

## SEÇÃO 2 MICROBIOLOGIA

### MINERALIZAÇÃO DO ESTERCO BOVINO E SUÍNO ESTIMADA PELA RESPIRAÇÃO MICROBIANA

Alessandro Alberto Ferreira Zavarezzi<sup>1</sup>, Cristiane Lurdes Paloschi<sup>2</sup>, Michelle Tonini<sup>2</sup>, Dércio Pereira<sup>2</sup>, Fagner Goes da Conceição<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduado em Engenharia Ambiental - Faculdade Anhanguera Educacional, Av. Rocha Pombo, 2005, Região do Lago IV, Cascavel-PR

<sup>2</sup>Pós-graduação em Engenharia Agrícola - UNIOESTE, Rua Universitária, 2069, Jardim Universitário, Cascavel-Pr

<sup>3</sup>Pós-graduação em Engenharia Agrícola – UFLA, Câmpus Universitário, Lavras-MG.  
E-mail: alefz2010@hotmail.com; cristianepaloschi@hotmail.com; micheltonini@hotmail.com; dercioceri@gmail.com; desenho.fg@gmail.com

*RESUMO: A criação de bovinos e suínos no Brasil é de grande escala, gerando consigo quantidades significativas de dejetos produzidos pelos animais. Há necessidade de aproveitamento desses resíduos, visando não somente o impacto ambiental, como também o beneficiamento nutricional que pode fornecer a agricultura. Visando este problema, o objetivo do trabalho foi estudar a eficiência de disponibilização de carbono presente nos dejetos de bovinos e suínos, agregados ao solo. Para isto, foram coletadas amostras dos dois dejetos curtidos por um período de seis meses, misturados ao solo, e acondicionados em recipientes de plástico fechados com capacidade de campo de 80%. As amostras foram submetidas a avaliações semanais, quantificando através da titulação a quantidade de carbono presente no tratamento. Foi verificado que não houve diferença significativa para os solos incorporados com dejetos suíno e bovino, porém, constatou-se picos maiores na amostragem bovina, o que deve ser reflexo de uma alimentação mais fibrosa.*

*PALAVRAS-CHAVE: carbono; matéria orgânica; resíduo*

### MINERALISATION OF SWINE AND CATTLE MANURE ESTIMATED BY MICROBIAL RESPIRATION

*ABSTRACT: The cattle and pigs in Brazil is large scal, can generate significant amounts of waste produced by the animals. No need to use such waste, targeting not only the environmental impact, as well as the processing that can provide nutritional agriculture. Aiming at this problem, the objective was to study the efficiency of available carbon present in the manure of cattle and pigs, added to the soil. For this, the two samples were collected slurry aged for a period of six months, the soil mixed, and packaged in sealed plastic containers at field capacity of 80%. The samples were subjected to weekly assessments, quantifying by titrating the amount of carbon present in the treatment. It was found that there was no significant difference in soil incorporated with swine and cattle manure, however, it was found highest peaks in the bovine sample, which should be a reflection of a more fibrous diet.*

*KEY WORDS: carbon, organic matter, residue*

## INTRODUÇÃO

O Brasil concentra grande parte da produção de bovinos e suínos, o que gera uma quantidade de resíduos expressiva, necessitando de destino adequado para evitar degradação ao meio ambiente.

Freqüentemente, os dejetos são aplicados no solo in natura como fonte de nutrientes para as plantas. Porém, a utilização destes resíduos sem oferecer riscos ao ambiente está vinculada a um tratamento prévio, a fim de torná-los biologicamente estáveis.

Estes materiais se descartados sem um correto tratamento representam grande risco de poluição do solo, da água e do ar devido à elevada concentração de nutrientes, DQO (Demanda Química de Oxigênio) e DBO (Demanda Biológica de Oxigênio), concentração de ácidos graxos voláteis, quantidade de coliformes fecais e, em alguns casos, concentração de metais pesados (Luna et al., 2009).

Diferentemente dos fertilizantes minerais, a maior parte dos nutrientes contidos nos fertilizantes orgânicos está na forma orgânica, logo, necessitam ser mineralizados pela ação dos microrganismos para que quando na solução do solo, sejam absorvidos pelas plantas. Desta maneira, torna-se fundamental que sejam conhecidas as taxas de mineralização dos nutrientes contido nos fertilizantes orgânicos para que possam ser feitas orientações seguras sobre sua utilização (Melo et al., 2008).

A medição da respiração microbiana é uma forma de estimar o nível de atividade dos microorganismos do solo, a qual reflete a velocidade de decomposição da matéria orgânica do solo ou de algum material a ele adicionado. A ocorrência de alta atividade microbiana indica que a decomposição do material adicionado é rápida e os nutrientes são mineralizados e disponibilizados para as plantas em menor tempo (Severino et al., 2004).

Dentro desse contexto, o objetivo dessa pesquisa foi avaliar a mineralização de carbono proveniente de dejetos suínos e bovinos, após curtimento e envolvimento no solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de solo foi realizada no município de Santa Lúcia, PR, pontuado geograficamente pelas coordenadas 25° 24' 25" latitude Sul e 53° 33' 57" latitude Oeste (Geografos, 2013).

