

Efeito de Aplicação de Lodo de Esgoto no Cultivo de Soja GM_{RR} Sobre Atividade Microbiana do Solo.

**CARVALHO, CAROLINE DE OLIVEIRA¹; BIERHALS, LETÍCIA NUNES²; BOHM,
GIANE MARIZA BARWALD³**

¹ Instituto Federal Sul-rio-grandense, Praça 20 de setembro, 455, CEP 96015360. E-mail: ticia.bierhals@hotmail.com

² Instituto Federal Sul-rio-grandense, Praça 20 de setembro, 455, CEP 96015360. E-mail: carolineoli.car@gmail.com

³ Instituto Federal Sul-rio-grandense, Praça 20 de setembro, 455, CEP 96015360. E-mail: gbbohm@terra.com.br

1. INTRODUÇÃO

O cultivo de soja com a utilização de lodo como fonte de nutrientes resulta em uma nova sistemática de reposição matéria orgânica e de nutrientes ao solo. A aplicação de lodo poderá suprir as necessidades da planta e proporcionar melhor condicionamento do solo. O lodo de esgoto é um resíduo de composição predominantemente orgânica, obtido ao final do processo de tratamento de águas servidas, à população. Sua destinação racional se faz necessária diante dos problemas ambientais que podem ser causados pelo seu acúmulo.

O lodo de esgoto possui considerável percentual de matéria orgânica e de elementos essenciais para as plantas, podendo substituir, ainda que parcialmente, os fertilizantes minerais, desempenhando importante papel na produção agrícola e na manutenção da fertilidade do solo (NASCIMENTO et al. 2004). Considerado como resíduo do tratamento do esgoto, atualmente denominado biossólido, é um produto que se acumula nos pátios das Estações de Tratamento de Esgoto (ETEs), podendo constituir mais uma ameaça ao ambiente, caso não sejam encontradas alternativas viáveis do ponto de vista social, econômico e ambiental para sua utilização.

O emprego do lodo de esgoto como fonte de nutrientes para culturas agrícolas ainda apresenta alguma resistência, pelo receio da contaminação por patógenos ou metais pesados (ANDREOLI et al., 2009). Por conta disto, estudos com diversos tipos de plantas são feitos para determinar os benefícios e os problemas causados pelo uso do lodo.

Dentre as plantas estudadas estão as leguminosas, em razão da grande diversidade de espécies, versatilidade de usos potenciais e de seu papel na dinâmica dos ecossistemas, especialmente quanto ao suprimento e ciclagem de nitrogênio. (GUEDES et al., 2003; CUNHA et al., 2006).

O cultivo de soja GM_{RR} com a utilização de lodo como fonte de nutrientes se torna uma nova alternativa para a reposição da matéria orgânica e de nutrientes ao solo, e sua aplicação pode suprir suas necessidades e resultar em melhor desenvolvimento fisiológico e de produtividade de grãos. (CUNHA et al. 2006). Porém surgem dúvidas quanto à possível alteração na atividade microbiana do solo e populações de fungos e bactérias.

Com base no que foi apresentado, o objetivo do estudo foi determinar o Carbono Orgânico Total, Carbono da Biomassa Microbiana e Respiração Basal no solo e nas plantas de soja durante o cultivo com diferentes dosagens de lodo. A hipótese do estudo é que o cultivo com o lodo aumentará a atividade microbiana no solo.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em área experimental do curso de química do Instituto Federal Sul-rio-grandense no período de 15 de dezembro de 2012 a 30 de abril de 2013.

O solo utilizado no experimento foi classificado como Argissolo vermelho-amarelo distrófico (PVAd). A caracterização físico-química foi realizada conforme a metodologia descrita em Tedesco et al. (1995) e apresentou a seguinte composição: pH (H₂O) = 5,6; argila = 16 %; matéria orgânica = 1,1%; P-Mehlich = 6,5 mg dm⁻³; K = 68mg dm⁻³; Ca = 1,5 cmol_c dm⁻³; Mg = 0,7 cmol_c dm⁻³; Al = 0,2cmol_c dm⁻³; CTC = 2,6 cmol_c dm⁻³, sendo realizada antes do início do experimento.

O lodo anaeróbio utilizado foi obtido da Estação de Tratamento de Esgotos de Pelotas - SANEP, após passar pelo reator anaeróbio de leito fluidizado. RALF, localizada no município de Pelotas/RS. O mesmo foi coletado no mês de maio de 2010, em dia seco com temperatura ambiente de 20°C. Sua caracterização química foi realizada conforme métodos descritos em Tedesco et al. (1995) e apresentou a seguinte composição: pH (H₂O) = 5,21; N = 39,96 g kg⁻¹; C orgânico = 348,47 g kg⁻¹; P = 1,56 g kg⁻¹; K = 1,92 g kg⁻¹; Ca = 22,12 g kg⁻¹.

Os tratamentos estudados foram: T1 . testemunha; T2 - Adubação mineral + calcário; T3 . 50 g vaso⁻¹ lodo + calcário; T4 . 100 g vaso⁻¹ lodo + calcário; T5 . 200 g vaso⁻¹ lodo + calcário.

As doses de NPK foram determinadas de acordo com a análise do solo e segundo o manual de adubação e calagem SBSCS/NRS (2004) para a cultura da soja. Foram aplicados ao 300 Kg de P₂O₅ ha⁻¹ e 300 Kg de K₂O ha⁻¹, como fonte de PK utilizou-se superfosfato triplo e cloreto de potássio, respectivamente. Para correção do pH, os tratamentos receberam 300 Kg ha⁻¹ de calcário na forma de uma mistura de CaCO₃ + MgCO₃ (2:1).

