

Estudo da origem e composição química de aerossóis coletados na região oceânica do Rio de Janeiro.

Maria F. Cáceres¹ (PG), Ruan Gomes¹ (IC), Helga Ribeiro¹ (IC), Adriana Gioda^{1*} (PQ).

¹Departamento de Química, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – R. Marquês de São Vicente, 225-Gávea 22451-900 – Rio de Janeiro

*agioda@puc-rio.br

Palavras Chave: Material Particulado, MP₁₀, MP_{2,5}, poluição do ar, íons inorgânicos, metais.

Abstract

Study of the origin and chemical composition of aerosols collected in the oceanic region of Rio de Janeiro. This study aimed to characterize the chemical species present in aerosols and evaluate marine influence.

Introdução

Os aerossóis são suspensões líquidas relativamente estáveis constituídas por partículas sólidas ou gotículas dispersas num gás que podem alcançar diâmetros entre 10^{-9} e 10^{-4} . Estas partículas podem ser originadas a partir de processos de condensação dos gases e pela ação do vento sobre a superfície da terra. Partículas finas de tamanho menor que $1 \mu\text{m}$, são produto quase exclusivo da condensação de gases precursores como o HSO_4 , NH_4^+ , entre outros¹.

Dentre os principais componentes dos aerossóis encontram-se as espécies solúveis em água como: ânions e cátions inorgânicos (Cl^- , Na^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+}) que podem ter como origem a água do mar. Metais como Al, Ca, Fe, Si e Ti, presentes nos solos, também fazem parte da composição dos aerossóis².

Este trabalho teve como objetivo caracterizar quimicamente as espécies presentes nos aerossóis e avaliar a influência marinha na sua composição. Para este fim, foram coletadas amostras de MP₁₀ e MP_{2,5}, na Gávea, Rio de Janeiro próximo a praia do Leblon.

Resultados e Discussão

Amostras de aerossóis foram coletadas duas vezes por semana, por um período de 24 h, durante os meses de agosto a novembro de 2014. Concentrações médias de $29,5 \pm 16,0 \mu\text{g m}^{-3}$ e $13,7 \pm 7,8 \mu\text{g m}^{-3}$ foram observadas para MP₁₀ e MP_{2,5}, respectivamente. A média da razão MP_{2,5}/MP₁₀ foi $0,49 \pm 0,17$, o que significa que, em geral, quase a metade da massa de MP₁₀ é atribuída aos aerossóis finos.

Os filtros contendo aerossóis foram pesados e extraídos com água e/ou HNO_3 . O extrato aquoso foi analisado por cromatografia de íons. As concentrações, em unidade de $\mu\text{g m}^{-3}$, nas duas

frações, decresceram na seguinte ordem: $\text{SO}_4^{2-} > \text{Na}^+ > \text{Cl}^- > \text{NO}_3^- > \text{Ca}^{2+} > \text{C}_2\text{O}_4^{2-} > \text{K}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{NH}_4^+$. Na fração fina dos aerossóis o NH_4^+ apresentou médias de concentração acima dos cátions K^+ e Mg^{2+} . Por outro lado, metais foram determinados no extrato ácido utilizando ICP-MS. Elementos como Al, Fe e Zn foram encontrados em maiores concentrações nos aerossóis MP₁₀, com médias de concentração de $1,53 \pm 0,92 \mu\text{g m}^{-3}$, $0,40 \pm 0,36 \mu\text{g m}^{-3}$ e $0,21 \pm 0,34 \mu\text{g m}^{-3}$. Nos aerossóis MP_{2,5}, além do Al e Fe o Cu também apresentou concentrações altas ($0,03 \pm 0,02 \mu\text{g m}^{-3}$). Elementos como Mn, Cr, Pb, V e Ni também foram determinados em menores concentrações nas duas frações de aerossol.

Nos aerossóis MP₁₀ a razão entre $\text{Mg}^{2+}/\text{Na}^+$ e Cl^-/Na^+ , apresentaram valores médios de 0,10 e 1,8, respectivamente, valores muito próximos aos encontrados na literatura ($\text{Mg}^{2+}/\text{Na}^+$: 0,12 e Cl^-/Na^+ : 1,8), sugerindo uma origem marinha para estes íons; fato esperado pela localização e a origem das trajetórias de massas de ar observadas. Os íons SO_4^{2-} e NO_3^- mostraram uma correlação forte ($r > 0,7$) sugerindo fontes antrópicas. Esses íons também apresentaram na fração fina boas correlações com o NH_4^+ , mostrando possível formação de aerossóis secundários. Correlações fortes entre Fe com Mn ($r = 0,97$) e Ti ($r = 0,92$) e entre Mn e Ti ($r = 0,86$) em aerossóis MP₁₀ sugerem ressuspensão do solo como fonte natural. Finalmente coeficientes de correlação $r > 7$ entre Ni-V e Cu-V, sugere queima de combustíveis e exaustão de automóvel como fonte para estes metais.

Conclusões

Correlações fortes entre íons e metais sugerem fontes naturais na composição dos aerossóis, como ressuspensão de solo e aportes marinhos. Por outro lado, fontes antrópicas, como emissão veicular e queima de combustíveis, também foram identificadas através das correlações entre metais.

Agradecimentos

Ao CNPq, LEPA-UFRJ, FAPERJ

¹Steinfeld, J. I. *Environ. Sci. Policy Sustain. Dev.* **1998**, 40 (7), 26.

²Domingos, J. S. S.; Regis, A. C. D.; Santos, J. V. S.; de Andrade, J. B.; da Rocha, G. O. *J. Chromatogr. A* **2012**, 1266, 17–23..