



XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

EMISSÃO DE ÓXIDO NITROSO EM SISTEMA DE MANEJO PARA PRODUÇÃO DE SOJA EM MATO GROSSO DO SUL

Josiléia Acordi Zanatta⁽¹⁾; Júlio Cesar Salton⁽¹⁾; Cimélio Bayer⁽²⁾; Michely Tomazi⁽¹⁾ Ingrid Colman⁽³⁾; Alfredo Lopez⁽⁴⁾

⁽¹⁾Pesquisador Embrapa Agropecuária Oeste, Rodovia Br 163 km 253,6 Dourados, MS, josileia@cpao.embrapa.br, salton@cpao.embrapa.br; ⁽²⁾ Professor Adjunto do Departamento de Solos, UFRGS, ⁽³⁾ Estagiária da Embrapa Agropecuária Oeste; ⁽⁴⁾ Bolsista de Iniciação Científica da Fundect

Resumo – A vulnerabilidade da agricultura aos efeitos da mudança climática tem sido, até o momento, um assunto pouco discutido e pesquisado no País, embora seja de interesse econômico devido à contribuição da agricultura à economia do Brasil. Além disso, o setor agrícola é o principal emissor de gases de efeito estufa (GEE) no Brasil e estratégias precisam ser investigadas para reduzir tais emissões. O objetivo deste estudo foi avaliar a emissão de óxido nitroso do solo em sistema preparo convencional, plantio direto e integração lavoura-pecuária, durante o ciclo de produção da cultura da soja. A pesquisa foi realizada num experimento de longa duração, sobre um Latossolo Vermelho Distroférrico. As amostras de ar para análise da emissão de N₂O do solo foram coletadas quinzenalmente pelo método da câmara estática fechada e a concentração de N₂O nas amostras de ar foi determinada por cromatografia gasosa. O sistema de manejo que apresentou menor emissão de N₂O foi a integração lavoura-pecuária, seguido pelo plantio direto. Os fluxos de emissão estiveram relacionados à presença de N mineral disponível no solo, o qual foi detectado em maior quantidade no momento da senescência das folhas da soja.

Palavras-Chave: mudanças climáticas, agricultura aquecimento global, integração lavoura pecuária, N mineral

INTRODUÇÃO

A agricultura constitui-se na principal fonte de gases de efeito estufa (GEE) no Brasil, e qualquer resultado expressivo de redução das emissões de GEE no país deverá contemplar, necessariamente, o desenvolvimento e adoção de tecnologias de produção agrícolas mais eficientes, quanto à redução da emissão de GEE.

Considerando a importância estratégica da redução das emissões dos GEE para a agricultura nacional e a importância da preservação do meio ambiente, é imprescindível intensificar as ações de pesquisa para investigar tecnologias ambientalmente favoráveis. Desta forma, este estudo teve como objetivo avaliar o

potencial de aquecimento dos GEE emitidos no solo em sistemas de manejo para a produção de soja durante a estação das águas, e a partir desses resultados indicar ao produtor o sistema de manejo onde seja menor a emissão de GEE do solo, sem comprometer a produção agrícola, mas que contribui para melhorar a qualidade do ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área experimental

O trabalho foi realizado no campo experimental da *Embrapa Agropecuária Oeste* em Dourados-MS. O experimento de longa duração (14 anos) possuía anteriormente uma vegetação nativa de campo de cerrado, que permaneceu até 1975, depois dessa data o solo passou a ser convencionalmente cultivado com culturas de milho, arroz e soja.

Em 1995 deu-se início ao experimento que teve os seguintes sistemas de manejo como tratamentos experimentais:

- PC – Lavoura em preparo convencional: preparo convencional antecedendo às sementeiras com grades de discos (pesada + niveladora). Sucessão contínua de soja no verão e aveia no inverno caracterizando monocultivo.
- PD – Lavoura em sistema de plantio direto: lavoura em sistema de plantio direto com rotação de culturas envolvendo três anos agrícolas com uma sequência de culturas anuais (nabo/milho/aveia/soja/trigo/soja). Neste estudo foi avaliada a sucessão trigo/soja.
- ILP – Integração Lavoura-pecuária: rotação das atividades de agricultura e de pecuária dentro da mesma área. Foi avaliada a alternância de lavoura de grãos (aveia/soja) com pastagem (*Brachiaria decumbens*), ambas em plantio direto com ciclo de dois anos, na fase lavoura de soja.

