

## PLANTAS EM COMPETIÇÃO ALTERAM A ATIVIDADE MICROBIANA DO SOLO RIZOSFÉRICO

FIALHO, C. M. T. (UFVJM, Diamantina/MG – cintiamtfialho@yahoo.com.br), SARAIVA, D. T. (DFT - UFV, Viçosa/MG – douglas.saraiva@ufv.br), CARVALHO, F. P. (DFT - UFV, Viçosa/MG – felipepaolinelli@yahoo.com.br), COSTA, M. D. (Departamento de Microbiologia - UFV, Viçosa/MG – mdcosta@ufv.br), SILVA, A. A. (DFT – UFV, Viçosa/MG – aasilva@ufv.br).

**Resumo** : A habilidade competitiva das culturas e plantas daninhas depende da utilização eficiente dos recursos do meio. Esta pode, também, estar relacionada com as associações das espécies vegetais com a microbiota do solo e a capacidade de alterá-la a fim de minimizar a interferência. Para confirmar essa hipótese avaliou-se neste trabalho a biomassa, a atividade microbiana e o quociente metabólico de um solo cultivado com plantas daninhas e milho em monocultivo e em competição. Estas plantas foram cultivadas em ambiente separado ou não por uma tela que impedia o contato do sistema radicular das espécies. O solo da região rizosférica dos tratamentos com a tela, com as combinações entre plantas de milho e *Bidens pilosa*, *Eleusine indica*, *Brachiaria decumbens*, apresentaram taxa respiratória e biomassa microbiana similar. Todavia, na ausência da tela, quando as raízes das espécies em competição não foram separadas observou-se aumento dessas variáveis. O contato entre as raízes das plantas daninhas e cultura contribuiu para o aumento da atividade microbiana.

**Palavra-chave:** *Zea mays*, taxa respiratória do solo, quociente metabólico.

### INTRODUÇÃO

Culturas e plantas daninhas, quando se desenvolvem próximas, competem pelos recursos disponíveis no meio: água, luz, nutriente e espaço físico. Geralmente, as plantas daninhas ocorrem em elevadas densidades no agroecossistema e possuem elevada capacidade adaptativa e competitiva (Silva & Silva, 2007). Essas características podem estar relacionadas a complexas relações entre plantas e micro-organismos do solo, que podem direta ou indiretamente ter impactos no crescimento de raízes e desenvolvimento das plantas dentro da comunidade.

A rizosfera e a sua influência sobre o desenvolvimento das plantas foi ignorada durante muitos anos pela comunidade científica, porém nos últimos anos tem crescido o interesse pela ecologia da rizosfera na busca de se entender a influência recíproca entre

plantas e micro-organismos do solo. As pesquisas sobre a qualidade do solo têm sido focadas no conteúdo de biomassa microbiana e nas medidas de respiração (Carpenter-Boggs et al., 2003), que indicam a qualidade do mesmo. Algumas pesquisas comprovam que a biomassa microbiana pode ser ferramenta valiosa para a compreensão das alterações nas propriedades do solo e da sua qualidade.

Para melhor entendimento das relações entre plantas e micro-organismos do solo, no processo de competição entre plantas de espécies diferentes; avaliou-se neste trabalho, a atividade microbiana, a fosfomonoesterase ácida e a solubilização de fósforo inorgânico de um solo cultivado com plantas daninhas e milho em monocultivo e em competição em diferentes condições.

## MATERIAL E METODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em vasos retangulares com volume de 4 dm<sup>3</sup>. Dividiu-se metade dos vasos em dois compartimentos com uso de tela de nylon de abertura de 50 µm. Após a divisão, os vasos foram preenchidos com solo previamente corrigido e adubado. O experimento foi composto por tratamentos de milho (híbrido 390 VT Pro) em competição com *Bidens pilosa*, *Brachiaria decumbens* e *Eleusine indica*. E do monocultivo do milho e das espécies daninhas. Para todas essas combinações houve o cultivo com e sem o uso da tela fazendo a divisão do vaso.

