IX Encontro Brasileiro de Substâncias Húmicas
Matéria Orgânica Natural e Substâncias Humicas:
Dos avanços das técnicas de caracterização ao sequestro de C
Apoio
CAPES
CNPq
60 ANOS
FAPITEC/SE
Realização
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
HSS
Organização

ESTUDO DA EMISSÃO DE CO_2 DO SOLO EM ÁREAS SUBMETIDAS A APLICAÇÃO DE BIOSSÓLIDO

Almeida, Tania Leme de [(1)*]; *Panosso, Alan* [(2)]; *Beraldo, Jose Marcos Garrido*[(3)] ;*Gaiad,Sergio*[(4)]; *Milori, Débora Marcondes Bastos Pereira*[(5)]; *La Scala Júnior, Newton* [(6)]; *Martin Neto, Ladislau* [(5)]

*tlalmeida@yahoo.com.br

Palavras Chaves: Emissão de CO_2 do solo; efeito estuda; biossólido

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 CO_2 do solo em áreas agrícolas, causando, um acréscimo na emissão e conseqüentemente um decréscimo da concentração de carbono em solos dessas áreas. Este estudo tem por fim gerar informações para orientar a aplicação de biossólido nos solos de áreas agrícolas, para que seja uma prática de manejo do solo que promova as menores emissões de CO_2. Observou-se em estudos preliminares que a emissão de CO_2 do solo é diretamente proporcional ao tipo de solo e, também à aplicação de biossólido. E, neste caso a emissão total foi menor sob o Neossolo Quartzarênico, no valor de 3,68 $\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$ para as áreas com aplicação de biossólido e 3,80 $\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$para as áreas sem aplicação.

Introdução

Alternativas viáveis para a mitigação das emissões de CO_2 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 [1], como a utilização de pastagens de gramíneas da espécie Brachiaria [2,3] e o uso de práticas conservacionistas de manejo, como o sistema de plantio direto (PD) [4,5] ou até mesmo pelo uso de lodo de esgoto em plantações de eucalipto [6]. 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 biossólido, tem se apresentado como um dos principais problemas para encontrar adequada destinação final, gerando preocupação quanto aos seus eventuais impactos e riscos ambientais [7].

Dentre as alternativas para a disposição final desse resíduo, o uso agrícola mostra-se bastante viável, pois o biossólido contém matéria orgânica e nutrientes que exercem papel importante na produção agrícola e na manutenção da fertilidade do solo [8], apesar das eventuais restrições relacionadas à presença de metais pesados e contaminantes.

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

O tratamento de esgotos domésticos resulta na produção de biossólido, que é um resíduo, cuja destinação é um dos principais problemas operacionais nas Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs). Para [9] e [10], os destinos mais comuns para o biossólido 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 [9] e [10] a destinação final do biossólido 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 biossólido 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 biossólido. 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, agronômicos e sanitários de sua aplicação em área agrícola".

O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto da aplicação de biossólido, sobre as emissões de CO_2 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 biossólido em solos.

Material e Métodos

A área experimental refere-se a plantios clonais comerciais de *Eucaliptus grandis* estabelecidos em unidades instaladas submetidos e não à adição de biossólido, nas fazendas Entre Rios - ER (Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, A moderado, textura média leve, teor de argila de 16 a 20%) e na Fazenda Areona - AN (Neossolo Quartzarênico Órtico típico, A moderado, fase cerrado, relevo plano, teor de argila de 5 a 12%), no município de Itatinga, SP. A implantação dos sistemas ocorreu no ano de 2004 na Fazenda e, em 2008 na Fazenda Areona. As coletas de solo e, de emissão de CO_2 ocorreram no ano de 2011 nas áreas.O estudo consistiu na quantificação de CO_2 emitido em locais de solos submetidos a tratamentos distintos, sendo: AN com plantio em 2008 e, é uma área que não ocorrera aplicação de biossólido; AN com plantio em 2008 e área com aplicação de 3 t ha^{-1} de biossólido; ER com plantio em 2004 e, é uma área que não ocorrera aplicação de biossólido; e ER com plantio em 2004 e área com aplicação de 2,3 t ha^{-1} de biossólido.

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 CO_2 do solo iniciaram 24 horas após os procedimentos de preparo, sendo a emissão de CO_2 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 CO_2 do solo é diretamente proporcional ao tipo de solo e, também à aplicação de biossólido.

A maior emissão de CO_2 foi sob o Latossolo Vermelho Amarelo que recebeu aplicação de biossólido, onde a média de emissão foi de 5,59 $\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$ durante o período, seguida da parcela que não recebeu biossólido, onde observou-se a emissão de 4,13 $\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$ 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. O incremento na umidade do solo pode ter causado uma diminuição nas emissões. Pois, conforme observado por [12] há uma relação direta entre emissão e temperatura e inversa entre emissão e umidade do solo.

