

VARIAÇÃO SAZONAL DA CONCENTRAÇÃO DE Hg EM TECIDOS MUSCULAR E HEPÁTICO DE HOPLIAS MALABARICUS E MATERIAL PARTICULADO EM SUSPENSÃO NA PORÇÃO INFERIOR DO RIO PARAÍBA DO SUL

Almeida, M. G. (UENF- marcelogaa@yahoo.com.br); Toniato, M. (UENF - mitoniato@gmail.com); Souza; M. C. (UENF); Amaral, Y. T. (UENF - yuri.baba@gmail.com); Rezende, C. E. (UENF- crezende@uenf.br) & Souza, C. M. M. (UENF- cristal@uenf.br.)

RESUMO

O mercúrio é considerado um poluente extremamente perigoso, devido a sua elevada toxicidade e capacidade de acumulação em organismos. O objetivo do presente estudo foi avaliar possíveis interações entre as concentrações de Hg no material particulado em suspensão total e em suas frações obtidas após fracionamento por tamanho de partícula (utilizando-se a técnica de ultrafiltração), com tecido muscular e hepático de *Hoplias malabaricus* (traíra). Os resultados indicam uma similaridade no padrão obtido com as maiores concentrações na época da estação de seca para ambos os parâmetros abióticos e bióticos estudados.

PALAVRAS – CHAVE: mercúrio, peixe e ultrafiltração.

ABSTRACT

Mercury is a pollutant considered extremely dangerous, due to its high toxicity and ability to accumulate in organisms. The purpose of this study was to evaluate possible interactions between variation of Hg concentrations in total suspended particulate material and its fractions obtained after fractionation by particle size (using the technique of ultrafiltration), with tissues such as muscle and liver of *Hoplias malabaricus* (traira). Results indicate a similarity in the pattern obtained with higher concentrations during the dry season for both biotic and abiotic studied parameters.

KEY- WORDS: mercury, fish and ultrafiltration.

INTRODUÇÃO

A distribuição das espécies de Hg entre as fases particulada, coloidal e dissolvida afetam a toxicidade, transporte e absorção pela biota desse metal em águas naturais (Guo *et al.*, 2001; Barbiarz *et al.*, 2003). Dentre essas classes de tamanho de partículas, a fase coloidal tem sido vinculada a papéis importantes na biogeoquímica de Hg. Somando-se a isso, a concentração e características químicas dos colóides regulam a absorção de metil-

mercúrio por bactérias, fungos, zooplâncton, moluscos e de peixes diretamente via sistema respiratório e indiretamente via cadeia trófica (Barbarez *et al.*, 2001). Os peixes são importantes acumuladores do metil-mercúrio, sendo na maioria dos casos a principal via de contaminação para a população humana. Na região inferior do rio Paraíba do Sul, a traíra (*Hoplias malabaricus*) é um componente comum na dieta da população local, além de ser uma das espécies mais abundantes na região. O objetivo do estudo foi avaliar possíveis interações entre as concentrações de Hg no material particulado em suspensão (MPS) total e em suas diferentes frações, com os tecidos muscular e hepático de *Hoplias malabaricus* (traíra).

MATERIAL E MÉTODOS

O rio Paraíba do Sul é um corpo hídrico de vital importância sócio - econômica para os Estados do Rio de Janeiro e São Paulo. A estação de amostragem de peixes e da água para obtenção do material particulado em suspensão foi na cidade de Campos dos Goytacazes – RJ (Figura 1). A região é caracterizada por uma pluviosidade média anual de 1.100 mm com dois períodos distintos no ano: chuvoso (outubro a abril) e seco (maio a setembro) (Figura 2).

