



XX Congreso Latinoamericano y XVI Congreso Peruano de la Ciencia del Suelo

“EDUCAR para PRESERVAR el suelo y conservar la vida en La
Tierra”

Cusco – Perú, del 9 al 15 de Noviembre del 2014
Centro de Convenciones de la Municipalidad del Cusco

EMISSÃO DE N₂O DE UM LATOSSOLO VERMELHO SOB CONSÓRCIO SORGO E BRAQUIÁRIA NO CERRADO

Sato, J.H.^{1*}; Figueiredo, C.C.¹; Coser, T.R.²; Carvalho, A.M.²; Marchão,
R.L.²; Silva, R.R.¹; Timóteo, L.G.¹; Vilella, L.²

¹ Universidade de Brasília

² Embrapa Cerrados

* Autor para contato: email: jhsato@unb.br, Campus Universitário Darcy Ribeiro,
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília - CEP 70910-900

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi avaliar os fluxos de N₂O em Latossolo Vermelho sob consórcio de sorgo (*Sorghum bicolor*) e braquiária piatã (*Brachiaria brizantha* cv. Piatã) em sucessão à soja em área de sequeiro, correlacionando-os com dados de precipitação, temperatura e umidade do solo. O experimento foi conduzido na Embrapa Cerrados em blocos ao acaso com duas repetições. Os tratamentos foram constituídos por: sistema de lavoura contínua sob plantio direto (1), lavoura contínua sob plantio convencional (2) e sistema de integração lavoura pecuária (3), tendo o Cerrado Nativo como referência. O plantio de sorgo foi realizado em consórcio com Piatã, após a colheita da soja. As amostras de N₂O foram coletadas no período de 21/03/2014 a 04/07/2014 em câmaras do tipo estática fechada e analisadas em cromatógrafo gasoso. O fluxo de N₂O foi maior logo após o plantio, a adubação de cobertura e precipitação para todos os sistemas de manejo avaliados. Os maiores fluxos foram verificados no sistema 2 com valores médios de 90,55 µg m⁻² h⁻¹, enquanto que nos sistemas 1 e 3 os fluxos médios foram 46,49 e 45,29 µg m⁻² h⁻¹, respectivamente.

PALAVRAS-CHAVE

Óxido Nitroso; Gases de Efeito Estufa; Integração Lavoura Pecuária

INTRODUÇÃO

O aumento das emissões de gases de efeito estufa (GEE) é um dos principais problemas ambientais atuais. Dentre os GEE, o óxido nitroso (N_2O) é o gás mais preocupante, em virtude do seu potencial na retenção de radiação infravermelha na troposfera ser 300 vezes maior que o gás carbônico (CO_2). Dessa forma, mesmo estando presente na atmosfera em quantidades mil vezes inferiores ao CO_2 , o N_2O contribui significativamente para o efeito estufa, e por consequência, para as mudanças climáticas (SMITH, 2010). Essa propriedade de absorver radiação de ondas de comprimentos longos, como a radiação infravermelha, confere ao N_2O a capacidade de elevar a temperatura da atmosfera e consequentemente da Terra (BRAKER & CONRAD, 2011).

As concentrações atmosféricas de N_2O vêm aumentando com um acréscimo de aproximadamente 18% desde a era pré-industrial, quando sua concentração era de cerca de 270ppb, chegando a 319ppb em 2005 (FORSTER et al. 2007), sendo a maior parte desse aumento atribuída às atividades humana.

Segundo Cerri et al. (2009), a agricultura é responsável por 87,2% das emissões de N_2O , principalmente pela gestão de resíduos vegetais e pelas práticas em solos agrícolas. Dessa forma, estudos que visam avaliar o desenvolvimento de sistemas agrícolas sustentáveis e consideram suas emissões de N_2O devem ser exploradas, como a integração lavoura pecuária e os sistemas culturais em consórcio.

