



Voltar

COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS: PRINCIPAIS PRECURSORES DE OZÔNIO NA CIDADE DE SÃO PAULO

Carlos Eduardo Rossatti de Souza e Luciana Vanni Gatti
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

A região metropolitana de São Paulo possui aproximadamente 20 milhões de habitantes e é a sexta maior aglomeração urbana do mundo [1]. Possui uma frota veicular registrada em torno de 7 milhões de veículos [2] que são responsáveis por cerca de 97% das emissões de CO (monóxido de carbono), 77% de HC (hidrocarbonetos), 82% de NO_x (óxidos de nitrogênio), 36% de SO_x (óxidos de enxofre) e 40% de MP (material particulado) [1].

O ozônio é um dos principais poluentes da RMSP [3,4], sendo o parâmetro que mais ultrapassa os padrões nacionais de qualidade do ar. O ozônio é um produto secundário, onde sua formação ocorre a partir de poluentes emitidos na emissão veicular, sendo o NO_x e os compostos orgânicos voláteis (COV) seus principais precursores [5,6]. Por esta razão seu controle se apresenta muito complexo. A última etapa para sua formação é a fotólise do NO₂, porém vários compostos e parâmetros são importantes no equilíbrio

- Coletar e quantificar parte de um ano de amostragens semanais na Estação da Cetesb IPEN/USP, no período de Setembro de 2011 a Agosto de 2012, no horário de pico matinal do trânsito (7:00-9:00h);
- Determinar os principais COV, precursores de Ozônio na atmosfera de São Paulo, utilizando o modelo de trajetórias OZIPR (Ozone Isopleth Package for Reserach);
- Participar na construção uma escala de reatividade (incremento de reatividade máximo) específica para a atmosfera de São Paulo.

METODOLOGIA

Foram realizadas 66 amostragens na estação da Cetesb IPEN/USP. Para a amostragem de hidrocarbonetos foram utilizados esferas de aço inox de 6 litros de volume e, para a amostragem de aldeídos e etanol foram utilizados cartuchos SiO₂-C18 e de florisi, respectivamente.

parâmetros são importantes no equilíbrio destas reações [6,7,8].

O tema deste projeto é elucidar os principais precursores de ozônio na RMSP

OBJETIVO

Este projeto foi desenvolvido dentro de um projeto maior de doutorado da aluna Débora de Souza Alvim. Dessa forma, os objetivos desse trabalho consistiram em participar conjuntamente das atividades de pesquisa, consistindo em:

parâmetros atmosféricos específicos para a cidade de São Paulo.

RESULTADOS

Foram identificados e quantificados 46 hidrocarbonetos nessa campanha. Além das amostragens de hidrocarbonetos, foram realizadas coletas de etanol, aldeídos (5 espécies identificadas), acetona e acroleína, correspondendo a 54 espécies de COV no total.

Considerando a abundância dos COV analisados e o incremento de reatividade determinado através do modelo OZIPR, o acetaldeído foi responsável pela formação de 61,2% do ozônio troposférico na RMSP no período desse estudo.

CONCLUSÕES

Os resultados mostram que os compostos oxigenados são os mais abundantes em termos de massa dos compostos orgânicos voláteis analisados na atmosfera de São Paulo. Este resultado é bastante preocupante uma vez que estes compostos são os principais precursores de ozônio na cidade de São Paulo.

Para análise dos hidrocarbonetos com no mínimo de quatro carbonos utilizou-se um cromatógrafo gasoso com detecção simultânea de espectrometria de massas. Para hidrocarbonetos leves (C2-C5) utilizou-se um cromatógrafo gasoso com detector de ionização de chama. Para análise dos aldeídos empregou-se a cromatografia líquida de alto desempenho (CLAE), usando-se detecção por ultravioleta.

Para a construção da escala de reatividade foram realizadas simulações utilizando o modelo de trajetórias OZIPR com os

2012.

[2] DETRAN-SP – Departamento Estadual de Trânsito de São Paulo, Frota de Veículos em SP, 2012.

[3] Pretto, A. O estudo do comportamento dos gases-traço O₃, NO_x, CO, SO₂ e de COV na atmosfera da cidade de São Paulo. 2005. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

[4] Alvim D. S.; Gatti L. V.; Santos M. H.; Yamazaki A. Estudos dos compostos orgânicos voláteis precursores de ozônio na cidade de São Paulo. *Rev. de Eng. San. e Amb.*, v. 16, p. 1-8, 2011.

[5] Carter, W. P. L. Documentation Of The Sapr-99 Chemical Mechanism For VOC Reactivity Assessment. Final Report to California Air Resources Board Contract n.º 92-329, and (in part) 95, 2000.

[6] Harley, R.A., Cass, G.R., 1995. Modeling the atmospheric concentrations of individual volatile organic compounds. *Atmospheric Environment* 29, 905–922.

[7] Côrrea, S.M. Qualidade do ar da Cidade do Rio de Janeiro: Sinergia entre Simulação e Monitoramento. 2003. Tese (Doutorado) –

cidade de São Paulo.

O modelo OZIPR serviu para indicar quais são os principais precursores de ozônio para a RMSP e seus respectivos pesos para a formação desse poluente troposférico.

Os aldeídos foram a principal classe de compostos precursores de ozônio, representando mais da metade da formação deste poluente. A redução do limite estabelecido de emissão para aldeídos das fontes veiculares deverá contribuir significativamente para a diminuição das concentrações de O₃.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB). Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2011, série ISSN 0103-4103,

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

[8] Corrêa, S.M., Arbilla, G., Martins, E.M., Quitério, S.L., Guimarães, C.S., Gatti L.V. Five years of formaldehyde and acetaldehyde monitoring in the Rio de Janeiro downtown area - Brazil. *Atmospheric Environment*, n. 44, p. 2302-2308, 2010.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq-PIBIC.

[Voltar](#)