

FLUXOS DE N₂O NO SOLO EM ÁREA COM CANA-DE-AÇÚCAR SUBMETIDA A DIFERENTES LÂMINAS HÍDRICAS NO CERRADO

Arminda Moreira de Carvalho¹, Thais Rodrigues de Sousa², Alessandra Duarte de Oliveira¹, Douglas Lino Vieira², Eduardo Cavalcante²

¹Embrapa Cerrados, Pesquisador, Brasília - DF, arminda.carvalho@embrapa.br; ²Universidade de Brasília.

Palavras-chave: *Saccharum officinarum*; gases de efeito estufa; irrigação.

A cana-de-açúcar é uma cultura de grande importância socioeconômica e ambiental pelo seu efeito mitigador nas mudanças climáticas e também pelo fato de ser matéria prima básica para diversos produtos industrializados. O Brasil é o principal produtor de etanol de cana-de-açúcar do mundo e o cultivo irrigado apresenta-se como uma prática que contribui com o incremento da produtividade e promove a sustentabilidade econômica da atividade sucroalcooleira. A intensificação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) é uma das causas do aquecimento global, sendo que o N₂O é um dos principais GEE de origem no setor agropecuário. A vida útil desse gás, ou seja, sua resiliência é estimada em mais de 130 anos e possui potencial de aquecimento global cerca de 300 vezes maior que o CO₂. Além disso, a decomposição de resíduos vegetais e a aplicação de fertilizantes com a presença de água são as principais causas de intensificação das emissões de N₂O na agricultura (CARVALHO et al., 2013).

O objetivo desse trabalho foi avaliar fluxos de N₂O e nitrogênio mineral (N-NH₄⁺, N-NO₃⁻) no solo em área com cana-de-açúcar submetida a diferentes lâminas hídricas no Cerrado do Distrito Federal.

O experimento foi conduzido na Embrapa Cerrados, Planaltina-DF, com delineamento experimental em blocos casualizados, 3 blocos e parcelas subdivididas com as seguintes lâminas hídricas: sequeiro (S), lâmina hídrica (LH17 %), lâmina hídrica (LH46 %) e lâmina hídrica (LH75 %) da evapotranspiração da cultura (Etc). Além de uma área de Cerrado nativo adjacente ao experimento usada como referência. A cultivar de cana utilizada foi a RB855536 e a irrigação aplicada conforme o sistema Line Source Sprinkler System, modificado em barras lineares acopladas a um carretel. O método de coletas de N₂O foi das câmaras estáticas, no tempo 0, 15, 30 min respectivamente. As amostras de solo para determinação de nitrogênio mineral (N-NH₄⁺, N-NO₃⁻) foram coletadas na profundidade 0-10 cm, com três subamostras em cada uma das parcelas avaliadas. As análises de N₂O foram realizadas por cromatografia gasosa, com coluna Porak Q e um elétron detector e o N-mineral, por colorimetria Lachat Quik Chen (FIA).

Os fluxos diários de N₂O variaram em média, de - 41,20 a 109,95 µg N₂O-N m⁻² h⁻¹. A intensidade diária dos fluxos de N₂O foi influenciada pela dinâmica de N no solo. Os fatores que contribuíram para os processos de imobilização, equilíbrio e mineralização foram fonte de N aplicada na adubação (sulfato de amônio) e as co-variáveis edafoclimáticas (espaço poroso preenchido por água - EPSA, temperaturas do solo -TS, teores de amônio - N-NH₄⁺ e nitrato - N-NO₃⁻ no solo). Houve efeito da lâmina hídrica aplicada, sendo que a de 75 % (LH75 %) resultou nos maiores fluxos de N₂O no solo. A forma de nitrogênio mineral predominante no solo foi N-NH₄⁺ devido ao sulfato de amônio ter sido aplicado como fonte de nitrogênio nas aplicações de fertilizantes associadas à precipitação pluviométrica e/ou irrigação. Os fluxos mais altos de N₂O foram medidos no mês de setembro, com o maior valor, ou seja, um pico de 109,9 µg m⁻² h⁻¹ determinado para o tratamento LH75 %. E esses mais altos valores podem

estar associados ao manejo de corte da cultura, considerando que o 5º corte da cana-de-açúcar, havia ocorrido há três meses, ou seja, no mês de maio, resultando no aporte de quantidades mais elevadas de palhada. E ainda, as produtividades desta cultivar para os tratamentos S, LH17 %, LH46 %, LH75 % foram 105,5; 108,3; 117,9; 171,3 t ha⁻¹ respectivamente. Assim, com altas razões C/N e lignina/N, conseqüentemente, baixa decomposição da palhada, a produtividade de 171,3 t ha⁻¹ associadas às condições favoráveis de temperatura à mineralização de N (23-25 °C) (CANTARELLA, 2007) e o EPSA acima de 65 %, para o LH75 % favoreceram o processo de mineralização de N, principalmente, depois da segunda aplicação do nitrogênio via fertilizante. Porém, a forma predominante de N nos solo foi a amoniacal (NH₄⁺), já que o fertilizante nitrogenado aplicada era sulfato de amônio.

