

## **Carbono da Biomassa Microbiana e Respiração Basal em Solo sob Integração Lavoura Pecuária Floresta**

**Ana Carla Stieven<sup>(1)</sup>; Daniela Tiago da Silva Campos<sup>(2)</sup>; Flávio Jesus Wruck<sup>(3)</sup>; Juliana Borges Madureira de Macedo<sup>(4)</sup> & Walcylene Lacerda Scaramuzza<sup>(5)</sup>**

<sup>(1)</sup>Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Cuiabá, MT, CEP: 78060-900, [anastieven@yahoo.com.br](mailto:anastieven@yahoo.com.br) (apresentador do trabalho); <sup>(2)</sup>Professora Dra. Laboratório de Microbiologia do Solo, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Cuiabá, MT, CEP: 78060-900, [camposdts@yahoo.com.br](mailto:camposdts@yahoo.com.br); <sup>(3)</sup> Pesquisador EMBRAPA Arroz e Feijão, Sinop, MT, CEP 78550-000, [flwruck@cnpaf.embrapa.br](mailto:flwruck@cnpaf.embrapa.br); <sup>(4)</sup>Aluna de graduação em Agronomia, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Cuiabá, MT, CEP: 78060-900, [jujubmm@hotmail.com](mailto:jujubmm@hotmail.com); <sup>(5)</sup> Professora Dra. Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus de Cuiabá, MT, CEP: 78060-900, [walcylene@cpd.ufmt.br](mailto:walcylene@cpd.ufmt.br)

**RESUMO** – Este trabalho objetivou avaliar a atividade da comunidade microbiana total de solos sob o sistema de integração lavoura pecuária floresta, por meio dos teores de Carbono da Biomassa Microbiana (CBM) e Respiração Basal (RB). A coleta foi realizada em Nova Canaã do Norte-MT, na profundidade de 0-5 cm. Os solos foram coletados em Outubro de 2009. Os tratamentos avaliados foram T1: com apenas uma linha de eucalipto (*E. urograndis*); T2: apenas uma linha de pinho cuiabano (*S. amazonicum*), intercalada a cada 20 m por plantas de mórgno (*S. macrophylla*); e T3: linhas duplas de pinho cuiabano (*S. amazonicum*). Nos tratamentos vem sendo feita rotação de culturas entre arroz, soja e *B. ruziziensis*.

As análises para determinação do CBM seguiram metodologia descrita por Jenkinson & Powlson (1976), a atividade respiratória foi calculada a partir das amostras não fumigadas, e as análises químicas foram realizadas pelo laboratório da EMBRAPA.

Para a RB não foram observadas diferenças estatísticas significativas. Para o CBM observou diferenças, com destaque para o tratamento contendo o pinho cuiabano, o qual também apresentou os melhores teores de matéria orgânica, seguido de T1 e T2.

Mas, autores destacam que as quantificações da comunidade microbiana podem ser alteradas durante o ano. Sugerimos estudos em diferentes épocas do ano, buscando obter resultados consistentes em relação à qualidade do solo nesse sistema.

**PALAVRAS-CHAVE:** microrganismos do solo, eucalipto, pinho cuiabano.

**INTRODUÇÃO** – A adoção de sistemas conservacionistas de manejo do solo como plantio direto tem se apresentado como uma alternativa para contribuir com a sustentabilidade econômica e ambiental do agroecossistema (Carneiro et al, 2008).

Outro sistema conservacionista que vêm ganhando espaço é o sistema agrossilvopastoril (SASPs), o qual representa prática agroflorestal de uso do solo concomitante à produção agrícola, florestal e pecuária. Em comparação com sistemas convencionais de uso do solo, as técnicas agroflorestais têm como principal objetivo permitir maior diversidade do sistema, visando proporcionar produção florestal sustentável (Vergutz et al, 2010).

