



## **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 ÓXIDO NITROSO EM LATOSSOLO SOB CULTIVOS DE EUCALIPTO E VEGETAÇÃO DE CERRADO**

**Passos, M. C. dos<sup>1\*</sup>, Oliveira, A. D. de<sup>2</sup>, Ribeiro, F. C.<sup>1</sup>; Lima<sup>3</sup>, A. S.; Silva<sup>1</sup>, F. R. da C.;  
Mendonça<sup>1</sup>, S. R. L. de**

<sup>1</sup> Universidade de Brasília; <sup>2</sup> Pesquisadora, Embrapa Cerrados; <sup>3</sup> Universidade Estadual de Goiás.

\*Autor de contato: Email: marcio.morgoth@gmail.com, Universidade de Brasília – Campus Planaltina – Área Universitária n.º 1 Vila Nossa Senhora de Fátima - CEP 73300-000, Planaltina, DF – Brasil, 5561-84758672

#### **RESUMO**

Os sistemas florestais são responsáveis por parte das emissões de gases de efeito estufa (GEE). Dentre esses, destaca-se o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), que é um importante gás causador do efeito estufa. Devido sua capacidade de absorver energia, estabilidade na atmosfera e alta capacidade de reagir com a camada de ozônio. Nesse contexto, o objetivo desse estudo foi avaliar no início da época chuvosa, a emissão de N<sub>2</sub>O em plantios de eucalipto de diferentes idades e em mata nativa de cerrado, no Paranoá-DF. A emissão de N<sub>2</sub>O foi avaliada com câmaras estáticas no período de outubro a dezembro de 2013. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com três repetições. Os maiores fluxos de N<sub>2</sub>O foram observados nos dias (18/10/2013, 11/11/2013 e 22/11/2013), para o cerrado típico, eucalipto de quatro anos de idade e eucalipto de seis anos de idade, respectivamente, variando de 1,93 µg N-N<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup> no eucalipto de seis anos de idade a 3,5 µg N-N<sub>2</sub>O m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup> no cerrado. Os

baixos fluxos de N<sub>2</sub>O, que aconteceram no período avaliado parecem não ter se correlacionado com o EPSA.

## **PALAVRAS CHAVE**

gases de efeito estufa, florestas plantadas, solos florestais.

## **INTRODUÇÃO**

O aquecimento global causado pelo aumento da concentração de gases de efeito estufa (GEE) é uma das questões globais mais importantes a serem tratadas. A concentração atmosférica de GEE, como dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) tem aumentado desde 1750 devido à atividade humana. Em 2011, as concentrações de N<sub>2</sub>O eram de 324 ppb, superando os níveis pré-industriais em cerca de 20% (IPCC, 2013). Sua concentração aumenta a uma taxa de 0,7 ppb por ano (Bouwman et al. 2010). O N<sub>2</sub>O é um gás altamente estável e de longa vida, contribui com 6% do efeito estufa antrópico e apresenta capacidade de destruição das moléculas de ozônio estratosférico (IPCC, 2007).

Solos florestais geralmente emitem N<sub>2</sub>O para a atmosfera, como produto intermediário e final da nitrificação e desnitrificação (Fang et al., 2012). Além de fatores que influenciam a aeração do solo, o fluxo de N<sub>2</sub>O é regulado pela ciclagem interna de N em ecossistemas florestais (Tang et al., 2006). É um processo que varia temporal e espacialmente (FAO-IFA, 2004).

