



Congreso Latinoamericano y XVI Congreso



“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

## NITROGÊNIO E FLUXOS DE ÓXIDO NITROSO EM SISTEMAS AGRÍCOLAS INTEGRADOS E CERRADO NATIVO

Silva, R. R. <sup>1</sup>; Carvalho, A.M.<sup>2</sup>; Coser, T.R.<sup>2</sup>; Timóteo, L. G<sup>1</sup>; Ramos, M. L. G<sup>1</sup>; Oliveira, W. R<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade de Brasília (unB); <sup>2</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa – Cerrados)

\*Autor de contato: Email: rafaell.r.silva@hotmail.com.br; Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina, Brasília, DF, Brasil, telefone: (61) 92606834

### RESUMO

O N<sub>2</sub>O, dentre os gases de efeito estufa, é o que possui maior importância para o setor agropecuário devido às suas emissões estarem relacionadas com a dinâmica de nitrogênio que está diretamente associada às exigências desse nutriente pelos sistemas integrados. O objetivo desse trabalho foi avaliar nitrogênio mineral e fluxos de N<sub>2</sub>O no solo em sistemas ILPF intercalado com renques de *Eucalyptus urograndis*, ILP e Cerrado Nativo. O experimento foi implantado em Latossolo Vermelho, com blocos ao acaso e 3 repetições. As amostras foram coletadas em câmaras estáticas e as concentrações de N<sub>2</sub>O determinadas em cromatógrafo gasoso. A amostragem de solo foi realizada na camada de 0-5 cm. Os resultados demonstram picos de emissão no sistema ILP, que corresponderam aos maiores teores de nitrato com 10 ppm em novembro de 2012 no ILP e em fevereiro de 2013 no ILP e ILPF. As concentrações de amônio no Cerrado Nativo atingiram picos de até 100 ppm, o que pode estar associado ao baixo pH, condição desfavorável à atividade de microrganismos nitrificantes. Portanto, a forma amoniacal predomina no Latossolo sob vegetação de Cerrado Nativo e a forma nítrica no solo sob ILP e ILPF, sendo que os maiores fluxos de N<sub>2</sub>O no solo foram determinados no sistema ILP.

### PALAVRAS-CHAVES

Nitrato, amônio, integração lavoura-pecuária

### INTRODUÇÃO

As atividades antrópicas, com o passar do tempo, cada vez modificam os biomas brasileiros. O Cerrado é considerado o segundo maior bioma do Brasil e apresenta perda de aproximadamente 50% de sua cobertura original, sendo conseqüência principalmente da exploração agropecuária (Cunha et al, 2008).

Essas atividades podem influenciar de forma direta a matéria orgânica do solo (MOS), alterando os diversos fluxos nesse compartimento. Dentre eles o nitrogênio (N), importante elemento mineral para nutrição das plantas (Weber; Mielniczuk, 2009) e fator limitante do desenvolvimento, produtividade e biomassa da maioria das culturas (Nascente et al, 2009).

A maior parte do N encontrado na biosfera esta sob forma compostos orgânicos que foram sintetizados pelas plantas e microrganismos, sendo necessário a mineralização para transformar o N orgânico em uma forma inorgânica, o que torna possível sua assimilação pelas plantas (Goedert, 1985).

A mineralização da matéria orgânica no solo pode ser considerada um dos processos mais importantes de fornecimento natural de N para as plantas, bem como seu aproveitamento está relacionado a fatores como solo, clima e sistema de cultivocultura. No entanto, isso poderá ocorrer quando quantidade de carbono (C) no solo estiver inferior a de N, ou seja baixa razão C:N. Caso a razão C:N seja maior, haverá a imobilização, onde o N mineral disponível será aproveitado para formação de tecidos microbianos (Goedert, 1985).

Essas formas de aproveitamento do N no solo são responsáveis por controlar sua disponibilidade nesse sistema (Aita et al, 2004), sendo dependentes não só da relação C:N como também da qualidade dos resíduos orgânicos em decomposição, pH e umidade (Cantarutti; Maia, 2004).

