

## Análise da distribuição de mercúrio em sedimentos de manguezal no estuário de Tumbes, norte do Peru.

Breno Q. A. Rodrigues (IC)<sup>1</sup>, Alexander Pérez Segovia (PQ)<sup>2</sup>, Matthieu Carré (PQ)<sup>2,3</sup>, Victor Santos Almeida de Freitas (PG)<sup>1</sup>, Anderson Rocha (PQ)<sup>1</sup>, Christiane Duyck (PQ)<sup>1</sup>, Adan Lino (PQ)<sup>4</sup>, Olaf Malm (PQ)<sup>4</sup>, Wilson Machado (PQ)<sup>1\*</sup>.

\*wtvmachado@yahoo.com.br e brenoqar97@gmail.com

<sup>1</sup>Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense; <sup>2</sup>CIDIS-LID-Facultad de Ciencias y Filosofía-Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima – Perú; <sup>3</sup>LOCEAN Laboratory, Sorbonne Universités (UPMC, Univ Paris 06)-CNRS-IRD-MNHN, Paris – France; <sup>4</sup>Instituto de Biofísica, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Palavras Chave: manguezal, sedimento, Mercúrio, Manganês, Ferro.

### Introdução

Manguezais são ecossistemas que abrangem parte significativa de áreas costeiras tropicais, provendo habitat para grande biodiversidade. As características da costa tropical da América do Sul resultam em sedimentos de mangue sendo submetidos alternadamente a fases de erosão e sedimentação líquida. Esse processo influencia a distribuição dos metais pesados associados a esses depósitos frequentemente remobilizados<sup>3</sup>.

O objetivo do trabalho foi de analisar amostras de sedimento superficial (coletadas em 2018), em locais de diversas distâncias de cultivos de camarão (n = 14) no Santuário de Tumbes (uma área de preservação ambiental localizada no norte do Peru), para avaliar possíveis fatores de influência sobre o acúmulo de mercúrio, incluindo atividades humanas.

Para a análise de granulometria foi utilizado um analisador de tamanho de partículas a laser (CILAS). Para a obtenção de concentrações de ferro e manganês "reativos" foi feita uma extração em HCl 1 mol/L, determinadas por ICP OES. A concentração de mercúrio total foi determinada pelo método EPA 7473, por espectrometria de Absorção Atômica com correção Zeeman (RA-915M Lumex®) acoplado ao acessório de pirólise Lumex PYRO-915+®. Foi utilizado o material internacional de referência PACS-3 (Marine Sediment Reference Material for Trace Metals and other Constituents).

### Resultados e Discussão

No testemunho analisado, os dados de mercúrio encontrados variam de 17 a 135 ng/g, indicando que há diferentes níveis de influência de contaminação no estuário. Isto causa valores próximos ao limite adotado em normas internacionais para mercúrio, como o *Probable Effect Level* (PEL) adotado no Canadá, que corresponde a 130 ng/g. Com relação à análise granulométrica, para a fração fina (argila e silte), foi observada uma correlação positiva significativa ( $p < 0,05$ ) com o mercúrio ( $r = 0,67$ ).

As concentrações de ferro e manganês apresentaram também correlações positivas em relação ao mercúrio ( $r = 0,70$  e  $r = 0,26$ ,

respectivamente), sendo uma associação muito mais eficaz (estatisticamente significativa) com o ferro do que com manganês. Em estudos prévios, há o conhecimento de que o mercúrio pode ser fortemente associado a esses metais na forma de oxi-hidróxidos<sup>1</sup>, mas também pode haver uma correlação negativa entre eles devido à oxidação microbiana de matéria orgânica decompor estes compostos, liberando mercúrio na água intersticial sedimentar<sup>2</sup>.

### Conclusões

Tendo em vista as análises feitas afirma-se que a área estudada encontra-se sob influência de contaminação. Em certos pontos dela pode ser encontrado o cultivo de camarão, que pode contribuir para alterar a concentração natural de metais no solo, devido a ação antrópica na região.

Um outro possível motivo, ainda não averiguado no estudo, para uma contaminação por mercúrio da região seria devido a ação mineradora no Equador<sup>4</sup> (na região de fronteira com Tumbes, próximo ao Norte peruano).

Com isso pode ser concluído que as atividades humanas agravam bastante a degradação do ambiente em áreas de manguezal e que, apesar de ser naturalmente associado a outros metais, há o aumento na concentração de mercúrio por essas ações atropogênicas.

### Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de IC e ao projeto MAGNET financiado pelo CONCYTEC – FONDECYT – PERU N°007-2017.

<sup>1</sup>Gagnon, C. et al.; Behaviour of anthropogenic mercury in coastal marine sediments. *Marine Chemistry* 59, 1997. 159-176.

<sup>2</sup>Cesário, R. et al.; Mercury and Methylmercury Dynamics in Sediments on a Protected Area of Tagus Estuary (Portugal). *Water Air and Soil Pollution*, 2016.

<sup>3</sup>Marchand, C. et al.; Heavy metals distribution in mangrove sediments along the mobile coastline of French Guiana. *Marine Chemistry* 98, 2006. 1 – 17

<sup>4</sup>Barlletta et al.; Distribution, sources and consequences of nutrients, persistent organic pollutants, metals and microplastics in South American estuaries. *Sci. Total Environ.* 651, 2019, 1199-1218.