Relações entre O_3 troposférico e H_2O_2 em águas de chuva na cidade de São Paulo: estudo de caso

Marcos A. dos Santos (PG)[1*], Jairo J. Pedrotti (PQ)[2], Wagner Galichio (IC)[3], Adalgiza Fornaro (PQ)[3]

1- Depto. Química Fundamental, IQ/USP, Av. Prof. Lineu Prestes, 748, B12S. 05508-090, São Paulo, SP.
2- Depto. de Química – Universidade Presbiteriana Mackenzie, Rua da Consolação, 896, 01302-907 – São Paulo, SP.
*3- Depto. de Ciências Atmosféricas, IAG/USP, Rua do Matão, 1226. 05508-090 - São Paulo, SP. (*marcos@iq.usp.br)*

Palavras Chave: *poluição do ar, ozônio, peróxido de hidrogênio, smog fotoquímico, condições meteorológicas.*

Introdução

A poluição atmosférica na cidade de São Paulo está relacionada, predominantemente, à queima de combustíveis pelos veículos[1]. Os principais poluentes emitidos são os compostos orgânicos voláteis (COVs) e os óxidos de nitrogênio (NO_x), produzindo ozônio (O_3), peróxido de hidrogênio (H_2O_2) entre outros compostos a partir de reações fotoquímicas. Dos parâmetros avaliados pela CETESB, o ozônio tem ultrapassado com freqüência os níveis do padrão horário de qualidade do ar (PQAR = 160 µg m^{-3}).

Outro oxidante importante na atmosfera é H_2O_2, poluente secundário que tem como característica sua alta solubilidade e atua como reservatório e sumidouro dos radicais $OH^{\bullet}$ e $HO_2^{\bullet}$, além de contribuir para degradação da qualidade do ar, principalmente, na formação da chuva ácida[2]. Avaliou-se a variabilidade das médias mensais de ozônio[1] e peróxido de hidrogênio no período de janeiro de 2002 a dezembro de 2005, bem como as médias horárias de ozônio[1] em função da radiação solar, comparando-se com dados de H_2O_2 em águas de chuva, para 2 eventos: 20/09/2002 e 11/10/2003.

Resultados e Discussão

Os dados de ozônio e peróxido de hidrogênio estão dispostos na figura 1A, mostrando o comportamento dessas duas variáveis durante os meses de estudo. As concentrações médias aritméticas mensais de O_3 foram calculadas para o intervalo das 12 às 17 horas, período em que os valores de ozônio foram máximos. A correlação entre estes parâmetros foi R = 0,51.

Para eventos individuais como no dia 20/09/2002 (Fig. 1B) não se observou correlação direta entre O_3, e H_2O_2. Neste dia a radiação atingiu valor máximo de 321 W m^{-2} e a temperatura máxima foi de 24,3 °C. O evento de 11/10/03 a radiação não ultrapassou 112 W m^{-2} com temperatura máxima de 17,0°C e as concentrações foram bem mais baixas variando entre 8,83 e 2,74 µmol L^{-1} para H_2O_2 e o O_3 manteve-se ao redor de 20 µg m^{-3}. Outra condição determinante para as diferenças de concentrações de O_3 e H_2O_2 neste caso foi a pluviometria dos dias anteriores. O dia 20 foi precedido de 13 dias sem chuva, com dias quentes de intensa radiação solar e o dia 11 foi o 4º dia consecutivo de chuvas intensas e contínuas, com alta nebulosidade e baixa temperatura.

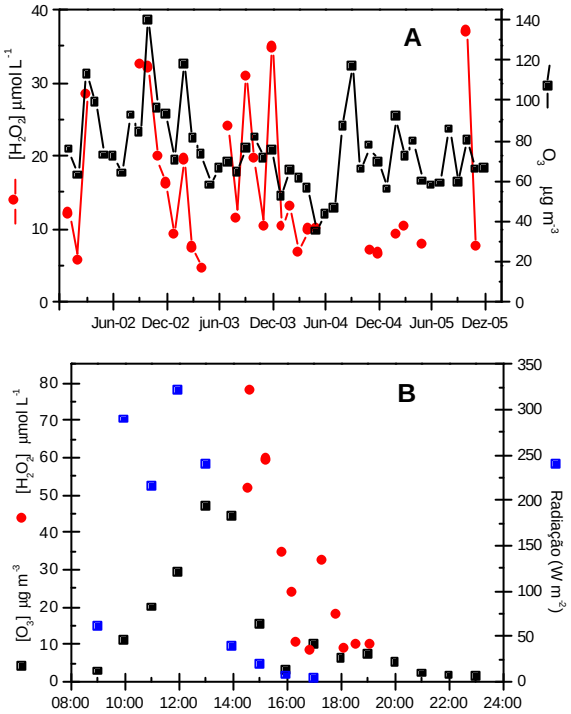

Figura 1. A) Médias mensais de O_3 e H_2O_2. B) Perfil horário da radiação e das concentrações de O_3 e H_2O_2 do dia 20/09/2002.

Conclusões

Apesar de representarem diferentes fases (gasosa e aquosa) da atmosfera, a correlação entre O_3 e H_2O_2 indica a importância dos processos fotoquímicos atmosféricos que, além destes compostos, também formam radicais $OH^{\bullet}$ e $HO_2^{\bullet}$.

Agradecimentos

Fapesp, CNPq e Mackpesquisa.

[1] CETESB - Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - 2004, Secretaria do Meio Ambiente, Série Relatórios - ISSN 0103-4103, São Paulo (www.cetesb.sp.gov.br), **2005**.

[2] Santos, M.A., Pedrotti, J.J., Fornaro, A., Proceedings 8th Highway and Urban Environment Symposium, Springer, **2007**.