



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

RESPIRAÇÃO DO SOLO EM ÁREAS SUBMETIDAS A APLICAÇÃO DE BIOSSÓLIDO

Tania Leme de Almeida⁽¹⁾, Alan Panosso⁽²⁾, Sergio Gaia⁽³⁾, Débora Milori⁽⁴⁾, Newton La Scala Júnior⁽⁵⁾, Ladislau Martin Neto⁽⁴⁾, José Marcos Garrido Beraldo⁽⁶⁾

⁽¹⁾Pós-Doutoranda; Embrapa Instrumentação, Rua XV de Novembro, 1452, São Carlos-SP, 13560-970, tlalmeida@yahoo.com.br; ⁽²⁾Aluno de Doutorado; UNESP, Campus de Jaboticabal, Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, Jaboticabal-SP, 14884-900; ⁽³⁾Pesquisador; Embrapa Florestas, Estrada da Ribeira, km 111, Colombo-PR, 83411-000; ⁽⁴⁾Pesquisador; Embrapa Instrumentação, Rua XV de Novembro, 1452, São Carlos-SP, 13560-970; ⁽⁵⁾Professor Adjunto; Departamento de Ciências Exatas; UNESP, Campus de Jaboticabal, Via de acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, Jaboticabal-SP, 14884-900; ⁽⁶⁾Professor Doutor; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Avançado de Matão, Rua José Bonifácio, 1176, Matão-SP, 15990-040.

Resumo – As diferentes ações de manejo do solo têm influenciado na dinâmica da emissão de carbono solo-atmosfera, especialmente a partir da modificação da emissão de CO₂ do solo em áreas agrícolas, causando, um acréscimo na emissão e conseqüentemente um decréscimo na concentração de carbono em solos dessas áreas. A tomada de decisão sobre formas adequadas de fertilização orgânica do solo, que causaria as menores emissões de CO₂ após seu preparo é então um assunto relevante, pois se relaciona ao impacto de uma das principais práticas agrícolas no efeito estufa. Faz-se necessários estudos que possam orientar a aplicação de bio sólido nos solos de áreas agrícolas, para que seja uma prática de manejo do solo e dos recursos naturais envolvidos.

Palavras-Chave: emissão de CO₂ do solo; efeito estufa; bio sólido

INTRODUÇÃO

Alternativas viáveis para a mitigação das emissões de CO₂ pela agricultura seria a possibilidade de seqüestro de C pelo solo por meio de ações de reflorestamento, recuperação de áreas degradadas, sistemas de integração lavoura-pecuária (Nicoloso, 2005), como a utilização de pastagens de gramíneas da espécie *Brachiaria* (Bolinder et al., 1999; Boddey et al., 2001) e o uso de práticas conservacionistas de manejo, como o sistema de plantio direto (PD) (Bayer et al., 2006; Lal, 2004) ou até mesmo pelo uso de lodo de esgoto em plantações de eucalipto (Schalch et al., 2008). Esta última alternativa citada merece especial atenção neste estudo, pois se observa que o destino final do lodo gerado nas estações de tratamento de esgotos, também chamado de bio sólido, tem se apresentado como um dos principais problemas para encontrar adequada destinação final, gerando preocupação quanto aos seus eventuais impactos e riscos ambientais (Jordão e Pessôa, 2005).

Dentre as alternativas para a disposição final desse resíduo, o uso agrícola mostra-se bastante viável, pois o bio sólido contém matéria orgânica e nutrientes que exercem papel importante na produção agrícola e na manutenção da fertilidade do solo (Melo et al., 1997),

apesar das eventuais restrições relacionadas à presença de metais pesados e contaminantes.

O tratamento de esgotos domésticos resulta na produção de bio sólido, que é um resíduo, cuja destinação é um dos principais problemas operacionais nas Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs). Para Silvério (2004) e Alem Sobrinho (2001), os destinos mais comuns para o bio sólido produzido nas ETEs brasileiras são os aterros sanitários, ou exclusivos, próximos às ETEs, lagoas de lodo ou mesmo de maneira não controlada em áreas agrícolas.

