



BIOMASSA E ATIVIDADE MICROBIANA ASSOCIADA A PLANTAS DANINHAS E DE MILHO CULTIVADAS EM DIFERENTES MANEJOS DE FERTILIDADE DO SOLO

GUIMARÃES, F. A. R. (UFV – Viçosa/MG – fernanda.guimaraes@ufv.br); PAIXÃO, G. P. (UFV – Viçosa/MG – gefferson.paixao@ufv.br), GUIMARÃES, F. C. N (UFV – Viçosa/MG – franklynclawdy@hotmail.com); SILVEIRA, H. M. (UFV – Viçosa/MG – hellenufv@hotmail.com); FERREIRA, F. A. (UFV – Viçosa/MG – faffonso@ufv.br)

RESUMO: Objetivou-se avaliar a biomassa e a atividade microbiana do solo cultivado com plantas daninhas e milho em monocultivo sob diferentes manejos de fertilidade. O ensaio foi realizado em casa de vegetação, incluindo quatro manejos de fertilidade do solo (com silicato de cálcio e magnésio e adubação; com calcário e adubação; sem correção de acidez, mas com adubação; sem correção de acidez e sem adubação) e as espécies *Zea mays*, *Brachiaria brizantha*, *Ipomoea grandifolia*, *Conyza canadensis*, *Hyptis suaveolens* e *Bidens pilosa* em monocultivo, acrescido de solo sem cultivo. Os manejos de fertilidade do solo interferiram na biomassa microbiana e na taxa respiratória do solo. *Bidens pilosa* apresentou maior carbono da biomassa microbiana e o solo sem correção de acidez e adubação menor atividade biológica. Silicato de cálcio e magnésio e calcário influenciam semelhantemente a biomassa e atividade microbiana do solo cultivado com as espécies em monocultivo. As plantas daninhas e de milho possuem capacidade variada de estimular a biomassa microbiana, a qual pode estar relacionada à habilidade competitiva das mesmas.

Palavras-chave: microrganismos do solo, silicato de cálcio e magnésio, calcário.

INTRODUÇÃO

Os microrganismos do solo estão envolvidos em vários processos de grande interesse agrônomo, como a decomposição da matéria orgânica, fixação biológica de nitrogênio, ação antagônica a patógenos, produção de substâncias promotoras de crescimento, ciclagem de nutrientes, entre outros.

As comunidades microbianas do solo são influenciadas por muitos fatores como culturas de cobertura e manejo do solo (Carrera et al., 2007), tipo de fertilizante e sua forma de aplicação (Carrera et al., 2007), bem como aplicação de agrotóxicos (Ferreira et al., 2009). Diferentes espécies de plantas influenciam qualitativa e quantitativamente a comunidade microbiana da rizosfera por diferenças quantitativas e qualitativas de seus exsudatos radiculares (Rengel, 2002).

Estudos sobre as interações entre plantas e microrganismos do solo na rizosfera são importantes para compreensão de uma série de processos como a ciclagem de nutrientes, o funcionamento do ecossistema e o seqüestro de carbono (Singh et al., 2004). No entanto, há carência de informações sobre tais interações envolvendo diferentes espécies, especialmente de plantas daninhas, em condições diversas de solo. Diante disso objetivou-se avaliar a biomassa e atividade microbiana do solo cultivado com plantas daninhas e milho em monocultivo sob diferentes manejos de fertilidade.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação e instalado em esquema fatorial 4 x 7, no delineamento em blocos casualizados com três repetições, sendo 4 manejos de fertilidade de solo e 6 espécies: *Zea mays*, *Bidens pilosa*, *Conyza canadensis*, *Ipomoea grandifolia*, *Hyptis suaveolens* e *Brachiaria brizantha*, acrescido de solo sem cultivo.

Amostras de um Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico de textura argilosa a muito argilosa foram coletadas, em março de 2011, em área experimental localizada no município de Cajuri – MG. As coletas foram feitas em parcelas instaladas no campo em 2009, diferenciadas pela presença ou ausência de adubação e da aplicação superficial de uma das fontes de corretivo de acidez do solo: calcário (calcário dolomítico, 5,68 t/ha – PRNT 104,8%) e silicato de cálcio e magnésio (AgroSilício[®], 7,01 t/ha – PRNT 85%).

As parcelas receberam ou não adubações por ocasião do plantio e cobertura dos sistemas consorciados de milho e braquiária, instalados na área nos anos de 2009 e 2010, as quais constaram de 500 kg ha⁻¹ da formulação NPK 8-24-12 + 0,4% de Zn e 0,2% de B, e 500 kg ha⁻¹ de 30-0-10, respectivamente.

Posteriormente à coleta, os solos de cada parcela foram homogeneizados, caracterizados quimicamente (Tabela 1) e identificados como: AA – com correção de acidez utilizando como fonte o silicato de cálcio e magnésio e adubação; CA – com correção de acidez utilizando como fonte o calcário e adubação; SA – sem correção de acidez, mas com adubação; SS – sem correção de acidez e sem adubação.

