

## DINÂMICA TEMPORAL DO Hg NA SERAPILHEIRA DO MANGUEZAL DA FOZ DO RIO PARAÍBA DO SUL, RIO DE JANEIRO

Fragoso, C. P.<sup>1</sup>; Bernine, E.<sup>1</sup>; Araújo, B. F.<sup>1</sup>; Almeida, M. G.<sup>1</sup>; Passareli, L. S.<sup>1</sup>; Rezende, C. E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Norte Fluminense, Centro de Biociências e Biotecnologia, Laboratório de Ciências Ambientais, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil, 28013-600; cynarafragoso@yahoo.com.br crezende@uenf.br

### RESUMO

O presente trabalho estudou a dinâmica temporal do Hg em folhas de três espécies (*Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle* e *Avicennia germinans*) do manguezal da Foz do rio Paraíba do Sul, RJ. As concentrações médias de Hg foram  $21 \pm 2 \text{ ng.g}^{-1}$  (5 – 37  $\text{ng.g}^{-1}$ ),  $18 \pm 1 \text{ ng.g}^{-1}$  (2 – 35  $\text{ng.g}^{-1}$ ) e  $53 \pm 4 \text{ ng.g}^{-1}$  (12 – 75  $\text{ng.g}^{-1}$ ) para as espécies *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle* e *Avicennia germinans*, respectivamente. Sendo que, não foi observado um padrão de sazonalidade para as espécies estudadas. As concentrações observadas nas folhas das três espécies são compatíveis aos valores reportados para ambientes não contaminados, podendo ser considerados como níveis de base para a região.

**Palavras chave:** Manguezal, Mercúrio, rio Paraíba do Sul

### INTRODUÇÃO

O manguezal é um ecossistema costeiro sujeito ao regime de marés que se desenvolve em regiões tropicais e subtropicais, principalmente em áreas abrigadas como estuários, baías e lagunas (Tomlinson, 1986). Este ecossistema apresenta condições propícias para alimentação, proteção e reprodução para muitas espécies animais, sendo considerado importante transformador de nutrientes em matéria orgânica e gerador de bens e serviços. No entanto, apesar de sua importância ecológica, social, e econômica, o manguezal vem sofrendo uma diminuição global de sua área nas últimas décadas devido à influência antrópica (Schaeffer-Novelli, 1995).

A serapilheira é considerada a principal via na ciclagem de metais no ambiente, pois, através desta, os metais são transferidos para os sedimentos, incorporados à matéria orgânica e finalmente liberados pela decomposição (Silva, *et al* 1998). Assim, o ciclo da matéria orgânica através da produção de serapilheira, decomposição e transporte das marés, pode, eventualmente, exportar uma fração dos metais acumulados neste componente do compartimento biótico e, assim, transmiti-los ao longo das cadeias alimentares de detritos às águas costeiras adjacentes (Silva, 1988).

O mercúrio (Hg) é emitido de fontes naturais e antropogênicas para a atmosfera, principalmente na forma gasosa, podendo ser transportado para áreas remotas e preservado em vários compartimentos dos ecossistemas. Este elemento também possui um longo tempo de residência na atmosfera e vem sendo considerado um poluente global devido as suas características específicas: 1 - a entrada deste elemento nos ecossistemas independe das fontes locais; 2 - a re-emissão do Hg após ter sido depositado na superfície dos solos, é considerada como responsável por uma parcela apreciável do ciclo contemporâneo deste elemento (Schroeder & Munthe, 1998). Assim, muitos estudos sugerem que a interação entre o Hg atmosférico e a copa das florestas pode ser um processo chave que influencia a entrada do Hg no ecossistema (Silva-Filho, *et al* 2006) e, a acumulação de Hg nas folhas se daria preferencialmente pelo processo de deposição atmosférica e trocas gasosas ao nível do processo respiratório (Munthe, J., *et al* 1995).