Mudanças de uso do solo e cultivos sucessionais, alteram propriedades do solo e da vegetação que afetam a aeração do solo, difusividade de gases e o fornecimento de substrato para as comunidades microbianas, podendo, portanto, alterar fluxos de GEE. A conversão de florestas mistas para monocultivos florestais reduz o consumo de GEE (Wang et al. 2013). Segundo Coutinho et al. (2010) existem estudos que encontraram maiores emissões de N<sub>2</sub>O e CO<sub>2</sub> em florestas nativas que em monocultivos de eucalipto. A emissão parece ser baixa, porém, pouco se sabe sobre o efeito da implantação de plantios de eucalipto, em substituição a mata nativa de cerrado. Diante do exposto, o objetivo desse estudo foi avaliar no início da época chuvosa, a emissão de N<sub>2</sub>O em plantios de eucalipto de diferentes idades e em mata nativa de cerrado.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo foi realizado no Núcleo Rural de Quebrada do Neres, localizada no Paranoá-DF. Foram três as áreas estudadas, onde uma delas possuía vegetação nativa de cerrado sentido restrito - CE (-15° 53' 45,51" S, -47° 38' 40,69 W, altitude de 930) em dois povoamentos de eucalipto (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*), com o clone EAC 1528 implantando em 2009 - E4 (-15° 53' 06,44" S, -47° 39' 37,10" W, altitude de 948) e com o clone GG100 implantado em 2007 - E6 (-15° 53' 48,24" S, -47° 38' 37,22" W, altitude de 946 m), com precipitação média de 1383,7 mm, com o período chuvoso concentrado de setembro a abril (Silva et al. 2014). O clima da região é do tipo Aw na classificação de Koppen e o período avaliado correspondeu aos meses de outubro, novembro e dezembro de 2013, que coincide com o início da época

chuvosa. O solo das áreas amostradas foi classificado como transição de Latossolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Plíntico. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três repetições.

Para avaliação das emissões de  $N_2O$  nas parcelas, foram utilizadas quatro câmaras estáticas e fechadas, compostas por uma base retangular de metal com 38 x 58 cm e inserida no solo até 5 cm de profundidade. Para a amostragem do gás, colocou-se uma tampa plástica com 9 cm de altura acoplada à base de metal, e utilizou-se uma borracha macia e porosa com o objetivo de garantir a vedação das câmaras. As tampas plásticas foram revestidas de espuma comum, com espessura de 1 cm e cobertas com manta aluminizada para melhor isolamento térmico.

As amostras de ar foram coletadas no interior das câmaras, nos tempos zero, quinze e trinta minutos após o fechamento das mesmas, com o uso de seringas plásticas de 60 mL, adaptadas às válvulas de três vias. As câmaras foram posicionadas na linha e na entrelinha de plantio num total de quatro em cada bloco, enquanto no cerrado foram posicionadas ao acaso.

As coletas de gases e de solos foram realizadas nos dias 18/10; 01/11; 08/11; 22/11; 05/12 e 09/12/2013. As concentrações de  $N_2O$  foram determinadas no Laboratório de Cromatografia para Análise de Gases de Efeito Estufa da Embrapa Cerrados, utilizando um cromatógrafo gasoso, com coluna preenchida com "Porapak Q" e detector de captura de elétrons. Durante o monitoramento dos fluxos de  $N_2O$  foram coletadas amostras de solo para determinação da umidade e cálculo do espaço poroso saturado por água (EPSA). A umidade gravimétrica foi obtida através da secagem do solo a 105°C por 48 horas. O EPSA foi calculado com base nos resultados do conteúdo gravimétrico de água no solo em cada data de avaliação e dos valores de densidade do solo obtidos de amostras indeformadas coletadas nas profundidades de 0-5 e 5-10 cm.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de transição para a época chuvosa (outubro a dezembro) e com temperaturas médias próximas a 22° C (Figura 3), os fluxos positivos de  $N_2O$  foram baixos e oscilaram entre 0,2 a 3,5  $\mu\text{g N-N}_2\text{O m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ , para os tratamentos estudados (Figura 1). O maior pico de emissão de  $N_2O$  durante o período avaliado foi de 3,50  $\mu\text{g N-N}_2\text{O m}^{-2} \text{ h}^{-1}$ , no dia 18/10/2013, para o cerrado típico, coincidindo com uma precipitação pluviométrica acumulada (48 horas) de 10 mm, porém, é importante salientar que a chuva ocorreu, após sete dias sem qualquer registro de chuva e o espaço poroso saturado por água (EPSA) ficou inferior a 50% para todos os tratamentos nesse dia (Figura 1 e 2).

