



ANÁLISE DE METAIS TRAÇO EM *Cichla orinocensis* (HUMBOLT, 1821) CAPTURADOS NA REPRESA DE JUTURNAÍBA – SILVA JARDIM – RJ – BRASIL

Marla Domingues¹, Marcelo Almeida², Manildo Oliveira³, Vicente Oliveira⁴

1. INSTITUIÇÃO IFF Campos dos Goytacazes – M. Sc. em Engenharia Ambiental - email: marlamrdomingues@gmail.com
2. INSTITUIÇÃO UENF – Doutor em Biociências e Biotecnologia.
3. INSTITUIÇÃO IFF Cabo Frio – Doutor em Ciências.
4. 2. INSTITUIÇÃO IFF Campos dos Goytacazes – *Campus* Centro – Formação: Doutor em Engenharia Agrícola.

INTRODUÇÃO

A presença de metais traços nos recursos hídricos pode surgir naturalmente por meio de processos geoquímicos e intemperismo do material de origem ou a partir das ações antrópicas.

A região dos Lagos Fluminense tem como único manancial de água doce com vazão suficiente para seu abastecimento a Represa de Juturnaíba, a qual tem como principal função o abastecimento público de aproximadamente 560 mil moradores (IBGE, 2010) e cerca de 1,5 milhão de turistas que frequentam o local. Sendo responsável pela renda de 34 famílias de pescadores tradicionais, além de permitir o uso primário e secundário de suas águas.

O MPRJ (2013) aponta que “[...] Em março de 2007, chegou ao MP notícia do IBAMA no sentido de que as Concessionárias Águas de Juturnaíba e a Prolagos estariam lançando efluentes do sistema de tratamento de água diretamente no reservatório. O sulfato de ferro e alumínio contidos nos resíduos do processo de decantação, lançados no reservatório [...] risco de contaminação química de peixes”.

O objetivo dessa pesquisa foi trazer o resultado das análises dos metais traço no músculo do *Cichla orinocensis* na represa de Juturnaíba entre março de 2015 e abril de 2016.

METODOLOGIA

A APA Federal da Bacia do Rio São João/ Mico-Leão-Dourado tem em seu interior a Represa de Juturnaíba. Por conta disso, pediu-se a autorização ao Ministério do Meio Ambiente, via ICMBio/SISBIO – Nº 47808-1, Autenticação: 75476739.

Por ser um peixe topo de cadeia alimentar, a espécie exótica Tucunaré Borboleta (*Cichla orinocensis*) foi coletada na represa.

Foram capturados 33 exemplares na represa e 07 no rio, divididos em três campanhas no reservatório e uma no rio São João (local de referência), intercalando as estações de inverno e verão. Utilizou-se 2 barcos a motor, redes de espera e varas de anzol. Armazenaram-se os peixes em recipiente com aerador contendo água do local. Acampou-se às margens da represa, onde identificou-se os peixes, fez-se uma secção na coluna cervical, retirou-se músculo para a dosagem de metais traço.

Procedimentos: 80g de tecido muscular, retirado da região dorsal anterior, foram obtidos por dissecação e estocados em sacos de polietileno tipo “zip”, previamente lavados com ácido nítrico (HNO₃) 5%. As amostras provenientes de 7 a 11 peixes foram estocadas, enviadas e processadas pelo LCA/CBB da UENF. A solubilização do tecido muscular deu-se a partir das seguintes etapas: com auxílio de uma balança digital, foi pesado 10,0 g da amostra úmida, as quais permaneceram reagindo em 10 mL de ácido nítrico concentrado 65% em tubos de vidro borossilicato – à temperatura ambiente durante ≈ 15 horas (overnight); em seguida transferiu-se os tubos com dedo frio para o bloco digestor à temperatura inicial de 60 °C, com subsequente elevação de temperatura

até 120 °C com solubilização total (baseado na USEPA 1994a; Jack & Roose, 2002). Após filtração, as amostras tiveram um volume final aferido ácido nítrico 0,5 N em 25 mL. Os metais Al, Ba, Cd, Cu, Cr, Fe, Mn, Ni, Pb, Sr, Zn e As foram determinados por ICPOES Varian 720ES (USEPA 1994b). As análises da amostra certificada DORM 2 (National Research Council Canada) realizou-se em triplicatas (coeficiente de variação < 10%), e com recuperações para os metais analisados acima de 90%. Obteve-se os resultados da ANOVA ($p < 0,05$) via Excel 2007 Microsoft Office, complementados por pós-teste de Tukey's Studentized Range em Programa Past 3.12. Utilizaram-se os dados da análise de água de outra pesquisa dos mesmos autores e período para aquisição dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sabe-se que mesmo quando a água apresenta níveis compostos abaixo da concentração máxima tolerada pela legislação, os seres aquáticos tendem a acumular metais pesados e contaminantes orgânicos em seus tecidos, ocasionando risco de contaminação dentro da cadeia trófica (BARANOWSKA et al., 2005).