As emissões acumuladas de N₂O no período de 24/06/15 a 26/11/15 variaram de 0,24 a 1,03 kg ha⁻¹, com acréscimo dos valores em função da água aportada pelo sistema, seja pela irrigação e/ou precipitação pluviométrica. O tratamento de sequeiro (S) apresentou menor emissão acumulada, enquanto o LH75 % resultou em 4,2 vezes mais emissão acumulada quando comparado ao tratamento S. O incremento de água promovido pelas lâminas hídricas crescentes associadas à fertilização nitrogenada resultou em aumentos relevantes de N₂O acumulado no solo. Comparativamente, avaliações de fluxos de N₂O no solo com uso de *Braquiaria ruziziensis* resultaram em 1,20 N-N₂O kg ha⁻¹ acumulado durante o ciclo do milho com aplicações de 150 kg ha⁻¹ N, na forma de ureia. A *Braquiaria ruziziensis* possui baixos teores de lignina e razão lignina/N, conseqüentemente, decomposição acelerada dos seus resíduos vegetais, e quando na presença do nitrogênio aplicado via fertilizante na cultura de milho resulta em altos fluxos de N₂O no solo (CARVALHO et al., 2012; 2014). A eficiência do sistema de cultivo para mitigar GEE depende essencialmente do “sequestro” de carbono pela cultura e/ou espécies vegetais que compõem esse sistema (ABDALLA et al., 2014). No caso da cana-de-açúcar, a capacidade de absorver o CO₂ da atmosfera deverá compensar as maiores emissões de N₂O, em alguma fase de exploração no sistema, resultando em um balanço favorável à mitigação de GEE.

No presente trabalho os maiores fluxos de N₂O no solo com irrigação poderão ser compensadas pela eficiência em produtividades (105,5; 108,3; 117,9; 171,3 t ha⁻¹ em S, LH17 %, LH46 %, LH75 % respectivamente), pelo uso de combustíveis fosseis e maiores aportes de palhada com conseqüente estoques ou “sequestros de C” no solo. Portanto, desde que não haja remoção da palhada de cana-de-açúcar com fins de cogeração na usina de açúcar e álcool, é possível um balanço de GEE pelo maior aporte de resíduos vegetais e carbono no solo à medida que se incrementa a produtividade da cana-de-açúcar com aumento relativo de água na irrigação.

Referências

- ABDALLA, M.; HASTINGS, A.; HELMYC, M.; PRESCHER, A.; OSBORNE, B.; LANIGANE, G.; FORRISTAL, D.; KILLI, D.; MARATHA, P.; WILLIAMS, M.; RUEANGRITSARAKUL, K.; SMITH, P.; NOLAN, P.; JONES M.B. Assessing the combined use of reduced tillage and cover crops for mitigating greenhouse gas emissions from arable ecosystem. **Geoderma** 223-225p. 2014.
- CANTARELLA, H. VII. Nitrogênio. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V, V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - **Fertilidade do Solo**. 1º Ed. v.3. 2007.
- CARVALHO, M.T.M.; MADARI, B.E.; LEAL, W.G.O.; COSTA, A.R.M.; MACHADO, P.L.O.A.; SILVEIRA, P.M.; MOREIRA, J.A.A.; HEINEMANN, A.B. Nitrogen fluxes from irrigated commonbean as affected by mulching and mineral fertilization. **Pesq Agropec Bras** v.48, n.5, p.478-486. 2013.

CARVALHO, A.M.; COELHO, C.M.; DANTAS, R.A.; FONSECA, O.P.; CARNEIRO, R.G.; FIGUEIREDO, C.C. Chemical composition of cover plants and its effect on maize yield in no-tillage systems in the Brazilian savanna. **Crop & Pasture Science** (Print), v. 63, p. 1075-1081-1081, 2012.

CARVALHO, A.M.; GEROSA, M.L.; COSER, T.R.; VERAS, M.S. Aplicação de Nitrogênio e Fluxos De N_2O em Latossolo Sob Cultivo de Milho. In: Anais do XX Congresso Latinoamericano y XVI Congreso Peruano de la Ciencia del Suelo, 2014, Cusco. **XX Congreso Latinoamericano y XVI Congreso Peruano de la Ciencia del Suelo**. Cusco: Cusco, v. 1. p. 1-7. 2014.