Tabela 1. Características químicas das amostras de solo coletadas na profundidade de 0-10 cm no município de Cajuri-MG, 2011.

Manejos de fertilidade	pH	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	CTC (t)	V	m	M.O.
				mg dm ⁻³								
AA ¹	5,9	8,6	71	3,8	1,5	0	4,79	5,48	5,48	53	0	3,3
CA	5,9	10,3	74	3,8	1,1	0	5,12	5,09	5,09	50	0	2,8
SA	4,8	11,6	70	1,1	0,6	0,8	9,73	1,88	2,68	16	30	3,7
SS	4,5	2,2	36	0,3	0,2	1,9	11,72	0,59	2,49	5	76	3,5

¹AA – com correção de acidez utilizando silicato de cálcio e magnésio e adubação; CA – com correção de acidez utilizando calcário e adubação; SA – sem correção de acidez, mas com adubação; SS – sem correção de acidez e sem adubação.

Previamente ao preenchimento dos vasos, todas as amostras de solo foram adubadas com sulfato de amônio (0,20 g dm⁻³ de N), superfosfato simples (0,20 g dm⁻³ de P₂O₅) e cloreto de potássio (0,18 g dm⁻³ de K₂O). Sementes de milho (híbrido 390 VT Pro) foram distribuídas simultaneamente à das espécies daninhas nos vasos contendo 5,5 kg de solo, restando, após desbaste, uma planta de milho no centro com mais quatro plantas de cada espécie daninha, mantidas em convivência por 55 dias.

Após o período de convivência, procedeu-se a homogeneização do solo de cada unidade experimental e coleta de amostras para avaliação do carbono da biomassa microbiana, seguindo metodologia descrita por Vance et al., (1987) e modificada por Islam e Weil (1998) e da taxa respiratória do solo pelo método respirométrico de evolução de C-CO₂.

Para interpretação dos resultados, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade de erro e as médias comparadas pelo teste de Duncan (p < 0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estudo isolado dos manejos de fertilidade do solo, observou-se tendência de redução do CBM naqueles que não receberam a aplicação de corretivo de acidez, embora não tenham se diferenciado estatisticamente do solo com aplicação de calcário e adubação (Tabela 2). As condições desfavoráveis de nutrição e elevada saturação por alumínio desses solos podem causar redução do aporte de carbono (C) pelas plantas e como conseqüência algumas podem economizar C apresentando menor exsudação, sustentando assim menor biomassa microbiana (BM). Sob a ação conjunta dos dois fatores, solos com silicato de cálcio e magnésio e adubação (AA) ou calcário e adubação (CA) apresentaram valores de CBM semelhantes.

Tabela 2. Carbono da biomassa microbiana (CBM) do solo em função de diferentes manejos de fertilidade e monocultivos

Espécies cultivadas	Manejos de fertilidade do solo				Média
	AA ¹	CA	SA	SS	
µg CBM g ⁻¹ solo					
<i>Zeamays</i>	123,51Bb ²	189,12ABbc	293,33Aa	165,96Bbc	192,98 b
<i>Brachiariabrizantha</i>	339,65Aa	382,11Aa	191,58Bab	96,49Bc	252,46 ab
<i>Ipomoeagrاندifolia</i>	304,91Aa	204,56ABbc	115,79Bb	196,84ABbc	205,52 b
<i>Hyptis suaveolens</i>	324,21Aa	260,53Abc	108,07Bb	239,30Aab	233,03 b
<i>Coryza canadensis</i>	270,18Aa	165,97Abc	185,26Aab	220,00Ab	210,35 b
<i>Bidens pilosa</i>	250,88Aa	283,68Aab	274,04Aa	351,23Aa	289,96 a
Sem cultivo	231,58Aa	158,25Ac	262,46Aa	268,77Aab	230,26 b
Média	263,56 A	234,89 AB	204,36 B	219,80 B	
CV = 27,10 %					

¹AA – com correção de acidez utilizando silicato de cálcio e magnésio e adubação; CA – com correção de acidez utilizando calcário e adubação; SA – sem correção de acidez, mas com adubação; SS – sem correção de acidez e sem adubação. ² Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Com relação ao efeito das espécies, maior CBM foi encontrada associada à espécie *Bidens pilosa* (Tabela 2). Verificou-se que as plantas possuem capacidade variada de estimular a biomassa microbiana, a qual está intimamente ligada com as características químicas do solo, o que sugere uma possível estratégia da planta de tolerar ou se adaptar a certas condições.

No solo com aplicação de silicato de cálcio e magnésio e adubação (AA) observou-se que as plantas daninhas apresentaram maior biomassa microbiana comparado ao milho (Tabela 2), mostrando maior dependência destas à microbiota do solo. Tal fato foi também evidenciado por Santos (2009) que, avaliando o crescimento e o acúmulo de macro e micronutrientes em oito plantas daninhas e em plantas de milho e de feijão cultivadas em solo fumigado e não-fumigado, observou que as culturas de feijão e milho foram menos afetadas pela esterilização do solo em comparação às plantas daninhas, evidenciando uma possível dependência dessas últimas aos microrganismos edáficos.

