



Contaminação mercurial em peixes da região Norte do Brasil de áreas com histórico de mineração de ouro

ALVA, C.V.¹; FERREIRA, M.S.²; RIBEIRO, R.O.R.¹; CINQUINI, M.A.³; SILVA, F.A.³; MARSICO,
E.T.¹; RIBEIRO, J.D.N.¹; AZEVEDO, P.L.¹

¹Centro Laboratorial Analítico, Universidade Federal Fluminense, Rua Vital Brazil Filho, 64
CEP: 24230-340, Niterói, RJ; *email: camila_cva@hotmail.com; ²Laboratório de Inspeção e
Tecnologia de Pescado, Universidade Federal Fluminense. ³Escola de Agronomia e Engenharia
de Alimentos-Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO.

RESUMO

Desde a década de 80, vários estudos têm demonstrado níveis de contaminação por mercúrio (Hg) em peixes coletados em área com histórico de mineração. Considerando que a principal fonte de exposição ao Hg para o homem é através do consumo de peixe, e que a mineração de ouro representa um risco em potencial para contaminação da biota aquática local, sugere-se que a população destas localidades esteja exposta ao metal através da dieta alimentar. Este estudo faz parte de um projeto que visa mapear os níveis de contaminação, por um período de 2 anos, em áreas com histórico de contaminação mercurial da região Norte do Brasil, correlacionando os resultados com nível trófico, hábito alimentar e tamanho dos peixes. Até o presente momento, foram analisadas 30 amostras de peixes representadas por exemplares de mapará (*Hypophthalmus* sp.), pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*), piramutaba (*Brachyplatysto mavillantii*) e mandirá (*Pimelodina* sp). Nas amostras de pirarara (*P. hemiliopterus*) foram encontradas as maiores concentrações de Hg com níveis acima de 1000 µg/kg, limite máximo permitido pela legislação brasileira (BRASIL, 1999) e pela WHO (1990).

Palavra-chave: Pirarara, piramutaba, mandirá, mapará, mercúrio, metilmercúrio

ABSTRACT

Since the 80s, several studies have shown levels of contamination by mercury (Hg) in fish collected in areas with a history of mining. Whereas the main source of mercury exposure for humans is fish, and that gold mining is a potential risk for contamination of local aquatic biota, it is suggested that the population of these places is exposed to the metal through diet. This study is part of a project



that aims to map, during 2 years, levels of contamination in areas with a history of mercury contamination of northern Brazil, correlating the results with trophic level, feeding habits and size of the fishes specimens. To date, 30 samples of fish represented by specimens of mapará (*Hypophthalmus* sp.), pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*), piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*) and mandira (*Pimelodina* sp.) were analyzed. In pirarara the highest concentrations were found rising above 1000 µg/kg recommended by Brazilian legislation (IN 42 20/12/1999 - MAPA) and international agencies (WHO, 1990)

INTRODUÇÃO

O mercúrio (Hg) é um metal traço constituinte natural de todos os compartimentos ambientais. Contudo, as atividades antrópicas são consideradas as mais importantes para emissões do Hg para o ambiente representando ameaça potencial à biodiversidade, bem como, aos ecossistemas e à saúde humana (COTTA et al., 2006).

No tecido muscular do peixe, 95% do Hg encontra-se na forma orgânica, o metil-mercúrio (MeHg) (WATANABE, 2012) e quanto mais elevado for o nível trófico da espécie de peixe, espera-se maior concentração do metal, que são expressivas nos tecidos musculares de peixes carnívoros (LIMA et al., 2000).

A principal rota para a contaminação humana por Hg é através do consumo de pescado (WHO, 2000) o que constitui um fator de risco para populações ribeirinhas, em regiões onde existem atividades garimpeiras (CASARIN, 2007).

Baixos teores de Hg vêm sendo associados à perda de memória, déficit de atenção, problemas cardiovascular, imunológicos e reprodutivos, doença de Alzheimer e de Parkinson, entre outros (ZAHIR et al., 2005).

No Brasil, o limite máximo de Hg permitido para espécies de pescado não predadoras é de 500 µg/kg e 1000 µg/kg para espécies predadoras, (BRASIL, 1999), seguindo o estabelecido no *Codex Alimentarius* (WHO, 1994).

MATERIAL E MÉTODOS

Até o momento foram obtidos 30 exemplares de peixes da Bacia do Prata, sendo 2 amostras de pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*), 7 de



piramutaba (*Brachyplatystoma vaillantii*), 10 de mandirá (*Pimelodina* sp.) e 11 de mapará (*Hypophthalmus* sp.). Os peixes foram congelados a $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ e transportados via aérea para o Centro Laboratorial Analítico, da Universidade Federal Fluminense, onde foram pesadas alíquotas de aproximadamente 260 mg da musculatura de cada exemplar, conforme indicado no manual do equipamento. A determinação de mercúrio total (HgT) foi realizada no analisador direto de mercúrio DMA-80®, que utiliza a técnica de decomposição térmica com absorção atômica. O limite de detecção do equipamento é de $1,5 \times 10^{-6}\text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ de mercúrio total.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 podem ser observados os resultados preliminares das concentrações de HgT das espécies de peixes analisadas, assim como o nível trófico e tamanho de cada espécie.