O objetivo desse trabalho foi avaliar os fluxos de N_2O em Latossolo Vermelho sob consórcio de sorgo (*Sorghum bicolor*) e braquiária Piatã (*Brachiaria brizantha* cv. Piatã) em sucessão à soja em área de sequeiro, correlacionando-os com dados de precipitação, temperatura e umidade do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Cerrados (Planaltina-DF) em experimento de longo prazo implantado em 1991. O solo da área de estudo é classificado como Latossolo Vermelho argiloso (EMBRAPA, 2006). Os tratamentos foram constituídos por: sistema de lavoura contínua sob plantio direto (1), lavoura contínua sob plantio convencional (2) e sistema de integração lavoura pecuária (3), tendo o Cerrado Nativo como testemunha. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com duas repetições.

O sorgo (*Sorghum bicolor*) BRS 330 foi plantado em 19/03/14 e as coletas de óxido nitroso foram iniciadas no dia 21/03/14. A adubação de plantio foi de 20 kg de N/ha, 150 kg de P_2O_5 /ha e 80 kg de K_2O /ha, e a de cobertura foi feita em uma aplicação no dia 24/04/14 com uréia na dosagem de 80kg de N/ha.

Para a avaliação das emissões de N₂O nos tratamentos, foram colocadas quatro câmaras do tipo estática fechada, compostas por base retangular de metal com 38 cm por 58 cm e inseridas ao solo até 5 cm de profundidade. A amostragem de gás foi feita com cânpanula de plástico de 9 cm de altura, acopladas a base de metal utilizando borrachas para garantir a vedação da câmara. Essas cânpanulas foram revestidas com esponja de borracha e manta de alumínio para isolamento térmico. As amostras de ar foram coletadas no interior das câmaras em três tempos: tempo 0 - logo após o fechamento das câmaras, 15 minutos e 30 minutos após o fechamento das câmaras. Foram utilizadas seringas plásticas de 60 mL adaptadas com válvulas de três vias. As câmaras foram posicionadas nas linhas e entrelinhas de plantio, e antes da adubação de cobertura as que estavam posicionadas nas linhas foram transferidas para as entrelinhas de plantio devido a altura das planta não comportarem dentro da câmara.

As concentrações de N₂O foram determinadas no Laboratório de Cromatografia da Embrapa Cerrados, utilizando um cromatógrafo gasoso com coluna preenchida com "Porapak Q" e detector de captura de elétrons. Os fluxo de N₂O foram calculados pela equação $FN_2O = \delta C / \delta t (V/A) M/V_m$, onde $\delta C / \delta t$ é a mudança de concentração de N₂O na câmara no intervalo de incubação; V e A são respectivamente o volume da câmara e a área de solo coberta pela câmara; M é o peso molecular de N₂O e V_m é o volume molecular na temperatura de amostragem.

Os dados de precipitação e temperatura média do ar foram adquiridos pela estação metereológica da Embrapa Cerrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os sistemas de manejo do solo promoveram maiores emissões de N₂O comparados ao solo sob vegetação natural de cerrado (Figura 1). Entre os sistemas estudados, o convencional apresentou os maiores fluxos de N₂O (90,55 µg m⁻² h⁻¹), seguido pelo sistema 1 - lavoura contínua sob plantio direto (46,49 µg m⁻² h⁻¹) e sistema 3 - rotação pastagem consorciada e lavoura (45,29 µg m⁻² h⁻¹). Os sistemas 1 e 3 tem comportamento semelhante em relação à emissão de N₂O pois o sistema 3 encontra-se na fase de lavoura há 3 anos, e também sob o mesmo sistema de preparo de solo, o plantio direto.