O solo cultivado com *Bidens pilosa*, independente dos manejos de fertilidade, apresentou elevados valores de CBM, destacando-se, também, em relação às demais espécies (Tabela 2). Este resultado pode explicar, em parte, porque esta espécie consegue se estabelecer em diferentes condições edáficas e apresentar maior habilidade competitiva, sendo capaz de exsudar quantidade de C suficiente para sustentar elevada BM.

De modo geral, como efeito isolado dos manejos de fertilidade, o solo sem correção de acidez e sem adubação apresentou menor TR, demonstrando a importância da correção de acidez e da adubação para o estímulo da atividade microbiana (Tabela 3).

Tabela 3. Taxa Respiratória basal (TR) do solo em função de diferentes manejos de fertilidade e monocultivos

Espécies cultivadas	Manejos de fertilidade do solo				Média
	AA ¹	CA	SA	SS	
	$\mu\text{g C-CO}_2 \text{ g}^{-1} \text{ solo dia}^{-1}$				
<i>Zeamays</i>	82,99ABab ²	69,16BCab	101,81Aa	55,89Cbc	77,46 a
<i>Brachiariabrizantha</i>	87,55Aab	76,15ABab	79,28ABabc	55,78Bbc	74,69 a
<i>Ipomoeagrandidifolia</i>	84,70Aab	93,17Aa	74,43Abc	77,88Aab	82,55 a
<i>Hyptis suaveolens</i>	61,32Ab	83,42Aab	64,90Ac	76,71Aab	71,59 a
<i>Conyza canadensis</i>	75,72Aab	84,41Aab	71,19Abc	95,61Aa	81,73 a
<i>Bidenspilosa</i>	75,71Aab	84,17Aab	84,70Aabc	46,71Bc	72,83 a
Sem cultivo	97,53Aa	60,60Bb	95,75Aab	66,31Bbc	80,05 a
Média	80,79 A	78,72 A	81,72 A	67,84 B	

CV = 18,03%

¹AA – com correção de acidez utilizando silicato de cálcio e magnésio e adubação; CA – com correção de acidez utilizando calcário e adubação; SA – sem correção de acidez, mas com adubação; SS – sem correção de acidez e sem adubação. ² Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Comportamento semelhante pode ser observado sob influência das espécies com menor TR ou semelhante à menor no solo sem correção de acidez e sem adubação (Tabela

3). Nesta condição de solo algumas espécies tiveram seu crescimento e desenvolvimento prejudicados devido às características de baixa fertilidade e alta saturação por alumínio, o que pode ter afetado significativamente a deposição no solo de compostos que estimulassem a atividade microbiana. Observou-se a manutenção das mesmas taxas respiratórias associadas às espécies, indicando uma evolução de C-CO₂ semelhante entre elas. Similarmente, nos solos que receberam uma fonte de correção de acidez a atividade biológica associada às espécies foi bastante aproximada. Ao contrário, naqueles sem correção de acidez foram encontradas grandes variações nas TR, mostrando que nessas condições de solo as espécies possuem um papel mais pronunciado na atividade biológica (Tabela 3).

CONCLUSÕES

Os manejos de fertilidade do solo, bem como a espécie cultivada interferem na biomassa microbiana e na taxa respiratória do solo. Silicato de cálcio e magnésio e calcário influenciam semelhantemente a biomassa e atividade microbiana do solo cultivado com as espécies em monocultivo. *Bidens pilosa* foi a espécie que apresentou maior biomassa microbiana associada, independente dos manejos de fertilidade do solo.

AGRADECIMENTOS

A FAPEMIG e ao CNPq pelo auxílio financeiro e concessão da bolsa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARRERA, L. M. et al. Effects of cover crops, compost, and manure amendments on soil microbial community structure in tomato production systems. **Applied Soil Ecology**, v. 37, n. 3, p. 247-255, 2007.
- FERREIRA, E. P. B. et al. Assessing insecticide and fungicide effects on the culturable soil bacterial community by analyses of variance of their DGGE fingerprinting data. **European Journal of Soil Biology**, v. 45, n. 05/06, p. 466-472, 2009.
- ISLAM, K. R. e WEIL, R. R. Microwave irradiation of soil for routine measurement of microbial biomass carbon. **Biology and Fertility of Soils**, v. 27, n. 4, p. 408-416, 1998.
- RENGEL, Z. Genetic control or root exudation. **Plant Soil**, v.245, p.59-70, 2002.
- SANTOS, E. A. **Microrganismos do solo no manejo integrado de plantas daninhas**. 2009. 56f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.
- SINGH, K. B. et al. Unravelling rhizosphere–microbial interactions: opportunities and limitations. **Trends in Microbiology**, v. 12, n. 8, p. 386-393, 2004.
- VANCE, E. D. et al. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 19, n. 6, p. 703-707, 1987.