

QUANTIDADE E ATIVIDADE DA BIOMASSA MICROBIANA NO SOLO SOB CULTIVO ORGÂNICO DO FEIJOEIRO COMUM (*Phaseolus vulgaris* L.)

SINNARA GOMES DE GODOY¹, ANNA CRISTINA LANNA², DINA MÁRCIA MENEZES FERRAZ³, JOYCE ROVER ROSA¹, VANESSA CAMARGO RABELO³, VIVIANE COUTINHO MOURÃO³, FLÁVIO ROMERO PALMA³, MARIANA FIDELIS GUARDIOLA³, MARIA LUCRÉCIA GEROSA RAMOS⁴, ALEXANDRE BRYAN HEINEMANN⁵, JOSÉ ALOÍSIO ALVES MOREIRA⁵, AGOSTINHO DIRCEU DIDONET⁵

INTRODUÇÃO: A fração orgânica do solo consiste de uma ampla variedade de compostos formando uma matriz bioquímica contínua de frações celulares, originados de plantas superiores, animais e microrganismos (Silva & Resck, 1997). Em torno de 98% do carbono orgânico do solo encontra-se como matéria orgânica morta, principalmente na forma de húmus. A fração viva geralmente não ultrapassa 5%, deste 60 a 80% são microrganismos, representando a biomassa microbiana que é definida como parte viva da matéria orgânica do solo, composta por todos os organismos menores que $5 \times 10^{-3} \mu\text{m}^3$, como fungos, bactérias, actinomicetos, leveduras e outros componentes da microfauna. A biomassa microbiana é a principal fonte de enzima, sendo assim responsável pela quase totalidade da atividade biológica no solo, catalisando as transformações bioquímicas, representando fonte e dreno de carbono e troca de nutrientes entre a atmosfera e o ecossistema solo-planta (Moreira & Siqueira, 2002). Mudanças significativas na quantidade de biomassa podem ser detectadas muito antes que alterações na matéria orgânica total possam ser percebidas, possibilitando a adoção de medidas de correção antes que a perda da qualidade do solo seja mais severa. Assim, o monitoramento das alterações nos níveis de biomassa microbiana do solo é uma medida adequada para determinar se um conjunto de práticas é sustentável (Tótolá & Chaer, 2002). Este trabalho teve como objetivo verificar alterações no estoque de carbono da biomassa microbiana e na atividade biológica, medida por meio da respiração basal/quociente metabólico e da atividade enzimática total, do solo sob cultivo do feijoeiro comum em sistema plantio direto e convencional, após um ano de implantação do sistema orgânico.

¹Aluna do Curso de Química, Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás, Goiânia, GO; Estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

²Química, Pesquisadora Dr^a, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

³Aluna(o) do Curso de Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária-FAV, Universidade de Brasília, DF; Bolsista do CNPq

⁴Professora do Curso de Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária-FAV, Universidade de Brasília, Brasília, DF

⁵Eng. Agrônomo, Pesquisador Dr., Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi conduzido na Unidade de Pesquisa em Produção Orgânica (UPPO), localizada na Estação Experimental da Embrapa Arroz e Feijão, em Santo Antônio de Goiás/GO. No período de 2003/2005 cultivou-se feijoeiro comum (cultivar Pérola) em sistema de plantio direto (SPD) e convencional (SPC). Na safrinha de 2004, foram cultivadas crotalária (*C. juncea* L.) e sorgo forrageiro (*S. bicolor* L.), como plantas de cobertura de solo, além de um tratamento testemunha constituído pela vegetação espontânea (pousio). O delineamento experimental foi em parcelas subdivididas dispostas em blocos completos casualizados, com quatro repetições. As parcelas principais foram os sistemas de preparo do solo (SPD e SPC) e as subparcelas as épocas de coleta de solo (1ª época – janeiro de 2004, 2ª época – julho de 2004 e 3ª época – janeiro de 2005). As amostragens de solo foram efetuadas nas entrelinhas de cada parcela, na camada de 0 a 10 cm de profundidade, sendo que cada amostra foi composta de seis sub-amostras. Após homogeneização, as amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, devidamente identificados, e armazenadas em câmara fria (4°C). A análise do carbono da biomassa microbiana (CBM) do solo foi feita segundo metodologia descrita por Vance et al. (1987); respiração basal (RB) e quociente metabólico (qCO_2) segundo metodologia descrita por Islam & Weil (2000) e atividade enzimática total (AET) de acordo com metodologia descrita por Ghini et al. (1998). Uma análise exploratória dos dados das variáveis CBM, RB, qCO_2 e AET foi realizada e observou-se a não normalidade das três primeiras, por meio do teste de Shapiro-Wilk (1965). Assim, as variáveis CBM e RB foram transformadas utilizando o logaritmo e o qCO_2 utilizando a equação $\sqrt{x+1}$. Após a transformação, realizou-se a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O CBM foi significativamente maior no primeiro ano de instalação do experimento, verão 03/04 (Tabela 1), provavelmente devido ao histórico de uso da terra e às características do sistema de manejo anteriormente implantado: plantio de milho consorciado com braquiária, em sistema de plantio direto com gradagem superficial, durante dois anos. No segundo ano, observou-se uma queda de 34,7% na fração viva e mais ativa da matéria orgânica do solo, independentemente do sistema de preparo do solo adotado e do uso de plantas de cobertura de solo. Além disso, os níveis de CBM foram 2,7 vezes maiores no verão do que no inverno. A RB microbiana foi similar nas duas primeiras épocas avaliadas (janeiro e julho de 2004) com redução significativa na terceira época (janeiro de 2005). Elevada taxa respiratória, indicativo de alta atividade biológica, pode ser uma característica desejável, uma vez que pode significar transformação rápida de resíduos orgânicos em nutrientes disponíveis para as plantas. Por outro lado, alta taxa de respiração do solo pode também indicar estresses ambientais como variações extremas de temperatura e umidade. O qCO_2 , o qual expressa a taxa respiratória por unidade de CBM, por tempo não mostrou diferença nos valores obtidos nos verões de 2004 e de 2005; contudo foi significativamente menor do valor obtido no inverno. Isto mostra que a biomassa