### MATERIAIS E MÉTODOS

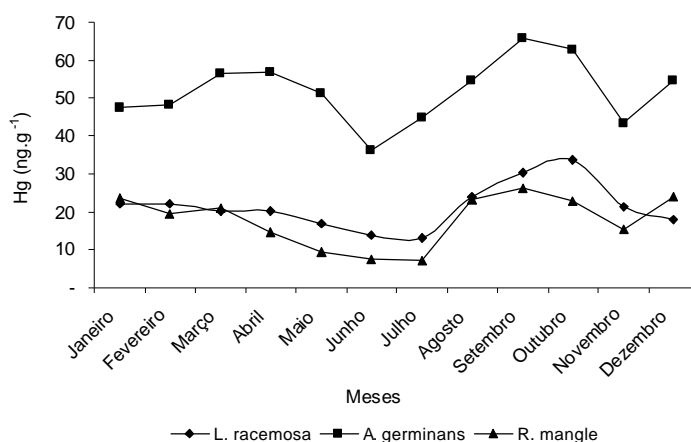
A serapilheira foi coletada mensalmente no manguezal do rio Paraíba do Sul ao longo do ano de 2006, através de cestas coletoras de 0,7 x 0,7 m (0,49 m<sup>2</sup>), forradas com tela de nylon de 1 mm e suspensas a aproximadamente 1,3 m do solo. O material foi submetido à secagem em estufa a 60°C por 48 horas até peso constante. Posteriormente, as amostras de serapilheira foram triadas de acordo com a espécie e a fração folhas foi separada para análise química. A determinação da concentração do Hg total foi realizada em material seco, triturado e

homogeneizado, sendo a massa utilizada próxima a 0,2 g de amostra da fração folha, e submetido à extração ácida com  $H_2SO_4/HNO_3$  (Silva-Filho., *et al* 2006). A digestão ácida foi efetuada em sistema de microondas modelo Mars Xpress (CEM), e a determinação do Hg realizada no Analisador de Hg Quick Trace M-7500 da CETAC. O coeficiente de variação analítico entre réplicas foi inferior a 10% e a exatidão calculada através de padrão certificado (Apple Leaves) foi acima de 90 %. O limite de detecção do método foi de  $1 \text{ ng.g}^{-1}$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os valores médios das concentrações de Hg na serapilheira foram  $21 \pm 2 \text{ ng.g}^{-1}$  (5 – 37  $\text{ng.g}^{-1}$ ),  $18 \pm 1 \text{ ng.g}^{-1}$  (2 – 35  $\text{ng.g}^{-1}$ ) e  $53 \pm 4 \text{ ng.g}^{-1}$  (12 – 75  $\text{ng.g}^{-1}$ ) para as espécies *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle* e *Avicennia germinans*, respectivamente. Sendo que, não foi observado um padrão de sazonalidade para as espécies estudadas, porém, todas apresentaram concentrações maiores nos meses de setembro e outubro, coincidindo com início do período chuvoso e de maior intensidade de ventos. Os valores de Hg encontrados para *A. germinans* foram mais elevados ao longo do ano em comparação as outras espécies (Fig.1). Foi realizada uma análise de correlação de Spearman onde se obteve correlações positivas significativas entre as concentrações de Hg e a produção anual de serapilheira e as concentrações de Hg e a intensidade do vento ao longo do ano, para as espécies *L. racemosa* ( $r_s = 0,748$ ,  $n=12$ ,  $p<0,05$  /  $r_s = 0,8303$ ,  $n=12$ ,  $p<0,05$ ) e *R. mangle* ( $r_s = 0,6433$ ,  $n=12$ ,  $p<0,05$  /  $r_s = 0,806$ ,  $n=12$ ,  $p<0,05$ ), respectivamente.