Os sistemas de manejo para produção de soja foram monitorados durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura. A primeira amostragem do ar foi realizada três dias após a sementeira, em 31 de novembro de 2009. A partir daí foram feitas coletas em intervalos de aproximadamente 15 dias até a colheita. A amostragem de ar foi realizada utilizando câmaras estáticas. As bases permaneceram instaladas no campo durante todo o período de avaliação.

Em cada tratamento foram utilizadas três câmaras de coletas.

As amostras de ar foram coletadas entre às 9 e 10:30 horas. Após o fechamento da câmara, as amostras de ar do interior da câmara foram coletadas aos 0, 15, 30 e 45 minutos, com seringas de polipropileno de 20 ml equipadas com válvulas multiposição. As seringas coletadas a campo foram acondicionadas em caixa de isopor com gel térmico e enviadas ao Laboratório de Biogeoquímica da Universidade Federal de Rio Grande do Sul, onde foram analisadas por cromatografia gasosa, no prazo máximo de 36 horas após a coleta.

Simultaneamente às determinações quinzenais da emissão de GEE do solo, foram realizadas análises de variáveis de solo, para relacionar com os fluxos de gases. Também foram analisados os teores de N mineral (NO_3^- e NH_4^+) e os valores de umidade do solo nas profundidades de 0-3 e 3-5 cm em todos os eventos de amostragens de ar.

Utilizou-se o software Sisvar para investigar se houve diferença entre os tratamentos, aplicando-se análise de variâncias. As médias dos tratamentos foram comparadas por meio de teste Tukey a 10%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fluxo de N_2O teve baixa variação no período entre 0 e 100 dias após a semeadura da soja, onde verificaram-se emissões da ordem de 0 a $20 \mu\text{g N m}^{-2} \text{h}^{-1}$ (Figura 1). Em seguida, houve um pico intenso de emissão aos 114 dias, chegando a $90 \mu\text{g N m}^{-2} \text{h}^{-1}$ em alguns tratamentos e média de $74,64 \mu\text{g N m}^{-2} \text{h}^{-1}$. Após o pico de emissão os fluxos retornaram aos valores anteriormente verificados. Comportamento semelhante a este foi verificado por Jantalia et al. (2006), num Latossolo do RS, sugerindo que este comportamento está relacionado ao tipo de solo, que permite adequada oxigenação evitando a formação de sítios de anaerobiose e a produção de N_2O em níveis elevados. Já o pico de emissão, aos 114 dias, provavelmente é decorrente da combinação de elevada umidade e nitrogênio disponível no solo. Este período coincidiu com queda de folhas da soja, juntamente com um período de elevado teor de umidade do solo, devido a uma chuva que ocorreu no dia anterior à coleta (28 mm). Na Figura 2 também é possível verificar o aumento dos teores de nitrato no solo neste período. Na presença de umidade e elevados teores de nitrato do solo, certamente, houve um aumento da atividade anaeróbica decompositora, a qual é responsável pela produção de N_2O no solo.

