

UTILIZAÇÃO DE *BIOCHAR* PARA MITIGAÇÃO DAS EMISSÕES DE ÓXIDO NITROSO DO SOLO

Carlos Francisco Brazão Vieira Alho¹, Abmael da Silva Cardoso², Bruno José Rodrigues Alves³, Etelvino Henrique Novotny⁴

Resumo

Com o avanço das mudanças climáticas ocasionadas pelo aquecimento global, faz-se necessário a busca por soluções que visem mitigar as emissões de gases de efeito estufa. O presente estudo objetivou avaliar o uso de *biochar* como prática para mitigar as emissões de óxido nitroso (N₂O) gerado pela aplicação de fertilizante nitrogenado no solo. O *biochar* pode ser uma alternativa com potencial para mitigar as emissões de N₂O provenientes do solo e o presente trabalho indica que doses acima de 6 Mg ha⁻¹ trariam efeitos positivos.

Introdução

O óxido nitroso (N₂O), assim como o gás carbônico (CO₂) e o metano (CH₄), é considerado como de grande importância para o efeito estufa do planeta e a agricultura é a atividade que mais contribui no volume total emitido para a atmosfera, principalmente em função do uso intensivo de fertilizantes a base de nitrogênio (N) (Mosier et al., 1998).

Com o avanço das mudanças climáticas ocasionadas pelo aquecimento global, faz-se necessário a busca por soluções que visem mitigar as emissões de gases de efeito estufa. Werther et al. (1995a), Werther et al. (1995b) e Söngür et al. (2001) propuseram práticas mitigadoras para reduzir as emissões de N₂O oriundos da indústria, porém para a agricultura estudos com esse objetivo ainda são incipientes.

Random et al. (2005) utilizando *biochar* encontrou evidências que o mesmo pode ser utilizado para mitigar as emissões de N₂O, embora não sejam conhecidos os mecanismos para esse efeito.

O *biochar* é constituído por materiais ligno-celulósicos carbonizados (Lehmann et al., 2006) e o mesmo tem sido utilizado para melhorar as condições físicas e químicas do solo, sequestrar carbono e mais recentemente, o seu potencial para mitigar as emissões de CH₄ e N₂O vem sendo estudado.

O presente estudo objetivou avaliar o uso de *biochar* como prática para mitigar as emissões de N₂O gerado pela aplicação de fertilizante nitrogenado no solo.

Material e métodos

O estudo foi realizado na Embrapa Agrobiologia, em condições controladas, no verão 2008/2009, utilizando-se solo proveniente de uma área de Planossolo Háplico série Ecologia.

¹ Bolsista de Iniciação Tecnológica e Industrial CNPq/Embrapa Solos; Discente do Curso de Engenharia Florestal da UFRuralRJ, carlos.alho@hotmail.com

² Bolsista de Iniciação Científica CNPq/Embrapa Agrobiologia, Discente do Curso de Agronomia da UFRuralRJ, abmael2@gmail.com.

³ Pesquisador da Embrapa Agrobiologia, bruno@cnpab.embrapa.br

⁴ Pesquisador da Embrapa Solos, etelvino@cnpas.embrapa.br

O experimento foi realizado em vasos com delineamento experimental inteiramente ao acaso com 5 repetições. Os tratamentos foram equivalentes a zero, 3, 6 e 9 Mg ha⁻¹ de *biochar*, neste estudo, utilizado carvão vegetal comercial.

O *biochar* foi incorporado ao solo e em seguida foi elevada a umidade para 80% da capacidade de campo, sendo corrigida periodicamente até o final do experimento. Durante os primeiros 7 dias, o solo foi mantido em repouso, sem monitoramento de fluxos de gases, para que os efeitos de preparo do solo não interferissem nos resultados.

Após esse período, todos os tratamentos receberam o equivalente a 100 kg de N ha⁻¹ (uréia) para estimular a desnitrificação.

Para a quantificação dos fluxos de N₂O utilizou-se a sobreposição de dois compartimentos, sendo que o compartimento inferior continha os tratamentos e ao superior foi acoplado uma válvula de controle de entrada e saída de gases, utilizando uma bomba a vácuo (diferença de pressão de -80 Kpa) para amostragem de gases.

As análises das concentrações de N₂O foram realizadas em um cromatógrafo de gás equipado com uma coluna de “Porapak Q” e um detector de captura de elétrons.