A incorporação do N no solo é feita basicamente por incorporação de resíduos vegetais, fertilizantes e fixação biológica (FBN), que pode ser perdido ou transformado por processos de nitrificação, desnitrificação ou permanecer no solo sob a forma orgânica (SILVA et al, 2006).

A nitrificação é um processo microbiano aeróbico de oxidação, onde o CO<sub>2</sub> é usado como fonte de carbono e a energia utilizada é obtida da oxidação do amônio (Cardoso et al. Vargas, 2001), tendo como resultado o amônio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) e nitrato (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>).

A desnitrificação ocorre em ambientes anaeróbicos e pode ser entendida como a redução do nitrato em formas gasosas, como N<sub>2</sub>O (Cantarutti; Maia, 2004). O N<sub>2</sub>O é considerado um dos gases de efeito estufa de maior importância para o setor agropecuário, devido as suas emissões estarem relacionadas com a dinâmica de N e diretamente associada às exigências desse nutriente pelas culturas (Carvalho et al, 2006).

Os sistemas integrados de produção, bem como, Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF), Lavoura-Pecuária (ILP) são modalidades de sistemas, cujo objetivo é gerar benefícios complementares ao ambiente natural onde será implantado. Nesses sistemas a um consórcio de espécies arbóreas e forrageiras em um espaço, simultâneo a presença de animais ruminantes (ILP), podendo ainda haver o plantio de árvores florestais (ILPF) (Pazinato et al, 2009).

O objetivo desse trabalho foi avaliar nitrogênio mineral e fluxos de N<sub>2</sub>O no solo em sistemas ILPF intercalado com renques de *Eucalyptus urograndis*, ILP e Cerrado Nativo.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado em um Latossolo Vermelho argiloso, sob delineamento experimental com 3 blocos casualizados. Os tratamentos foram braquiária brizanta cv Piatã consorciada com sorgo BRS 330 em sucessão à cultura da soja (ILP), e o mesmo sistema intercalado com renques de *Eucalyptus urograndis* (ILPF). O Cerrado nativo (Cerradão) representou a testemunha do experimento.

Para avaliação dos fluxos de N<sub>2</sub>O nas parcelas, foram colocadas três câmaras, do tipo estática fechada com 38 cm x 58 cm e inserida no solo até 5 cm de profundidade. As análises das concentrações de N<sub>2</sub>O nas câmaras foram realizadas utilizando um cromatógrafo de gás (Thermo TraceGC) equipado com uma coluna empacotada com Porapak Q e um detector de captura de elétrons.

Durante a realização do estudo também foram realizadas amostragens de solo na profundidade de 0-5 cm, para determinação da umidade e da concentração de formas minerais de N no solo (NO<sub>3</sub><sup>-</sup> e NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). O nitrogênio do solo nas formas de nitrato e amônio foi analisado por destilação por arraste de vapores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os solos sob ILPF e sob Cerrado Nativo apresentaram os menores valores de fluxos de N<sub>2</sub>O. O solo sob ILPF apresentou menores fluxos de N<sub>2</sub>O comparativamente ao ILP, possivelmente, devido à menor produção de biomassa pelo sombreamento das árvores (Figura 1).

Os picos de emissão no ILP, que ocorreram após aplicação de fertilizante (350 kg ha<sup>-1</sup> de 8-20-15) e associados à presença de chuva, correspondem aos maiores teores de N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, indicando maior atividade microbiológica na nitrificação. A concentração de N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> atingiu valores acima de 10 ppm em novembro de 2012 no ILP e em fevereiro de 2013 no ILP e ILPF (Figura 1).