O comportamento dos três sistemas de manejo do solo foi semelhante durante todo o período avaliado. Porém, a adoção do sistema de plantio convencional apresentou o maior pico de emissão do período ($90,9 \mu\text{g N m}^{-2} \text{h}^{-1}$) em relação aos demais (PD: $65,1$ e ILP: $67,8 \mu\text{g N m}^{-2} \text{h}^{-1}$). Provavelmente, os sistemas ILP e PD preservam sua estrutura física permitindo maior difusão de oxigênio no solo em relação ao preparo

convencional, evitando assim, maior produção de N_2O que é favorecida em ambientes com baixo suprimento de oxigênio. Maior emissão de N_2O pelo sistema de preparo convencional em relação ao plantio direto também foi verificada por Kaharabata et al. (2003); Jacinthe e Dick (1997); Passionato et al. (2003). Com relação ao sistema ILP poucos resultados estão disponíveis sobre as emissões de GEE do solo. Porém, os resultados deste estudo indicam que, ao contrário do que se imaginava, devido à presença de maior conteúdo de matéria orgânica, maior conservação de umidade e maior ciclagem de N, o sistema ILP não apresenta maior emissão de N_2O se comparado aos demais.

CONCLUSÕES

1. Os três sistemas de manejo apresentaram o mesmo comportamento em relação aos fluxos de N_2O durante o ciclo de desenvolvimento da soja.
2. A ocorrência de chuva e presença de N mineral no solo favoreceu o aumento da emissão de N_2O em todos os sistemas.
3. O maior pico de emissão no sistema de preparo convencional pode ter sido motivado pela antecipada queda das folhas em relação aos demais sistemas.

AGRADECIMENTO

Os autores agradecem apoio financeiro do CNPq, Fundect, Embrapa e FINEP na execução do projeto.

REFERÊNCIAS

- JACINTHE, P.A.; DICK, W.A. Soil management and nitrous oxide emissions from cultivated fields in southern Ohio. **Soil Tillage Res.**, 41:221-235, 1997.
- JANTALIA, C.P.; ZOTARELLI, L.; SANTOS, H.P. dos; TORRES, E.; URQUIAGA, S.; BODDEY, R.M. & ALVES, B. Em busca da mitigação da produção de óxido nítrico em sistemas agrícolas: avaliação de práticas usadas na produção de grãos no Sul do Brasil. In: ALVES, B.J.R.; URQUIAGA, S.; AITA, C.; BODDEY, R.M.; JANTALIA, C.P. & CAMARGO, F.A.O., ed. **Manejo de sistemas agrícolas**. Porto Alegre, Genesis, 2006. p.81-107.
- KAHARABATA, S.K.; DRURY, C.F.; PRIESACK, E.; DESJARDINS, R.L.; MCKENNEY, D.J.; TAN, C.S. & REYNOLDS, D. Comparing measured and Expert-N predicted N_2O emissions from conventional till and no till corn treatments. **Nutr. Cycl. Agroecosyst.**, 66:107-118, 2003.
- PASSIANOTO, C.C.; AHRENS, T.; FEIGL, B.J.; STEUDLER, P.A.; DO CARMO, J.B.; MELILLO, J.M. Emissions of CO_2 , N_2O , and NO in conventional and no-till management practices in Rondonia, Brazil. **Biol. Fertility Soils**, 38:200-208, 2003.

