

Estação de Tratamento de Esgotos: Uma Análise da Correlação entre a Aeração e a Emissão de Óxido Nitroso

William Zamboni de Mello¹ (PQ), Débora Cynamon Kligerman² (PQ), Andrezza de Souza Piccoli² (PG), Ariane Coelho Brotto¹ (PG), Renato Pereira Ribeiro² (IC)*. renato.quimica@yahoo.com.br

¹Departamento de Geoquímica, Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, 24020-150, Brasil.

²Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública, Departamento de Saneamento e Saúde Ambiental, Manginhos, RJ, 21041-210, Brasil.

Palavras Chave: óxido nitroso, tratamento de esgoto.

Introdução

Em inúmeras ações humanas ocorrem emissões de gases que podem contribuir sobremaneira para o aumento na concentração dos gases do efeito estufa (GEEs) acarretando danos ambientais locais e globais.

Na busca de contribuir para o entendimento das causas para as mudanças climáticas globais há necessidade de compreender e conhecer melhor os processos naturais e antropogênicos responsáveis pela produção dos GEEs, especificamente do óxido nitroso (N₂O), um gás produzido e emitido por diversos setores da atividade humana, inclusive em processos de tratamento de esgotos.

O N₂O exerce importante papel no controle do ozônio (O₃) estratosférico bem como na temperatura da superfície do planeta. Segundo uma pesquisa feita por cientistas da *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), nos Estados Unidos, o N₂O se tornou, entre todas as substâncias emitidas por atividades humanas, a que mais danos provocará na camada de ozônio no século XXI.

Diferentemente dos CFCs a emissão de N₂O não é regulada pelo Protocolo de Montreal sobre substâncias que destroem a camada de ozônio, adotado em 1987 por 46 países.¹

Este estudo de caso foi realizado com o objetivo de relacionar a produção e emissão de N₂O à intensidade de aeração do esgoto no tanque de aeração com processo de tratamento de lodo ativado com aeração intermitente. O trabalho foi realizado em um município da Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro (altura: 630 m), com temperatura média anual de 20°C.

Resultados e Discussão

O estudo foi realizado durante uma campanha de seis dias consecutivos no período de 22 a 27 de agosto de 2009.

Para determinação da concentração de N₂O nas bolhas de ar emanadas da superfície do lodo durante aeração, utilizou-se a técnica do funil emborcado, e para estimativa dos fluxos de N₂O na

interface ar-água utilizou-se a técnica da câmara estática.² Logo após, as amostras foram analisadas por cromatografia gasosa (Shimadzu, GC-17A) com detector de captura de elétrons (Ni₆₃) operado a 340°C e coluna Porapak Q a 60°C.

Para medir continuamente e no mesmo ponto parâmetros como oxigênio dissolvido, pH, temperatura, salinidade, condutividade e sólidos totais dissolvidos foi utilizada uma sonda multiparâmetro Hanna Instruments modelo HI9828.

Os fatores de emissão (FE) com base no fluxo de esgoto médio (25 m³ h⁻¹) e população servida (2000 hab.) são 7,6 x 10⁻⁵ g N₂O (L de esgoto)⁻¹ e 8,4 g N₂O pessoa⁻¹ ano⁻¹, que são maiores do que aqueles relatados por Czepiel et al.³ e próximo ao observado por Brotto et al.²

Conclusões

Tanto a produção quanto a emissão de óxido nitroso da superfície do esgoto aerado aumentaram durante a aeração (1 hora). Durante os 30 minutos de sem aeração, o oxigênio dissolvido atingiu níveis indetectáveis em menos de 10 minutos após o término da aeração, e as concentrações de N₂O, no meio líquido permaneceram aumentando por cerca de 20 minutos, mas, uma vez cessada a aeração verificou-se uma queda abrupta e significativa na emissão do N₂O. Logo, conclui-se que a aeração definitivamente contribuiu para a produção e emissão de N₂O no sistema estudado.

Agradecimentos

Ao programa PIBIC (FIOCRUZ).

Ao CNPQ (403571/2008-1) pelo financiamento.

¹A. R. Ravishankara, John S. Daniel, and Robert W. Portmann (2009), Nitrous Oxide (N₂O): The Dominant Ozone-Depleting Substance Emitted in the 21st Century, *Science*, 10.1126/science.1176985.

²Brotto, A. C. et al. Emissão de óxido nitroso de Estação de Tratamento de Esgoto de Lodos Ativados por Aeração Prolongada – Estudo Preliminar. *Química Nova* 2010, no prelo.

³Czepiel, P., Crill, P., Harriss, R. (1995). Nitrous oxide emissions from municipal wastewater treatment. *Environmental Science and Technology*, 29(9), 2352-2356 p.