Desta forma os resultados indicam que variações da emissão de CO_2 do solo após precipitação de chuvas relacionam-se com o tipo de solo, bem como a aplicação de biossólido, 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 CO_2 entre os diferentes solos e na aplicação e não de biossólido.

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

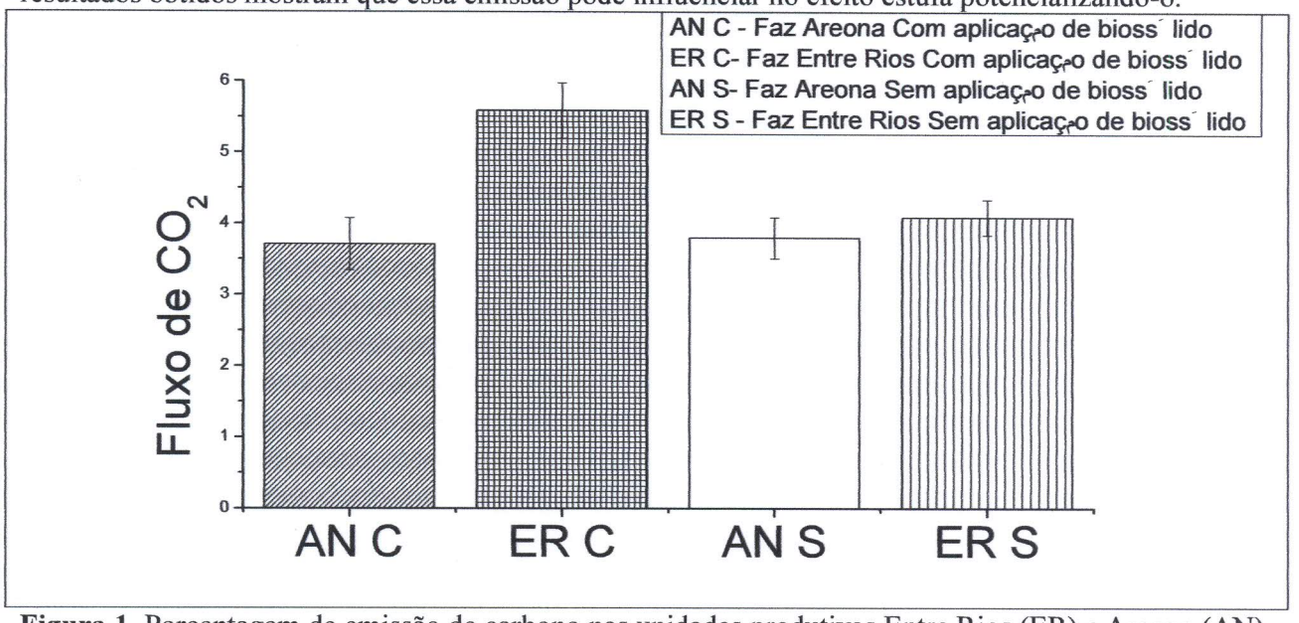

Figura 1. Porcentagem de emissão de carbono nas unidades produtivas Entre Rios (ER) e Areona (AN) tratadas e não, com biossólido.

Tabela 1. Emissão de carbono nas unidades produtivas Entre Rios (ER) e Areona (AN) tratadas e não, com biossólido

	Fazenda Areona (Neossolo Quartzaênico)	Fazenda Entre Rios (Latossolo Vermelho Amarelo)
Com Biossólido	3,68 Ab	5,59 Aa
Sem Biossólido	3,80 Aa	4,13 Ba

Fluxo de CO_2 ($\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$)

Conclusões

1. A emissão de CO_2 do solo é diretamente proporcional ao tipo de solo e, também à aplicação de biossólido.
2. A emissão total foi menor sob o Neossolo Quartzarênico.

Referências

[1]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.

[2]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.

[3]BODDEY, R. M.; MACEDO, R.; TARRé, R. M.; FERREIRA, E.; OLIVEIRA, O. C.; REZENDE, C. de P.; CANTARUTTI, R. B.; PEREIRA, J. M.; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S. Nitrogen cycling in *Brachiaria* pastures: the key to understanding the process of pasture decline. Agriculture, Ecosystems and Environment, Amsterdam, v. 103, p. 389-403, 2004.

[4]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.

[5]LAL, R. 2004c. Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security. Science, v.304, p.1623-1627.

[6]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.

[7]JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A. (2005) Tratamento de Esgotos Domésticos, 4ª edição, Rio de Janeiro.

[8]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 2° Encontro Brasileiro Sobre Substâncias Húmicas, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária. São Carlos, SP.

[9]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.

[10]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.

[11]CONAMA (2006) Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n° N° 375, de 29 de Agosto de 2006.*Critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.*

[12]PANOSSO, A. R. (2006).Variabilidade espacial da emissão de co2, temperatura e umidade em latossolo sob cultivo de cana-de-açúcar em sistemas de colheita manual com queima e mecanizada. Universidade Estadual Paulista.Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Campus de Jaboticabal.