O aumento da biodiversidade tem impacto positivo sobre o C orgânico do solo, e ecossistemas com maior biodiversidade apresentam seqüestro de C mais elevado (Lal, 2004). É fato conhecido que solos sob pastagens bem manejadas apresentam potencial elevado de acúmulo e estabilização de C no solo (Cerri et al., 2007). Com isso, espera-se que os SASPs, por consorciarem espécies florestais e pastagem, apresentem elevada taxa de seqüestro de C no solo, mantendo os estoques de C encontrados na área de referência (vegetação nativa), ou até mesmo elevando-os. Para que os estoques de COS sejam mantidos ou para que haja o seqüestro efetivo de C na forma de MOS, é preciso que o balanço para a razão formação/decomposição do COS seja positivo (Vergutz et al, 2010).

As propriedades biológicas e bioquímicas do solo, tais como biomassa microbiana, a taxa respiratória e a diversidade bacteriana e fúngica, são indicadores sensíveis que podem ser utilizados no

monitoramento de alterações ambientais decorrentes do uso agrícola, sendo ferramentas para orientar o planejamento e a avaliação das práticas de manejo utilizadas (Wollum, 1982).

O solo é um sistema aberto e concentra resíduos orgânicos de origem vegetal, animal, principalmente em SASPs (Sistemas Agrosilvipastoril), o qual consiste em associar árvores, campos de cultivo e animais, e os produtos das transformações destes resíduos. O tipo de vegetação e as condições ambientais são fatores que determinam a quantidade e a qualidade do material que se deposita no solo, influenciando a heterogeneidade e a taxa de decomposição do material depositado a superfície (Moreira & Siqueira, 2002). A decomposição destes materiais depende dos processos de transformação da matéria orgânica pelos microrganismos do solo, por meio dos quais pode-se mensurar a qualidade do solo, determinando-se os valores do carbono da biomassa microbiana (CBM) (Sparling, 1992). Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo quantificar o CBM e a Respiração Basal (RB) em um sistema de integração lavoura pecuária floresta, no município de Nova Canaã do Norte, MT.

**MATERIAL E MÉTODOS** – Os solos foram coletados na Unidade de Referencia Tecnológica da Embrapa Mato Grosso, localizada na Fazenda Gamada, em Nova Canaã do Norte, MT. A coleta dos solos foi realizada nos tratamentos T1: faixa de 200 m de largura com povoamento de eucalipto (*Eucalyptus urograndis*), em linhas únicas de 250 m de comprimento separadas entre si por 20 m e com distância entre plantas de 2 m (20 m x 2 m) e soja, rotacionando com *Brachiaria ruziziensis*; T2: faixa de 200m de largura com povoamento de pinho cuiabano (*Schizolobium amazonicum*), intercalada a cada 20 m por plantas de mórgo (*Swietenia macrophylla*), em linhas únicas de 250 m de comprimento separadas entre si por 20 m e com distância entre plantas de 2 m (20 m x 2 m) e T3: faixa de 200 m de largura com povoamento de pinho cuiabano (*S. amazonicum*) distribuídos em sub-faixas composta por duas linhas de 250 m de comprimento separadas entre si por 3 m, com distância entre plantas de 2m e distância entre sub-faixas de 20 m.

A coleta foi realizada em Outubro de 2009, no período seco, na profundidade de 0-5 cm. Os solos coletados foram acondicionados em sacos plásticos previamente identificados e armazenados em caixas de isopor contendo gelo.

Após a coleta, as amostras foram transportadas para o Laboratório de Microbiologia do Solo, na UFMT/FAMEV, campus de Cuiabá, MT, onde foram mantidas sob refrigeração à 4 °C até seu processamento.

Para avaliação do (CBM) e da atividade Respiratória Basal (RB) utilizou-se o método da fumigação-extracção das amostras seguindo metodologia descrita em Jenkinson & Powlson, (1976). A atividade respiratória foi calculada a partir das amostras controle, ou seja, não fumigada.

As análises químicas do solo foram realizadas pelo Laboratório de Química do Solo e Planta (LASP), da EMBRAPA Arroz e Feijão.

