLEKSIC; MITROVIC-TUTUNDZIC, 1994).

As alterações do epitélio branquial parecem ser uma resposta generalizada à maioria dos agentes tóxicos (MALLAT, 1985) e pode comprometer a função do órgão. O mesmo autor ao realizar uma extensa revisão sobre as alterações morfológicas em brânquias de peixes expostos a diversas substâncias tóxicas verificou que as alterações mais comuns eram elevação epitelial, necrose, hipertrofia hiperplasia, fusão de lamelas, ruptura de tecido branquial, hipersecreção e proliferação de células mucosas, mudanças nas células cloreto e vascularização.

Neste estudo foi observada a ocorrência de fusão lamelar, essa alteração já foi relacionada por alguns autores às fontes de contaminação específica como: efluente de indústria de papel clorado (PACHECO e SANTOS, 2002; VALDEZ DOMINGOS, 2001) e efluente de esgoto com tratamento secundário (VALDEZ DOMINGOS, 2001).

O descolamento de epitélio foi observado em estudo relatado por Arellano et al. (1999) em peixes expostos a cobre e por Rigolin-Sá (1998), em peixes expostos a organofosforado “Omite” e “Roundup”, sendo que as alterações foram classificadas em danificação irreparável. Lupi et al. (2006), observaram proliferação celular, fusão lamelar e aneurisma exemplares de *Oreochromis niloticus* coletados no córrego Bebedouro-SP.

Tanto o descolamento de epitélio quanto a fusão de lamelas aumenta a distância entre as células epiteliais e os capilares sanguíneos causando prejuízo nas trocas gasosas e também podem levar a distúrbios na osmorregulação, mecanismos essenciais à sobrevivência de peixes (SHAILAJA e SILVA, 2003).

Francacio et al. (2003), utilizando a alteração morfológica das brânquias como ferramentas para avaliar o problema ambiental através de testes de toxicidade crônico-parcial com sedimentos dos reservatórios em cascata do sistema Tietê (SP), utilizando como organismos-teste larvas de *Danio rerio*, observaram que as alterações branquiais detectadas foram de primeiro grau (hiperplasia, fusão lamelar, aneurisma e excesso de células mucosas) e estas foram causadas por contaminação ambiental não específica a um xenobiótico.

Devido ao desenvolvimento de atividade agropecuária nas margens do reservatório de Furnas e ao aumento da entrada de fertilizantes e esgotos em vários locais, esse reservatório tem passado por processo de eutrofização, afetando a qualidade da água, prejudicando seu valor recreativo, a qualidade da pesca e a integridade do ecossistema como um todo.

A proliferação celular nas lamelas secundárias e do filamento branquial observadas nesse estudo aumenta a distância de difusão água-sangue, o que dificulta as trocas gasosas. A proliferação no filamento branquial pode reduzir e até mesmo impedir a passagem da água entre as lamelas secundárias, o que também poderia comprometer as trocas gasosas. Respostas semelhantes foram observadas por, Satchell (1984), Mallatt (1985), Benedetti, Albano e Mola (1989), John e Jayabalan (1993), Wilson e Taylor (1993), Mazon (1997) e Rigolin-Sá (1998).

A classificação proposta por Poleksic e Mitrovic-Tutundzic (1994), apud Rigolin-Sá (1998), para alterações branquiais compreende três estágios de lesões, ocorrendo danos mais agravantes do primeiro ao terceiro estágio. Segundo os autores, as lesões de primeiro estágio podem ser revertidas se caso houver uma melhoria na qualidade do ambiente.