Para avaliar o solo rizosférico do milho, utilizou-se esquema fatorial 4 x 2 (milho em convivência com três espécies competidoras, e em monocultivo com uso ou não de tela de nylon) no delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. Aos 60 dias após a emergência das espécies estudadas, foram coletadas amostras de solo rizosférico para as análises microbiológicas.

Para avaliação da taxa respiratória, utilizou o método respirométrico para determinação do C-CO<sub>2</sub> evoluído do solo, segundo metodologia descrita por Vivian et al. (2006). Após o período de incubação, foi determinado o carbono da biomassa microbiana (CBM), seguindo metodologia modificada por Islam e Weil (1998). A partir dos valores obtidos da evolução do C-CO<sub>2</sub> e CBM, calculou-se o  $qCO_2$  ( $\mu g$  C-CO<sub>2</sub>  $\mu g^{-1}$  CBM d<sup>-1</sup>), segundo Anderson & Domsch (1993).

Para interpretação dos resultados, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade de erro. Efetuou-se o desdobramento da interação significativa, e optou-se por apresentar também o estudo de algumas interações não significativas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos tratamentos que foi utilizada a tela, separando o sistema radicular das espécies, observou-se maior evolução de CO<sub>2</sub> do solo rizosférico do milho em competição com *B. pilosa* e *E. indica* em relação ao solo cultivado com milho em monocultivo (Tabela 1).

**Tabela 1** - Evolução de CO<sub>2</sub> (C-CO<sub>2</sub>) do solo rizosférico do milho submetido à competição com *Bidens pilosa*, *Brachiaria decumbens* e *Eleusine indica*, com e sem a separação dos sistemas radiculares, em convivência por 60 dias

Espécies	C-CO <sub>2</sub> (µg de CO <sub>2</sub> g <sup>-1</sup> solo)	
	Com tela	Sem tela
Milho+BIDPI	1967,62 a	2134,31 a
Milho+ELEIN	1964,93 a	2361,87 a
Milho+BRADEC	1830,81 a	1851,66 a
Milho	1765,50 a	1591,43 b
CV (%)	13,41	

<sup>1/</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. *Bidens pilosa* (BIDPI), *Eleusine indica* (ELEIN), *Brachiaria decumbens* (BRADEC).

Sem o uso da tela, a evolução de CO<sub>2</sub> do solo da rizosfera do milho em competição com as plantas daninhas manteve-se mais elevada com relação ao cultivado com milho em monocultivo. Houve tendência de maior atividade microbiana do solo rizosférico do milho em competição com as plantas daninhas, tanto com interação das raízes das espécies quanto com a separação destas pela tela. A tendência à maior respiração do solo quando plantas daninhas e de milho se desenvolveram juntas, e quando houve contato radicular entre as espécies podem também estar associada à maior quantidade de raízes num mesmo espaço, com exsudação de maior quantidade e diversidade de compostos orgânicos.

Os valores de biomassa microbiana (CBM) variaram de 136,05 a 248,47 µg de CO<sub>2</sub> g<sup>-1</sup> nos diferentes tratamentos amostrados (Tabela 2). Dessa forma, a biomassa e a atividade microbiana foram sensíveis para detectar alterações no solo com cultivo de diferentes espécies. Os menores valores de CBM foram observados para o solo cultivado com o milho em monocultivo, e os maiores valores variaram de acordo com a espécie em convivência com o milho e com o uso da tela separando o sistema radicular das plantas. Quando se utilizou a tela nos vasos, foi observado maior valor do CBM para o milho em competição com *E. indica* e *B. decumbens*, porém com contato das raízes o maior valor do CBM foi observado para o milho em competição com *B. pilosa*. Em condições de estresse hídrico e nutricional, as plantas incrementam a liberação de exsudados radiculares (Liebersbach, 2004) que atraem a microflora edáfica, podendo favorecer o seu

estabelecimento na região da rizosfera. Entretanto, esse maior CBM pode estar relacionado à maior liberação de exsudados radiculares das espécies de milho e *B. pilosa* quando em competição e com contato entre as raízes. Além disso, pode-se observar tendência de maior biomassa microbiana quando houve contato do sistema radicular, ou seja, sem o uso da tela. A biomassa microbiana e sua atividade é um mecanismo sensível para detectar mudanças no solo devido ao manejo adotado (Batola, 2012).

