

## Um Mecanismo Plausível Para a Existência do Ozônio Noturno.

Edilton de Souza Barcellos<sup>1\*</sup> (PQ), Márcia Miguel Castro Ferreira<sup>2</sup> (PQ).

<sup>1</sup>Departamento de Química/UFV, <sup>2</sup>Instituto de Química/Unicamp - \*barcello@ufv.br

Palavras Chave: poluição atmosférica, ozônio noturno, óxidos de nitrogênio, radicais nitrato, luminescência.

### Introdução

Na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), a principal fonte de emissão é automotiva. Durante o dia, o ozônio no nível solo, ocorre por produção fotoquímica direta na própria troposfera, estando presentes uma fonte de carbono (hidrocarbonetos), óxidos de nitrogênio (NO, NO<sub>2</sub>) e luz solar<sup>1,2,3</sup>.

Uma análise quimiométrica<sup>4</sup> (PCA, PARAFAC e Tucker) dos dados indicou, para o ozônio, um pico em torno de 14:00 h e outro menor, em torno de 03:00 h.

Os resultados diurnos nesse trabalho concordam com os de vários autores. No que diz respeito aos níveis de O<sub>3</sub> noturno, não obstante a subsidência explique boa parte desses níveis, isto ocorre sob certas condições atmosféricas.

Na ausência de tais condições, buscou-se uma explicação baseada em um conjunto de reações noturnas, as quais envolvem dois passos: um deles quimiluminescente e outro luminescente. Fótons ( $\lambda > 398$  nm)<sup>5</sup> emitidos por dióxido de nitrogênio em estado excitado, interagem com uma fração de radicais nitrato presentes, culminando com a produção de ozônio.

### Resultados e Discussão

A Figura 1 mostra o perfil diário para o ozônio na estação de medição Parque D. Pedro II durante o ano de 1999.

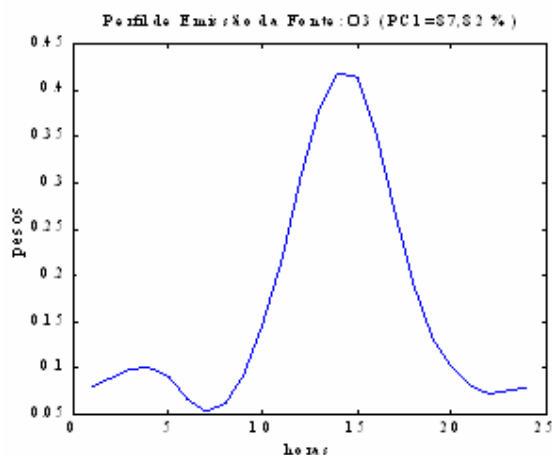
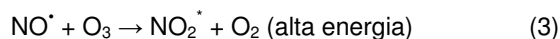


Figura 1. Pesos para PC1

Nota-se um pico diurno (~14:00 h) e um noturno (~03:00 h). Os poluentes presentes na atmosfera (NO<sup>\*</sup>, NO<sub>2</sub><sup>\*</sup>, NMHC's, VOC's) promovem reações tais como:



Quando uma fração da reação (1) ocorre como quimiluminescência tem-se:



A espécie NO<sub>2</sub><sup>\*</sup> perde energia por luminescência emitindo fótons ( $\lambda > 400$  nm),



Os fótons podem interagir com os radicais NO<sub>3</sub><sup>\*</sup> formados na reação (2). Essa reação leva a formação de oxigênio atômico, o qual reage com oxigênio molecular para formar ozônio,



### Conclusões

O trabalho permite concluir que é possível a existência de uma fonte de radiação noturna capaz de gerar oxigênio atômico e, finalmente levar a formação do ozônio noturno cujo pico é mostrado na figura 1.

### Agradecimentos

A Jesuino Romano e Massayuki Kuromoto, da CETESB, pelo acesso ao Banco de Dados.

<sup>1</sup>Baird, C. *Environment Chemistry*. W. H. Freeman and Company, New York, 1995..

<sup>2</sup>Jacob, D. J. *Atmospheric Environment*. 2000, 34, 2131.

<sup>3</sup>Jenkin, M. E.; Hayman, G. D. *Atmospheric Environment*, 1999, 22, 487.

<sup>4</sup>Barcellos, E. S. *Tese de Doutorado*, 2003, Instituto de Química, Unicamp, Campinas, SP

<sup>5</sup>Manahan, E. S. *Environment Chemistry*. 6<sup>th</sup> ed. Lewis Publishers, CRC Press, Inc. 1994.