Segundo Gomes (2014) sob estas condições de EPSA, muito provavelmente a condição predominante é a nitrificação, sendo considerado o principal processo de produção de  $N_2O$  (Bateman; Baggs, 2005). Alguns trabalhos têm mostrado relação entre a taxa de nitrificação e fluxo de  $N_2O$  partir de solos tropicais, como relatado por Ishizuka et al. (2002). Assim, acredita-se que o processo dominante para produção de  $N_2O$ , a partir do solo sob cerrado foi a nitrificação. Os baixos fluxos de  $N_2O$ , que aconteceram no período avaliado parecem não ter se correlacionado com o EPSA.

Os maiores fluxos de  $N_2O$  foram observados nos dias (18/10/2013, 11/11/2013 e 22/11/2013), para o cerrado típico, eucalipto de quatro anos de idade e eucalipto de

seis anos de idade, respectivamente, variando de  $3,5 \mu\text{g N-N}_2\text{O m}^{-2} \text{h}^{-1}$  no cerrado a  $1,93 \mu\text{g N-N}_2\text{O m}^{-2} \text{h}^{-1}$  no eucalipto de seis anos de idade (Figura 1), porém considerados baixos. Silvério et al. (2013) estudando a emissão de óxido nítrico, em *Eucalyptus saligna* com seis anos de idade no Bioma Pampa encontraram fluxos de  $3,2 \mu\text{g N}_2\text{O m}^{-2} \text{h}^{-1}$ , valor esse superior ao encontrado no presente estudo para mesma idade, conforme pode ser observado na Figura 1.

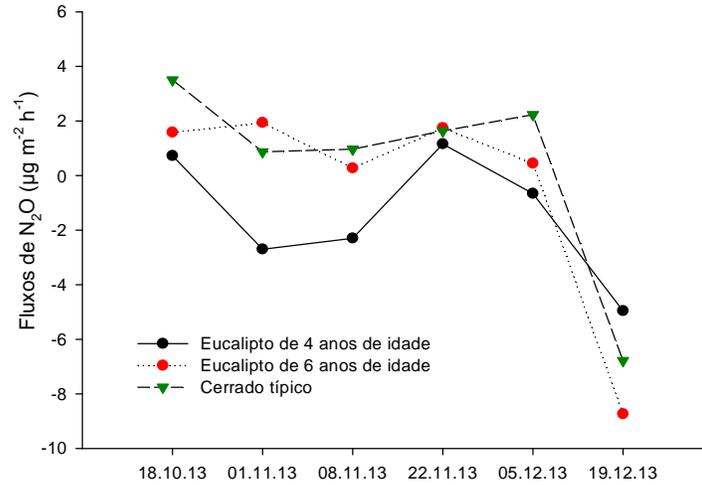


Figura 1 - Fluxos de óxido nítrico em plantios de eucalipto com quatro e seis anos de idade, no Núcleo Rural Quebrada dos Neres, no Paranoá-DF.

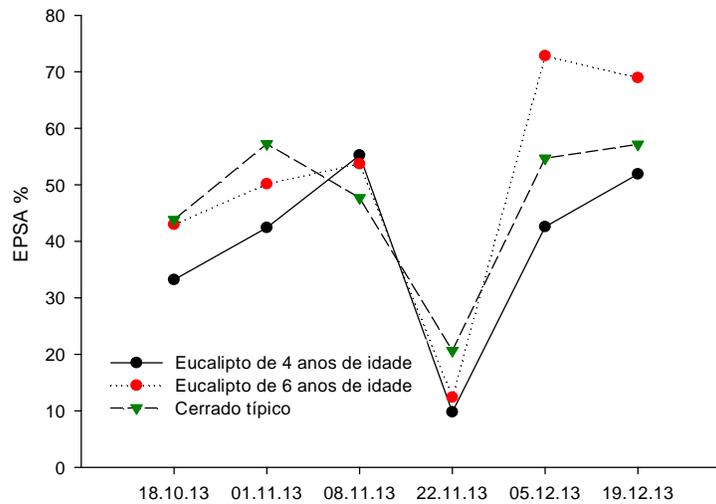


Figura 2- Espaço Poroso Saturado por Água (% EPSA) em plantios de eucalipto com quatro e seis anos de idade, no Núcleo Rural Quebrada dos Neres, no Paranoá, DF.