Caso contrário estas lesões podem se desenvolver e

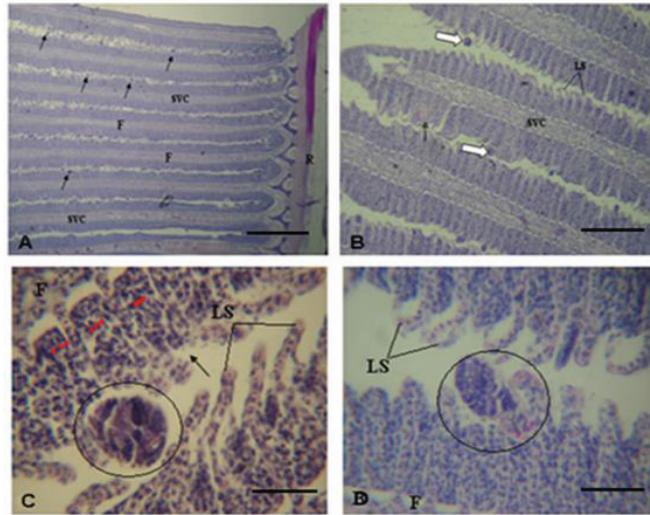


Figura 4: (A) Corte do arco branquial de *Pimelodus maculatus* – mantido 30 dias em água limpa, mostrando a disposição dos filamentos branquiais (F) infestado de parasita monogenéticos (setas); Seio venoso central (SVC); Rastro (R). (HE – escala 250 μ m). (B) Aspecto das brânquias de *Pimelodus maculatus*, mantidos 30 dias em água limpa, parasitadas por monogenéticos (setas ●●●) apresentando hiperplasia ao longo dos filamentos branquiais; Lamela secundária (LS); aneurisma (seta); seio venoso central dilatado (SVC). (HE – escala 100 μ m). (C e D) Brânquias de *Pimelodus maculatus* parasitadas por trematódos monogenéticos (círculos). Observar hiperplasia entre as lamelas secundária com fusão lamelar (seta); lamela secundária com deslocamento de epitélio (LS); filamento branquial (F). (HE – escala 25 μ m).

atingir o segundo estágio. Neste caso, as alterações são mais graves, e dificilmente se reverterem. As lesões quando atinge o terceiro estágio, a recuperação das brânquias é impossível em função do comprometimento das funções vitais, levando os organismos provavelmente à morte.

Segundo Poleksic e Mitrovic–Tutundizic (1994), os resultados mostram que as mudanças nas estruturas das brânquias de peixe podem ser usadas para monitorar os efeitos subletal e crônico de poluentes, particularmente naqueles casos onde outros métodos de avaliação não são satisfatórios. As mudanças nas estruturas branquiais em peixe podem ser usadas para investigar os efeitos de poluentes específicos e para previsão de futuros efeitos de comunidades de peixes em alguns rios cronicamente poluídos.

Nos exemplares que foram mantidos em água limpa no laboratório ocorreu proliferação de parasitas do grupo dos monogenéticos que teve sua morfologia descrita por (PAVANELLI et al., 1998). Os locais de maior preferência são brânquias, narinas, olhos e superfície corporal (FISCHER et al., 2003).

Esses parasitos são caracterizados principalmente, pela presença de um aparelho de fixação localizado geralmente na parte posterior do corpo, o haptor. Esta estrutura é formada por uma série de ganchos, barras e âncoras, de número e tamanhos variáveis, que são introduzidos no corpo dos peixes para fixação (PAVANELLI et al., 1998), facilitando assim a obtenção de alimento por parte do monogenea, que pode variar de células epiteliais do hospedeiro, ou do sangue do mesmo (EIRAS, 1994).

Segundo Tavares-Dias et al. (2002), em *P. mesopotamicus* infestados por monogenóides, as le-

sões variam de acordo com o grau de infecção. Em peixes com poucos parasitos, a hiperplasia das células basais e mucosas é discreta a moderada, associada ou não ao processo congestivo.

Nas infecções severas ocorre marcada hiperplasia das células basais e mucosas, aumento da produção de muco, associada a transtornos circulatórios como congestão, aneurisma e hemorragia intersticial, o que não foi observado no presente estudo.

Apesar da diversidade de ações dos diferentes elementos agressores, as respostas do tecido branquial são relativamente limitadas e padronizadas, como alterações hiperplásicas, hemodinâmicas, inflamatórias e degenerativas estão comumente presentes nas brânquias como respostas inespecíficas do hospedeiro à agressão, independentemente do tipo de agente agressor (SCHALCH et al, 2006).

CONCLUSÕES

No presente estudo observou-se nos exemplares de *Pimelodus maculatus* hiperplasia interlamelar e aneurisma, mas os exemplares pareciam bem, provavelmente porque desenvolveram respostas imunológicas, mas este resultado exige confirmação, através de novos testes nas mesmas condições.

As alterações histopatológicas identificadas nas brânquias foram classificadas como moderadas para grave, podendo ser reversível se as condições físicas e químicas do reservatório forem alteradas.

