

Determinação de compostos de nitrogênio em águas de chuva: NH_4^+ , NO_2^- e NO_3^- .

Marcos A. dos Santos (IC)¹, Cynthia F. Illanes (IC)¹, Tassila V.F. Damasceno (IC)¹,
Fontenele, A.P.G. (PG)², Jairo J. Pedrotti (PQ)¹, Adalgiza Fornaro (PQ)^{2*}

1-Departamento de Química – Universidade Presbiteriana Mackenzie, Rua da Consolação, 896 – São Paulo, SP.

2- Departamento de Ciências Atmosféricas, Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas (IAG-USP), Universidade de São Paulo, Rua do Matão, 1226. CEP 05508-090 - São Paulo, SP. (*fornaro@model.iag.usp.br)

Palavras Chave: deposição úmida, poluição do ar, compostos de nitrogênio.

Introdução

Os compostos de nitrogênio estão entre os mais importantes gases que contribuem para a poluição do ar urbano. A queima de combustíveis emite grandes quantidades de óxidos de nitrogênio ($\text{NO} + \text{NO}_2$), formadores do smog-fotoquímico, produzindo nitrito (NO_2^-) e nitrato (NO_3^-), componentes da chuva ácida¹. Outro composto importante é a amônia, principal neutralizador da acidez atmosférica, removido pela fase úmida, formando amônio (NH_4^+). Estas espécies são importantes macronutrientes para processos biológicos. Portanto, o estudo da deposição úmida do NH_4^+ , NO_2^- e NO_3^- em São Paulo poderá contribuir para avaliação do efeito da emissão urbana de poluentes, possíveis interferentes no ciclo biogeoquímico do nitrogênio em ecossistemas naturais de sua vizinhança. Poucos estudos de composição química de águas de chuva incluem a determinação do nitrito. Neste sentido, este trabalho apresenta resultados da variabilidade anual e fluxo dos compostos de nitrogênio (NH_4^+ , NO_2^- e NO_3^-), presentes em águas de chuva da região central de São Paulo.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados das análises² de 295 amostras de águas de chuva de julho de 2002 a agosto de 2005.

Tabela 1 Concentrações médias aritméticas (MA), médias ponderadas pelo volume (MPV) e deposição úmida dos íons nitrogenados.

	MA ($\pm$ dp)	MPV	Deposição
	$\mu\text{mol L}^{-1}$		$\text{g m}^{-2} \text{ano}^{-1}$
NH_4^+	42,1 (38,7)	30,2	0,6
NO_2^-	0,73 (2,08)	0,38	0,02
NO_3^-	28,1 (11,3)	20,2	1,4

* dp = desvio padrão.

Amônio foi a espécie predominante, seguido do nitrato. As mais altas $[\text{NO}_2^-]$ foram observadas em águas de chuva com $\text{pH} > 6$, meio de maior

solubilidade do ácido nitroso¹. A Figura 1 mostra uma relação inversa entre o perfil das médias mensais da $[\text{NH}_4^+]$ e a pluviometria mensal. Ou seja, nos meses mais secos observaram-se concentrações de amônio bem acima da média, enquanto que para o nitrato este perfil não foi observado, apresentando perfil de concentração quase constante ao longo do período estudado.

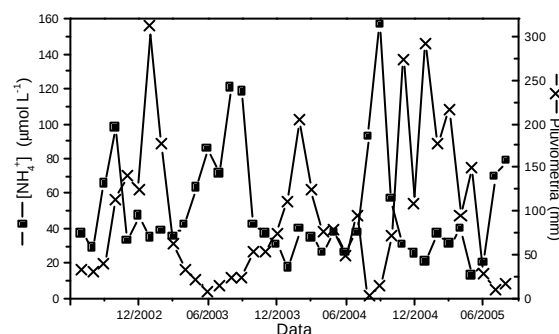


Figura 1. Perfil mensal da $[\text{NH}_4^+]$ e pluviometria.

A alta correlação ($r=0,78$) pode indicar remoção do NH_4NO_3 , formado a partir da reação entre HNO_3 e NH_3 na fase gasosa da atmosfera.

Conclusões

Os resultados apresentados indicam a importância de longos períodos de monitoramento de compostos de interesse ambiental, viabilizando avaliações de possíveis efeitos aos ecossistemas naturais. A deposição do elemento nitrogênio foi de $0,8 \text{ g / m}^2 \text{ano}$, que pode causar um potencial excesso de N para algumas categorias de solo ou mesmo contribuindo para eutroficação de sistemas aquáticos da grande São Paulo.

Agradecimentos

FAPESP e MACKPESQUISA.

¹ Rubio, M.A.; Lissi, E.; Villena, G. *Atm. Environ.* **2002**, 36, 293.

² Leal, T.F.M.; Fontenele, A.P.G.; Pedrotti, J.J.; Fornaro, A. *Quím. Nova.* **2004**, 27(6), 855.