Para Silvério (2004) e Alem Sobrinho (2001), a destinação final do bio sólido representa mais de 50% do custo operacional total de tratamento e quando não realizada de forma adequada pode anular os benefícios da coleta e tratamento dos esgotos, tornando-se um novo problema ambiental. Uma alternativa recente é a transformação do resíduo em um material inofensivo que pode ser reutilizado como fertilizante. Neste sentido observa-se a necessidade de estudos para certificar o potencial seqüestrador de carbono do solo é alterado com a aplicação do bio sólido nas áreas agrícolas.

No Brasil, a Resolução Nº 375, de 29 de Agosto de 2006 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) disciplina a utilização agro-florestal do bio sólido. Dentre outras medidas, a entidade estipula a criação de Unidades de Gerenciamento de Lodo (UGL) que serão responsáveis pelo “recebimento, processamento, caracterização, transporte, destinação do lodo de esgoto produzido por uma ou mais estações de tratamento de esgoto sanitário e monitoramento dos efeitos ambientais, agrônômicos e sanitários de sua aplicação em área agrícola” (BRASIL, 2006).

O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto da aplicação de bio sólido, sobre as emissões de CO₂ solo-atmosfera em com plantio de eucalipto favorecendo a tomada de decisão sobre projetos de desenvolvimento sustentável, com o mínimo possível de transferência de carbono do solo para a atmosfera, após o manejo de aplicação de bio sólido em solos.

MATERIAL E MÉTODOS

A área experimental refere-se a plantios clonais comerciais de *Eucalyptus grandis* estabelecidos em unidades instaladas submetidos e não à adição de bio sólido, nas fazendas Entre Rios (Latossolo Vermelho-

Amarelo Distrófico típico, A moderado, textura média leve, teor de argila de 16 a 20%) e na Fazenda Areona (Neossolo Quartzarênico Órtico típico, A moderado, fase cerrado, relevo plano, teor de argila de 5 a 12%), no município de Itatinga, SP. Desta forma, observa-se que o estudo consistiu na quantificação de CO₂ emitido em locais de solos submetidos a tratamentos distintos, sendo: 1-Neossolo Quartzarênico com plantio em 2008 (área que não ocorrerá aplicação de biofósforo); 2-Neossolo Quartzarênico com plantio em 2008 (área com aplicação de 2 t ha⁻¹ de biofósforo); 3- Latossolo Vermelho-Amarelo com plantio em 2004 (área que não ocorrerá aplicação de biofósforo); e 4- Latossolo Vermelho-Amarelo com plantio em 2004 (área com aplicação de 2 t ha⁻¹ de lodo de biofósforo).

Foram inseridos no solo 5 colares de PVC (diâmetro = 10 cm) e distribuídos em cada uma das parcelas, e inseridos 2 cm dentro do solo de forma ordenada, com distância de aproximadamente 1,0 m entre eles.

As avaliações da emissão de CO₂ do solo iniciaram 24 horas após os procedimentos de preparo, sendo a emissão de CO₂ e a umidade do solo avaliadas utilizando-se uma câmara de fluxo fabricada pela companhia LI-COR, NE, EUA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste experimento sugerem que as emissões de CO₂ do solo é diretamente proporcional ao tipo de solo e, também à aplicação de biofósforo.

A maior emissão de CO₂ foi sob o Latossolo Vermelho Amarelo que recebeu aplicação de biofósforo, onde a média de emissão foi de 5,59 μmol m⁻² s⁻¹ durante o período, seguida da parcela que não recebeu biofósforo, onde observou-se a emissão de 4,13 μmol m⁻² s⁻¹ para atmosfera, respectivamente.

Os resultados mostraram também que as parcelas estudadas tiveram emissão total menor na Fazenda Areona, sob o Neossolo Quartzarênico, mas também, onde ocorreu evento de precipitação antes das leituras. A precipitação pode ter causado uma diminuição nas emissões.

Desta forma os resultados indicam que variações da emissão de CO₂ do solo após precipitação de chuvas relacionam-se com o tipo de solo, bem como a aplicação de biofósforo, já que em alguns casos essas variações foram positivas, em outros casos, negativas.

O resultado geral das parcelas mostra que houve diferença significativa na emissão de CO₂ entre os diferentes solos e na aplicação e não de biofósforo.

Há necessidade do desenvolvimento de mais estudos relacionados a aplicação de biofósforo, pois, os resultados obtidos mostram que essa emissão pode influenciar no efeito estufa potencializando-o.

