

11342 - Atividade microbiana em solos submetidos a diferentes doses e formas de dejetos suínos em sistema de plantio direto.

Microbial activity in soils amended with doses of litter bed and pig slurry in no-tillage system

MORALES, Diana¹; MACHADO VARGAS, Mónica¹; OLIVEIRA, Michele Pottes²; TAFPE, Bruna²; SOARES, Cláudio Roberto F. S.³; LOVATO, Paulo⁴.

1. Mestrandas do Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, dianamarmol@gmail.com, machadovargas@yhoo.com.mx; 2. Estudantes de Agronomia - UFSC; 3. Prof. Adjunto do Dept. Microbiologia, Imunologia e Parasitologia da UFSC, crfsoares@gmail.com; 4. Prof. Associado Dept. Engenharia Rural – UFSC plovato@mbox1.ufsc.br

Resumo. A suinocultura gera grande volume de dejetos que são, em grande parte, aplicados ao solo para ciclagem de nutrientes e para inativar íons potencialmente poluentes. Com o objetivo de compreender os efeitos de aplicações sucessivas de dejetos de suínos sobre a microbiota em área com histórico de nove anos de sistema de plantio direto (SPD), foram avaliadas a biomassa microbiana (C-BM), a respiração basal (RB) e o quociente metabólico (qCO_2). Os tratamentos consistiram da aplicação de duas doses de dejetos suínos [líquido (DL) e cama sobreposta (CS)] e aplicação de uréia (U). Houve diminuição de 20 a 50% da C-BM nos tratamentos com uréia em relação à testemunha sem adubação. A aplicação de CS aumentou a C-BM e a RB, indicando maior atividade microbiana no solo. A atividade microbiana não foi afetada pela aplicação das doses de DL no solo. Baixos valores de qCO_2 foram encontrados em todos os tratamentos e isso pode estar relacionado com as condições favoráveis aos microrganismos no SPD.

Palavras chave: dejetos suínos, biomassa microbiana, respiração basal, quociente metabólico.

Abstract. Swine production generates high volumes of manure, which are applied to soils, in order to recycle nutrients and to inactivate potentially polluting ions. With the aim of understanding the effects of manure on soil biota in an experiment with nine years of no-tillage management, microbial biomass (C-MB), basal respiration (BR), and the metabolic quotient (qCO_2) were measured. The treatments were two doses of swine manure, as slurry or bed litter, and urea. There was a decrease of 20 - 50% in C-MB in soils amended with urea, as compared to the unfertilized control. Bed litter application was linked to the highest values in C-MB and BR, indicating high soil microbial activity. Application of pig slurry did not affect soil microbial activity. The low values for qCO_2 in all treatments may be linked to favorable conditions to microorganisms in the no-tillage system.

Key words: Manure swine, microbial biomass, basal respiration, metabolic quotient.

Introdução

O estado de Santa Catarina é um grande produtor de carne suína, com 24% do rebanho nacional (ABIEPCS, 2008). A deposição de dejetos no solo tem sido aceita como um método que promove a reciclagem de nutrientes, no entanto, os grandes volumes de dejetos gerados pela pecuária moderna em áreas pequenas fazem com que as taxas de aplicação sejam altas e existe uma preocupação generalizada pelas quantidades de nitrogênio, fósforo e elementos-traço, que estão poluindo as fontes de água (WAGNER E

WOLF, 1999). Os processos microbianos do solo são importantes para o funcionamento dos ecossistemas, e as características biológicas do solo podem ser boas indicadoras de sua qualidade, por serem mais dinâmicas e sensíveis que variáveis físicas e químicas (BROOKES, 1995). As mudanças no solo podem ser avaliadas por meio da biomassa e respiração microbianas e do quociente metabólico, uma vez que estes refletem processos de decomposição e acúmulo de matéria orgânica e transformações envolvendo os nutrientes do solo (ANDERSON & DOMSCH, 2010).

Material e Métodos

A pesquisa foi conduzida em uma propriedade em Braço do Norte, SC, (28°14'20,7"S, 49°13'55,5"W, altitude 300 m), com clima subtropical úmido (Cfa), em Argissolo Vermelho Amarelo. Desde 2002 a área é submetida à aplicação de dejetos suínos em uma sucessão milho-aveia em sistema de plantio direto sem herbicidas. O delineamento experimental consistiu de três blocos completamente casualizados com parcela subdividida no tempo. Cada parcela possuía 27 m², sendo os seguintes tratamentos testados: testemunha (T) sem adubação, cama sobreposta (CS), dejetos líquidos de suíno (DL) e uréia (U) em doses contendo uma (1X) e duas vezes (2X) a concentração de nitrogênio recomendada para a cultura do milho. O DL é uma mistura de fezes, urina, água de lavagem das instalações e sobras de alimento e foi aplicado na superfície das parcelas em quatro ocasiões durante cada ano, três durante o ciclo de cultura do milho (novembro, dezembro e janeiro) e uma durante o ciclo da aveia (agosto). A uréia foi aplicada nas mesmas épocas do DL. A CS, constituída por maravalha e dejetos suínos parcialmente decompostos, foi aplicada anualmente na superfície das parcelas antes do plantio do milho no mês de outubro.

