



EVOLUÇÃO DAS EMISSÕES DE ÓXIDO NITROSO APÓS APLICAÇÃO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS SOB CONDIÇÕES AMBIENTAIS CONTROLADAS

Eliandra Maria Bianchini Oliveira - Instituto de Ciências Agrárias (ICA/ UFMG), Montes Claros, MG.
eliandra@ica.ufmg.br.

Leidivan Almeida Frazão - Instituto de Ciências Agrárias (ICA/ UFMG), Montes Claros, MG.

João Antonio B. Rocha - Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA/ USP), Piracicaba, SP.

Lilian A. C. Duarte - Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA/ USP), Piracicaba, SP.

Carlos C. Cerri - Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA/ USP), Piracicaba, SP.

INTRODUÇÃO

O óxido nitroso (N_2O) é considerado um GEE por apresentar um elevado potencial de aquecimento global (PAG) e possuir um tempo de vida significativamente alto na atmosfera. Signor (2010) apresentou as principais fontes de N_2O para a atmosfera durante a década de 1990, separando-as em fontes antrópicas e naturais. Aproximadamente 37,85 % das emissões totais estão ligadas a atividades antrópicas, sendo a agricultura a principal fonte, representando 15,82 % das emissões totais. Entre os anos de 1993 e 1995, no Brasil, estima-se que os solos agrícolas ocasionaram emissões diretas próximas de $123,06 \pm 6,11$ Gg de N_2O (EMBRAPA, 2006).

Grande parte do N_2O emitido pelos solos é produzida, principalmente, através de dois processos biológicos: nitrificação e desnitrificação. As características do solo interferem diretamente nestes processos, como aeração, temperatura, umidade, reações dos colóides, fertilização, teor de matéria orgânica, relação C/N e existência de compostos tóxicos aos microorganismos (Snyder *et al.*, 2009). O IPCC considera que cerca de 1 % de todo o nitrogênio aplicado na forma de fertilizantes nitrogenados é perdido para a atmosfera como N_2O .

Os estudos de Stevens e Laughlin (1998) comprovaram que a fração de N_2O no fluxo de gases nitrogenados varia com relação ao tipo de solo e às condições ambientais. Em incubação feita com solos de pastagem da região Amazônica, por exemplo, 72 % da produção total dos gases nitrogenados foi liberada na forma de N_2 e não na forma de N_2O (Carmo *et al.*, 2005). Apesar disso, a desnitrificação foi o principal responsável pelas perdas de N_2O nesses solos. Ruser *et al.* (2006) apresentaram o relato que a desnitrificação é a principal fonte de N_2O quando o preenchimento dos poros é maior que 70 %. Quando este nível de umidade cai para 60 %, o principal processo de formação de N_2O no solo é a nitrificação.

OBJETIVO

O objetivo deste estudo foi avaliar em laboratório, sob condições ambientais controladas, as taxas de emissão de N₂O após a aplicação de diferentes doses de fertilizantes nitrogenados.

METODOLOGIA

Local de Estudo

O experimento foi conduzido no Laboratório de Biogeoquímica Ambiental do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA/ USP), Piracicaba, SP.

Planejamento da Amostragem

O experimento foi instalado em laboratório sob condições controladas de luz, temperatura (25° C) e umidade (55% da capacidade de campo). Foram utilizados recipientes de vidro de 1.250 mL, nos quais foram colocadas 200 g de solo. A fonte de nitrogênio (N) utilizada foi o sulfato de amônio ((NH₄)₂SO₄), e foram aplicadas ao solo as doses representativas de 0 (testemunha - T1), 14 (T2) e 20 (T3) kg de N por hectare. Durante 30 dias, a cada 24 horas de incubação, as amostras de gases foram retiradas do interior dos frascos com seringas de nylon de 20 mL. As concentrações de N₂O foram analisadas no equipamento SHIMADZU CG 2014 A, com um detector de ionização em chamas (FID) operando a 350° C, com dois padrões White Martins certificados para a calibração. Os fluxos foram calculados pela alteração linear da concentração de N₂O com o tempo de incubação.