microbiana foi mais eficiente na utilização dos compostos orgânicos, liberando menos carbono como CO₂ e incorporando mais aos tecidos microbianos no período de temperatura e umidade mais elevadas. Não foram observadas diferenças significativas entre os sistemas de preparo do solo e entre as plantas de cobertura de inverno para a RB e *q*CO₂. Resultados similares foram obtidos por Mendes et al. (1999), os quais não observaram diferenças significativas no carbono da biomassa microbiana, em solos da região dos Cerrados, entre um sistema de plantio direto com dois anos de implantação e um convencional. Ao contrário dos atributos relacionados ao CBM, os valores da AET foram significativamente maiores no SPD do que no SPC (Tabela 2), em 2004, porém não apresentou diferença entre as plantas de cobertura de inverno. Isto indica que no decorrer do tempo de cultivo, a manutenção de resíduos vegetais sobre o solo (SPD), independentemente da composição da palhada, promove um aumento da atividade dos microrganismos heterotróficos do solo.

Tabela 1. Variação no estoque de carbono da biomassa microbiana e na atividade microbiana do solo sob cultivo do feijoeiro comum, em três épocas de amostragem, após um ano de implantação do sistema orgânico.

	Verão 03/04	Inverno 04	Verão 04/05
CBM (mg de C. kg ⁻¹ solo)	493,21c	179,89a	322,04b
RB (mg de C.kg ⁻¹ solo.dia ⁻¹)	12,53b	10,86b	7,36a
<i>q</i> CO ₂ (mgC-CO ₂ .mg ⁻¹ CBM.dia ⁻¹)	0,026a	0,064b	0,024a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

CBM- Carbono da Biomassa Microbiana, RB- Respiração Basal e *q*CO₂- Quociente Metabólico.

Tabela 2. Atividade enzimática total (AET) no solo sob cultivo do feijoeiro comum, em sistema plantio direto (SPD) e convencional (SPC), em três épocas de amostragem de solo, após um ano de implantação do sistema orgânico.

	AET (mg de DAF hidrolisado.kg ⁻¹ de solo seco. h ⁻¹)	
	SPC	SPD
Verão 03/04	119,78a	120,99a
Inverno 04	137,32b	142,34b
Verão 04/05	116,70a	148,00b*

Médias seguidas por letra minúscula nas colunas diferem (P < 0.05) pelo teste de Tuckey

* Médias estatisticamente diferentes nas linhas, pelo teste F a 5% de probabilidade.

DAF- diacetato de fluoresceína

CONCLUSÕES: Este estudo mostrou que os indicadores biológicos do solo avaliados foram eficientes em detectar mudanças no ambiente solo imediatamente após a implantação do sistema orgânico de produção do feijoeiro comum.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GHINI, R.; MENDES, M.D.L.; BETTIOL, W. Método de hidrólise de diacetato de fluoresceína (FDA) como indicador de atividade microbiana no solo e supressividade a *Rhizoctonia solani*. **Summa Phytopathologica**, v.24, n.3/4, p.239-242, 1998.

ISLAM, K.R. & WEIL, R.R. Land use effects on soil quality in a tropical forest ecosystem of Bangladesh. **Agriculture Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v.79, p.9-16, 2000.

MENDES, I. C.; CARNEIRO, R. G.; CARVALHO, A. M.; VIVALDI, L.; VARGAS, M. A. T. **Biomassa C e atividade microbiana em solos de cerrado sob plantio direto e plantio convencional**. Planaltina, 1999. 5p. (Pesquisa em Andamento-EMBRAPA Cerrados, 5).

MOREIRA, F. M . S. & SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e Bioquímica do solo**. Lavras: Editora UFLA, 2002. 626 p.

SHAPIRO, S. S. & WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete sample). **Biometria**, Great Britain, v. 52, n. 3, p. 591-611, 1965.

SILVA, J. E. & RESCK, D. V. S. Matéria orgânica do solo. In: VARGAS, M. A. T. & HUNGRIA, M. **Biologia dos solos dos Cerrados**. Planaltina: EMBRAPA – CPAC, 1997. 524 p.

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 Biology and Biochemistry**, Oxford, v.19, n.6, p.703-707, 1987.