

NO₂ and O₃ levels in Manaus (Amazonas) and its surroundings.

Emanuelle L. Botelho¹(IC), Julie M. Borges¹(IC), Cristine de M. D. Machado^{*1}(PQ).
cristinemachado@ufam.edu.br

¹Dep. de Química – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal do Amazonas, CEP: 69077-000, Manaus – AM.

Key Words: Nitrogen dioxide, ozone, atmosphere, spatio-temporal distribution

Abstract

The relationship between levels of NO₂ and O₃ due to anthropogenic and biogenic emissions and the influence of meteorological factors were determined.

Introdução

O dióxido de nitrogênio (NO₂) e o ozônio (O₃) atuam na atmosfera formando compostos nocivos à saúde e ao ambiente¹, bem como, degradando poluentes. São geralmente oriundos de processos relacionadas à combustão². Esses gases não são monitorados em Manaus e são pouco investigados na atmosfera da região. Assim, este trabalho propõe uma avaliação dos níveis de NO₂ e O₃ na atmosfera da região metropolitana de Manaus, buscando uma relação espacial e temporal entre eles.

Resultados e Discussão

As coletas de NO₂ e O₃ foram realizadas, simultaneamente, de maio a julho de 2015, na área urbana de Manaus (AUM), no município de Manacapuru (MCP) e na Reserva Florestal Adolpho Ducke (RFD), como referência (*background*). O NO₂ foi coletado por amostragem ativa com cartuchos de sílica gel (C-18), impregnados com solução de trietanolamina/acetona/etilenoglicol, e determinado em 540 nm pelo método de Griess Saltzman³. Utilizando um amostrador passivo do tipo *holder*, o O₃ foi coletado por difusão molecular com um filtro de celulose impregnado com solução de índigo e determinado em 600 nm por espectrofotometria.

As concentrações médias de NO₂ e O₃ variaram de 0,5 ± 0,1 a 22,3 ± 2,7 µg m⁻³ e 1,9 ± 0,2 a 34,4 ± 3,3 µg m⁻³, respectivamente, nos 3 pontos de coleta. Os níveis de O₃ foram maiores em RFD e MCP em relação ao NO₂ (tabela 01), possivelmente devido à contribuição biogênica de compostos orgânicos voláteis no "*background*" e à influência das fontes emissoras de Manaus, intensificando o processo de formação de O₃ durante o transporte atmosférico da pluma urbana para Manacapuru. Em AUM, os níveis médios de NO₂ e O₃ foram semelhantes, tais resultados podem ser atribuídos, *a priori*, a condições meteorológicas e/ou químicas que se sobrepuseram ao fator fonte de emissão, impedindo o acúmulo de um dos poluentes no local e resultando em um fotoequilíbrio entre O₃ e NO₂.

Tabela 01: Variação espacial de NO₂ e O₃ nos pontos de coleta.

	[NO ₂] µg m ⁻³	[O ₃] µg m ⁻³
RFD	1,88 ± 2,68	10,39 ± 3,65
AUM	14,45 ± 5,95	12,79 ± 5,67
MCP	3,17 ± 1,64	15,14 ± 7,06

O efeito dos parâmetros meteorológicos umidade e radiação solar foi observado sobre os níveis de NO₂ e O₃ utilizando o teste de correlação de Pearson, que mostrou uma correlação negativa fraca com a umidade. A radiação solar mostrou tendência moderada sobre a degradação fotoquímica de NO₂ e a produção de O₃ na atmosfera, uma vez que se correlacionou negativamente com o NO₂ e positivamente com o O₃.

A variação dos níveis de NO₂ e O₃ não apresentou um comportamento padrão durante o período estudado (Figura 01). Considerando a dinâmica química de formação do O₃ que envolve o consumo de NO₂, o esperado é que se obtenha uma relação negativa entre estes poluentes. Foi obtida tal correlação por meio do teste de Pearson, porém de intensidade fraca (r=-0,33), possivelmente devido à influência de parâmetros meteorológicos.

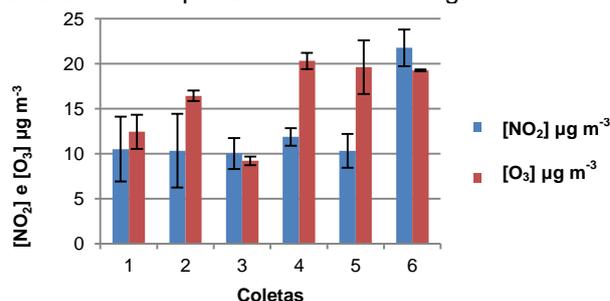


Figura 01. Variação temporal dos níveis de NO₂ e O₃ em µg m⁻³, obtidos entre maio e julho de 2015.

Conclusões

A relação entre os níveis de NO₂ e O₃ na região metropolitana de Manaus indicou influência das fontes emissoras antrópicas na área urbana, e biogênicas na área de floresta. Os fatores meteorológicos não influenciaram significativamente na formação e depleção dos gases. A continuidade desse estudo, em um período distinto, permitirá um melhor entendimento sobre o comportamento espacial e sazonal destes poluentes na atmosfera da região Amazônica.

Agradecimentos

FAPEAM, UFAM, UEA, INPA e GOAMAZON (2014-2015).

¹ WHO. Europeans Series, v. 2, n. 91, 2000.

² FANTOZZI. et al. *Urban Climate*, v. 12, n. 2, p. 119–127, jun. 2015

³ ASTM, I. Standard Test Method for NO₂ Content of the Atmosphere v. 1, p. 1–5. Disponível em: <http://compass.astm.org.br>. 2011.