



XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

CARBONO MICROBIANO EM SOLO CULTIVADO COM CAFEEIRO E ADUBADO COM DIFERENTES PARCELAMENTOS DE FÓSFORO

Adriana Rodolfo da Costa⁽¹⁾; Juliana Hiromi Sato⁽²⁾; Gêssica Pereira de Souza⁽²⁾; Omar Cruz Rocha⁽³⁾; Maria Lucrecia Gerosa Ramos⁽⁴⁾; Cícero Célio de Figueiredo⁽⁴⁾;

⁽¹⁾ Aluna de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Agronomia da Universidade de Brasília (UnB), bolsista Capes, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Caixa Postal 04508, CEP 70910-970, Brasília – DF, e-mail: adriana_rodolfo@yahoo.com.br;

⁽²⁾ Aluna de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Agronomia pela UnB, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Caixa Postal 04508, CEP 70910-970, Brasília – DF; ⁽³⁾ Aluno de Doutorado do Programa de Pós-graduação em Agronomia da UnB, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Caixa Postal 04508, CEP 70910-970, Brasília – DF, pesquisador da Embrapa Cerrados; ⁽⁴⁾ Professor (a) da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Caixa Postal 04508, CEP 70910-970, Brasília – DF,

Resumo – A decomposição dos resíduos vegetais e a ciclagem da matéria orgânica do solo (MOS) dependem da atividade microbiana e esta é uma das principais responsáveis pela ciclagem do fósforo. Este trabalho teve como objetivo avaliar o carbono da biomassa microbiana em solo cultivado com café em diferentes parcelamentos de fósforo, dois regimes hídricos (sequeiro e irrigado) e duas profundidades. O experimento foi instalado em Outubro de 2007. Os tratamentos são os parcelamentos da adubação fosfatada, na forma de superfosfato triplo: 1. Dose de 300 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, recomendada para a cultura, sendo 2/3 da dose aplicados em setembro e 1/3 em dezembro; esta dose foi aplicada na instalação do experimento e é aplicada anualmente; 2. Dose de 600 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, aplicada no plantio e a cada dois anos; 3. Dose de 1800 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ aplicada no plantio. O carbono da biomassa microbiana (CBM) foi determinado segundo a metodologia de Fumigação-Extração. O parcelamento de fósforo com maior dose aplicada (1800 kg.ha⁻¹ de P₂O₅) promoveu resultados semelhantes para o CBM entre as profundidades de 0-5 cm e 5-10 cm. Para a profundidade de 0-5 cm os teores de CBM foram semelhantes independentemente do parcelamento adotado. A prática de irrigação possibilitou maior carbono da biomassa microbiana.

Palavras-Chave: biomassa microbiana, regime hídrico, qualidade do solo.

INTRODUÇÃO

A cafeicultura é uma atividade de grande importância na agricultura e na economia brasileira (Fernandes et al., 2000). Atualmente, 40% da produção nacional encontra-se no Cerrado (Guerra et al., 2005) onde a chuva é escassa e mal distribuída, sendo necessário a adoção da irrigação para se obter maiores produtividades (Saturino et al., 2007). Os solos desse bioma apresentam baixa fertilidade natural e o cafeeiro (*Coffea arabica* L.) é uma planta sensível ao desequilíbrio nutricional (Reis Junior e Martinez, 2002). Segundo Silva et al. (2010), a baixa disponibilidade de fósforo no solo compromete o crescimento do cafeeiro e

a matéria orgânica do solo (MOS) é uma das principais responsáveis pela ciclagem deste nutriente.

A decomposição dos resíduos vegetais e a ciclagem da MOS dependem da biomassa microbiana e esta é a fração viva da matéria orgânica do solo, sendo influenciada pelas variações sazonais de umidade e temperatura, manejo do solo, cultivo, resíduos vegetais, bem como pelo manejo da adubação. As alterações da biomassa podem ser detectadas muito antes das alterações da matéria orgânica total, indicando decréscimo na qualidade do solo. Assim, o monitoramento das alterações nos valores de biomassa microbiana do solo é uma medida adequada para determinar se um conjunto de práticas agrícolas é sustentável (Tótolá e Chaer, 2002).

Relatos como os de Porder et al. (2007), têm mostrado a importância do P sobre o metabolismo microbiano, destacando que este elemento pode ser o principal fator limitante na ciclagem de nutrientes no solo. Ferreira et al. (2008) também relatam um aumento da atividade respiratória avaliada pelo C liberado, após a adição de fósforo, quando comparado ao tratamento-controle, porém, o aumento da atividade não foi proporcional à quantidade adicionada do nutriente.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o carbono da biomassa microbiana em Latossolo Vermelho distrófico cultivado com café em diferentes parcelamentos de fósforo, dois regimes hídricos e duas profundidades.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento está sendo conduzido na Embrapa Cerrados, em Planaltina-DF, localizada a uma latitude de 15°35'30" S, longitude de 47° 42'30" W e altitude de 1007 m, apresentando clima, segundo a classificação de Köppen, do tipo CWh1, com precipitação média anual de 1.460 mm. A cultura do café (*Coffea arabica* L., cultivar IAC144), foi plantada em Outubro de 2007, em um Latossolo Vermelho Escuro Distroférico, de textura argilosa. O espaçamento entre linhas foi de 3,50 m e entre plantas foi de 0,70 m. O estudo foi conduzido em uma área aproximada de 0,1 ha, irrigada por pivô central e em outra, adjacente, de mesmo tamanho, conduzida em

regime de sequeiro. As duas áreas, anteriormente à instalação do experimento, foram cultivadas com braquiária, sem pastejo.