Amostras de solo foram coletadas a cada 60 dias entre outubro de 2010 e junho de 2011 com um total de cinco amostragens. As coletas foram realizadas no mínimo, após 30 dias da aplicação dos dejetos e cada amostra de solo consistiu de 15 subamostras tomadas com trado calador na camada de 0-10 cm. As amostras foram peneiradas (malha de 2 mm) e armazenadas a 4 °C até a realização das análises. A biomassa microbiana (C-BM) foi determinada pelo método de fumigação – extração (VANCE; BROOKES; JENKINSON, 1987), com incubação (temperatura ambiente e umidade de 60%) antes das análises. A respiração basal foi medida pelo método de Jenkinson e Powlson (1976). O quociente metabólico (qCO₂) foi calculado pela razão entre a respiração basal e a biomassa microbiana. Os dados foram submetidos a análises de variância e as médias foram comparadas pelo teste Skott-Knott com 5% de probabilidade. As análises foram feitas com o auxílio do software SISVAR (FERREIRA, 2000).

Resultados e discussão

1. Biomassa microbiana

A C-BM apresentou diferenças entre as formas de adubação, que foram separadas em três grupos, quando comparados com o solo testemunha não adubado. A maior biomassa microbiana (640 µg C-BM g solo seco⁻¹) foi apresentada pela CS2X, que teve acréscimo de 30% em relação à testemunha. Os tratamentos DL1X, DL2X e CS1X não apresentaram diferenças quando comparados à testemunha e seus valores oscilaram entre 460 e 502 µg C-BM g solo seco⁻¹. Os tratamentos com uréia (entre 272 e 403 µg C-BM g solo seco⁻¹) mostraram decréscimos de 50% e 20% em relação à testemunha,

respectivamente (*Figura 1*), similar ao observado por Assis et al. (2003) em solos sob plantio direto de sorgo no cerrado.

