

## Perfil atual da emissão veicular de COV em São Paulo: estudos em túneis

<sup>1</sup>Kely F. de Souza (PG), <sup>1</sup>Thiago Nogueira (PG), <sup>1</sup>Dulce Magalhães (PG), <sup>2</sup>Maria de F. Andrade (PQ) e <sup>\*1</sup>Lilian R. F. Carvalho (PQ) \*lrfdcarv@iq.usp.br

1- Instituto de Química – USP; 2- Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas – USP.

Palavras Chave: emissão veicular, compostos orgânicos voláteis, estudos em túnel, veículos pesados e leves

### Introdução

As principais fontes de Compostos Orgânicos Voláteis (COV) para a atmosfera urbana são as emissões provenientes dos processos de combustão e evaporação de combustíveis pelos veículos. COVs no ar ambiente são preocupantes não apenas porque são precursores de ozônio, mas também porque alguns deles são carcinogênicos. Poluentes tóxicos provenientes de emissões veiculares podem acumular em túneis e serem prejudiciais para saúde humana. Estudos em túneis têm sido usados para avaliar a composição química das emissões veiculares, uma vez que reações fotoquímicas praticamente não ocorrem dentro do túnel e as emissões diretas dos veículos podem ser medidas. Para comparar com outros estudos realizados em túneis brasileiros<sup>1,2</sup>, as emissões de COV, tais como hidrocarbonetos oxigenados, hidrocarbonetos alifáticos e aromáticos foram medidos em dois túneis urbanos na cidade de São Paulo, em maio/junho de 2011. Um túnel (Presidente Jânio Quadros, TJQ, localizado na zona oeste) pelo qual transitam apenas veículos leves movidos à etanol e/ou gasolina e o outro túnel (túnel no trecho Oeste do Rodo Anel Mario Covas, TRA) pelo qual transitam predominantemente veículos pesados movidos à diesel. As medidas de COV no TJQ foram feitas nos períodos da manhã, tarde e noite e, no TRA no período da manhã, em cinco dias diferentes da semana. A amostragem de compostos carbonílicos foi feita usando-se cartuchos contendo sílica gel impregnada com 2,4-dinitrofenilhidrazina. Os carbonílicos retidos foram extraídos e analisados por HPLC – UV-Vis. A amostragem de outros COVs foi feita usando-se tubos de adsorção contendo *Tenax* e *Carbotrap*. Os COVs foram dessorvidos termicamente, retidos em uma coluna cromatográfica e analisados por GC-MS.

### Resultados e Discussão

No TJQ, as razões de mistura máximas de formaldeído (F) e acetaldeído (A) foram respectivamente, 10,31 e 13,35 ppbv, no período da manhã e, as mínimas, 3,85 e 4,67 ppbv, no período da tarde. Já no TRA, as razões de mistura máximas de F e A foram, respectivamente 13,98 e 8,06 ppbv

35ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

e, as mínimas, 9,98 e 4,87 ppbv. Propionaldeído, n-butilaldeído e benzaldeído foram aldeídos encontrados minoritariamente, apenas no TJQ. As relações F/A têm sido usadas para indicar as possíveis fontes de emissão. As relações encontradas para a frota veicular brasileira são normalmente baixas, devido ao uso de combustíveis contendo etanol. Nossos resultados mostraram que no TJQ, nos períodos de maior número de veículos, manhã e noite, a relação média F/A foi < 1 (0,90 e 0,86), enquanto que no TRA a relação F/A foi sempre > 1 (média = 1,81).

Tabela 1: Estudos em túneis urbanos, São Paulo

Local, ano	HCHO (ppbv)	CH <sub>3</sub> CHO (ppbv)	HCHO/CH <sub>3</sub> CHO
TJQ <sup>1</sup> , 1993	43 - 50	40 - 60	0,85
TJQ <sup>1</sup> , 1997	28 - 34	31 - 37	0,89
TJQ <sup>1</sup> , 2001	23,7 - 30,6	6,1 - 34,5	0,09-0,9
TMM <sup>1</sup> , 2001	28,1 - 39,2	24,8 - 32,2	0,9 - 1,0
TJQ*, 2011	4,5 - 10,3	5,0 - 13,3	0,7 - 1,1
TRA*, 2011	10,0 - 14,0	4,9 - 8,1	1,7 - 2,0

\* manhã; TMM=Túnel Maria Maluf (leves e pesados)

Dentre os vários outros COVs, foram analisados semi-quantitativamente, até o momento, benzeno, tolueno, o-xileno e hexano, sendo que tolueno foi o mais abundante, nos dois túneis. Comparando-se os túneis estudados, observa-se um nível bem mais alto de tolueno e o-xileno no TRA do que no TJQ. Fatores de emissão de COVs para os veículos que circularam nos dois túneis estão sendo calculados.

### Conclusões

Pode-se observar que os veículos leves e pesados emitem atualmente uma quantidade bem menor de F e A. Ainda, no TRA, a relação F/A é maior que no TJQ evidenciando que os veículos pesados emitem maior quantidade de F do que A.

### Agradecimentos

CNPq, FAPESP

<sup>1</sup> Vasconcellos, P. C., Carvalho, L.R.F. e Pool, C.S., J. Braz. Chem. Soc. 2005, 16, 1210.

<sup>2</sup> Martins, L.D e colaboradores, Environ. Sci. Technol. 2006, 40, 6722