Neste trabalho o As, Cd e o Ni não foram detectados. Os demais metais tiveram valores abaixo do Valor Máximo Permitido (VMP) estabelecido pela legislação brasileira para alimentos, isto é, Decreto nº 55.871/1965 do Ministério da Saúde, Portaria nº 685/1998 da ANVISA, bem como pela RESOLUÇÃO - RDC Nº- 42/2013 do MERCOSUL. Os metais que tiveram maiores concentrações em ordem decrescente foram Zn, Sr, Al e o Fe. Mesmo o Zn e o Fe sendo elementos essenciais, altas concentrações podem se tornar extremamente tóxicos para os organismos aquáticos.

Analisando os resultados da ANOVA percebe-se que os metais Cobre, Ferro e Estrôncio apresentaram diferenças entre as médias. No entanto, pelo Test de Tukey, apenas o metal ferro apresentou diferença entre a coleta no rio São João e a coleta na Represa de Juturnaíba realizada em 03/2015.

Vignoli (2013) encontrou na Represa de Juturnaíba valores entre 5,6 a 4617 µg/l de alumínio na água e pH alcalino. Cerca de vinte vezes maior que o VMP pela resolução CONAMA 357/2005.

Nessa pesquisa percebeu-se uma modificação no pH da água era neutro em 2001 (Bidegain, 2005), alcalino em 2013 e mostrou-se ácido nos pontos amostrados.

Andrade (2010) destaca que a intoxicação crônica por Al pode causar osteoporose, Alzheimer, Parkinson e hiperatividade em crianças.

Não existe na legislação brasileira e nem no MERCOSUL VPM para a ingestão de pescado contendo Al e Fe, impossibilitando dessa forma uma conclusão quanto aos resultados encontrados no músculo do *Cichla orinocensis*.

CONCLUSÃO

A presente pesquisa permitiu uma análise de metais traço no músculo do *Cichlia orinocensis* capturado na represa de Juturnaíba para a comparação com os itens estabelecidos pela legislação brasileira e internacional (MERCOSUL) para metais traço em peixes. Sendo assim, concluímos que os metais analisados no músculo do tucunaré borboleta não apresentaram níveis acima dos VMP pelas legislações consultadas. Contudo, alguns metais, entre eles o Al e o Fe, não apresentam em nenhuma legislação consultada VMP que sirvam de referência. Notou-se um dinamismo no pH da represa de Juturnaíba, o qual em 2001 encontrava-se neutro, em 2013 básico, e, na atual pesquisa, encontra-se ácido. Esta condição pode promover mobilização de metais que se encontram no sedimento da represa. O Al, em pH ácido torna-se biodisponível e, a intoxicação crônica pelo mesmo pode ocasionar osteoporose, Alzheimer, Parkinson e hiperatividade em crianças; os níveis Al encontrados no músculo de *Cichlia orinocensis* são considerados baixos. Entretanto, estes níveis indicam processo de bioacumulação em curso.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. T.; VEADOR, M. A. R. V.; MENEZES, M. A. B. C.; ALÍPIO, V. C. Análise da Concentração de Metais Pesados no Rio Piracicaba, Minas Gerais. XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente. São Carlos, SP, Brasil, 12 a15 de outubro de 2010.
- BARANOWSKA, I.; BARCHAŃSKA, H.; PYRSZ, A. Distribution of pesticides and heavy metals in trophic chain Chemosphere. Vol. 60, n. 11, , p. 1590–1599 Setembro 2005.
- BIDEGAIN, P. e VOLCKER, C. M. Bacias Hidrográficas dos Rios São João e das Ostras — Águas, Terras e Conservação Ambiental. - Rio de Janeiro: Consórcio Intermunicipal para Gestão das Bacias Hidrográficas da Região dos Lagos, Rio São João e Zona Costeira - CILSJ153 p.: II, 2005.
- JACK, R; Roose, M. Analysis of Fish Tissue from Long Lake (Spokane River) for PCBs and Selected Metals. Washington State Department Ecology. Publication No. 0203049. 2002.
- MPRJ, Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro. Promotoria de Tutela Coletiva do Núcleo de Araruama. 2013. Ação Civil Pública: *MPRJ V. ERJ*, VuSJardim. Inquéritos Cíveis 056/07 e 028/07, 2013.
- USEPA, 1994a. SW 846 Method 3051, Microwave Assisted Acid Digestion of Sediments, Sludges, Soils, and Oils. U.S. Environmental Protection Agency. Available online at: <http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/test/3051.pdf>. January 9, 2002.
- USEPA, 1994b. Method 200.7. ICPOES. Methods for the Determination of Metals in Environmental Samples Supplement I. U.S. Environmental Protection Agency. EPA600/ R94/ 11
- VIGNOLI, G. C. S. Caracterização Hidrogeoquímica da Bacia do Rio São João, Silva Jardim - Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado. Instituto de Química. Departamento de Geoquímica. Universidade Federal Fluminense. Niterói. 2013.

AGRADECIMENTOS

Sem a parceria com o pescador Bal, com Marcelo Moraes (hospedagem), com a equipe de campo e do LABFoz do PICG, com a equipe do Laboratório Leman do IFF Cabo Frio e com o Laboratório LCA/CBB da UENF esse trabalho não seria possível. Nossos mais sinceros agradecimentos.