Análises:

Os 24 vasos foram distribuídos em 5 tratamentos com 4 repetições. Quinze dias após a germinação, foi feito o desbaste deixando-se cerca de 3 plantas que apresentavam folhas bem desenvolvidas em cada vaso. Após 30 dias de cultivo, foram retiradas amostras de solo de 0 . 15 cm de profundidade para a análise da biomassa microbiana (CBM) e carbono orgânico total (COT).

Os teores de Carbono Orgânico Total (COT) foram determinados pelo método de Walkley-Black conforme descrito por Tedesco et al. (1995).

O Carbono da Biomassa Microbiana (CBM) foi determinado baseando-se no método descrito por Vance et al. (1987). Entretanto, para eliminação dos microrganismos, substituiu-se o clorofórmio por tratamento com microondas a 2.450 MHz, durante quatro minutos. Esse procedimento foi validado por Ferreira et al. (1999). A relação CBM/COT foi obtida pela razão entre o carbono da biomassa microbiana e o carbono orgânico total do solo.

A Respiração Basal (RB), foi determinada conforme método proposto por Anderson & Domsch (1990). A taxa de respiração por unidade de biomassa ou quociente metabólico (qCO₂), foi obtida pela relação entre a taxa de respiração basal, e a biomassa microbiana (Anderson & Domsch, 1990).

Os dados foram submetidos à análise de variância, e à comparação de médias pelo método Tukey (5% de probabilidade), utilizando-se o programa Statistix 8.0 (for Windows, Analytical Software Inc., Tallahassee, FL, USA).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tratamentos	CBM $\mu\text{g g}^{-1}$ lodo	COT %	Taxa RB $\mu\text{g Co}_2 \text{g}^{-1}\text{h}^{-1}$	CBM/COT	$q\text{CO}_2 \times 10^{-3}$
T1 – Testemunha	602,10 ^a	7,54 ^b	0,14 ^d	8,04 ^a	2,40 ^b
T2 - Adubação mineral NPK	595,74 ^a	7,75 ^{ab}	0,16 ^{cd}	7,83 ^a	2,79 ^b
T3 - 50 g vaso ⁻¹ lodo	629,66 ^a	7,79 ^{ab}	0,22 ^{bc}	8,89 ^a	4,41 ^a
T4 - 100 g vaso ⁻¹ lodo	718,71 ^a	8,75 ^{ab}	0,29 ^{ab}	8,29 ^a	4,76 ^a
T5 – 200 g vaso ⁻¹ lodo	676,30 ^a	9,08 ^a	0,31 ^a	7,47 ^a	4,58 ^a
Média	644,50	8,18	3,78	8,10	3,79
CV	9,7	8,42	13,94	15,65	13,94

Tabela1 - Teores de carbono microbiano, carbono orgânico total (COT), taxa de respiração basal (RB), relação carbono da biomassa microbiana/carbono orgânico total (CBM/COT) e quociente metabólico do solo.

Conforme dados da tabela 1 pode se concluir que os teores de Carbono da Biomassa Microbiana (CBM) não foram afetados significativamente pelos tratamentos. No tratamento 5 (T5), com a maior dosagem de lodo, o Carbono Orgânico Total (COT) teve aumento significativo em relação a testemunha, o que indica maior incorporação de carbono orgânico ao solo. Quanto a taxa de respiração basal do solo o tratamento 5 (T5) se diferiu da Testemunha (T1) e do tratamento com adubação mineral (T2).

A relação CBM/COT, que indica o percentual do carbono orgânico total representado pelo carbono microbiano, apresentou maiores relações para os tratamentos com lodo de esgoto, não se diferenciando entre eles, a menor relação foi obtida pelo tratamento testemunha (T1). Esse resultado indica que não houve efeito negativo do lodo sobre populações de microorganismos do solo, pois os resultados evidenciam que a biomassa microbiana do solo se beneficiou da aplicação de lodo.

De modo geral, a aplicação de lodo de esgoto resultou em aumento do Cociente Metabólico ($q\text{CO}_2$) em comparação com o tratamento testemunha (T1) e com tratamento com adubação mineral (T2), mostrando que o T2 é mais estável do que os tratamentos com aplicação de lodo, pois um menor quociente metabólico indica que menos carbono é liberado como CO_2 pela respiração e uma maior proporção de carbono é incorporada à biomassa microbiana.

4. CONCLUSÕES

As maiores doses de lodo proporcionaram maior atividade microbiana do solo e resultaram em maiores teores de carbono orgânico total, respiração basal e quociente metabólico.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NASCIMENTO, C.W.A.; FONTES, R.L.F. Correlação entre características de latossolos e parâmetros de equações de adsorção de cobre e zinco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.28, p. 965 ó 971, 2004.

ANDREOLI, C.V. Lodo de fossa e tanque séptico: caracterização, tecnologias de tratamento, gerenciamento e destino final. Rio de Janeiro: **ABES**, p.1-390, 2009.

GUEDES, M. C., POGGIANI, F. Variação dos teores de nutrientes foliares em eucalipto fertilizado com biofóssido. **Scientia Forestalis**, v.63, p.188-201, 2003.

CUNHA, G.M.; AMARAL, J.F.T. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de Acacia sp. **Revista Árvore**, v.30, n.2, 2006.

TEDESCO, M.J., VOLKWEISS, S.J.; BONHEN, H. *Análises de solos, plantas e outros materiais*. 2ª ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 174p, 1995 (Boletim Técnico 5).

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10 ed. Porto Alegre, p.394, 2004.