



XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas  
XIII Reunião Brasileira sobre Micorrizas  
XI Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo  
VIII Reunião Brasileira de Biologia do Solo  
Guarapari – ES, Brasil, 13 a 17 de setembro de 2010.  
Centro de Convenções do SESC

## ATIVIDADE MICROBIANA DO SOLO EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA

**Léa Paula Vanessa Xavier Corrêa de Moraes<sup>(1)</sup>; Maíra de Emílio Martins<sup>(2)</sup> Daniela Thiago da Silva Campos<sup>(3)</sup>; Flávio Jesus Wruck<sup>(4)</sup> & Tarcísio Cobucci<sup>(5)</sup>**

- (1) Mestranda em Agricultura Tropical, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus da UFMT, Cuiabá, MT, CEP: 78060-950 [maira.emilio@gmail.com](mailto:maira.emilio@gmail.com); (2) Graduanda em Agronomia - Bolsista FAPEMAT - UFMT, Cuiabá, MT, CEP: 78060-950, [leapmorais.agro@gmail.com](mailto:leapmorais.agro@gmail.com); (3) Professora Dra. Laboratório de Microbiologia do Solo, UFMT, Cuiabá, MT, CEP: 78060-950, [camposdts@yahoo.com.br](mailto:camposdts@yahoo.com.br); (4) Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462, km 12, Zona Rural C.P. 179, CEP: 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: [fjwruck@cnpaf.embrapa.br](mailto:fjwruck@cnpaf.embrapa.br) (5) Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, CEP: 75.375-000, Santo Antônio de Goiás, GO; E-mail: [cobucci@cnpaf.embrapa.br](mailto:cobucci@cnpaf.embrapa.br).

**RESUMO** Este estudo objetivou avaliar a atividade microbiana dentro de um sistema de integração lavoura pecuária (SILP). O solo foi coletado nas profundidades de 0-20 cm, na região de Santa Carmem, MT. Para C-BM e RB não houve diferença estatística entre os módulos. Para a contagem de bactérias totais as médias dos valores variaram entre 0,35 a  $1,35 \times 10^5$  g<sup>-1</sup> solo seco, sendo a pastagem de *B. brizantha* cv piatã o destaque. Já para o número de fungos totais cultiváveis a variação entre os módulos foi de 0,30 a  $0,48 \times 10^5$  g<sup>-1</sup> solo seco, onde o consórcio de milho e *B. ruziziensis* apresentou a melhor média. Com este estudo, devido ao tipos de matérias vegetais depositados nos solos, para o SILP, floresta nativa e plantio convencional não foi encontrado diferença para C-BM e RB. A população microbiana no solo do SILP necessita de um maior tempo para ser elevada, mas a mesma está ativa e desempenhando suas funções primordiais

**Palavras-chave:** carbono da biomassa microbiana, respiração, manejo do solo

### INTRODUÇÃO

A prática de agropecuária extensiva tem acelerado o processo de degradação tanto das áreas de pastagens como áreas de lavouras e desencadeado processos erosivos altamente prejudiciais para a economia e sustentabilidade do ambiente, com reflexos sociais negativos (Carvalho et al., 2005).

Frente a essa realidade, a integração lavoura pecuária é uma alternativa promissora de

produção, favorecendo ao aumento da eficiência de utilização de recursos naturais e a preservação do meio ambiente, além de trazer vantagens sociais e econômicas, resultando em um aumento da estabilidade da renda do fazendeiro (Carvalho et al., 2005).

Sendo a microbiota do solo a principal responsável pela decomposição dos resíduos orgânicos, pela ciclagem de nutrientes, pelo fluxo de energia dentro do solo, transformação da matéria orgânica e estocagem do carbono e nutrientes minerais, os diferentes tipos de manejo podem significar diferentes disponibilidades de substrato que vão determinar, favorecendo ou inibindo, o estabelecimento dos diferentes grupos microbianos (Jenkinson & Ladd 1981; Cardoso et al., 2009).

Os microrganismos do solo e suas comunidades estão continuamente mudando e se adaptando às alterações ambientais. A dinâmica natural desse grupo os tornam indicadores potencialmente sensíveis para se avaliar essas mudanças no solo. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade microbiana dentro de um sistema de integração lavoura pecuária (SILP), no município de Santa Carmem, – MT.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido com solo coletado em outubro de 2009, na Fazenda Santa Isabina, no município de Santa Carmem, na região Norte de Mato Grosso. A área experimental vem sendo conduzida pela EMBRAPA Arroz e Feijão desde 2005 com o Sistema de Integração Lavoura Pecuária (SILP).

A área é dividida em 5 módulos de 20 ha onde foi feito um manejo rotacionado entre culturas graníferas e forrageiras. O módulo 1 e 4 foram formados por pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã; o módulo 2, por consórcio de milho e *Brachiaria ruziziensis*; o módulo 3, por consórcio de milheto e *Brachiaria ruziziensis*. e o módulo 5 foi formado por consórcio de sorgo pastejo e *Brachiaria ruziziensis*. Para comparação amostrou-se também solo sob floresta nativa (FN), sendo neste trabalho considerado como módulo 6 e solo sob o cultivo de soja em sistema convencional (CC), com o revolvimento do solo, considerado como módulo 7.

