Determinação de dióxido de nitrogênio na atmosfera da cidade de Manaus utilizando amostradores ativos

Eduardo Cruz da COSTA[1]; Ézio SARGENTINI JR[2]; Najara S. MARINHO[3]; Jussival de A. Pinheiro NOVAES[4]

[1]Bolsista PIBIC/INPA; [2]Orientador INPA/CPPN; [3]Co-orientadora UFAM; [4]Colaborador INPA/CPPN

Compostos contendo nitrogênio são comumente encontrados na natureza, devido ao fato de possuirem grande capacidade de fazer ligações químicas. Os números de oxidação podem variar de (-3) a (+5) sendo assim, o mais abundante elemento químico na atmosfera terrestre, contribuindo com aproximadamente 78% de sua composição. A molécula de N_2 é extremamente estável e quase não desempenha papel químico importante. É considerado reativo, o nitrogênio que está disponível e que se encontra ligado ao hidrogênio, carbono ou oxigênio (Nielsen *et al.*, 1996). Os óxidos de nitrogênio são os mais importantes, por serem poluentes principais da troposfera.Segundo estudos toxicológicos de Kuriyama et al.(1997) o dióxido de nitrogênio (NO_2) é o mais tóxico, sendo proveniente do processo envolvendo a queima de combustíveis fósseis e o tráfego de veículos automotores. A exposição ao NO_2 pode causar irritação na mucosa do aparelho respiratório, sua emissão na atmosfera é pequena, e a principal formação é por intermédio do óxido nítrico (NO) que sofre rápida oxidação transformando-se em NO_2. Nas grandes cidades o aumento da concentração de NO_2 na atmosfera, está relacionado principalmente à emissão do gás pelos motores dos veículos na forma de NO que é convertido a NO_2 por rápida oxidação (Rocha *et al.*, 2004). A emissão de gases poluentes como os óxidos de nitrogênio, leva a posterior deposição desse poluente sobre os ecossistemas. A deposição ácida é a combinação da deposição seca e úmida, esta última comumente chamada de chuva ácida. Na formação de chuva ácida, o NO_2 reage com o vapor d'água formando o ácido nítrico.que é precipitado junto com as chuvas (Ribeiro *et al.*, 2000). Os compostos de nitrogênio e os oxidantes atmosféricos tem uma função essencial na formação do conhecido *smog* fotoquímico. Esse fenômeno ocorre principalmente em regiões industrializadas ou em grandes cidades que possuem tráfego intenso, o termo fotoquímico é utilizado porque a luz desempenha papel fundamental para ativar as reações. Esse termo provém do inglês e deriva das palavras *smoke* = fumaça e *fog* = neblina, nevoeiro. O termo *smog* caracteriza um estado atmosférico com diminuição da visibilidade em função do alto nível de emissão de poluentes (Bretxchneirder e Kurfurst, 1987). Vários métodos podem ser utilizados para a amostragem de NO_2 na atmosfera: absorção em líquidos e sólidos impregnados, adsorção em sólidos, amostradores automáticos contínuos e outros. Entretanto, a ampla aplicação de monitoramento ambiental depende de métodos de amostragens e de análises químicas que sejam fáceis de serem executadas e economicamente viáveis. O método escolhido consiste na pré-concentração de NO_2 utilizando um tubo coletor contendo sílica gel imobilizada com grupos octadecil (C-18). O preparo e utilização da coluna é simples e de fácil manipulação. Se tratada adequadamente a coluna pode ser reutilizada (Ugucione *et al.*, 2002). Os pontos escolhidos para realização da amostragem foram uma avenida de grande fluxo de veículos, em frente do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) localizado na Av. André Araújo – Petrópolis, um terminal de integração de ônibus (T1) que está situado na Av Constantino Nery e o Manaus Country clube na Colônia Japonesa no bairro do Parque 10, representando o ponto de menor concentração. Os cartuchos C-18 foram lavados com solução de metanol 5%, em seguida o excesso de solução de metanol é retirado passando-se pela coluna um fluxo de ar limpo e o cartucho é impregnado com um volume de 5 mL da solução absorvente de Trietanolamina (TEA). A amostragem foi feita a cada duas horas no período de 8 as 18h. O cartucho amostrado foi eluído em balão de 10 mL, com 9 mL de solução de metanol 5% (v/v) à uma vazão de 5 mL min^{-1} e o volume completado com a mesma solução de metanol. A técnica utilizada para determinação de NO_2 atmosférico foi espectrofotometria molecular em 540 nm pelo método de Griess-Saltzman modificado (Ugucione *et al.*, 2002). A coleta realizada no terminal apresentou valores de concentração de NO_2 superiores aos valores obtidos na coleta realizada no INPA e na Colônia Japonesa. Esta última apresentou as menores concentrações sendo considerada como referência de pouca influência urbana. Esta variação dos níveis de NO_2 nos pontos amostrados pode estar relacionada à diferença de fluxo de veículos que no caso do terminal é mais intenso e constante. Fatores meteorológicos como umidade relativa, níveis de chuva e velocidade do vento podem interferir no aumento ou diminuição dos níveis de NO_2 o estudo realizado por Marinho et al. (2007) relata que o aumento da quantidade de chuvas e de umidade provocam diminuição dos níveis de NO_2 provavelmente devido ao arraste do poluente da atmosfera. A intensidade de radiação solar interferiu nos níveis de NO_2. Esses níveis foram mais elevados no período de menor irradiação solar confirmando o resultado obtido por Ugucione et al. (2002) na cidade de Araraquara - SP. A técnica usada foi válida para a determinação ativa da concentração de NO_2 na atmosfera de Manaus, comprovando-se que a

emissão varia ao longo do dia e sazonalmente acompanhando as mudanças da intensidade da luz solar sendo influenciada pelos fatores meteorológicos e também pela atividade humana.

Palavras-chave: dióxido de nitrogênio, amostradores ativo, atmosfera.

Bibliografias citadas

Bretxchneirder, B.; Kurfurst, J. 1987. *Air Pollution Control Technology*, Amsterdam-Oxford-New York: Elsevier.

Kuriyama, G. S.; Moreira, J. C.; Silva, C. R. S. 1997. Exposição ocupacional ao dióxido de nitrogênio (NO_2) em policiais de trânsito na cidade do Rio de Janeiro. *Caderno de Saúde Pública*. 13(4): 677-683.

Marinho, N. S. 2007. *Levantamento e distribuição dos níveis de dióxido de nitrogênio na cidade de Manaus*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Amazonas/Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. 127pp

Nielsen, T.; Pilegaard, K.; Egelov, A. H.; Granby, K.; Hummelshoj, N. O; Skov, H. 1996. Atmospheric nitrogen compounds: occurrence, composition and deposition. *The Science of the Total Environment*. 189(190): 459-465.

Ribeiro, S.K.; Costa, C. V.; David, E. G.; Real, M. V.; Dágosto, M. A. 2000. *Transporte e Mudanças Climáticas*, 1ª Ed, Rio de Janeiro, Mauad.

Rocha, J. C.; Rosa, A.H.; Cardoso, A. A.2004. *Introdução a Química Ambiental*, 1. ed, Porto Alegre, Bookman. 154pp.

Ugucione, C.; Gomes, J. A.; Cardoso, A. A. 2002. Método colorimétrico para determinação de NO_2 atmosférico com pré-concentração em coluna de C-18. *Química Nova*, 25(3): 353-357.