CONCLUSÕES

1. A emissão de CO₂ do solo é diretamente proporcional ao tipo de solo e, também à aplicação de biofósforo.

2. A emissão total foi menor sob o Neossolo Quartzarênico.

REFERÊNCIAS

- ALEM SOBRINHO, P. Tratamento de esgoto e geração de lodo. In: TSUTIYA, M.T.; COMPARINI, J.B.; ALEM SOBRINHO, P.; HESPANHOL, I.; CARVALHO, P.C.T.; MELFI, A.J.; MELO, W.J.; MARQUES, M.O. *Biossólidos na agricultura*. São Paulo: SABESP, 2001. cap. 2, p. 7-40.
- BAYER, C.; MARTIN-NETO, L.; MIELNICZUK, J.; PAVINATO, A.; DIECKOW, J. 2006. Carbon sequestration in two Brazilian cerrado soils under no-till. *Soil & Tillage Research*, v.86, n.2, p.237-245.
- BOLINDER, M.A.; ANGERS, D.A.; GIROUX, M. 1999. Estimating C inputs retained as soil organic matter from corn (*Zea Mays L.*). *Plant and Soil*, v.215, n.1, p.85-91.
- FALKNER, R.A.; SMITH, C.J. 1997. Change in soil chemistry in effluent-irrigated *Pinus radiata* and *Eucalyptus grandis*. *Australian Journal of Soil Research*, 35: 131-147.
- FIRME, L.P. 2007. Efeito da irrigação com efluente de esgoto tratado no sistema solo-planta em latossolo cultivado com cana-de-açúcar. Tese de Doutorado, Doutorado em Agronomia, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- FONTAINE, S.; BAROT, S.; BARRÉ, P.; BDIQUI, N.; MARY, B.; RUMPEL, C. 2007. Stability of organic carbon in deep soil layers controlled by fresh carbon supply. *Nature*, 450: 277-281.
- GLOAGUEN, T. V. 2006. Transferências de espécies químicas através de um solo cultivado com milho e girassol e fertirrigado com efluente de esgoto doméstico. Tese de Doutorado, Doutorado em Geoquímica e Geotectônica, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- GUGENBERGER, G.; ZECH, W.; THOMAS, R. J. (1995) Lignin and carbohydrate alteration in particle size separates of an Oxisol under Tropical pastures following natives savanna. *Soil Biology & Biochemistry*; 27:1629–1638.
- JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A. (2005) Tratamento de Esgotos Domésticos, 4ª edição, Rio de Janeiro.
- LAL, R. 2004c. Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. *Science*, v.304, p.1623-1627.
- MELO, W. J.; MELO, G. M. P.; BERTIPAGLIA, L. M. A.; MELO, V. P.; TONANNI, C. (1997) Reciclagem de resíduos orgânicos: oportunidade comercial com conservação ambiental. Anais do 2º Encontro Brasileiro Sobre Substâncias Húmicas, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária. São Carlos, SP.
- MILORI, D.M.P.B.; GALETI, H.V.A.; MARTIN-NETO, L.; DIECKOW, J.; GONZÁLEZ-PERÉZ, M.; BAYER, C.; SALTON, J. 2006. Organic matter study of whole soil samples using laser-induced fluorescence spectroscopy. *Soil Science Society of America Journal*, v.70, p.57-63.
- NICOLOSO, R.S. 2005. Dinâmica da matéria orgânica do solo em áreas de integração lavoura-pecuária sob sistema plantio direto. Dissertação de Mestrado. Santa Maria/RS. 149p.
- SANTOS, C. H. 2008. Análises espectroscópicas da matéria orgânica de solos sob aplicação de águas residuárias. Dissertação de Mestrado, Mestrado em Ciências (Área de concentração: Química Analítica), Universidade de São Paulo, São Carlos.
- SCHALCH, V.; LIRA, A.C.; GUEDES, M.C.; Reciclagem de lodo de esgoto em plantação de Eucalipto: Carbono e Nitrogênio. *Eng Sanitária Ambiental*. Vol.13, n°2 – abr –jun 2008, 207–216.
- SILVÉRIO, J. Uso agrícola do lodo de esgoto, da matéria orgânica do lixo urbano e de resíduos industriais. *O Agrônomo*, Campinas, v. 1, n. 56, p. 5-8, 2004.