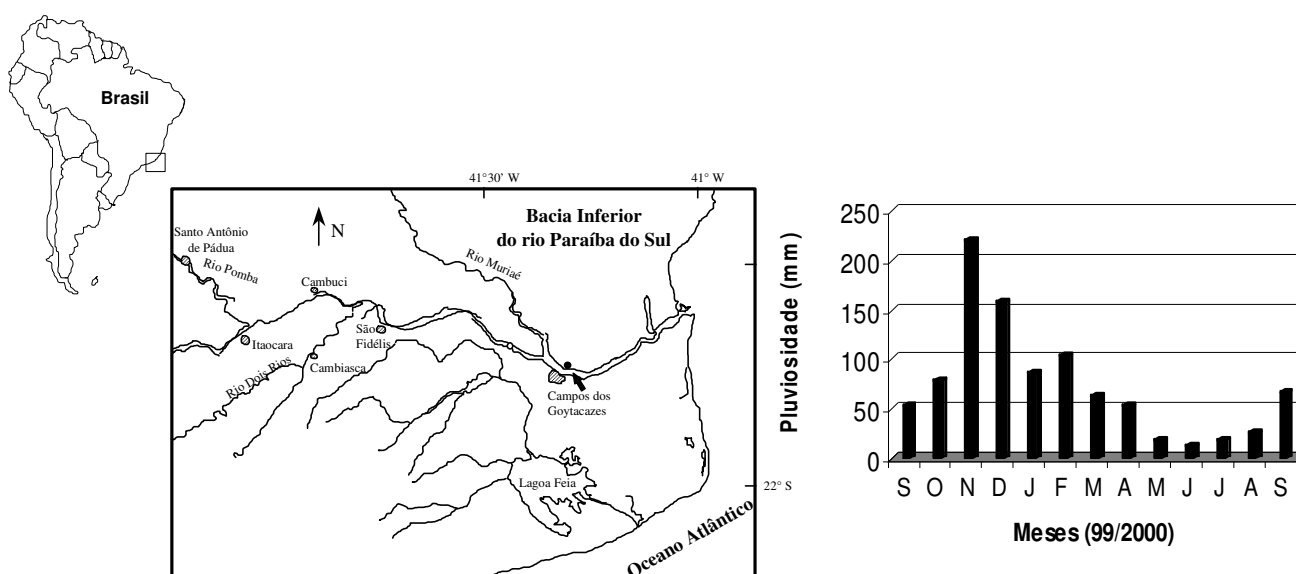


Figura 1: Mapa indicando estação de amostragem.

Figura 2: Regime Pluviométrico

O material particulado em suspensão total foi inicialmente sedimentado sob refrigeração por 12h, posteriormente centrifugado a 8500 rpm, por 30 minutos em centrífuga refrigerada (10°C), e em seguida, liofilizado.

A caracterização da coluna d'água através de seu fracionamento por ultrafiltração, foi realizada por meio de duas amostragens complementares: uma em julho (Período Seco) e

outra em janeiro (Período Úmido). As amostras coletadas foram submetidas a ultrafiltração no aparelho “Millipore Proflux M12” (Tangential Flow Filtration System). As seguintes frações foram diferenciadas: MPS-Grosso (MPG- $d>63\mu\text{m}$); MPS-Fino (MPF- $63<d<0,1\mu\text{m}$), Dissolvido ultrafiltrado concentrado (DUC- $0,1\mu\text{m}<d<1000\text{Da}$) e dissolvido ultrafiltrado permeado (DUP- $d<1000\text{Da}$) (Hedges et. al., 1994). Todas as frações foram liofilizadas para análises posteriores.

A metodologia química para a determinação de mercúrio total descrita por Bastos et al., (1998) foi realizada em triplicata com coeficiente de variação abaixo de 10% e recuperações com amostras certificadas Buffalo River sediment (NIST 2709) and DORM 2 (tecido muscular *Squalus acantias* – NRC- Canadá) de 90 e 95%, respectivamente. As determinações das concentrações de Hg foram realizadas por CV-ICP-AES (Varian, modelo Liberty series II com VGA 77). O limite de detecção da técnica usada foi de 12 ng.g^{-1} .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O intervalo de concentração de Hg no material particulado em suspensão variou entre $92,8$ (novembro - período de elevação da vazão) e 290 ng.g^{-1} em agosto de 2000, quando o rio Paraíba do Sul encontrava-se no período de baixa vazão (Figura 3). As frações do particulado isoladas a partir da ultrafiltração apresentaram a seguinte relação decrescente de concentrações de Hg: dissolvido ultrafiltrado concentrado = $470-740\text{ ng.g}^{-1}$ > MPS-Fino = $190 - 269\text{ ng.g}^{-1}$ > MPS-Grosso = $124 - 139\text{ ng.g}^{-1}$ com as maiores concentrações no período de seca (Figura 4).

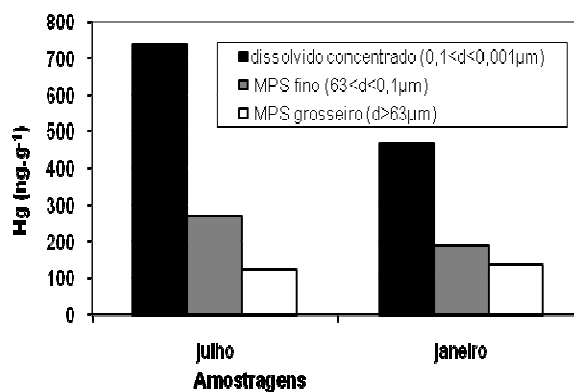
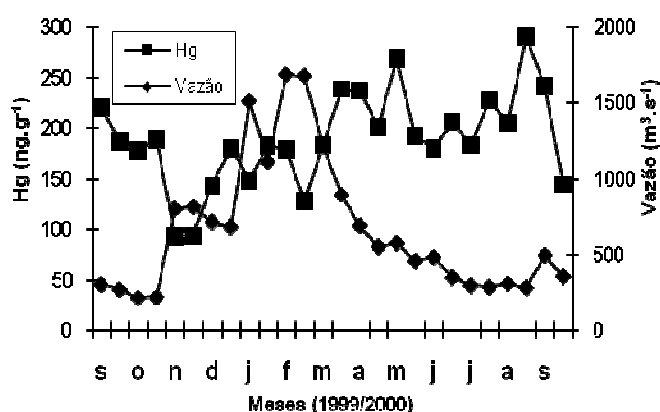


Figura 3: Hg (ng.g^{-1}) no particulado x Vazão ($\text{m}^3.\text{s}^{-1}$)

Figura 4: Hg no particulado fracionado.