Os tratamentos são os parcelamentos da adubação fosfatada, na forma de superfosfato triplo: 1. Dose de 300 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, recomendada para a cultura, sendo 2/3 da dose aplicados em setembro e 1/3 em dezembro; esta dose foi aplicada na instalação do experimento e é aplicada anualmente; 2. Dose de 600 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, aplicada no plantio e a cada dois anos; 3. Dose de 1800 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ aplicada no plantio. Estes tratamentos foram instalados em áreas sob sequeiro e sob irrigação, em delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições.

As adubações nitrogenadas e potássicas, foram aplicadas na dose de 450 kg.ha⁻¹ de N e K₂O, parceladas em quatro vezes ao ano de setembro a fevereiro. Todas as adubações foram realizadas manualmente na projeção da copa dos cafeeiros.

As coletas de solo para a análise do carbono da biomassa microbiana (CBM) foram realizadas durante a frutificação do cafeeiro, no início do mês de abril de 2011, final do período chuvoso. A amostragem de solo foi feita nas profundidades de 0-5 cm e 5-10 cm, na projeção da copa do cafeeiro; para cada amostra composta foram coletadas 10 amostras simples, perfazendo um total de três amostras por tratamento. O CBM foi determinado segundo a metodologia proposta por Vance et al. (1987).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados de CBM nos diferentes parcelamentos de fósforo em duas profundidades de amostragem. Houve interação significativa entre os parcelamentos de fósforo e as profundidades sobre os teores de CBM. Não houve diferença estatística entre as adubações de fósforo na profundidade de 0-5 cm, mas na profundidade 5-10 cm, o tratamento que recebeu 1800 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ apresentou maiores valores (136 mg C.kg⁻¹ solo). A biomassa microbiana pode ser alterada pelo manejo (Frazão et al., 2010), pela adubação nitrogenada (Coser et al., 2007), fosfatada (Bezerra et al., 2008) e pela profundidade. Frazão et al. (2010) estudaram a biomassa microbiana em duas épocas em um Neossolo de Cerrado sob diferentes sistemas de manejo e profundidades do solo e observaram tendência de uniformidade para os valores de CBM entre as profundidades de 0-5 e 5-10 cm.

Bezerra et al. (2008) avaliaram a atividade microbiana em solo cultivado com cana-de-açúcar submetido a doses de fósforo em Latossolo Amarelo distrófico coeso, na região de Tabuleiros Costeiros em Alagoas na profundidade de 0-20 cm e concluíram que a biomassa microbiana foi maior nas maiores doses de fósforo.

O tratamento T3 (1800 kg.ha⁻¹ de P₂O₅) apresentou CBM semelhante entre as profundidades, no entanto,

para os demais tratamentos pode-se observar diferença significativa. Possivelmente, a maior dose de aplicação de fósforo possa ter atingido maiores profundidades, estimulando, desta forma, o desenvolvimento do sistema radicular e conseqüentemente o da biomassa microbiana. Em áreas com maior quantidade de aporte de resíduos orgânicos, os processos de decomposição de substrato e ciclagem de nutrientes ocorrem com maior intensidade (Ferreira et al., 2007).

Tabela 1 – Carbono da Biomassa Microbiana (mg de C kg⁻¹ de solo) de um Latossolo Vermelho Escuro Distroférico, sob diferentes parcelamentos de fósforo, em duas profundidades de amostragem.

Tratamento	Profundidade	
	0-5	5-10
T1	136,05 aA	91,61 bB
T2	113,05 aA	79,69 bB
T3	132,49 aA	136,49 aA

T1: 300 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, sendo 2/3 da dose aplicados em setembro e 1/3 em dezembro. T2: 600 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, sendo 2/3 da dose aplicados em setembro e 1/3 em dezembro. T3: 1800 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, sendo 2/3 da dose aplicados em setembro e 1/3 em dezembro. Médias seguidas de letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados de CBM nos diferentes parcelamentos de fósforo em dois regimes hídricos: sequeiro e irrigado. Houve interação significativa entre os parcelamentos de fósforo e o regime hídrico sobre o CBM. Independente da forma de parcelamento de fósforo avaliado, o sistema irrigado sempre apresentou maiores teores de CBM que o sistema sequeiro.

Dentro do regime hídrico de sequeiro, não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos com parcelamentos da adubação fosfatada. No regime irrigado, a dose de 1800 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ apresentou maiores valores de CBM e não houve diferença entre os tratamentos T1 e T2.

