

COMPARAÇÃO DA ESCALA MIR E DO MODELO OZIPR PARA A DETERMINAÇÃO DOS PRECURSORES DE OZÔNIO NA RMSP.

*Débora S. Alvim¹ (PG), Luciana V. Gatti¹ (PQ), João P. Orlando¹ (PG), Maria Helena dos Santos¹ (PG), Amélia Yamazaki¹ (PQ).

¹Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – CQMA – LQA, E-mail: deborasalvim@gmail.com

Palavras Chave: Compostos Orgânicos Voláteis, Precursores de Ozônio, Poluição Atmosférica.

Introdução

A deterioração da qualidade do ar na região metropolitana de São Paulo (RMSP) é decorrente principalmente das emissões da frota de cerca de 8,4 milhões de veículos (CETESB, 2008).

O objetivo deste trabalho é comparar os resultados dos principais precursores de ozônio (O₃) na cidade de São Paulo utilizando o modelo de trajetórias OZIPR (Ozone Isopleth Package for Research) em conjunto com o modelo químico SAPRC (Statewide Air Pollution Research Center) e o Incremento Máximo de Reatividade (escala MIR).

Resultados e Discussão

Neste trabalho foram realizadas 78 coletas na estação IPEN/CETESB entre dezembro de 2005 e dezembro de 2006, em 2 dias da semana, das 7:00 às 9:00h. Neste horário, o trânsito é intenso e a radiação solar é baixa. As amostragens foram realizadas utilizando globos de aço inox de 6 litros, eletropolidos internamente. Foi utilizada a cromatografia gasosa para a determinação dos compostos orgânicos voláteis (COVs) com pré-concentração criogênica. Os COVs >C₄ utilizaram-se 2 detectores: espectrometria de massas (MS-qualificação) e ionização de chama (DIC-quantificação), e para COVs C₂-C₄, foi utilizado o DIC. Foram identificados e quantificados 74 COVs.

Para a determinação dos principais precursores de O₃, foram utilizadas duas técnicas. Uma é a aplicação da escala MIR², que utiliza um potencial de formação de O₃ para cada espécie de COV. A escala MIR é resultante de um modelo que utiliza 39 cenários de cidades americanas. Este método considera que um composto tem a mesma reatividade em diferentes condições meteorológicas. Multiplicando a concentração do COV (µg/m³) pelo potencial MIR, é obtido quantos cada 1 grama de COV produz de gramas O₃.

A outra é o modelo OZIPR³ que considera os parâmetros meteorológicos que influenciam na formação do O₃ e determina o potencial de formação de O₃ para cada COV, denominado incremento de reatividade (IR). O IR calculado é a média dos IR positivo (IR₊) e negativo (IR₋), os quais são calculados pelo acréscimo e decréscimo, respectivamente, de 0,2% da concentração total

(µg/m³) dos COVs a cada espécie COV. A variação da concentração do O₃ é calculada utilizando a concentração máxima de O₃ atingida após o acréscimo ou decréscimo de 0,2% de COV e subtraída do O₃ base.

$$IR = \frac{\Delta[O_3]}{\Delta[COV]} = \frac{O_{3+ou} - O_{3base}}{COV_{+ou} - COV_{real}}$$

Na Tabela 1 são apresentadas as porcentagens dos principais COVs precursores de O₃ na cidade de São Paulo pelos dois métodos utilizados, durante o verão e o inverno de 2006. No inverno, nota-se que há discordância na classificação entre os dois modelos. No verão, nota-se que para compostos mais reativos a classificação nos 2 métodos é similar. Para os compostos menos reativos se observa menos concordância. Provavelmente porque a MIR não diferencia as condições meteorológicas a cada caso.

Tabela 1- Percentual dos principais COVs precursores de O₃ na estação IPEN/CETESB durante as estações do verão e inverno de 2006.

Compostos (verão)	IR (%)	MIR (%)	Compostos (inverno)	IR (%)	MIR (%)
1-buteno	13,7	12,0	propeno	13,2	7,9
propeno	13,0	11,0	1-buteno	11,0	15,6
eteno	10,3	9,6	p-xileno	9,2	4,3
isopreno	5,7	4,7	eteno	8,0	8,2
1-penteno	5,2	4,7	trans-2-buteno	5,0	4,1
p-xileno	5,0	2,4	cis 2-buteno	4,3	5,1
2-met-2-buteno	4,5	2,9	o-xileno	4,1	3,4
trans-2-buteno	4,4	4,7	1-et-4-met-benz	4,1	5,3
cis-2-buteno	4,0	4,1	2-met-2-buteno	3,6	2,8
tolueno	3,7	7,4	trans-2-penteno	3,5	4,1

Conclusões

O uso do modelo OZIPR se mostrou mais adequado, pois considera as condições climáticas e específicas de cada localidade e não escalas desenvolvidas para outras regiões. De acordo com o OZIPR, os 4 principais precursores de O₃ para o verão foram 1-buteno, propeno, eteno e isopreno, no inverno, propeno, 1-buteno, p-xileno e eteno.

Agradecimentos

CNPq / FAPESP

¹ CETESB. Relatório da Qualidade do Ar no Est. SP -2007, 2008.

² Carter, W.P.L. J. Air and Waste Manag. Assoc. 1994, 44, 881.

³ Tonnesen, G. S. User's Guide for Executing OZIPR. 2000.