A concentração de Hg normalizada no tecido muscular e hepático da traíra variaram de 103 a 799 ng.g^{-1} peso úmido e 47 a 1218 ng.g^{-1} peso úmido, respectivamente (Figura 5). Observando-se as Figuras 2, 3, 4 e 5 verifica-se que as concentrações de Hg no material particulado em suspensão total, suas frações obtidas através da ultrafiltração, principalmente na fração dissolvido concentrado ($0,1<d<0,001\mu\text{m}$) de tamanho de partícula

equivalente a fração coloidal, foram maiores na seca, ocasião de baixa vazão e pluviosidade. Por essas observações, é possível inferir em um padrão onde as maiores concentrações de Hg verificadas nos tecidos de *Hoplias malabaricus* no período de baixa vazão, devem estar associadas a um potencial aumento da concentração total e/ou biodisponibilidade desse metal, propiciando aumento de incorporação pela biota.

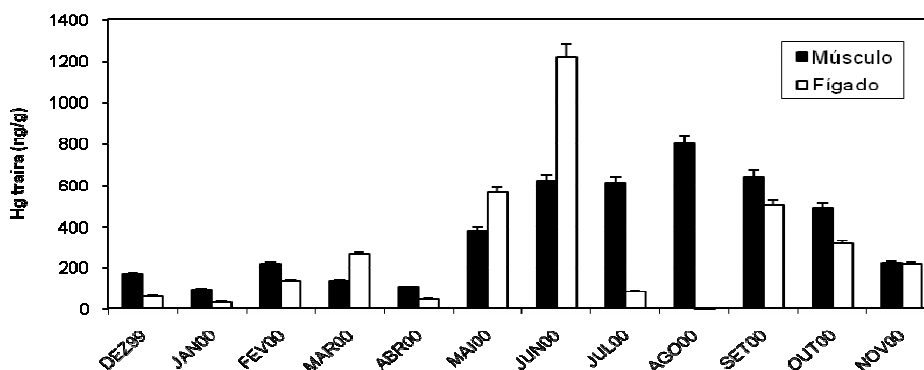


Figura 5: Hg no tecido muscular e hepático de *Hoplias malabaricus* (traíra).

CONCLUSÃO

Os resultados indicam uma dinâmica similar entre as concentrações mais elevadas de Hg na época da estação de seca, observadas nos parâmetros abióticos e bióticos estudados. Esse dado reforça a hipótese de que o material particulado em suspensão, e em especial a fração coloidal, apresenta características químicas que regulam a concentração de Hg no meio e em última análise, a absorção de metil-mercúrio na cadeia trófica, desempenhando importante papel na biodisponibilidade desse metal para a biota.

REFERÊNCIAS

- Barbiaz, C. L.; Hoffman, S. R.; Shafer, M. M.; Hurley, J. P.; Andren, A. W.; & Armstrong, D. E. 2000. A critical evaluation of tangential-flow ultrafiltration for trace metal studies in freshwater systems. 2. total mercury and methylmercury. *Environmental science and technology*, vol. **34**, nº 16: 3428-3434.
- Barbiaz, C. L.; Hurley, J. P.; Hoffman, S. R.; Andren, A. W.; Shafer, M. M. & Armstrong, D. E. 2001. Partitioning of total mercury and methyl mercury of the coloidal phase in fresh waters. *Environmental science and technology*, vol. **35**, nº 24: 4773-4782.
- Barbiaz, C. L.; Hurley, J. P.; Krabbenhoft, D. P.; Gilmour, C. and Branfireun, B. A. 2003. Application of ultrafiltration and stable isotopic amendments to field studies of mercury partitioning to filterable carbon in lake water and overland runoff. *The Science of the total Environment*, **304**: 295-303.
- Bastos, W. R., Malm, Pfeiffer, W. C., Cleary, D. 1998. Establishment and Analytical Quality Control of Laboratories for Hg Determination in Biological and Geological Samples in the Amazon, Brazil. *Ciência e Cultura*. Vol. **50**(4). 255 – 260 pp.
- Guo, L. D.; Hunt, B. J.; Santschi, P. H.; Ray, S. M. 2001. *Environmental science technology*. **35**: 885-893.
- Hedges, J. I.; Cowie, G. L. and Richey, J. E. 1994. Origins and processing of organic matter in the Amazon river as indicated by carbohydrates and amino acids. *Limnology and oceanography*, **39** (4):743-761.