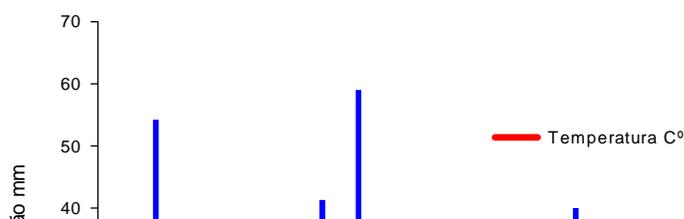


Figura 3 - Precipitação e temperatura média do ar em plantios de eucalipto com quatro e seis anos de idade, no Núcleo Rural Quebrada dos Neres, no Paranoá, DF.

## CONCLUSÃO

- Povoamentos de eucalipto, de modo preliminar, sugerem menor emissão de  $N_2O$  na transição da época seca para chuvosa quando comparado ao cerrado típico.
- As emissões de  $N_2O$  são afetadas pelas condições climáticas, sobretudo, pela precipitação pluviométrica, sendo necessárias avaliações de longo prazo no comportamento dos fluxos de  $N_2O$ , para se obter resultados mais representativos.

## BIBLIOGRAFIA

- Bateman, E.J. e Baggs, E.M. 2005. Contributions of nitrification and denitrification to  $N_2O$  emissions from soils at different water-filled pore space. *Biology and Fertility of Soils*, 41:379-388.
- Bouwman, A. F.; Stehfest, E. e Van Kessel, C. 2010. Nitrous oxide emissions from the nitrogen cycle in arable agriculture: Estimation and mitigation. In: Smith, K. A. (Ed.) *Nitrous oxide and climate change*. London: Earthscan, pp. 85-106.
- Coutinho, R. P.; Urquiaga, S.; Boddey, R. M.; Alves, B. J. R.; Torres, A. Q. A. e Jantalia, C. P. 2010. Estoque de carbono e nitrogênio e emissão de  $N_2O$  em diferentes usos do solo na Mata Atlântica. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, 45:195-203.
- Fang, L.; Cong-Qiang, L.; Shi-lu, W. e Zhen-jie, Z. 2012. Soil temperature and moisture controls on surface fluxes and profile concentrations of greenhouse gases in karst area in central part of Guizhou Province, southwest China. *Environment Earth Science*, DOI 10:1007-12665.
- FAO-IFA. 2004. Estimaciones globales de las emisiones gaseosas de  $NH_3$ ,  $NO$  y  $N_2O$  provenientes de las tierras agrícolas. Roma:FAO, 110p.
- IPCC. *Climate Change 2013: Synthesis Report*. Twelfth Session of Working Group I to the Summary for Policymakers. Geneva, Switzerland. 36p.

- IPCC – 2007. Intergovernmental Panel on Climate Change. 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. 39 p.
- Ishizuka, S.; Tsuruta, H. e Murdiyarsa, D. 2002. An intensive field study on CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O emissions from soils at four land-use types in Sumatra, Indonesia. *Global Biogeochemical Cycles*, 16: 10-49,
- Silva, F. A. M.; Evangelista, B. A. e Malaquias, J. V. 2014. Norma climatológica de 1974 a 2003 da estação principal da Embrapa Cerrados. (Documentos/Embrapa Cerrados) Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 98p.
- Silvério, G.; Ibarra, M. A.; Vieira, F. C. B.; Souza, H. C. de. e Weber M. A. 2013. Emissão de Óxido Nitroso de Solo Sob Plantio de Eucalyptus saligna e Campo Natural em São Gabriel, RS, Brasil, *Journal Systems*. 5:2.
- Tang, X.; Liu, S.G.; Zhou, G.; Zang, D. e Zhou, C. 2006. Soil-atmospheric exchange of CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, and N<sub>2</sub>O in three subtropical forest ecosystems in southern China. *Global Change Biology*, 12:546–560.
- Wang, H.; Liu, S.; Wang, J.; Zuomin, S.; Lu, L.; Zeng, J.; Ming, A.; Tang, J. e Yu, H. 2013. Effects of tree species mixture on soil organic carbon stocks and greenhouse gas fluxes in subtropical plantations in China. *Forest Ecology and Management*, 300: 4-14.