O solo foi coletado em duas profundidades, de 0-20 cm e 20-40 cm, amostrando-se 5 pontos em cada módulo, para a FN e CC, delimitou-se uma área de mesmo tamanho do SILP para que o solo fosse coletado seguindo o mesmo padrão.

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia do Solo da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAMEV), na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

Para avaliação do C da biomassa microbiana (C-BM) e da atividade respiratória basal (RB) utilizou-se o método da fumigação-extração das amostras seguindo metodologia descrita em Jenkinson & Powlson, (1976). A atividade respiratória foi calculada a partir das amostras controle, ou seja, não fumigada. O quociente metabólico foi calculado pelo método descrito em Anderson & Domsch (1993).

Para a contagem do número de microrganismos totais viáveis utilizou-se a técnica de diluição seriada, descrita em WOLLUM (1982), utilizando os seguintes meios de cultura: Ágar nutriente, para bactérias totais, meio para bactérias solubilizadoras de fosfato, meios BDA e Martin, para fungos totais do solo.

O delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quinze repetições para o método de C-BM microbiana e RB e 12 repetições para o método da contagem total de microrganismos. Utilizou-se o programa Assistat versão 7.5 beta 2008 (Silva & Azevedo, 2002) para as análises estatísticas. Os dados foram transformados para a base log.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todos os solos dos módulos do SILP, na floresta nativa (FN) e na soja sob o sistema de plantio convencional (CC), os valores médios de C-BM e respiração do solo não diferiram estatisticamente entre si (tabela 1).

Sabe-se que os microrganismos presentes no solo podem se comportar de maneira diferenciada em resposta ao tipo de cobertura vegetal que é depositado no solo e também ao manejo empregado. No trabalho de Silva e colaboradores (2007) os teores médios de C-BM foram maiores nos consórcios entre braquiária e o feijão guandu, diferente dos resultados encontrados no presente trabalho, demonstrando, que estes teores variam em decorrência do tipo de solo estudado e das condições edafoclimáticas da região.

Machado & Silva (2001) trabalhando em solo sob a prática de plantio convencional, observaram que o preparo deste influenciou e proporcionou uma redução no C-BM, onde os menores valores para o PC podem estar relacionados ao período de utilização deste sistema, o que contribui para o aumento da oxidação do C do solo.

A biomassa microbiana tem sido indicada como uma medida mais sensível das alterações na matéria orgânica do solo e melhor indicadora dos efeitos causados por diferentes sistemas de manejo do solo, nas avaliações do impacto dessas práticas agrícolas sobre os níveis de matéria orgânica e a estrutura do solo (Ferreira et al., 2002).

O número de bactérias e fungos totais cultiváveis presentes nos solos apresentaram diferença significativa (Tabela 2). Para a contagem de bactérias totais as médias dos valores variaram entre 0,35 a  $1,35 \times 10^5$  g<sup>-1</sup> solo seco, sendo a pastagem de *B. brizantha* cv. Piatã o destaque. Já para o número de fungos totais cultiváveis a variação entre os módulos foi de 0,30 a  $0,48 \times 10^5$  g<sup>-1</sup> solo seco, onde o consórcio de milho e *B. ruziziensis* apresentou a melhor média.

O manejo do solo para cultivo geralmente provoca desequilíbrios pronunciados nas populações da comunidade microbiana (Cattelan & Vidor, 1990), a aração, a adição de adubos minerais e a modificação do pH do solo por meio da calagem têm sido considerados como os principais fatores que resultam nestes desequilíbrios (Siqueira et al., 1994), fatores estes aplicados em condições de plantio convencional, o que foi observado neste trabalho, uma vez que o CC apresentou as médias mais baixas.

A deposição de resíduos orgânicos, a grande quantidade de raízes e a maior quantidade de água retida no solo, nas condições de mata nativa, estimulam a manutenção da microbiota do solo, enquanto que os solos submetidos à atividade agrícola costumam apresentar condições adversas que, normalmente, fazem a população microbiana decrescer (Perez et al., 2004), o que

não foi observado neste trabalho, já que nos módulos com o sistema de integração lavoura pecuária os microrganismos totais se apresentaram em maior quantidade comparado com a floresta nativa.

## CONCLUSÕES

Para as condições do trabalho as conclusões são:

1. Para o SILP, floresta nativa e plantio convencional não foi encontrado diferença para C-BM e RB.

2. A população microbiana no solo do SILP necessita de um maior tempo para ser elevada, mas a mesma está ativa e desempenhando suas funções primordiais;

## AGRADECIMENTOS

À EMBRAPA Arroz e Feijão e à Fazenda Santa Isabina pela disponibilização da área de trabalho e ao CNPq pelo financiamento desta pesquisa sob o processo de número 480503/2008-7.