As amostragens para medição dos fluxos de N₂O foram realizadas todos os dias no horário da manhã (entre 9h30 e 10h30), durante 17 dias, quando já não havia mais efeito do fertilizante sobre os fluxos de N₂O.

A emissão de N₂O foi calculada pela integração dos fluxos encontrados durante o período de avaliação.

Resultados e discussão

Os maiores fluxos de N₂O foram observados no início do experimento, o que se deve a maior disponibilidade de N mineral no solo devido à aplicação de uréia. Os fluxos variaram ao longo do tempo, sendo sempre maiores após a correção de umidade do solo.

A integração dos fluxos de N₂O encontrados durante o período de avaliação resultou em emissões de N-N₂O de 2,41, 3,19, 1,71 e 1,23 mg vaso⁻¹ nos tratamentos zero, 3, 6 e 9 Mg ha⁻¹ de *biochar*, respectivamente (Tabela 1).

Em relação ao controle, o tratamento equivalente a 3 Mg ha⁻¹ de *biochar* apresentou um ligeiro acréscimo nas emissões de N₂O, indicando um possível efeito favorável a fatores que estimulam a desnitrificação, como umidade, disponibilidade de N, poder redutor, etc. Os tratamentos com o equivalente a 6 e 9 Mg ha⁻¹ apresentaram respectivamente redução de 30% e 52% nos totais emitidos, indicando claramente o efeito mitigador das emissões de N₂O pela aplicação de *biochar*.

Random et al. (2005) aplicou o equivalente a 40 Mg ha⁻¹ de *biochar* e encontrou uma redução de 80% nos fluxos totais, porém, a aplicação dessa quantidade de *biochar* na prática, pode ser inviável.

Os mecanismos para redução nas emissões de N₂O não são claramente conhecidos. Especula-se que ocorra uma redução da nitrificação devido a menor disponibilidade de N no solo fruto da alta relação C/N do material adicionado (Deluca et al., 2006). No entanto, esse efeito parece variar com a dose aplicada. Esses mesmos autores sugerem que o *biochar* pode ter efeito estimulador da atividade microbiana pela inativação de substâncias do solo que inibem a atividade microbiana.

Dessa forma, torna-se necessário uma avaliação da dinâmica de N no solo a fim de complementar este estudo.

Tabela 1. Emissão de N₂O encontrada para os diferentes tratamentos de adição de *biochar*.

Tratamentos	mg N-N ₂ O vaso ⁻¹ h ⁻¹
Testemunha	2,41ab
3 Mg.ha ⁻¹	3,19a
6 Mg.ha ⁻¹	1,71bc
9 Mg.ha ⁻¹	1,23c

Conclusões

O *biochar* pode ser uma alternativa com potencial para mitigar as emissões de N₂O provenientes do solo, e o presente trabalho indica que doses acima de 6 Mg ha⁻¹ trariam efeitos positivos.

Referências

- MOSIER, A.R.; KROEZE, C.; NEVISON, C.; OENEMA, O.; SEITZINGER S.; VAN CLEEMPUT, O. Closing the global N₂O budget: nitrous oxide emissions through the agricultural nitrogen cycle. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, v. 52: 225-248, 1998.
- WERTHER, J., OGADA, T., AND PHILIPPEK, C., J. Greenhouse gases, fuel and energy. *Int. Energy*. 68: 93-101, 1995.
- WERTHER, J. Nitrous oxide and management in manufacture process. *Fuel Energy Abstr.* 36: 373-376, 1995.
- SÄNGER, M., WERTHER, J., AND OGADA, T. Greenhouse gases. *Fuel* 80: 167, 2001.
- RANDON M, RAMIREZ JA, AND LEHMANN J. Charcoal additions reduce net emissions of greenhouse gases to the atmosphere. In: *Proceedings of the 3rd USDA Symposium on Greenhouse Gases and Carbon Sequestration in Agriculture and Forestry*, Baltimore, MD: University of Delaware. p 208, 2005.
- LEHMANN J, GAUNT J, AND RONDON M. Biochar sequestration in terrestrial ecosystems: a review. *Mitig. Adapt Strategy Global Change* 11: 403-27, 2006.
- DELUCA T.H., MACKENZIE M. D., GUNDALE M. J., AND HOLBEN W.E. Wildfire-produced charcoal directly influences nitrogen cycling in ponderosa pine forests. *Soil Sci. Soc. Am. J* 70: 448-530, 2006.