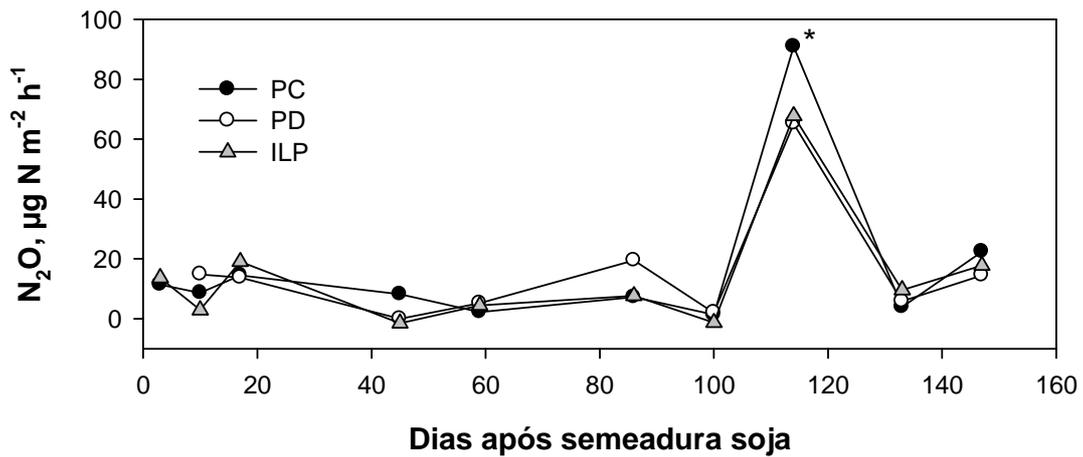


Figura 1. Fluxos de N₂O do solo medidos durante o período de desenvolvimento da cultura da soja cultivada sob três sistemas de manejo. PC: Plantio Convencional, PD: Plantio Direto e ILP: Integração Lavoura-Pecuária. *Diferença estatística a 10% pelo teste de Tukey.

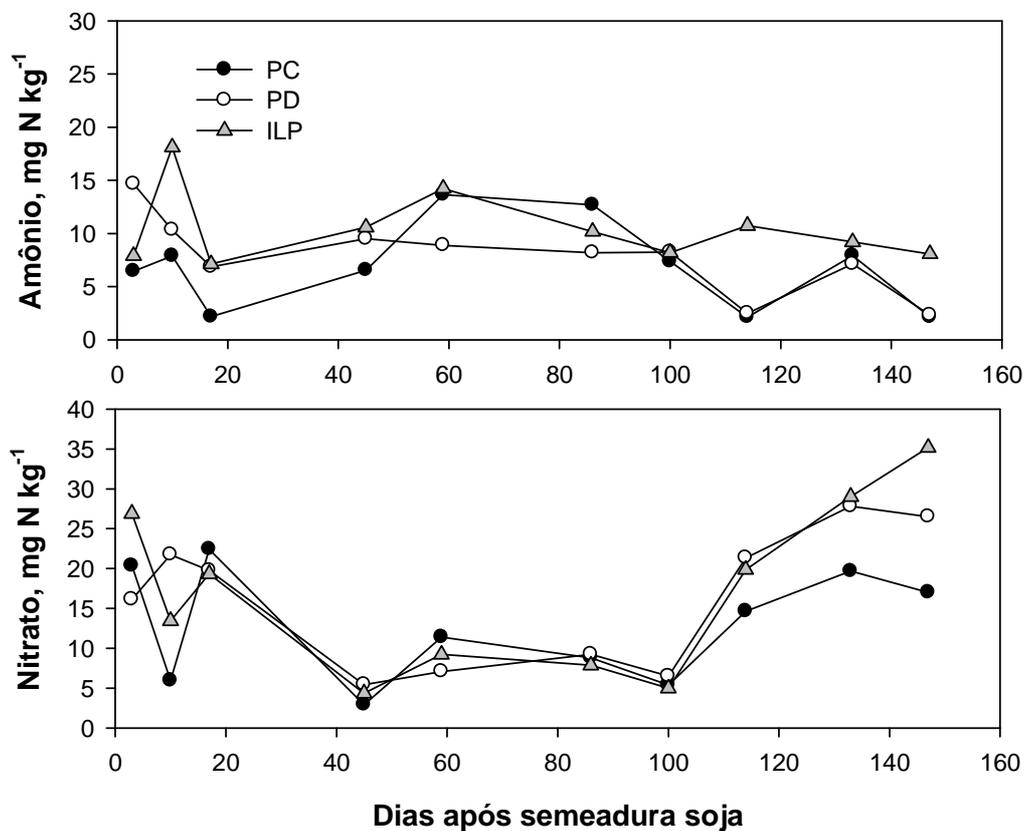


Figura 2. Teores de amônio (NH₄⁺) e nitrito (NO₃⁻) no solo na camada de 0-3 cm durante o ciclo de desenvolvimento da soja (03 dezembro 2009 a 27 de abril de 2010). PC: preparo convencional, PD: plantio direto e ILP: integração lavoura-pecuária.