

# DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS VOLÁTEIS LEVES NA ATMOSFERA DA CIDADE DE SÃO PAULO

Maria Helena dos Santos e Luciana Vanni Gatti

*Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares / Centro de Química e Meio Ambiente*

## INTRODUÇÃO

A poluição atmosférica urbana é um vasto campo de estudo com diferentes aspectos sócio-econômicos. Envolve assuntos como saúde populacional, qualidade de vida e desenvolvimento econômico. Nas áreas metropolitanas, o problema da poluição do ar, tanto em ambientes internos como externos, tem-se constituído numa das mais graves ameaças à qualidade de vida de seus habitantes. Os veículos automotores são os principais causadores dessa poluição em todo mundo e em São Paulo eles representam mais de 95% da emissão de poluentes (CETESB, 2004) [1]. Os compostos orgânicos voláteis (COVs) são um dos maiores problemas a saúde, no entanto, até o momento não existe normas para seu controle de concentração na atmosfera, e também não existe seu monitoramento, apenas na forma de hidrocarbonetos totais, sem levar em conta a toxicidade de cada espécie. Existem aproximadamente 7,5 milhões de veículos automotores, dos quais 5,3 milhões de veículos leves utilizando álcool e gasolina (mistura 22% de etanol e 78% de gasolina), 1,13 milhões de veículos movidos a etanol hidratado e 0,43 milhões de veículos utilizando óleo diesel (caminhões e ônibus) [1]. Os veículos do tipo "flex-fuel" (bicombustível), lançados recentemente no mercado, correspondem a 7,5 mil, e as motocicletas representam 0,66 milhões. O ozônio é uma peça fundamental nos estudos da atmosfera. Observações na superfície terrestre indicam que ocorreu aumento significativo do ozônio troposférico num fator de duas vezes ou mais nas concentrações globais deste composto, nos últimos cem anos.

## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho consiste em realizar um estudo contínuo de identificação e quantificação dos principais compostos orgânicos voláteis leves (COVs C<sub>2</sub> -C<sub>5</sub>) na

atmosfera de São Paulo, que são precursores do ozônio troposférico.

## METODOLOGIA

As amostras foram coletadas com globos de aço inoxidável de 6 litros de volume, eletropolidos internamente para garantir a integridade da amostra. As amostragens são realizadas duas vezes por semana, no horário das 7:00 às 9:00 horas. Neste período os COVs ainda não reagiram fotoquimicamente formando o ozônio, portanto a concentração na atmosfera corresponde as emissões veiculares do pico do fluxo matinal dos veículos. As coletas são realizadas no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN, em seu ponto mais alto, que corresponde ao ponto mais alto da Cidade Universitária (FIG.1). Aproximadamente a mesma altitude da avenida Paulista. Sendo assim, o ar coletado corresponde a um valor mediano de composição do ar já misturado.

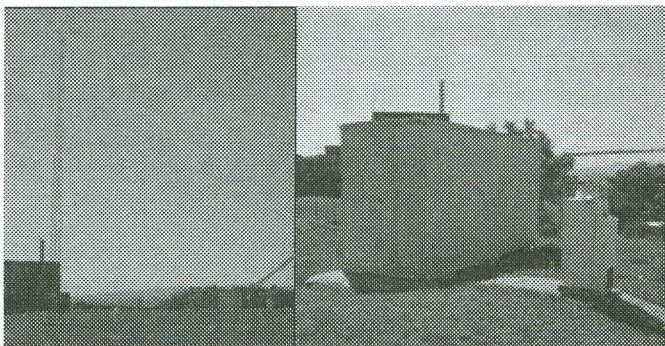


FIGURA 1 - [a]: Local de amostragem no IPEN, [b]: Foto do Container.