Durante o período de seca, com baixa precipitação pluviométrica e/ou precipitação nula, além de temperaturas médias do ar mais amenas, os fluxos de N<sub>2</sub>O reduziram a valores próximos a zero e em algumas avaliações atingiram zero. Entretanto, com o início das primeiras chuvas em outubro de 2012, depois de aproximadamente três meses sem ocorrência de precipitação

pluviométrica, os fluxos alcançaram picos de  $40 \text{ N-N}_2\text{O m}^{-2} \text{ h}^{-1}$  no solo sob ILP (Figura 1). O aumento da temperatura do solo e de sua umidade, após esse longo período de estiagem, deve ter reativado a microbiota do solo, devido ao maior substrato de matéria seca do sistema integrado ILP para as bactérias nitrificadoras que, na presença de água, foram reativadas, influenciando nos processos de nitrificação e desnitrificação do solo, e consequentemente, no aumento dos fluxos de  $\text{N}_2\text{O}$ .

As concentrações de  $\text{N-NH}_4^+$  oscilaram pouco nos sistemas de ILP e ILPF, mas na área sob Cerrado Nativo apresentou vários picos que atingiram até 100 ppm. Esses picos de  $\text{N-NH}_4^+$  podem estar associados à baixa atividade das bactérias nitrificantes devido ao baixo pH dos solos de Cerrado Nativo. O EPSA (espaço poroso saturado por água) em área de Cerrado Nativo em muitas das avaliações esteve acima de 60% (Figura 8), o que deveria ter favorecido a nitrificação e os fluxos de  $\text{N}_2\text{O}$  do solo (Figura 1).

Portanto, a forma amoniacal predominou no solo sob vegetação de Cerrado Nativo e a nitrificação no solo sob ILP e ILPF, com os fluxos de  $\text{N}_2\text{O}$  sendo favorecidos pela forma nítrica de N mineral no solo sob ILP.