Os maiores fluxos de N₂O foram observados logo após o plantio e a adubação de cobertura em todos os sistemas de manejo avaliados. Segundo Carvalho (2005), os picos de emissões de N₂O ocorrem na presença de água e N aplicado via fertilizante. Na primeira coleta de óxido nitroso, observam-se picos de emissão variando de 271 a 498 µg m⁻² h⁻¹. Esses altos valores são

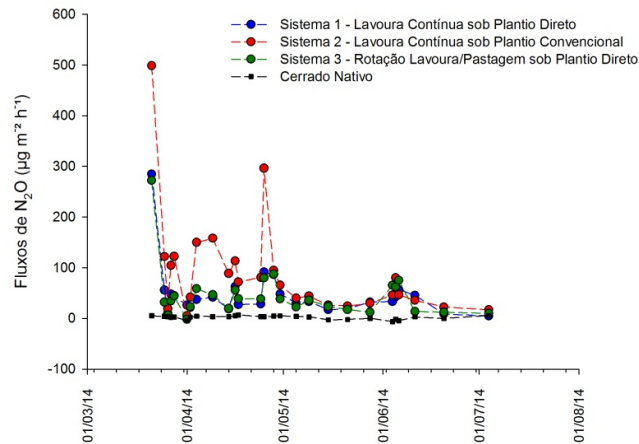
atribuídos não só a adubação realizada no plantio, como também à decomposição da palhada de soja favorecida pelos níveis de precipitação do período e pelo elevado teor de umidade do solo.

A decomposição da soja proporciona maior disponibilidade de nitrato no solo devido a liberação de N a partir das raízes e nódulos, e conseqüentemente, maiores fluxos de N_2O (CRUVINEL et al., 2011).

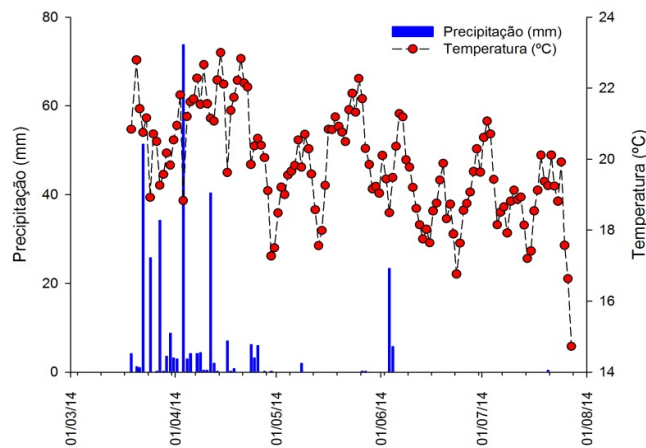
A manutenção da palhada ou das plantas de cobertura sobre a superfície do solo também é um fator que influencia nas emissões de N_2O (ZSCHORNACK et al., 2011). No sistema 2, onde há o revolvimento da camada arável e a palhada de soja é incorporada ao solo, os valores de emissão de N_2O são ainda mais elevados no período com altos níveis de precipitação, e depois adquirem valores médios semelhantes aos outros sistemas.

Outros picos de emissão verificados na Figura 1 coincidem com os maiores níveis de precipitação e os teores de umidade do solo. A umidade do solo e o espaço poroso preenchido por água controlam a concentração de oxigênio no solo, que favorecem a atividade das bactérias desnitrificantes, e por consequência, a maior emissão de N_2O (BATEMAN & BAGGS, 2005; ZHUANG et al., 2012).