Para verificar a existência de diferenças entre os tratamentos avaliados foi aplicado o teste F da análise de variância. Para os dados analisados cujo teste F foi significativo, as comparações de médias foram realizadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS

O tratamento controle (T1) apresentou as menores emissões de N₂O ao longo do tempo. Durante os 30 dias de incubação, este tratamento apresentou emissões máximas de 10 µg de N₂O por g de solo.

Os tratamentos T2 e T3 não apresentaram variações significativas nas emissões de N₂O até o 5° dia de incubação. A partir deste dia as emissões acumuladas foram crescentes até o 24° dia de incubação, se mantendo constantes até o 30° dia de amostragem. Comparando os três tratamentos, o T3 foi aquele que apresentou as maiores emissões acumuladas, atingindo picos de 40 µg de N₂O por g de solo. O tratamento T2 apresentou emissão máxima de 22 µg de N₂O por g de solo.

DISCUSSÃO

Estudando as fontes de emissões de N₂O, Bremner (1997) concluiu que entre os fatores que podem influenciar na nitrificação destaca-se a disponibilidade de NH₄, além de baixos valores de pH. Assim, alterando o processo de nitrificação, conseqüentemente, há um aumento das emissões de N₂O na atmosfera. Este estudo comprovou que onde não há a aplicação de N também não há acréscimos significativos nas emissões de N₂O ao longo do tempo.

De acordo com os resultados obtidos é possível inferir que o aumento dos níveis de aplicação de (NH₄)₂SO₄ acarreta em maiores emissões de N₂O, concordando com os resultados encontrados por Signor (2010) e Zhang & Han (2008). De acordo com Siqueira Neto (2006), o uso do fertilizante nitrogenado, aliado à alta umidade do solo, é responsável pelas maiores emissões de N₂O do solo.

CONCLUSÃO

As emissões de N₂O são diretamente influenciadas pelas quantidades de fertilizantes nitrogenados aplicadas ao solo. O uso racional de fertilizantes se torna importante para viabilizar ambientalmente a produção agrícola, com aplicação de doses mínimas para atingir picos ótimos de produtividade e diminuir os impactos ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BREMMER, J.M. 1997. Sources of nitrous oxide in soils. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 49:7-16.
- CARMO, J.B.; ANDRADE, C.A.; CERRI, C.C. & PICCOLO, M.C. 2005. Disponibilidade de nitrogênio e fluxos de N₂O a partir de solo sob pastagem após aplicação de herbicida. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 29:735-746.
- EMBRAPA. 2006. Centro Nacional de Pesquisa em Meio Ambiente. Primeiro inventário brasileiro de emissões de gases do efeito estufa: emissões de óxido nitroso proveniente de solos agrícolas.
- RUSER, R.; FLESSA, H.; RUSSOW, R.; SCHMIDT, G.; BUEGGER, F. & MUNCH, J.C. 2006. Emission of N₂O, N₂ and CO₂ from soil fertilized with nitrate: effect of compaction, soil moisture and rewetting. *Soil Biology and Biochemistry* 38:263-274,
- SIGNOR, D. 2010. Estoques de carbono e nitrogênio e emissões de gases do efeito estufa em áreas de cana-d-açúcar na região de Piracicaba. *Disertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba*, 119 p.
- SNYDER, C.S.; BRUULSEMA, T.W.; JENSEN, T.L. & FIXAN, P.E. 2009. Review of greenhouse gas emissions from cropping production systems and fertilizer management effects. *Agriculture Ecosystems and Environment* 133: 247-266.
- STEVENS, R.J. & LAUGHLIN, R.J. 1998. Measurement of nitrous oxide and di-nitrogen emissions from agricultural soils. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 52:131-139.
- ZHANG, J. & HAN, X. 2008. N₂O emission from the semi-arid ecosystem under mineral fertilizer (urea and superphosphate) and increased precipitation in northern China. *Atmospheric Environment* 42: 291-302.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e à PETROBRAS pelo suporte financeiro para realização deste trabalho.