As lesões histopatológicas observadas indicam que os peixes estão respondendo aos efeitos de agentes tóxicos

presentes na água e sedimento, sendo que exemplares de *P. maculatus* podem ser empregados na investigação de toxicidade de compostos não específicos. As alterações histopatológicas analisadas nos exemplares de *P. maculatus* após um período de 30 dias em água limpa são preliminares, necessitando um novo estudo, com as mesmas condições, para que os resultados sejam confirmados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, S.M. et al. Application of bioindicators in assessing the health of fish populations experiencing contaminant stress. In: MCCARTHY, J.F.; SHUGART, L.R. (Ed.). **Biomarkers of environmental contamination**. Boca Raton: Lewis Publishers, p. 333-353, 1990.
- AGUIAR, L.H. **Efeitos do inseticida organofosforado metil paration (FOLIDOL 600) sobre o teleosteo de água doce, matrinxã, *Brycon cephalus* (Günther, 1869): Aspectos do metabolismo intermediário**. 2002. 96 f Tese (Doutorado em Recursos Naturais) Curso de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais/ Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2002
- AZEVEDO, T. M. P. **Análise comparativa da parasitofauna e características hematológicas de *Oreochromis niloticus* mantido em sistema de cultivo integrado e intensivo no estado de Santa Catarina**. 2005. Dissertação (Mestrado)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- BENEDETTI, I.; ALBANO, A.G.; MOLA L. Histomorphological changes in some organs of the brown bulhead, *Ictalurus nebulosus* Le sueur, following short and long-term exposure to copper. *Journal of Fish Biology* 34, p. 273, 280, 1989.
- BENNEMANN, S.T.; SHIBATTA, O.A.; GARAVELLO, J.C. **Peixes do rio Tibagi: uma abordagem ecológica**. Londrina: Ed. UEL, 2000. 62p.
- CEMIG/CETEC - COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS, FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS. **Guia ilustrado de peixes da bacia do rio Grande. Belo Horizonte**, 2000. 144p.
- EIRAS, J. C. **Elementos de Ictiparasitologia**. Porto: Afrontamento, 1994.
- FISCHER, C.; et al. A fauna de parasitas do tambaqui, *Colossoma macropomum* (CUVIER, 1818) (CHARACIFORMES: CHARACIDAE) do médio rio solimões, estado do Amazonas (AM) e do baixo rio Amazonas, estado do Pará (PA) e seu potencial como indicadores biológicos. *Acta Amazônica*, v.33, n.4, p.651-652, 2003.
- FRACÁCIO, R; Verani, N. F.; ESPÍNDOLA. E.G; ROCHA, O; RIGOLIN-SÁ; ANDRADE, C. A. Alterations on growth and gill morphology of *Danio rerio* (Pisces, Ciprinidae) exposed to the toxic sediments. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, vol.46 2003.
- GODOY, M.P.D.E. **Peixes do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1987. 572p.
- IHERING, R. von; WRIGHT, S. Fisheries investigations in Northeast Brazil. **Trans. Am. Fish. Soc.**, v.35, p. 267-271, 1935.
- JOHN, K.R.; JAYABALAN, N. Sublethal effects of endosulfan on the histology and protein pattern of *Cyprinus carpio* gill. **J. Appl. Ichthyol.** 9, p.49-56,1993.
- LUPI, C.; NHACARINI, N. I.; MAZON, A. F.; RIGOLIN – SÁ. Avaliação da poluição ambiental através das alterações morfológicas nas brânquias de *Oreochromis niloticus* (tilapia) nos córregos Retiro, Consulta e Bebedouro, município de Bebedouro-SP. **Revista Hispeci & Lema**, v.9, n.3, p. 30-36. 2006.
- MALLAT, J. Fish gill structural changes induced by toxicants and others irritants: a statistical review. **Can. J. Fish Aquat. Sci.**, v42, p. 630-648, 1985.
- MAZON, A.F. **Efeitos do íon cobre sobre o curimatá, *Prochilodus scrofa* (STEINDACHNER, 1881)**. 1997. 160 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) Curso de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.
- MORGAN, M; TOWELL,P.W.A the structure of the gill of the salmo gardenieri (Richardson). **Zoology Zelforsh.** v.142, p. 147-162 1973.
- PACHECO, M., SANTOS, M. A. Biotransformation, genotoxic, and histopathological effects of environmental contaminants in European eel (*Anguilla anguilla* L.). **Ecotoxicology and Environmental Safety.** v.53, n. 3, p. 331-347. 2002.
- PAVANELLI, G. C. et al. **Doenças de peixes: profilaxia, diagnóstico e tratamento**. Maringá: EDUEM, p.305, 2002.
- PAVANELLI, G. C.; EIRAS, J.C.; TAKEMOTO, R. M. **Doenças de Peixes Profilaxia, Diagnóstico e Tratamento**. Maringá: Maringá, 1998.
- POLEKSIC, V., MITROVIC-TUTUNDZIC, V. Fish gills as a monitor of sublethal and chronic effects of pollution. In: Muller, R., Lloyd, R. **Sublethal and chronic effects of pollutants on freshwater fish**. Cambridge: Blacwell Sci., p. 339-352. 1994
- RIGOLIN-SÁ, O. **Toxicidade do herbicida Roundup (glifosato) e do acaricida Omite (propargito) nas fases iniciais da ontogenia do bage, *Rhandia hilarii* (Valenciennes, 1840) (Pimelodidae, Siluriformes)**. 1998. 307 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) Curso de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1998.
- SAKURAGUI, M. M. **Respostas respiratórias e adaptações fisiológicas de traíra, *Hoplias malabaricus***