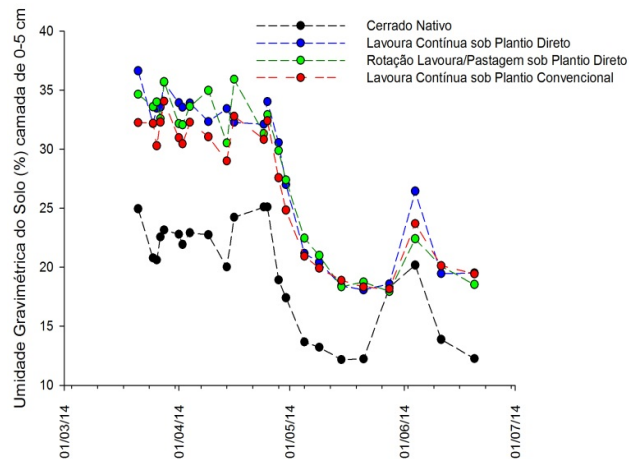
Os tipos de fertilizantes também influenciam o comportamento das emissões de N_2O . No presente estudo, a adubação de cobertura foi realizada com uréia, enquanto que a adubação de plantio foi realizada com sulfato de amônio. Fertilizantes amoniacais apresentam emissões de N_2O mais lentas do que as emissões com fertilizantes nítricos. Isso ocorre porque as fontes nítricas podem ser desnitrificadas imediatamente, enquanto as fontes de amônia tem que ser nitrificadas antes da desnitrificação (SIGNOR & CERRI, 2013).



A



B



C

Figura 1: A – Fluxos de N_2O para todos os sistemas de manejo avaliados; B - Precipitação (mm) e Temperatura média do ar ($^{\circ}C$); B – Umidade Gravimétrica do Solo (%) na camada de 0-5 cm.

CONCLUSÕES

Os sistemas de manejo convencionais e conservacionistas apresentam maiores emissões de N_2O quando comparados ao cerrado sob vegetação natural. Entre os sistemas de manejo, as maiores emissões foram proporcionadas pelo sistema

convencional de uso do solo enquanto que os sistemas conservacionistas reduziram as emissões de N₂O. As maiores emissões de N₂O estão relacionadas com a adubação nitrogenada, precipitação e umidade do solo. A adubação nitrogenada aliada a maiores valores de precipitações e umidade do solo aumentam as emissões de N₂O em solos do Cerrado.

REFERÊNCIAS

- BATEMAN, E. J.; BAGGS, E. M. 2005. Contributions of nitrification and denitrification to N₂O emissions from soils at different water-filled pore space. *Biology and Fertility of Soils*, 41: 379–388.
- BRAKER, G.; CONRAD, R. 2011. Diversity, structure, and size of N₂O-producing microbial communities in soils – What matters for their functioning? *Advances in Applied Microbiology*, 75: 33-70.
- CARVALHO, A. M. de. 2005. Uso de plantas condicionadoras com incorporação e sem incorporação no solo: composição química e decomposição dos resíduos vegetais; disponibilidade de fósforo e emissão de gases. Tese (Doutorado) - Universidade de Brasília, Brasília, 199p.
- CERRI, C. C. et al. 2009. Brazilian greenhouse gas emissions: the importance of agriculture and livestock. *Scientia Agricola*, 66(6):831-843.
- CRUVINEL, E. B.F. et al. 2011. Soil emissions of NO, N₂O and CO₂ from croplands in the Savanna region of central Brazil. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 144(1):29-40.
- EMBRAPA. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. (2006). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 306p.
- FORSTER, P.; RAMASWAMY, V.; ARTAXO, P. et al. 2007. Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. In: SOLOMON S.; QIN, D.; MANNING, M. et al. (eds.). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, p.131-234.
- SIGNOR, D.CERRI, C.E.P. 2013. Nitrous oxide emissions in agricultural soils: a review. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 43(3):322-338.
- SMITH, K. 2010. Nitrous oxide and climate change. London:Earthscan, 232 p.
- ZSCHORNACK, T.; BAYER, C.; ZANATTA, J.A.; VIEIRA, F.C.B.; ANGHINONI, I. 2011. Mitigation of methane and nitrous oxide emissions from flood-irrigated rice by no incorporation of winter crop residues into the soil. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 35:623-634.
- ZHUANG, Q.; LU, Y.; CHEN, M. 2012. An inventory of global N₂O emissions from the soils of natural terrestrial Ecosystems. *Atmospheric Environment*, 47:66-75.