

QUÍMICA DE ÓXIDOS DE NITROGÊNIO E ENXOFRE NA ATMOSFERA DA REGIÃO DA BAIXADA SANTISTA

Cristine M. D. Machado^{1*} (PQ), Andrew G. Allen¹ (PQ), Andrew J. S. McGonigle² (PQ), Arnaldo A. Cardoso¹ (PQ)

¹Instituto de Química, Departamento de Química Analítica, UNESP, Araraquara, SP, 14.800-900, Brasil

²Department of Geography, University of Sheffield, Sheffield, S10 2TN, UK

*Email: cmdm@iq.unesp.br

Palavras Chave: Cubatão, NO₂, SO₂, DOAS, circulação atmosférica.

Introdução

Emissões antrópicas na atmosfera da região metropolitana da Baixada Santista resultam em uma contínua poluição fotoquímica, com a produção de material particulado secundário e ozônio durante o transporte atmosférico. Estudos nessa região relacionam as emissões das indústrias de Cubatão a danos nos ecossistemas e na saúde da população local^{1, 2}. A dispersão de poluentes é dificultada pela topografia, pois as indústrias estão localizadas na base da Serra do Mar (com altitude de até 900m). Durante o dia a circulação da brisa marítima predomina, enquanto à noite a direção do vento geralmente se inverte, transportando os poluentes em direção ao mar e o ar de São Paulo flui de forma descendente passando sobre a Serra do Mar. O objetivo deste trabalho foi investigar a influência das fontes de emissão e de fatores meteorológicos e geográficos nas concentrações de SO₂ e NO_x na área do parque industrial de Cubatão.

A quantificação das colunas atmosféricas dos gases foi determinada entre 25 e 28 de Novembro de 2004, usando um espectrômetro de fibra óptica UV-VIS em miniatura, acoplado a um telescópio, fornecendo um campo visual de 20 mrad do zênite. A energia foi fornecida através de conexão USB a um computador portátil para aquisição dos dados espectrais pelo Software Ocean Optics OOIBase 32. Concentrações de NO e NO₂ próximas à superfície foram determinadas pela coleta em cartuchos de sílica C-18 impregnados com solução de trietanolamina e subsequente análise usando a reação de Griess-Saltzman. NO₂, SO₂ e O₃ foram determinados nas estações automáticas de Cubatão e Vila Parisi usando quimioluminescência, fluorescência de pulso (UV) e absorção UV, respectivamente³.

Resultados e Discussão

Os fluxos médios de emissão no complexo industrial de Cubatão foram 0,59 kg (SO₂) s⁻¹ e 0,13 kg (NO₂) s⁻¹. O inventário anual de 2004 apresenta valores de emissões de ~21 x 10³ t ano⁻¹ (SO₂) e ~18 x 10³ t ano⁻¹ (NO_x), equivalentes a fluxos de 0,66 kg (SO₂) s⁻¹ e 0,58 kg (NO_x) s⁻¹. O fluxo de SO₂ é 31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

semelhante às estimativas obtidas neste trabalho. A diferença entre os valores de emissão de NO_x do inventário e o fluxo de NO₂ observado pode ser resultado da presença de NO próximo à fonte da pluma, pois o NO não foi determinado por DOAS. Estima-se que ~18 % do NO emitido foi oxidado a NO₂ durante o transporte atmosférico (em escala de minutos).

As razões entre as concentrações das colunas de NO₂ e SO₂ apresentaram correlação positiva com O₃ e negativa com umidade relativa. Estes fatos se devem, respectivamente, a rápida oxidação de NO por O₃ na fase gasosa e a oxidação heterogênea de NO₂ em aerossóis hidratados.

As concentrações médias de SO₂ próximo à superfície foram maiores em Cubatão, enquanto que os níveis médios de NO₂ foram maiores em Vila Parisi. Essas observações podem ser explicadas pela combinação da meteorologia e da influência de fontes de emissão. Vila Parisi é afetada pelo intenso tráfego de veículos próximo à estação de monitoramento e a estação de Cubatão está localizada na direção do vento descendente (durante a noite), transportando o SO₂ da área industrial para a área urbana de Cubatão.

Conclusões

As correlações entre as colunas atmosféricas de NO₂ e SO₂ indicaram a influência dominante das emissões industriais nas concentrações desses gases. Entretanto, a elevada concentração observada na coluna de NO₂ foi associada ao tráfego intenso de caminhões no parque industrial e aos elevados níveis próximos à superfície. Portanto, as emissões do complexo industrial de Cubatão podem ser consideradas significantes, especialmente devido às dimensões restritas da região, ao potencial limitado de dispersão e ao acúmulo de poluentes frente à sensibilidade da região receptora da poluição, os ricos biomas presentes na Serra do Mar.

Agradecimentos

CNPq, FAPESP, FUNDUNESP, FAPESB.

¹ Pereira, L.A.A.; Conceição, G.M.D. e Braga, A.L.F.

Cardiovascular effects of air pollution in adults in Cubatão, São Paulo, Brazil. *Epidemiology*. **2004**, 15, S21.

² Moraes, R.M.; Delitti, W.B.C. e Moraes, J. Gas exchange, growth, and chemical parameters in a native Atlantic forest tree species in polluted areas of Cubatão, Brazil. *Ecotoxicol. Environ. Safety*. **2003**, 54, 339.

³ CETESB. Relatório de qualidade do ar no Estado de São Paulo 2004. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB). **2005**. ISSN 0103-4103.