As análises estatísticas foram realizadas pelo programa ASSISTAT, versão 7.5, beta, 2008 (Silva e Azevedo, 2002).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO** – Os resultados da análise química do solo estão apresentados na **Tabela 1**. Pode-se observar que os teores de nutrientes avaliados se encontram maiores no tratamento 1, seguido do tratamento 3 e depois do tratamento 2. Porém a maior concentração de matéria orgânica esta no tratamento 3, o qual apresentou também maior CBM, sugerindo um aporte maior de biomassa em relação aos demais.

As árvores e arbustos forrageiros, além de promover múltiplos produtos, cumprem uma função muito importante de proteção do solo. Além disso, as folhagens são fonte de matéria orgânica e entre as plantas nativas utilizadas para esse fim, merece destaque o *Schizolobium amazonicum*, conhecido vulgarmente por pinho cuiabano ou paricá (EMBRAPA, 1999).

Os teores de CBM e da RB encontram-se na **Figura 1**. Para a RB não foram observadas diferenças estatísticas significativas e para o CBM observou-se diferenças, com destaque para o tratamento contendo o pinho cuiabano.

Embora, as análises estatísticas entre os tratamentos não tenham apresentado diferenças significativas para RB, o tratamento com pinho cuiabano apresentou valores mais elevados de RB em relação dos demais tratamentos, corroborando com os resultados de CBM, onde o tratamento 3, pinho cuiabano em linhas duplas, apresentou 19,1 mg C g solo<sup>-1</sup>, enquanto que T1 e T2 apresentaram 7,8 mg C g solo<sup>-1</sup> e T2 5,8 mg C g solo<sup>-1</sup>, respectivamente.

Os resultados encontrados no presente trabalho corroboram com os resultados de Dias (2008), onde a integração de capoeira e o paricá (pinho cuiabano) x curauá x freijó tenderam apresentar valores mais elevados de respiração basal nas primeiras camadas de solo (0-10 cm). Esses valores sugerem favorecimento de maior quantidade de microrganismos presentes na camada superficial do solo. A área onde os valores de respiração tenderam ser mais baixos corresponde ao tratamento de Paricá x mogno, o que justifica os teores de carbono da

biomassa microbiana, encontrados neste trabalho, ser menor no T2 em relação ao T3.

Entretanto, quantificações podem ser alteradas durante o ano já que diversos estudos realizados no Brasil constataram diferenças no teor de CBM entre épocas de amostragem, principalmente em função do ciclo das plantas, da adição de resíduos vegetais, da pluviometria e da temperatura (Brandão-Junior et al, 2008).

**CONCLUSÕES** – Nas presentes condições e época do ano, a integração com eucalipto e pinho cuiabano intercalada com mogno não beneficiaram a população microbiana do solo. Já o tratamento com pinho cuiabano em duas linhas apresentou benefício a comunidade microbiana do solo comparado aos demais tratamentos.

A adoção do sistema de integração com linhas duplas de pinho cuiabano apresenta maior aporte de matéria orgânica que os demais tratamentos.

Entretanto, sugerimos estudos em diferentes épocas do ano, buscando obter resultados consistentes em relação à qualidade do solo.

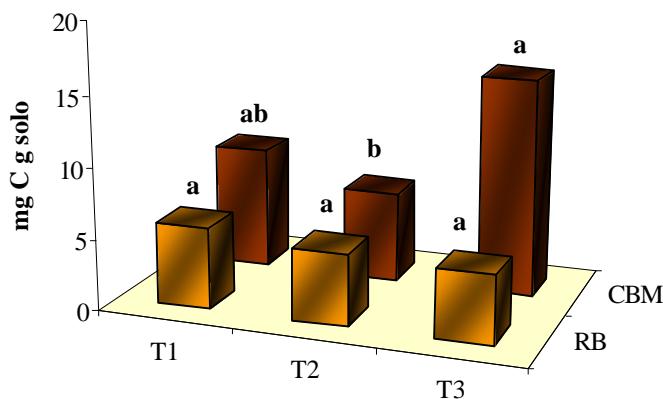
**AGRADECIMENTOS** – Os autores agradecem à Fundação Agrisus, pelo financiamento do projeto número 660/10, aos proprietários da Fazenda Gamada, Nova Canaã do Norte, MT, onde o trabalho foi desenvolvido e aos técnicos da Embrapa Arroz e Feijão pelo auxílio nas coletas de campo.