Os resultados observados para a espécie *A. germinans* foram os mais próximos aos encontrados por Mélières., *et al* (2003), o qual obteve  $64 \pm 14 \text{ ng.g}^{-1}$  de Hg em folhas coletadas diretamente das copas de espécies de floresta tropical da Guiana Francesa. De acordo com estes autores, os valores encontrados são inferiores aos reportados para áreas industrializadas e com influência antrópica, sendo característicos de áreas remotas ou preservadas.



**Figura 1.** Concentração de Hg nas espécies *L. racemosa*, *A. germinans* e *R. mangle* ao longo do ano de 2006.

Silva-Filho., *et al* 2006, encontrou valores de Hg variando de 20 a 244  $\text{ng.g}^{-1}$  ( $131 \pm 74 \text{ ng.g}^{-1}$ ) em serapilheira de espécies de Mata Atlântica em Ilha Grande/RJ, as quais foram coletadas mensalmente por meio de cestas coletoras (70 cm acima do solo). Os autores encontraram um padrão de sazonalidade, com concentrações maiores na estação seca e menores na estação chuvosa. Essa diferença, em comparação ao presente estudo, pode ser justificada pela presença de uma variabilidade meteorológica entre as áreas ou pelas diferenças nas características da superfície das folhas das diferentes espécies. Em adição, a influência de áreas industrializadas e de grandes centros urbanos (São Paulo e Rio de Janeiro), pode explicar a grande diferença observada nas concentrações entre os dois trabalhos.

## CONCLUSÕES

As concentrações observadas nas folhas das três espécies são comparáveis aos valores reportados para ambientes não contaminados, podendo ser considerados como níveis de base para a região. No entanto, esses resultados ainda são preliminares e estudos mais

aprofundados devem ser realizados para o conhecimento da dinâmica do Hg na vegetação do ecossistema de manguezal.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Laboratório de Ciências Ambientais do Centro de Biociências e Biotecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense pela disponibilidade da infra-estrutura. Este trabalho faz parte do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia sobre a Transferência de Material na Interface Continente – Oceano (CNPq Proc. 573.601/2008-9) e CER recebe apoio financeiro da FAPERJ (E- 26/102.697/2008; E- 26/112.037-2008); CNPq (Proc. 573.601/2008-9) e Cooperação Bilateral CNPq (490658/2006-7) e NSF.

## REFERÊNCIAS

- MÉLIÈRES, M.A., POURCHET, M., CHARLES-DOMINIQUE, P., GAUCHER, P., 2003. Mercury in canopy leaves of French Guiana in remote areas. **Science Total Environment**. 311 (1–3), 261–267.
- MUNTHE, J.; HULTBERG, H.; IVERFELDT, A. 1995. Mechanisms of Deposition of Methylmercury and Mercury to Coniferous Forests. **Water, Air, and Soil Pollution**. 80: 363-371 pp.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 1995. Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar. São Paulo: **Caribbean Ecological Research**, 64pp.
- SCHROEDER, W.H; MUNTHE, J. 1998. Atmospheric Mercury-an Overview. **Atmospheric Environment**. 32 (5): 809 pp.
- SILVA, C.A.R.1988. Distribuição e Ciclagem Interna de Metais Pesados em um Ecossistema de Manguezal dominado por *Rhizophora mangle*, Baía de Sepetiba, RJ. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Fluminense, Niterói. 67p.
- SILVA, C.A.R; LACERDA, L.D; OVALLE, A.R; REZENDE, C.E. 1998. The dynamics of Heavy Metals through litterfall and decomposition in a red Mangrove Forest. **Mangroves and Salt Marshes** 2: 149–157 pp.
- SILVA-FILHO, E. V.; OLIVEIRA, R. R.; MACHADO, W.; SELLA, S. M.; LACERDA, L. D. 2006. Mercury deposition through litterfall in an Atlantic Forest at Ilha Grande, Southeast Brazil. **Chemosphere**, 65 (11): 2477-2484 pp.
- TOMLINSON, P.B. 1986. The botany of mangroves. New York: **Cambridge University Press**, 170pp.