## REFERÊNCIAS

ANDERSON, T.H. & DOMSCH, K.H. The metabolic quotient for CO<sub>2</sub> (qCO<sub>2</sub>) as a specific activity parameter to assess the effects of environmental conditions, such as pH, on the microbial biomass of forest soils. **Soil Biology and Biochemistry**, v.25, p.393-395, 1993.

CARDOSO, E.L.; SILVA, M.L.N.; MOREIRA, F.M.S. & CURI, N. Atributos biológicos indicadores da qualidade do solo em pastagem cultivada e nativa no Pantanal. **Pesq. Agrop. Brasileira**, v. 44, p.631-637, 2009.

CATTELAN, A.J.; VIDOR, C. Flutuações na Biomassa, Atividade e População Microbiana do Solo em Função de Variações Ambientais. **Rev. Bras. de Ci. do Solo**, v.14, p.133-142, 1990.

FERREIRA, E.A.B. et al. Dinâmica do carbono da biomassa microbiana em cinco profundidades de um Latossolo no Cerrado sob diferentes

sistemas de manejo. In: XXV Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas. 2002, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SBCS, 2002.

JENKINSON, D.S. & LADD, J.N. Microbial biomass in soil: measurement and turnover. **Soil Biology & Biochemistry**, v.5, p. 415-471, 1981.

JENKINSON, D.S.; POWLSON, D.S. The effects of biocidal treatments on metabolism in soil-I. Fumigation with chloroform. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 8, p. 167-177, 1976.

MACHADO, P. L. O. A.; SILVA, C. A. Soil management under no-tillage systems in the tropics with special reference to Brazil. **Nutrients Cycling in Agroecosystems**, v.61, n.1, p.119-130, 2001.

MARCHÃO, R. L.; BALBINO, L. C.; SILVA, E. M. JUNIOR, J. D. G. S; SÁ, M. A. C.; VILELA, L. & BECQUER, T. Qualidade física de um Latossolo Vermelho sob sistemas de integração lavoura-pecuária no Cerrado. **Pesq. Agrop. Brasileira**, v.42, n.6, p.873-882. 2007.

SILVA, F. de A. S. E. & AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Rev. Bras. de Prod. Agroindustriais**, v.4,n.1, p71-78,2002.

SILVA, M.B.; KLIEMANN, H.J.; SILVEIRA, P.M.; LANNA, A.C. Atributos biológicos do solo sob influência da cobertura vegetal e do sistema de manejo. **Pesq. Agrop. Brasileira**. v.42, p. 1755-1761, 2007.

SIQUEIRA, J.O.; MOREIRA, F.M. de S.; GRISI, B.M.; HUNGRIA, M.; ARAUJO, R.S. **Microorganismos e processos biológicos do solo: perspectiva ambiental. Brasília: EMBRAPA-SPI**, 1994. 142p. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 45).

WOLLUM, A.G. Cultural methods for soil microorganisms. In: PAGE, A.L.; MILLER, R.H. & KEENEY, D.R. (Ed.). *Methods of soil analysis*. Madison : **Soil Science Society of America**. p.781-802, 1982.

**Tabela 1.** Média dos valores de carbono da biomassa microbiana (C-BM) e respiração basal do solo (RB), em amostras de solos coletadas em diferentes sistemas de uso do solo, em duas profundidades, no município de Santa Carmem, MT.

Módulo	C-BM	RB
	C-CO <sub>2</sub> • g de CO <sub>2</sub> g <sup>-1</sup>	
0-20 cm		
<i>B. brizantha</i> cv piatã	0.7731a	0.8394a
Milho + <i>B. ruziziensis</i>	0.7393a	0.8696a
Milheto + <i>B. ruziziensis</i>	0.8913a	0.8232a
<i>B. brizantha</i> cv piatã	0.9398 a	0.7671a
Sorgo Pastejo + <i>B. ruziziensis</i>	0.9199 a	0.8408a
Floresta nativa	1.0501a	0.8346a
Soja convencional	1.0171a	0.8250a

A análise de variância foi feita com base nos dados transformados em logaritmo. Médias seguidas de mesma letra, na coluna e dentro de cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Número de unidades formadoras de colônias para bactérias totais em meio ágar nutriente, solubilizadoras de fosfato (Solub) e de fungos totais em meio BDA e Martin, em solos coletados, em duas profundidades, sob o sistema de Integração Lavoura Pecuária, no município de Santa Carmem, MT.

Módulo	Agar	BDA
	(Nº UFC x 10 <sup>5</sup> g <sup>-1</sup> solo seco)	
0-20 cm		
<i>B. brizantha</i> cv piatã	0.8521abc	0.4245ab
Milho + <i>B. ruziziensis</i>	0.7639bcd	0.4870a
Milheto + <i>B. ruziziensis</i>	1.1488ab	0.4050ab
<i>B. brizantha</i> cv piatã	1.3558a	0.3846ab
Sorgo Pastejo + <i>B. ruziziensis</i>	0.3010d	0.3848ab
Floresta nativa	0.4476cd	0.3407ab
Soja convencional	0.3010d	0.3010b

A análise de variância foi feita com base nos dados transformados em logaritmo. Médias seguidas de mesma letra, na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.