## REFERÊNCIAS –

- BRANDÃO-JUNIOR, O.; HUNGRIA, M.; FRANCHINI, J.C. & ESPINDOLA, C.R. Comparação entre os métodos de fumigação-extracção e fumigação-incubação para determinação do carbono da biomassa microbiana em um latossolo. *R. Bras. Ci. Solo*, 32:1911-1919, 2008.
- CARNEIRO, M.A.C.; ASSIS, P.C.R.; MELO, L.B.C.; PEREIRA, H.S.; PAULINO, H.B.; & SILVEIRA NETO, A.N. Atributos bioquímicos em dois solos de Cerrado sob diferentes sistemas de manejo e uso. *Pesq. Agrop. Trop.*, v. 38, n. 4, p. 276-283, 2008.
- CERRI, C.E.P.; EASTER, M.; PAUSTIAN, K.; KILLIAN, K.; COLEMAN, K.; BERNOUX, M.; FALLOON, P.; POWLSON, D.S.; BATJES, N.; MILNE, E. & CERRI, C.C. Simulating SOC changes in 11 land use change chronosequences from the Brazilian Amazon with RothC and Century models. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 122:46-57, 2007.
- DIAS, J.D. Dinâmica do amônio e nitrato em solos consorciados com plantios de paricá (*Schizolobium amazonicum*) em Aurora do Pará. Pará. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Pará, 2008. 88p.
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Comunicado Técnico. Acre, 1999, 6p.
- JENKINSON, D.S. & POWLSON, D.S. The effects of biocidal treatments on metabolism in soil. I. Fumigation with chloroform. *Soil Biol. Biochem.*, 8:167-177, 1976.
- LAL, R. Soil carbon sequestration to mitigate climate change. *Geoderma*, 123:1-22, 2004.
- MOREIRA, F.M.S. & SIQUEIRA, J.O. Microbiologia e bioquímica do solo. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2002. 625p.
- SPARLING, G.P. Ratio of microbial biomass carbon to soil organic carbon as sensitive indicator of changes in soil organic matter. *Australian J. S. Res.*, v.30, p.195-207, 1992.
- SILVA, F. de A. S. E. e AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v.4, n.1, 2002, p71-78.
- VERGUTZ, L.; NOVAIS, R.F.; SILVA, I.R.; BARROS, N.F.; NUNES, T.N. & PIAU, A.A.M. Mudanças na matéria orgânica do solo causadas pelo tempo de adoção de um sistema agrossilvopastoril com eucalipto. *R. Bras. Ci. Solo*, v.34, p.43-57, 2010.
- WOLLUM, A.G. Cultural methods for soil microorganisms. In: PAGE, A.L.; MILLER, R.H.; KEENEY, D.R. (Ed.). *Methods of soil analysis*. Madis Madison: Soil Science Society of America, 1982, p.781-802.

**Tabela 1.** Análise química do solo sob integração lavoura pecuária floresta, no município de Nova Canaã do Norte, MT.

AMOSTRA	pH	Ca	Mg	Al	H + Al	P	K	Cu	Zn	Fe	Mn	M.O.
IDENT.	água	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>					mg/dm <sup>3</sup>			g/dm <sup>3</sup>		
Tratamento 1	5,8	2,07	0,82	0,1	5,29	10,6	106	2,2	5,5	110	39	19
Tratamento 2	4,8	0,54	0,37	0,5	6,36	4,2	84	1,3	3,4	100	20	16
Tratamento 3	5,4	1,80	0,55	0,1	6,17	6,1	106	0,7	2,9	90	34	20



**Figura 1.** Respiração basal (RB) e carbono da biomassa microbiana (CBM) em solos sob o sistema de integração lavoura pecuária floresta, no município de Nova Canaã do Norte, MT.

\* Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.