

DISTRIBUIÇÃO VERTICAL DO NO₂ TROPOSFÉRICO UTILIZANDO ESPECTROSCOPIA ÓPTICA DE ABSORÇÃO DIFERENCIAL (DOAS) NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO (RMRJ) – BRAZIL

Marilia Mitidieri Fernandes de Oliveira¹, Nelson Francisco Favilla Ebecken¹, Jorge Luiz Fernandes de Oliveira², José Maria de Castro Junior², Marina Aires²

marilia@coc.ufrj.br

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro – Centro de Tecnologia (COPPE/UFRJ)

²Universidade Federal Fluminense-Instituto de Geociências (UFF)

RESUMO

Aplicação do sistema DOAS na recuperação do NO₂ troposférico com medições em ângulos de elevação de 10° e 15° na primavera de 2016. O software DOASIS foi utilizado para determinar as distribuições verticais. Verificou-se a ocorrência de diminuição na quantidade do absorvedor com o aumento da altitude. Os horários mais críticos foram observados no período da manhã.

ABSTRACT

Application of the DOAS system in tropospheric NO₂ retrieval at elevation angles of 10° and 15° in the spring of 2016. DOASIS software was used to determine the vertical distributions. It was found that there is a decrease in the amount of absorber with the increase in altitude. The most critical times were observed in the morning.

Palabras clave: Poluição atmosférica, espectroscopia, modelagem atmosférica.

1) INTRODUÇÃO

Concentrações elevadas de NO₂ troposférico estão relacionadas à vários efeitos adversos com riscos para a saúde humana, de animais e ao meio ambiente. Seu monitoramento não é uma tarefa fácil, pois depende de medições *in situ* e de dados urbanos disponíveis (Leigh et al., 2006). Processos meteorológicos em regiões costeiras, como brisas, afetam o transporte e a dispersão de poluentes (Luhar and Hurley, 2004).

O DOAS, introduzido por (Noxon, 1975; Platt et al., 1980) é adequado para medir gases-traço devido ao baixo custo, especialmente, quando a luz solar é usada como fonte (DOAS passivo). O sistema Multaxis (MAX-DOAS) com múltiplos ângulos de visada monitora rápidas mudanças nas concentrações de poluentes (Wagner et al., 2010). O objetivo desta pesquisa foi utilizar o MAX-DOAS passivo para verificar a distribuição vertical do NO₂ instalado na cidade de Niterói, estado do Rio de Janeiro, orientado para a bacia aérea III (BA3) na RMRJ.

2) METODOLOGIA

Um sistema MAX-DOAS foi desenvolvido para recuperar o NO₂ em dois ângulos de elevação sucessivos (10° e 15°) para os dias 17, 18 e 19 de outubro de 2016 devido às condições meteorológicas favoráveis a concentração de poluentes. Utilizou-se o *software* DOASIS para recuperar o gás-traço através da quantidade de coluna inclinada (SCA, sigla em inglês). O *software* Hysplit foi utilizado para calcular a trajetória de poluentes, considerando-se nesta pesquisa o gás-traço NO₂, a partir de um ponto fixo na região central da cidade do Rio de Janeiro.

3) RESULTADOS

A Figura 1 mostra o NO₂ obtido a partir do espectro usado para a avaliação DOAS com altas concentrações pela

manhã, podendo estar associado ao tráfego intenso na região. Valores mais altos foram obtidos para o ângulo mais baixo, exceto para o dia 19 às 12:00h.

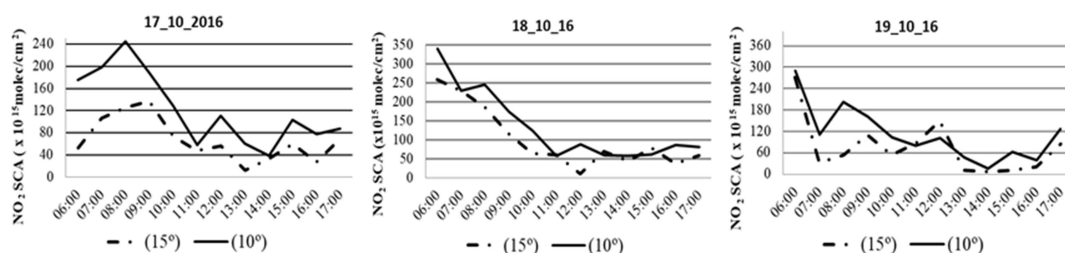


Figura 2: Quantidade de coluna inclinada (SCA, x 10¹⁵ moléculas/cm²) para 10° e 15° graus de elevação nos dias 17, 18 e 19 de outubro de 2016 das 06:00 às 17:00 horas local.

Correlações entre os dias analisados apresentaram valores altos para 10° de elevação (0,84 e 0,89) e mais baixos para 15° (0,49 e 0,42), sugerindo elevadas concentrações próximas à superfície. A Figura 2 mostra a trajetória de uma parcela de ar utilizando-se o Hysplit a partir da região central da cidade. O poluente segue a direção noroeste da RMRJ, uma área densamente povoada e industrializada, mantendo-se próximo à superfície. Posteriormente alcança a região oceânica.

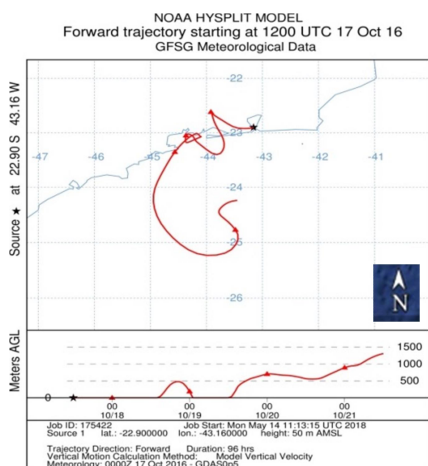


Figura 2: Trajetória do NO₂ de 17 a 21 de outubro de 2016, atingindo a RMRJ a uma altura de 500 metros do solo.

4) CONCLUSÃO

O sistema utilizado permitiu monitorar a quantidade de NO₂ troposférico nos dias amostrados. Observou-se que os níveis de NO₂ variam ao longo do dia de acordo com a intensidade de luz solar, fatores meteorológicos e pela atividade humana, sendo mais elevados pela manhã. O método é de fácil manuseio e baixo custo, permitindo o monitoramento e controle, ao longo do dia, das concentrações de poluentes em centros urbanos.

REFERÊNCIAS

Leigh R. J., Corlett G. K., Friess U. and Monks P. S., 2006: Concurrent multi-axis differential optical absorption spectroscopy system for the measurement of tropospheric nitrogen dioxide. *Applied Optics*, 45 (28), 7504-7518.

Luhar A. and Hurley P., 2004: Application of a prognostic model TAPM to sea-breeze flows, surface concentrations, and fumigating plumes, *Environmental Modelling & Software*, 19, 591-601.

Noxon J. F., 1975: Nitrogen dioxide in the stratosphere and troposphere measured by ground-based absorption spectroscopy, *Science* 189, 547-549.

Platt, U., Perner, D., 1980: Direct measurements of atmospheric CH₂O, HNO₂, O₃, NO₂ and SO₂ by differential optical absorption in the near UV. *J. Geophysical Research* 85, 7453-7458.

Wagner T., Ibrahim O., Shaiganfar R. and Platt U., 2010: Mobile MAX-DOAS observations of tropospheric trace gases, *Atmospheric Measurement Techniques*, 3, 129-140.