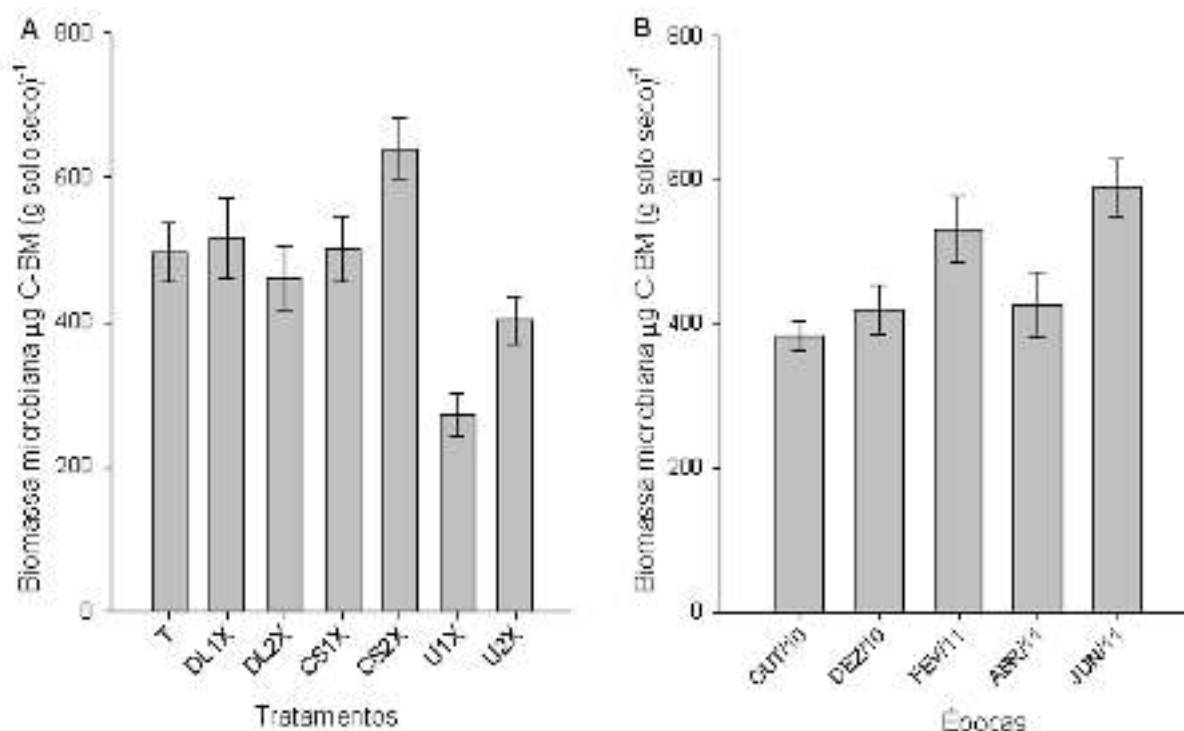


Figura 1. Carbono da biomassa microbiana em: **A.** solos sem adubação (T), e submetidos a aplicações sucessivas de dejetos líquidos (DL), cama sobreposta (CS) e uréia (U), uma (1X) e duas (2X) vezes a recomendação de nitrogênio para a cultura do milho em sistema de plantio direto. **B.** diferentes épocas de coleta.

Esses valores são próximos daqueles obtidos para solos agrícolas no bioma mata atlântica, sendo que a C-BM nos tratamentos com uréia é menor que a relatada na região (KASCHUK et al., 2010). Esses valores são próximos daqueles obtidos para solos agrícolas no bioma mata atlântica, sendo que o C-BM nos tratamentos com uréia é menor que o reportado na região (KASCHUK et al., 2010). Diferenças nos teores de C-BM podem decorrer da quantidade de carbono orgânico no solo, assim, a diminuição na C-BM observada nos tratamentos com uréia, pode estar relacionado com a redução nos teores de carbono orgânico total do solo (COT) como constatado na mesma área experimental por Dortzbach (2009), que observou entre 2002 a 2007, redução de 16% do COT nos tratamentos U1X e U2X. A biomassa microbiana também pode mudar em função da composição dos resíduos adicionados ao solo (MOREIRA; SIQUEIRA, 2006). No geral os compostos orgânicos em comparação aos fertilizantes inorgânicos estimulam o crescimento da biomassa microbiana, uma vez que fornecem carbono e nitrogênio em formas lábeis (OLIVEIRA et al., 2009), sendo também possível a ocorrência de um efeito de “priming”, isto é, um aumento da decomposição de resíduos recalcitrantes pela adição de carbono decomponível (McGUIRE; TRESEDER, 2010).

A C-BM mostrou diferenças nas épocas de coleta, com os maiores valores em fevereiro e junho. Nesses períodos o solo estava sob a influência das palhadas de aveia e milho,

respectivamente, e com grande quantidade de plantas espontâneas. Além disso, em fevereiro o milho tinha quatro meses e já contava com três adubações com DL e uréia, enquanto a aplicação de CS tinha sido em outubro. No mês de junho a principal influência deve estar ligada à decomposição da palhada do milho e à cobertura de plantas espontâneas no solo.

2. Respiração basal

A respiração basal apresentou diferenças entre as formas de adubação e entre as épocas de coleta, mostrando interações entre esses dois fatores. No mês de dezembro (*Figura 2*), o tratamento CS2X apresentou a maior produção de CO₂, o dobro do valor da testemunha, enquanto o tratamento CS1X mostrou valores intermediários, mas superiores aos demais. As outras coletas não apresentaram diferenças entre os tratamentos. Valores maiores de respiração basal indicam maior atividade dos microrganismos (PARKIN, DORAN, FRANCO – VIZCAINO, 1996). O comportamento de maior produção de CO₂ na CS pode ser resultado da maior quantidade de fitomassa adicionada à parcela e da qualidade deste resíduo, parcialmente decomposto e com maior teor de carbono, em razão da adição de maravalha.

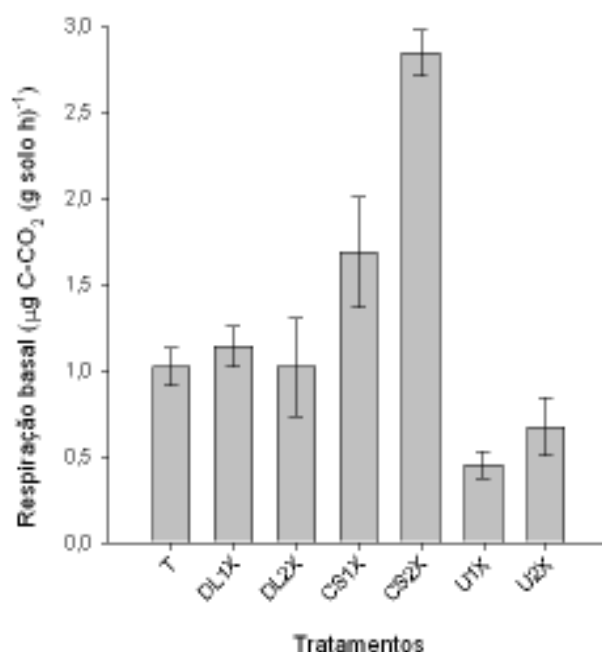


Figura 2. Respiração basal em solo sem adubação (T), e submetidos a aplicações sucessivas de dejetos líquidos (DL), cama sobreposta (CS) e uréia (U), uma (1X) e duas (2X) vezes a recomendação de nitrogênio para a cultura de milho em sistema de plantio direto no mês de dezembro/2010.