**Tabela 2** - Biomassa microbiana ( $\mu\text{g g}^{-1}$  de solo) e quociente metabólico ( $q\text{CO}_2$ ) do solo rizosférico do milho submetido à competição por diferentes espécies de plantas daninhas, em convivência por 60 dias.

Espécies	Biomassa microbiana ( $\mu\text{g g}^{-1}$ de solo)		$q\text{CO}_2$ ( $\mu\text{g C-CO}_2 \mu\text{g CBM}^{-1}$ )
	Tela	Sem tela	
Milho+BIDPI	176,58 abB	248,47 aA	10,08 a
Milho+ELEIN	199,74 aA	210,86 bA	8,69 b
Milho+BRADEC	220,00 aA	212,47 bA	9,79 ab
Milho	162,10 bA	136,05 cA	9,82 ab
CV (%)	18,41		12,97

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. *Bidens pilosa* (BIDPI), *Eleusine indica* (ELEIN), *Brachiaria decumbens* (BRADEC).

O quociente metabólico apresentou variação entre os tratamentos, sendo que o maior valor foi observado para o solo rizosférico do milho cultivado com *B. pilosa* em relação ao milho cultivado com *E. indica* (Tabela 2). A depender da cobertura do solo, há maior entrada de carbono e o sistema tende a ser menos perturbado, com isso menores valores de  $q\text{CO}_2$  são observados, assim a presença de plantas daninhas tende a equilibrar a respiração do solo ou não. Em trabalho conduzidos por Mello (2012) com diferentes manejos de solo e combinações de plantas foi observado que a presença de plantas daninhas em determinadas condições de solo pode ser fundamental para manutenção de maior conservação da M.O.S ( $<q\text{CO}_2$ ), ao passo que a permanência de outras plantas daninhas em certas condições do solo pode estimular a oxidação da matéria orgânica pela microbiota do solo levando a perdas ( $>q\text{CO}_2$ ).

## CONCLUSÕES

As combinações entre plantas de milho e *Bidens pilosa*, *Eleusine indica*, *Brachiaria decumbens*, aumentaram a taxa respiratória e biomassa do solo devido a maior exudação das raízes das plantas com a finalidade de capturar mais nutrientes no solo. O contato entre as raízes das plantas daninhas e cultura pode ser considerado como fator de importância na interferência entre as espécies estudadas. Estas interações são complexas exigem

pesquisas multidisciplinares para compreensão das reações que ocorrem na rizosfera das plantas.

## AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro para a realização deste trabalho.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANDERSON, J. P.; DOMSCH, K. H. The metabolic quotient for CO<sub>2</sub> ( $qCO_2$ ) as a specific activity parameter to assess the effects of environmental conditions, such as pH, on the microbial biomass of forest soils. **Soil Biol Biochem.**, v. 25, n. 3, p. 393-395, 1993.

BATOLA, E. L. et al. Soil microbial biomass under different tillage and levels of applied pig slurry. **Rev Bra Eng Agr e Amb.** v. 16, n. 5, p.487–495, 2012.

CARPENTER-BOGGS, L. et al. Soil microbial properties under permanent grass, conventional tillage and no-till management in South Dakota. **Soil Tillag Res**, v. 71, p. 15-23, 2003.

ISLAM, K. R.; WEIL, R. R. Microwave irradiation of soil for routine measurement of microbial biomass carbon. **Biol Fert Soils**, v. 27, n. 4, p. 408-416, 1998.

LIEBERSBACH, H. et al. Roots regulate ion transport in the rhizosphere to counteract reduced mobility in dry soil. **Plant Soil**, v. 10, n. 1/2, p. 79-88, 2004.

MELLO, C. A. D. **Atividade microbiana e interferência de plantas daninhas na cultura do milho em solo com diferentes manejos de fertilidade.** 2012. 78p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas.** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 367 p.

VIVIAN, R. et al. Persistência de sulfentrazone em latossolo vermelho-amarelo cultivado com cana-de-açúcar. **Planta daninha**, v. 24, n. 4, p. 741-750, 2006.