

Peróxido de hidrogênio atmosférico no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI)

Lucas M. Santa Cruz (IC), Jairo J. Pedrotti (PQ)*¹ (jpedrotti@mackenzie.br)

1- Depto. de Química – Universidade Presbiteriana Mackenzie, Rua da Consolação, 896, 01302-907 – São Paulo, SP

Palavras Chave: peróxido de hidrogênio atmosférico, crioamostragem, Parque Estadual das Fontes do Ipiranga

Introdução

Peróxido de hidrogênio (H_2O_2) é um oxidante fotoquímico que exerce funções importantes na atmosfera. Os modelos fotoquímicos sugerem que H_2O_2 pode estar presente em atmosferas limpas e poluídas. Entre os mecanismos de remoção do peróxido de hidrogênio atmosférico destacam-se as reações químicas, fotólise, deposições seca e úmida. Na fase líquida da atmosfera, a presença de H_2O_2 está associada, predominantemente, à dissolução da fase gasosa na água ($K_H = 1,2 \times 10^5 \text{ mol L}^{-1} \text{ atm}^{-1}$) e a reações oxidativas. Neste trabalho apresenta-se os resultados da determinação de H_2O_2 atmosférico no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI), uma região de floresta urbana localizada na Região Metropolitana de São Paulo, no período de fevereiro a dezembro de 2008.

Resultados e Discussão

As amostras de ar atmosférico foram coletadas usando criamostrador passivo que emprega gelo seco para abaixamento da temperatura na célula de amostragem, conforme descrito anteriormente¹. A velocidade de condensação de amostra varia com a umidade relativa, UR do ar e temperatura. Sob umidade relativa do ar de 50% e temperatura ambiente de 24°C a velocidade de condensação foi de 0,06 g/min enquanto que para UR de 85% e temperatura de 23 °C a taxa de condensação é da ordem de 0,20 g/min. Imediatamente após a coleta, as amostras de ar liquefeitas foram filtradas e um volume de 500 μL foi introduzido no sistema de análise em fluxo com detecção espectrofotométrica². O limite de detecção do método é de $3,7 \times 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$ de H_2O_2 na fase líquida. Paralelamente as determinações de H_2O_2 realizaram-se medições de O_3 , NO_x , temperatura e umidade do ar.

Os resultados das determinações de H_2O_2 , obtidos através de campanhas mensais, variaram entre 59 e 1220 pptv. O valor médio de todas as determinações ($n=170$) foi de 329 ± 198 pptv. A média mensal mais elevada foi obtida no mês de outubro (468 ± 327 pptv) enquanto a média inferior foi observada mês de abril (188 ± 124 pptv). A concentração média mais elevada no mês de outubro (início da primavera) pode ser justificada pela intensificação da emissão biogênica de compostos orgânicos voláteis (COV_s) neste período

do ano no PEFI, favorecendo a formação de H_2O_2 . A concentração de H_2O_2 mostrou significativa variação diurna. As concentrações mais elevadas foram obtidas em dias de céu claro, sem nuvens, no horário das 12 às 14 horas.

Parâmetros meteorológicos afetam a concentração de H_2O_2 atmosférico no PEFI. A análise estatística mostra uma correlação positiva ($r=0,59$, $p<0,01$) das concentrações de $H_2O_{2(g)}$ com a temperatura. Entre os fatores que podem justificar este perfil, destaca-se o aumento da atividade fotoquímica e maior emissão de compostos orgânicos voláteis (COVs) com a elevação da temperatura. O aumento da umidade relativa do ar reduz as concentrações de $H_2O_{2(g)}$, provavelmente associada à solubilização da fase gasosa nas gotas³ de aerossol que se formam quando a umidade relativa aumenta.

A relação entre H_2O_2 com outros poluentes atmosféricos também foi examinada. $H_2O_{2(g)}$ e O_3 apresentam uma correlação positiva ($r=0,40$, $p<0,05$) o que pode ser explicado pelo fato do H_2O_2 e O_3 serem compostos gerados por processos fotoquímicos na atmosfera e que apresenta variações diárias similares. Análise estatística das concentrações de H_2O_2 e de NO_x sugere que na atmosfera do PEFI, NO pode ser um inibidor da formação de $H_2O_{2(g)}$ ($r=-0,38$, $p<0,05$).

Conclusões

As concentrações de H_2O_2 na fase gasosa variaram entre 59 e 1220 pptv. Os valores das concentrações exibiram significativa variação diurna e sazonal. Concentrações mais elevadas de $H_2O_{2(g)}$ foram observadas no horário das 12 às 14 horas na primavera e verão. Reações fotoquímicas e parâmetros meteorológicos são os fatores mais significantes que controlaram a concentração de $H_2O_{2(g)}$ do PEFI durante o período do estudo.

Agradecimentos

FAPESP e MACKPESQUISA.

¹ Caretta, E.R., Damasceno, T.V.F., Fornaro, A., Pedrotti, J.J., 31ª RASBQ, AB 104, Águas de Lindóia, 2008.

² Gonçalves, C., Matos, R.C. e Pedrotti, J.J. 11^o ENQA- Livro de Resumos, UNICAMP 2001, IA-37.

³ Lee, M., Kim, J., Kim, Y., Lee, G. Science of the Total Environ, 393 (2008) 299.