3. Quociente metabólico

O qCO₂ apresentou diferenças apenas entre épocas, com valores maiores em outubro e dezembro (3,0 µg CO₂ g C-BM⁻¹ h⁻¹), o que pode estar relacionado ao estresse dos

microrganismos do solo pelas condições de competição por fontes de carbono, pois no mês de outubro, a aveia estava senescente e nenhum dos adubos tinha sido aplicado. No geral, os valores do qCO_2 deste trabalho são baixos em relação àqueles encontrados na literatura, com valores variando de 3320 a 15900 $\mu g CO_2 g C-BM^{-1} h^{-1}$ (PLAZA et al., 2004; ASSIS et al., 2003; BALOTA et al., 1998), indicando que o sistema de plantio direto promove práticas de conservação do solo e acúmulo de carbono no solo que reduzem os fatores de estresse aos microrganismos.

Referências bibliográficas

ABIEPCS - Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína. **Relatório Anual 2008**. São Paulo, ABIEPCS. 58 p. Disponível em: http://www.abiepcs.com.br/relatorio_2008.pdf >. Acesso em 27 agosto 2010.

ANDERSON, T.-H., DOMSCH, K.H., Soil microbial biomass: The eco-physiological approach, **Soil Biology & Biochemistry** (2010), doi:10.1016/j.soilbio.2010.06.026.

ASSIS, E. P. M.; CORDEIRO, M. A. S.; PAULINO, H. B.; CARNEIRO, M. A. C. Efeito da aplicação de nitrogênio na atividade microbiana e na decomposição da palhada de sorgo em solo de cerrado sob plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 33, p. 107-112, 2003.

BALOTA, E.L., COLOZZI-FILHO, A., ANDRADE, D. S., HUNGRIA, M. Biomassa microbiana e sua atividade em solos sob diferentes sistemas de preparo e sucessão de culturas. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, v. 22, pag. 641-649, 1998.

BROOKES, P. C. The use of microbial parameters in monitoring soil pollution. **Biology and Fertility of soils**. N° 19, 269-279, 1995.

DORTZBACH, D. **Alterações em atributos físicos, químicos e biológicos em solo adubado com dejetos de suíno e uréia sob plantio direto**. Florianópolis, SC, 2009. 136 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows 4.0. In: Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria, 45., 2000, São Carlos. **Programas e resumos...** São Carlos, SP: UFSCAR, 2000.p. 255-258.

JENKINSON, D.S. & POWLSON, D.S. The effects of biocidal treatments on metabolism in soil- V: A method for measuring soil biomass. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 8, p. 209-213, 1976.

KASCHUK, G., ALBERTON, O., HUNGRIA M. Three decades of soil microbial biomass studies in Brazilian ecosystems: Lessons learned about soil quality and indications for improving sustainability. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 42, p. 1-13, 2010.

McGUIRE, K., TRESEDER K.K. Microbial communities and their relevance for ecosystem models: Decomposition as a case study. **Soil Biology and Biochemistry**, v 42, p. 529 -535, 2010.

OLIVEIRA, L C.; STANGARLIN, J. R.; LANA, M. C.; SIMON, D.; ZIMMERMANN, A. Biomassa Microbiana em Cultivo de Alface sob Diferentes Adubações Orgânicas e Manejo da Adubação Verde. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4 n. 2, 2009.

PARKIN, T.B., DORAN, J.W., FRANCO – VIZCAINO. E. Field and laboratory tests of soil

respiration. In: **Methods for Assessing Soil Quality**. 1995, p. 231-246.

PLAZA C., HERNÁNDEZ D., GARCÍA GIL J.C., POLO A. Microbial activity in pig slurry amended soils under semiarid conditions. **Biology and biochemistry**, 36 p.1577-1585, 2004.

VANCE, E.D.; BROOKES, P.C. & JENKINSON, D.S. An extraction method for measuring soil microbial biomass. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 19, p. 703-707, 1987.

WAGNER G. G., WOLF D. C. Carbon transformations and soil organic matter formation. In: Sylvia D.M., Fuhrmann J. J., Hartel P. G., Zuberer D. A. (Eds.) **Principles and applications of soil microbiology**. Prentice Hall, Inc. (E.D). New Jersey, EUA., 1999.