O tipo de solo foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (Embrapa, 2011), sendo coletadas 30 amostras por área. Após as amostras terem sido secas ao ar, foram

determinados os atributos físicos e químicos do solo em laboratório, conforme descritos na Tabela 1:

**Tabela 1** - Atributos físicos e químicos do solo Latossolo Vermelho distrófico, Santa Lúcia, Pr.

areia (%)	silte (%)	argila (%)	pH (H <sub>2</sub> O)	SB (cmolc dm <sup>-3</sup> )	CTC (cmolc dm <sup>-3</sup> )	V (%)	C (g/dm <sup>3</sup> )	M.O (g/dm <sup>3</sup> )
20	15	65	4,7	4,62	9,58	48,2 3	5,59	9,61

As amostragens de dejetos de bovino e suíno foram coletadas em uma propriedade rural localizada no Oeste do Paraná, cujos estavam sob processo de curtimento por seis meses, expostos ao ambiente.

Para análise das amostras, o ensaio foi conduzido no laboratório de Resíduos Agroindustriais, localizado na Universidade Estadual do Oeste do Paraná, em Cascavel, PR.

O experimento consistiu em três tratamentos (solo + dejetos bovino curtido; solo + dejetos suíno curtido e somente solo, como controle) e composto por quatro repetições em cada tratamento, num delineamento inteiramente casualizado.

Foram pesadas amostras de 150 g de solo seco ao ar e adicionados 15 g do material orgânico a ser testado e acondicionados em um recipiente de plástico fechado, permanecendo por um período de 26 dias, à temperatura média de 25 °C controlada em estufa incubadora para demanda bioquímica de oxigênio.

Seguindo a metodologia utilizada por Severino et al., (2004), a mistura de solo + dejetos foi umedecida até 80% da capacidade de campo e acondicionada em recipiente fechado de 500 ml de volume. Cada recipiente recebeu um segundo contendo 25 mL de solução de NaOH 2N para absorver o CO<sub>2</sub> liberado, conforme apresentado na Figura 1.



**Figura 1** - Unidade experimental para medição de respiração microbiana: solo + material orgânico, frasco contendo NaOH 2N e recipiente fechado.

A troca da solução de NaOH 2N foi feita nos intervalos de avaliação aos 3, 7, 10, 14, 17 e 21 dias de incubação. A cada intervalo, os recipientes foram abertos e a solução titulada com HCl 1N na presença de indicador ácido/base fenolftaleína.

Após a leitura, a mesma quantidade de NaOH 2N foi repostada e os recipientes novamente fechados. A diferença entre o volume de ácido necessário para neutralizar o hidróxido de sódio no recipiente-testemunha e nos tratamentos equivale à quantidade de gás carbônico produzido pelos microorganismos do solo. Para calcular a quantidade de CO<sub>2</sub> produzida, utilizou-se a Equação 1 proposta por Severino et al., (2004), descrita a seguir:

$$\text{CO}_2 = (V_1 - V_0) \times 44 \div 0,15 \quad \text{eq.(01)}$$

onde:

CO<sub>2</sub> = quantidade de carbono mineralizado (mg de CO<sub>2</sub> / g de solo)

V<sub>1</sub> = volume de HCl necessário para neutralizar o NaOH no tratamento (ml)

V<sub>0</sub> = volume de HCl necessário para neutralizar o controle (ml)

44 = equivalente a peso molar do CO<sub>2</sub> e 0,15 é o peso do solo (kg)

Os dados foram submetidos a homogeneidade de variâncias, por Shapiro-Wilk e análise de variâncias utilizado ANOVA. A comparação de médias foi feita por Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade utilizando o Software Sisvar 5.3 (Ferreira, 2008).

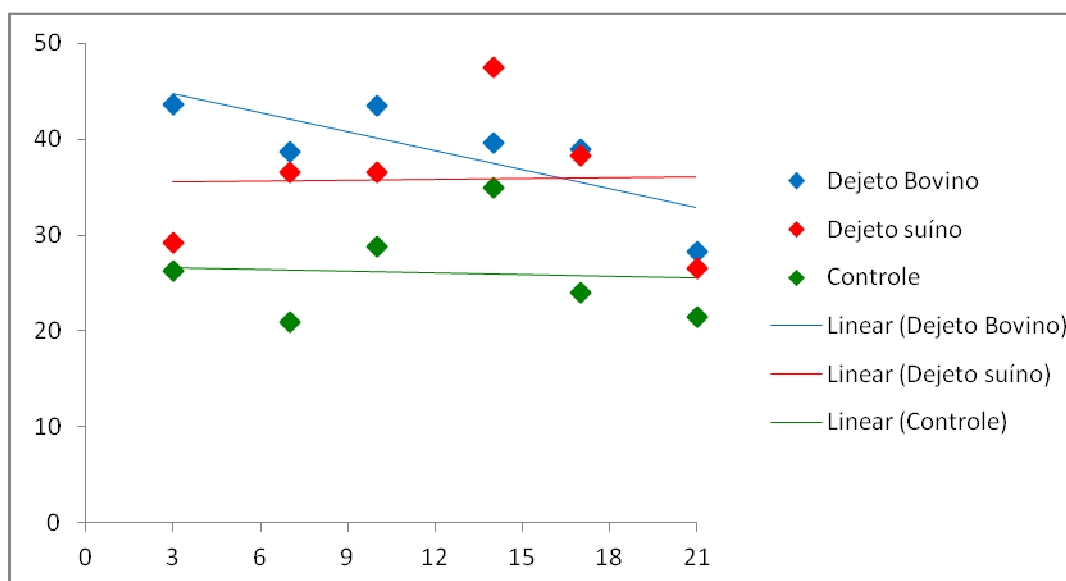
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 2 encontram-se os resultados referentes a determinação da quantidade de carbono mineralizado no solo com adição de esterco bovino e suíno