Segundo Frazão et al. (2010), o conteúdo de água é um fator importante a se considerar, pois está diretamente relacionado à atividade microbiana do solo. Estes autores também observaram maiores valores de CBM na época chuvosa (fevereiro) que na época seca (julho).

Tabela 2 – Carbono da Biomassa Microbiana (mg de C kg⁻¹ de solo) de um Latossolo Vermelho Escuro Distroférico, sob diferentes parcelamentos de fósforo, em regime irrigado e sequeiro.

Tratamento	Regime Hídrico	
	Sequeiro	Irigado
T1	98,88 aB	128,78 bA
T2	77,56 aB	115,78 bA
T3	86,92 aB	182,06 aA

T1: 300 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, sendo 2/3 da dose aplicados em setembro e 1/3 em dezembro. T2: 600 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, sendo 2/3 da dose aplicados em setembro e 1/3 em dezembro. T3: 1800 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, sendo 2/3 da dose aplicados em setembro e 1/3 em dezembro. Médias seguidas de letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

CONCLUSÕES

1. O parcelamento de fósforo com maior dose aplicada (1800 kg.ha^{-1} de P_2O_5) promoveu resultados semelhantes para o CBM entre as profundidades de 0-5 cm e 5-10 cm

2. Para a profundidade de 0-5 cm os teores de CBM foram semelhantes independentemente do parcelamento adotado.

3. A prática de irrigação possibilitou maior carbono da biomassa microbiana.

REFERÊNCIAS

- BEZERRA, R. G. D.; SANTOS, T. M. C.; ALBUQUERQUE, L. S.; CAMPOS, V. B.; PRAZERES, S. S. Atividade microbiana em solo cultivado com cana-de-açúcar submetido a doses de fósforo. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v.3, n.4, p. 64-69, 2008.
- COSER, T. R.; RAMOS, M. L. G.; AMABILE, R. F.; RIBEIRO JÚNIOR, W. O. Nitrogênio da biomassa microbiana em solo de Cerrado com aplicação de fertilizante nitrogenado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 42, p. 399-406, 2007.
- FERNANDES, A. L. T.; SANTINATO, R.; LESSI, R.; YAMADA, A.; SILVA, V.A. Deficiência hídrica e uso de granulosos em lavoura cafeeira irrigada por gotejamento. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.4, p.376-381, 2000.
- FERREIRA, E. A. B.; RESCK, D. V. S.; GOMES, A. C.; RAMOS, M. L. G. Dinâmica do Carbono da biomassa microbiana em cinco épocas do ano em diferentes sistemas de manejo do solo no Cerrado. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 31, p. 1625-1635, 2007.
- FERREIRA, A. S.; OLIVEIRA, R. S.; SANTOS, M. A.; BORGES, E. N. Atividade respiratória da microbiota e conteúdo de glicose em resposta à adição de fósforo em solo de Cerrado. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 32, n.5, p. 1891-1897, 2008.
- FRAZÃO, L. A.; PICCOLO, M. C.; FEIGL, B. J.; CERRI, C. C.; CERRI, C. E. P. Inorganic nitrogen, microbial biomass and microbial activity of a Sandy Brazilian Cerrado soil under different land uses. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 135, n. 1-2, p. 161-167, 2010.
- GUERRA, A. F.; ROCHA, O. C.; RODRIGUES, G. C. Manejo do cafeeiro irrigado no Cerrado com estresse hídrico controlado, Brasília – DF, nº 65/66, p. 42-45, 2005.
- PORDER, S.; VITOUSEK, P.M.; CHADWICK, O.A.; CHAMBERLAIN, C.P.; HILLEY, G.E. Uplift, erosion, and phosphorus limitation in terrestrial ecosystems. *Ecosystems*, v.,10, n. 1, p.159-171, 2007.
- REIS JUNIOR, R. dos A.; MARTINEZ, H.E.P. Adição de Zn e absorção, translocação e utilização de Zn e P por cultivares de cafeeiro. *Scientia Agrícola*, v.59, p.537- 542, 2002.
- SATURNINO, H.M. (Ed.). Balanço do CBP&D: em 10 anos de investimentos em pesquisa, café brasileiro dobra produtividade e melhora a qualidade. *Revista Item: Irrigação e Tecnologia Moderna*, v.73, p.10-21, 2007.
- SILVA, L. da; MARCHIORI, P. E. R.; MACIAL, C. P.; MACHADO, E. C.; RIBEIRO, V. R. Fotossíntese, relações hídricas e crescimento de cafeeiros jovens em relação à disponibilidade de fósforo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.45, n.9, p.965-972, set. 2010.
- TÓTOLA, M. R.; CHAER, G. M. Microrganismos e processos microbiológicos como indicadores da qualidade do solo. *Tópicos em Ciência do Solo*, 2: 195-276, 2002.
- VANCE, E.D.; BROOKES, P.C. & JENKINSON, D.S. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. *Soil Biol. Biochem.*, 19:703-707, 1987.