

Estimativa das deposições úmida e seca para cádmio, chumbo e cobre em amostras coletadas no centro da cidade de São Paulo

Anna Paula G. Fontenele^{1*} (PG), Adalgiza Fornaro¹ (PQ), Jairo J. Pedrotti² (PQ).

1- Laboratório de Processos Atmosféricos, Departamento de Ciências Atmosféricas- IAG-USP, Universidade de São Paulo, Rua do Matão, 1226. CEP 05508-090 - São Paulo, SP. (*paula@model.iag.usp.br)

2-Departamento de Química – Universidade Presbiteriana Mackenzie, Rua da Consolação, 896 CEP 01302-907 – São Paulo, SP.

Palavras Chave: metais pesados, poluição do ar, deposição úmida, deposição seca, voltametria.

Introdução

A cidade de São Paulo é uma região de intensa emissão de poluentes devido setor industrial e tráfego veicular, podendo ser considerada significativa fonte regional de contaminação atmosférica para os ecossistemas vizinhos. Os metais pesados estão entre os principais poluentes atmosféricos, pois apresentam elevada toxicidade aos organismos vivos¹⁻³. Estimaram-se as taxas de deposições úmida e seca para Cd²⁺, Pb²⁺ e Cu²⁺ a partir das concentrações destes metais em amostras de águas de chuva e de material particulado coletados na região central da cidade de São Paulo em 2003. Utilizou-se coletor automático do tipo *wet-only* e amostrador de PM₁₀ Mini Vol, com filtros para coleta do MP fino ($d < 2,5 \mu\text{m}$) e MP grosso ($2,5 < d < 10 \mu\text{m}$). Efetuou-se a determinação simultânea dos 3 metais com sistema FIA e detecção voltamétrica sobre eletrodo de gota de Hg (sistema eletroquímico $\mu\text{Autolab}$, Eco-Chemie/663 VA Metrohm).

Resultados e Discussão

Entre os 3 metais estudados observou-se predominância do cobre em águas de chuva (Tab. 1). Enquanto que, no material particulado, a predominância de chumbo foi notada.

Tabela 1. Concentração média (\pm desvio padrão) dos metais pesados analisados em águas de chuva (n=44) e MP (n=36).

Espécie	Concentração média		
	Úmida nmol L ⁻¹	Seca (MP _f) ng m ⁻³	Seca (MP _g) ng m ⁻³
Cd ²⁺	1,3 (1,2)	1,10	0,58
Pb ²⁺	8,5 (8,3)	19,2	9,55
Cu ²⁺	49,5 (53)	8,44	14,4

Os metais Cu e Pb apresentaram predominância inversa em relação à distribuição de concentração no MP fino e grosso. Importante observar que Pb e Cd

apresentaram maiores concentrações na fração fina ($d < 2,5 \mu\text{m}$), que corresponde ao MP que atinge as regiões mais profundas do trato respiratório. As taxas de deposição estão na tabela 2. No período estudado, observou-se que a deposição úmida foi o mecanismo preferencial para os 3 metais.

Tabela 2. Taxas de deposição úmida e seca (MP_f e MP_g) para Cd²⁺, Pb²⁺ e Cu²⁺ obtidas de amostras de água de chuva (n=44) e MP (n=36) em São Paulo.

Espécie	Deposição ($\mu\text{g m}^{-2} \text{d}^{-1}$)		
	Úmida	Seca (MP _f)	Seca (MP _g)
Cd ²⁺	2,0	0,04	0,02
Pb ²⁺	24	0,82	0,42
Cu ²⁺	39	0,35	0,60

Conclusões

Para o período estudado, a deposição úmida foi o mecanismo de remoção dominante para os 3 metais durante o ano de 2003. Resultados deste tipo de estudo em cidades da Alemanha e Irlanda mostraram perfis semelhantes aos encontrados em São Paulo²⁻³. Apesar da importância destas espécies para avaliação da qualidade ambiental tanto de centros urbanos quanto de ecossistemas naturais, raros são os estudos tanto no Brasil ou mesmo em outros países. Assim, estes primeiros resultados indicam que a atmosfera de São Paulo está contaminada com metais pesados. Sendo que o chumbo em especial ainda é preocupante, apesar de ter sido banido como aditivo em gasolina no Brasil desde 1992.

Agradecimentos

FAPESP, Mackpesquisa e CNPq.

¹ Duce, R.A; Liss, P.; Merrill, J.T.. *Global Biogeochemical Cycles*. **1991** 5, 3, 193.

² Grosch, S., Atmospheric pollutants in forests areas: their deposition and interception, *Reidel Publishing*, **1986**.

³ Williams, M.R., Millward, G.E., Nimmo, M., Tao, S., J. *Aerosol Sci.* **1998**, 36, 5, 366.