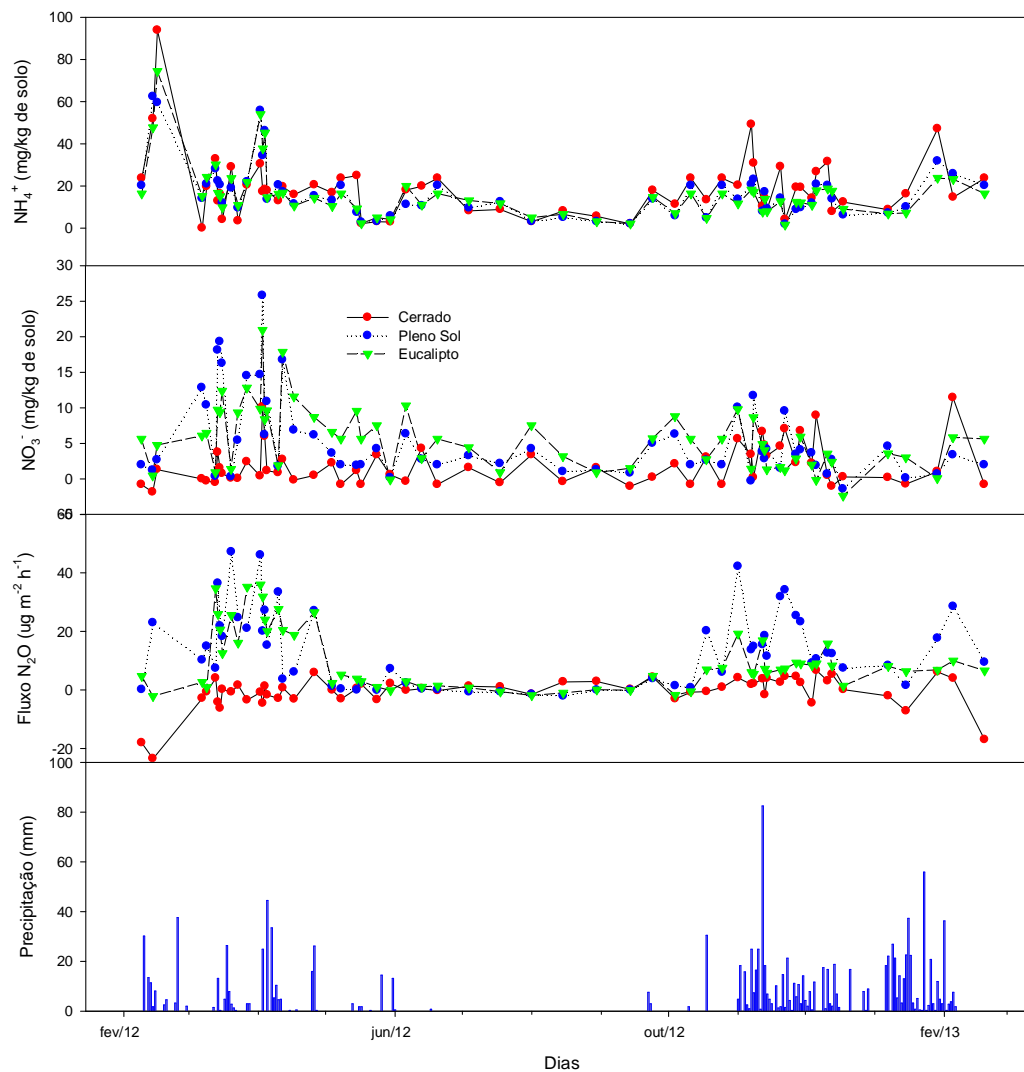


Figura 1. N mineral ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ) e Fluxo  $\text{N}_2\text{O}$  nos sistemas avaliados e precipitação pluviométrica.

## CONCLUSÕES

Forma amoniacal predomina no solo sob vegetação de Cerrado Nativo;

Forma nítrica no solo sob ILP e ILPF;

Emissões de N<sub>2</sub>O favorecidas pela forma nítrica de N mineral no solo, que predomina no solo sob ILP.

## BIBLIOGRAFIA

AITA, C, et al. Consorciação de plantas de cobertura antecedendo o milho em plantio direto: Dinâmica do nitrogênio no solo. Revista Brasileira de Ciência do Solo. n. 28, p. 739-749. 2004.

CANTARUT, B. R; MAIA, E. C. Acumulação de nitrogênio e carbono no solo pela adubação orgânica e mineral contínua na cultura do milho. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Pernambuco, v. 8, n. 1, p. 39-44, 2004.

CARDOSO, N.A; SAMINÊZ, C. T; VARGAS, A. M. Fluxos de gases-traço de efeito estufa na interface solo/atmosfera em solos de cerrado. Planaltina, 2001. Disponível em: <file:///C:/Users/usuario/Downloads/Fluxo-de-Gases-traco-de-Efeito-Estufa-na-Interface-Solo-Atmosfera-em-Solos-de-Cerrado-%20(1).pdf>. Acessado em: 2 de Set. 2014.

CARVALHO, A. M, et al. Emissão de óxidos de nitrogênio associada à aplicação de uréia sob plantio convencional e direto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.41, n.4, p.679-685. 2006.

CUNHA, S. R. N, et al. A intensidade da exploração agropecuária como indicador da degradação ambiental na região dos cerrados, Brasil. São Paulo. v. 46, n. 02, p. 291-323. abr/jun. 2008.

GOEDERT, J. W. Solos dos Cerrados: Tecnologias e estratégias de manejo. São Paulo: Nobel, 1985. p 167.

PAZINATO, C. A, et al. Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na região Sul-Brasileira. 1. ed. Rio Grande do Sul: Embrapa Trigo, 2009. p. 283.

NASCENTE, S. A, et al. Fundamentos para uma agricultura sustentável, com ênfase na cultura do feijoeiro. 1. ed. 2009. p. 271.

SILVA, C. E, et al. Utilização do nitrogênio (N<sub>15</sub>) residual de coberturas de solo e da uréia pela cultura do milho. Revista Brasileira de Ciência no Solo. n. 30, p. 965-974. 2006.

WEBER, A. M; MIELNICZUK, J. Estoque e disponibilidade de nitrogênio no solo em experimento de longa duração. Revista Brasileira de Ciência no Solo. n. 33, p. 37-45. 2009.