Verificou-se que os tratamentos não apresentaram diferença ao nível de 5% de significância.

Observou-se no início do período uma atividade microbiana elevada no solo acrescido de dejetos bovinos, porém com o passar dos dias essa atividade decaiu gradativamente,

elevando-se novamente no décimo sétimo dia para 44,00 mg de CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> de solo, decaindo novamente no vigésimo primeiro dia.



**Figura 2** - Quantidade de carbono mineralizado, estimado através da respiração microbiana em solos que receberam esterco bovino e suíno.

No solo acrescido de dejeito suíno, a atividade microbiana inicial começou com taxas baixas de 8,65 mg de CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> de solo, apresentando menor atividade até o terceiro dia de coleta.

Comparando a atividade microbiana nos dois solos, o solo com adição de dejeito suíno apresentou menor atividade ao longo do tempo, apresentando picos elevados o solo acrescido de dejeito bovino.

Giacomini (2005), no estudo de avaliação e modelização da dinâmica de carbono e nitrogênio em solo com o uso de dejetos suínos, observou que na cama sobreposta a mineralização do Carbono foi mais lenta desde o início da incubação, o que confere com os resultados encontrados.

Tiquia et al., (2002), também afirmam que a maioria das perdas de carbono ocorrem durante a fase inicial da compostagem, devido à intensa produção de CO<sub>2</sub> e imobilização do carbono à biomassa microbiana, conforme foi observado nos resultados onde ocorreu maiores perdas de carbono no início das avaliações.

## CONCLUSÃO

A atividade microbiana de CO<sub>2</sub> foi simultaneamente similar nos dois solos com adição de dejetos bovino e suíno, não apresentando diferença significativa entre os tratamentos.

O dejetos bovino apresentou no primeiro dia uma mineralização de 50,97 mg CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> de solo e no dejetos suíno ocorreu uma mineralização de 8,65 mg de CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> de solo.

Porém, a alimentação interfere nos resultados devido a maior quantidade de fibras consumidas na produção de gado de corte e menor na produção de suínos, portanto ambos os dejetos apresentam mineralização e são indicados a sua incorporação ao solo, desde que previamente estabilizados.

## REFERÊNCIAS

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **O Novo Mapa de Solos do Brasil - Legenda Atualizada**. Rio de Janeiro: Editora Embrapa Solos, 2011. 67p.

FERREIRA, D. F. SISVAR: Programa para análises e ensino de estatística. **Revista Científica Symposium**, Lavras, v. 6, n. 2, p. 36-41, 2008.

GEOGRAFOS. **Cidades Paraná – Santa Lúcia**. Disponível em: <http://www.geografos.com.br/cidades-parana/santa-lucia.php>. Acesso em: 17 dez. 2013.

GIACOMINI, S. J. **Avaliação e modelização da dinâmica de carbono e nitrogênio em solo com o uso de dejetos suínos**. 2005. 248p. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

LUNA, M. L. D.; LEITE, V. D.; LOPES, W. S.; SOUZA, J. T.; SILVA, S. A. Tratamento anaeróbio de resíduos orgânicos com baixa concentração de sólidos. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.29, n.1, p.113-121, 2009.

MELO, L. C. A.; SILVA, C. A.; DIAS, B. O. Caracterização da matriz orgânica de resíduos de origens diversificadas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.32, p.101-110, 2008.

SEVERINO, L. S.; COSTA, F. X.; BELTRÃO, N. E. M.; LUCENA, A. M. A.; GUIMARÃES, M. M. B. Mineralização da torta de mamona, esterco bovino e bagaço de cana estimada pela respiração microbiana. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v.5, n.1, 2004.

TIQUIA, S.M.; RICHARD, T.L.; HONEYMAN, M.S. Carbon, nutrient and mass loss during composting. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, Netherlands, v.62, n.1, pg.15-24, 2002.

---

Recebido para publicação em: 23/03/2014

Aceito para publicação em: 11/06/2014