Tabela 1 – Concentrações médias, mínimas e máximas de HgT (\pm desvio padrão) na musculatura dos peixes da região Norte do Brasil, respectivos níveis tróficos e comprimento dos exemplares

	n	Média HgT \pm DP ($\mu\text{g.g}^{-1}$)	HgT mínimo e máximo ($\mu\text{g.g}^{-1}$)	Comprimento médio (cm)	Nível trófico
Mandirá (<i>Pimelodina</i> sp.)	10	0,34 \pm 0,0335	0,03 - 1,51	40	Não carnívoro
Mapará (<i>Hypophthalmus</i> sp.)	11	0,34 \pm 0,0208	0,25 - 0,47	36	Não carnívoro
Pirarara (<i>P.hemiliopterus</i>)	2	2,02 \pm 0,2328	1,99 - 2,06	90	Carnívoro
Piramutaba (<i>B. vaillantii</i>)	7	0,05 \pm 0,0026	0,02 – 0,15	37	Carnívoro

Os valores mínimo e máximo de HgT encontrados nas amostras de pirarara foram acima limite permitido pelas legislações nacionais e internacionais de 1000 $\mu\text{g/Kg}$ para peixes carnívoros, como pode ser observado na tabela 1.



Quando são comparadas as espécies não carnívoras com o pirarara (carnívoro), percebe-se a relação referente ao nível trófico e a característica de bioacumulação do Hg, assim como demonstrado por outros autores como Alvarez et al. (2012). O mesmo não é observado no piramutaba, que mesmo sendo carnívoro apresenta um valor médio de $0,05 \mu\text{g.g}^{-1}$, fato que pode ser explicado pelo tamanho dos exemplares estudados, que apresentaram comprimento médio de apenas 37 cm quando, segundo a literatura, um exemplar adulto pode alcançar cerca de 1 metro.

Entretanto, o mandirá, considerado uma espécie não carnívora, apresentou o valor de HgT máximo de $1,51 \mu\text{g.g}^{-1}$, concentração três vezes acima do limite permitido pelas legislações nacionais e internacionais de $0,5 \mu\text{g.g}^{-1}$ e representando risco à saúde do consumidor.

Os altos valores de HgT encontrados nas amostras sugerem que esteja havendo metilação do metal nos rios das regiões onde as amostras foram obtidas.

Outras espécies de peixes da região de estudo ainda serão adquiridas para a continuação do presente estudo no intuito de abranger uma amostragem representativa da região.

CONCLUSÕES

Faz-se necessária a elaboração de programas de biomonitoramento na região, para melhor elucidação sobre os possíveis riscos de consumo dessas espécies de peixe para a saúde humana. Principalmente para a população ribeirinha, que tem o pescado como a principal fonte de proteína animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ, S.; KOLOK, A.S.; JIMENEZ, L.F.; GRANADOS, C.; PALACIO, J.A.;
Mercury Concentrations in Muscle and Liver Tissue of Fish from Marshes
Along the Magdalena River, Colombia. Bull Environ Contam Toxicol, v89, p
836–840,2012
- BRASIL. Instrução Normativa N.º 42, de 20 de dezembro 1999: Altera o Plano
Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes em Produtos de
Origem Animal –MAPA.



- CASARIN, R. Caracterização dos principais vetores de degradação ambiental da bacia hidrográfica Paraguai/Diamantino. 2007. 186f. Tese (Doutorado em Geografia). Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.
- COTTA, J. C.; LUZ, A. B. Noções de geologia e lavra. In: LINS, F.F. (Coord.). Aspectos diversos da garimpagem de ouro. Rio de Janeiro: CETEM, 1992. (Tecnologia Mineral, 54). p.1-14.
- CETEM. *Centro de Tecnologia Mineral. Ciclo do Mercúrio no Meio Ambiente.* 2007. Disponível em: <<http://www.cetem.gov.br/mercurio/semiquant/Prob.html>>. Acesso em 13 de março de 2011.
- FUJIKI, M.; TAJIMA, S. The pollution of Minamata Bay by mercury. *Wat. Sci. Tech.*, v.25, n.11, p.133-140, 1992
- LIMA, A. P. S., MULLER, R. C. S., SARKIS, J. E. S., ALVES, C. N., BENTES, M. E. S., BRABO, E., SANTOS, E. O. Mercury contamination of fish from Santarem, Pará, Brazil. *Environmental Research*, v.83, p.117-122, 2000.
- WATANABE, N.; TAYAMA, M.; INOUE, M.; YASUTAKE, A.; Distribution and chemical form of mercury in commercial fish tissues. *The Journal of Toxicology Sciences*. v.37, n.4, p.853-861, 2012.
- WHO (2000) Guidance for assessing chemical contaminant data for use in fish advisories, vol 2, risk assessment and fish. Washington, DC, 20460
- ZAHIR, F.; RIZWI, S.J.; HAQ, S.K.; Khan, R.H.; Low dose mercury toxicity and human health. *Environmental Toxicology and Pharmacology* v20, p 351-360, 2005.