As amostras são analisadas diretamente na fase gasosa. Na pré-concentração, a amostra foi passada por um tubo de aço inox com diâmetro de 1/8" e 9 cm de comprimento, empacotado com perolas de vidro de 60/80 mesh silanizadas à temperatura de -180C. O volume total das amostras analisadas foram de 200 mL. A dessorção térmica foi realizada a 200C. Para a separação foi utilizada uma coluna PLOT de sílica fundida de Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (polar), com 50m de comprimento, 0,53 mm

de diâmetro interno e filme de 10 µm de espessura. A rampa de temperatura no forno da coluna cromatográfica foi de -50°C com um aquecimento de 10°C/min até a temperatura de 180°C. A detecção foi realizada com ionização de chama (FID). A quantificação dos COVNs foi realizada utilizando-se duas misturas de padrões gasosos produzidos e certificados pela SCOTT SPECIALISTY com a utilização de curvas de calibração de padrões certificados. As misturas padrões gasosas utilizadas foram: alcanos, alcenos, de aproximadamente 1,0 ppmv, balanceados em nitrogênio. Os constituintes das misturas padrão gasosas foram:

Alcanos: metano, etano, propano, butano, pentano e hexano;

Alcenos: eteno, propeno, 1-buteno, 1-penteno e 1-hexeno;

## RESULTADOS

As concentrações médias de COVs leves (C<sub>2</sub>-C<sub>5</sub>) observados, na atmosfera de São Paulo para todo o período estudado foram: eteno (10.3ppb), etano (6.3ppb), propano (4.7ppb), butano (4.1ppb), propeno (3.7ppb), pentano (3.3ppb), isobutano (2.5ppb), buteno (1.2ppb). Como pode ser observado nas (FIG. 2 e 3), as concentrações dos COVs variam proporcionalmente com a concentração de CO, pois tanto COVs quanto CO são gases emitidos primariamente pela fonte veicular. Os dias em que ocorrem concentrações menores são dias favoráveis a dispersão, com presença de nuvens convectivas e maior velocidade de vento.

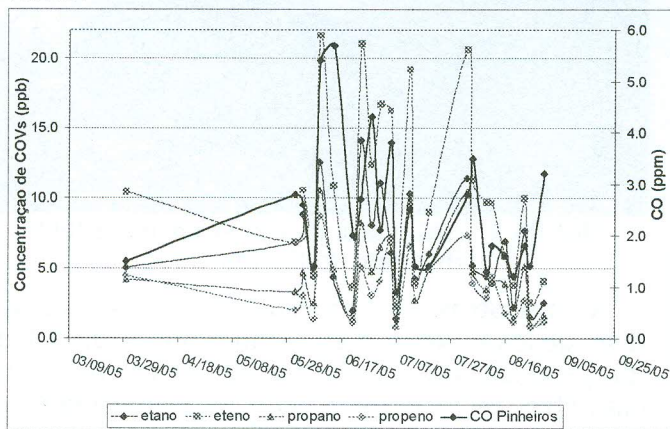


FIGURA 2 - Concentração (ppb) etano, eteno, propano, propeno, referente às amostras coletadas na cidade universitária, IPEN, durante o período de março até agosto de 2005 e concentração (ppm) de CO estação Pinheiros da Cetesb.

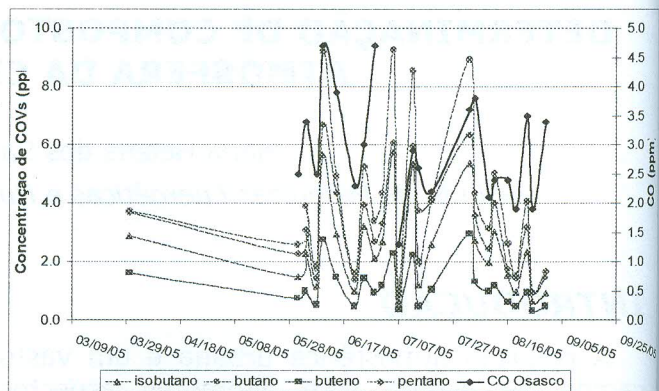


FIGURA 3 - Concentração (ppb) isobutano, butano, buteno e pentano referente às amostras coletadas na cidade universitária, IPEN, durante o período de março até agosto de 2005 e concentração (ppm) de CO estação Osasco da Cetesb.

## CONCLUSÕES

O principal COV leve é o etileno (eteno), sendo que este é o composto orgânico de maior capacidade de formação de ozônio.

As concentrações dos COVs acompanham as concentrações de CO. Indicando que a grande fonte de emissão destes compostos é a emissão veicular.

As concentrações dos COVs são dependentes das condições meteorológicas. Pois nos dias favoráveis a dispersão as concentrações são menores.

Estes compostos são nocivos à saúde humana e contribuem para formação de outros poluentes, principalmente do ozônio troposférico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] CETESB, 2004, Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - 2005, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, São Paulo, Brasil.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq/PIBIC