cus (Teleostei, Eyrhtrinae) submetidos à hipóxia durante exposição à água deionizada. 88f. Dissertação (Mestrado) Curso de Pós-graduação em Ciências Fisiológicas, Universidade Federal de São Carlos. Universidade Federal de São Carlos, 2000.

SATCHEL, G.H. Respiratory toxicology of fishes. In: Weber LJ (ed) **Aquatic Toxicology**. Raven Press, New York, 1984.

SCHALCH, S.H.C.; MORAES, F.R.DE; MORAES, J.R.E. DE. Efeitos do parasitismo sobre a estrutura branquial de *Leporinus macrocephalus* Garavello e Britsk, 1988 (Anastomidae) e *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 (Osteichthyes: Characidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 15, n. 3, p. 110-115, 2006.

SHAILAJA, M. S. E D'SILVA, C. Evaluation of impact of PAH on a tropical fish *Oreochromis mossambicus* using multiple biomarkers. **Chemosphere**. v. 3, p. 835-841. 2003.

SILVA, C.; RIGOLIN-SÁ, O. **Etnoecologia de peixes em comunidades ribeirinhas do rio Grande**. 50 f. Trabalho de conclusão de curso (graduado em Ciências Biológicas) Curso de graduação em Ciências Biológicas Bacharelado, Fundação de Ensino Superior de Passos (UEMG - Passos), Passos, 2006.

TAVARES-DIAS, M.; MARTINS, M.L.; SCHALCH, S.H.; ONAKA, E.M.; QUINTANA, C.I.F.; MORAES, J.R.E.; MORAES, F.R. Alterações hematológicas e histopatológicas em *Pacus Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 (Osteichthyes: Characidae) tratados com sulfato de cobre(CuSO₄). **Acta Scientiarum**, v. 24 n. 2, p. 547-554, 2002.

VALDEZ DOMINGOS, F. X. **Utilização de biomarcadores imunológicos e morfológicos em *Fundulus heteroclitus* (Teleostei, Ciprinodontidae) na avaliação do impacto antropogênico em Pictou, Nova Scotia – Canadá**. Curitiba, 2001. 93 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Celular), Universidade Federal Paraná. Paraná, 2001.

WALKER, C. H. et al. **Principles of ecotoxicology**. London: Taylor & Francis, 1996.

WILSON, R.W.; TAYLOR, E.W. The physiological responses of freshwater rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*, during acutely lethal copper exposure. **J. Comp. Physiol.** 163B, p.38-47,1993.

AGRADECIMENTOS

A Estação de Hidrobiologia e Piscicultura das Centrais Elétricas de Furnas - MG.

Ao laboratório de Hidrobiologia da FESP|UEMG. PAPq|UEMG.

Evaluation of water quality in the Reservoir UHE Furnas - MG, using gills from *Pimelodus maculatus* (LACEPÈDE, 1803) as a biomarker of environmental pollution

Abstract: Fish are extremely sensitive to a lot of water pollutants. The epithelial gills play an important role in the osmotic and ionic fish maintenance and the cells which compose it respond directly and indirectly to environmental effects and internal alterations of the organism. The present study aimed at analysing the effects of pollution at Furnas Reservoir using the gills as biomarkers, through the calculation of histopathological lesions on the gill tissue of *P. maculatus* and estimating the reversibility index after being transferred to clean water during a period of 30 days. The samples of *Pimelodus maculatus* were collected and transported alive to the laboratory for extraction with Bouin and stained with Hematoxylin-Eosin for analysis in light microscope. The medium index of gill alteration at the collection point was 44,4 and the effects on the gills were from moderate to severe lesions. The organisms kept in clean water for a period of 30 days showed gills with a lot of hyperplastic interlamellar and aneurysms due to the presence of monogenetic parasites. The types of histopathological lesions observed in the collected samples in the reservoir show that the fish are answering to the toxic agent effects present in water and sediment. The histopathological alterations analysed in the samples kept in clean water for 30 days are preliminary, having the need of a new study with the same conditions so that the results can be confirmed.

Keywords: Gills; biomarker; *Pimelodus maculatus*; histopathological