



BIOMARCADORES HEMATOLÓGICOS E GENOTÓXICOS EM *Colossoma macropomum* MACROPOMUM: UM ESTUDO DE CASO NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO MARACANÃ, SÃO LUÍS-MA

Débora Batista Pinheiro Sousa – Universidade Estadual do Maranhão, Curso de Ciências Biológicas, São Luís, MA. deborabpsousa@hotmail.com

Camilla Fernanda Lima Sodré - Universidade Estadual do Maranhão, Curso de Ciências Biológicas, São Luís, MA.

Inaldo Carvalho Macedo Sobrinho - Universidade Estadual do Maranhão, Mestrado em Ciência Animal, Departamento de Ciências Agrárias, São Luís, MA.

Raimunda Nonata Fortes Carvalho Neta - Universidade Estadual do Maranhão, Departamento de Química e Biologia, São Luís, MA.

INTRODUÇÃO

Os parâmetros hematológicos são úteis e sensíveis para o diagnóstico de doenças e monitoramento da condição fisiológica de peixes expostos aos diferentes xenobióticos existentes nos corpos aquáticos (ZHANG *et al.* 2007), podendo ser utilizados como biomarcadores sensíveis para avaliação de impacto ambiental em diferentes ecossistemas. Em São Luís (Maranhão) existem muitas regiões onde são desenvolvidas as atividades de piscicultura, especialmente em Unidades de Conservação de Uso Sustentável estaduais, como é o caso da APA do Maracanã. Todavia, essas atividades são realizadas sem acompanhamento técnico e existem várias lacunas no conhecimento sobre a saúde dos peixes cultivados, sendo necessário desenvolver e adaptar metodologias para melhor controle dos fatores que interferem negativamente na produção piscícola, como é o caso das várias enfermidades (CARVALHO-NETA, 2010). Nesse contexto, é necessário padronizar metodologias para monitorar os peixes selvagens e cultivados na Área de Proteção Ambiental do Maracanã, que atualmente tem sofrido vários impactos ambientais em decorrência da expansão da cidade de São Luís.

OBJETIVOS

Neste estudo, objetivou-se validar biomarcadores hematológicos e genotóxicos em *Colossoma macropomum*, adaptando procedimentos e protocolos de análises, de modo a subsidiar programas de biomonitoramento na APA Maracanã, São Luís-MA.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de Estudo

O estudo foi realizado na Área de Proteção Ambiental do Maracanã, localizada no município de São Luís-MA. Atualmente, essa Unidade de Conservação têm funcionado como zona de amortecimento de impactos do Parque Estadual do Bacanga, possuindo ainda, uma extensa área de juçaraís, que protegem naturalmente os cursos d'água associados a essas microrregiões. Dentre as principais atividades da região, destacam-se o extrativismo e a

piscicultura (CARVALHO-NETA, 2010).

Amostragem e confecção de lâminas

Foram realizadas duas coletas em 2012 (setembro e dezembro), em dois locais distintos da APA do Maracanã. O primeiro local (A1) corresponde a uma lagoa de cultivo (latitude: 2°38'2.99"S/ longitude: 44°17'55.58"W) e o segundo (A2) corresponde ao rio Ambude (latitude: 2°37'45.01"S/ longitude: 44°17'44.87"W). Dos trinta (30) exemplares de *C. macropomum*, registrou-se os seguintes dados biométricos: comprimento total (LT) e comprimento padrão (LP) em cm, peso total (WT) e o peso das gônadas (WG) em g. Paralelo à captura dos peixes foram aferidos os dados temperatura, pH e oxigênio dissolvido na água em cada área de coleta. Os exemplares de *C. macropomum* foram comprados dos piscicultores locais e anestesiados com benzocaína em uma cuba com água. Para as análises hematológicas e genotóxicas coletou-se parte do sangue pelos vasos sanguíneos das brânquias com o auxílio de seringas heparinizadas. Uma gota de sangue de cada exemplar amostrado foi gotejada em uma lâmina microscópica para a realização do esfregaço. Posteriormente, as lâminas foram deixadas em temperatura ambiente por 24 horas para secagem e depois fixadas em etanol absoluto por 30 minutos. Depois de secas, as lâminas foram coradas em Giemsa 10% diluída em tampão fosfato, pH 6,8. Para a quantificação e análise dos eritrócitos foram analisadas 2000 células para cada lâmina preparada. Além dos micronúcleos, as alterações morfológicas nucleares nos eritrócitos também foram classificadas como indicativas de genotoxicidade de acordo com Ayllón e Garcia-Vazquez (2001).

RESULTADOS

Os valores médios das variáveis abióticas registradas nos dois locais amostrados na APA do Maracanã indicaram que os ambientes aquáticos da APA do Maracanã são uniformes em termos de temperatura, pH e oxigênio dissolvido. O resultado da análise estatística dos dados biométricos para machos e fêmeas de *C. macropomum* nos dois locais amostrados da APA do Maracanã indicam que o comprimento total e padrão dos peixes capturados na lagoa de cultivo (Lt = 34,5; Lp = 27,0) foram significativamente menores ($p < 0,05$) do que no rio Ambude (Lt = 187,9; Lp = 147,7). Em relação aos parâmetros hematológicos e genotóxicos, não foi encontrado núcleos morfológicamente alterados para a lagoa de cultivo (A1). No entanto, os micronúcleos foram encontrados nos peixes das duas regiões (A1 e A2), sendo a incidência maior no Rio Ambude (A2). No Rio Ambude (A2) foi encontrado células sanguíneas morfológicamente alteradas, especialmente do tipo eritrócito binuclear.

DISCUSSÃO

De acordo com Ferraro (2009), embora as alterações morfológicas nucleares, quanto a sua origem, ainda não estejam completamente esclarecidas, vários trabalhos dão suporte à hipótese de que esta se deva a eventos genotóxicos. A baixa ocorrência de micronúcleos nos peixes da lagoa de cultivo, provavelmente relaciona-se a disfunções citogenéticas que ocorrem ao acaso na espécie em estudo, especialmente por se tratar de organismos jovens. Por outro lado, no Rio Ambude os maiores valores de micronúcleos píceos pode ser um indício de dano ao material genético nos peixes (FERRARO, 2009).

CONCLUSÃO

Os parâmetros hematológicos e genotóxicos da espécie *C. macropomum* permitiram diferenciar os dois locais amostrados, já que as alterações foram maiores no Rio Ambude.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYLLÓN, F.; GARCIA-VAZQUEZ, E. 2001. Micronuclei and other nuclear lesions as genotoxicity indicators in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*: 49 (3) 221-225.

CARVALHO-NETA, R. N. F. (Org.). 2010. *Área de Proteção Ambiental do Maracanã: subsídios ao manejo e à Educação Ambiental*. São Luís: Café & Lápis/FAPEMA, p. 110.

FERRARO, M. V. M. 2009. *Avaliação de três espécies de peixes - Rhamdia quelen, Cyprinu scarpio e Astyanax bimaculatus, como potenciais bioindicadores em sistemas hídricos através dos ensaios: cometas e micronúcleos*. 189f. 2009. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – Genética). Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2009.

ZHANG, G.; DAVISON, W. 2007. Direct in situ measurements of labile inorganic and organically bound metal species in synthetic solutions and natural waters using diffusive gradients in thin films. *Analytical Chemistry*, 72: 4436-4447.