

Efeito do cultivo de trigo com duplo propósito nos indicadores microbiológicos do solo, no Cerrado⁽¹⁾.

Maria Lucrecia Gerosa Ramos⁽²⁾, Fábio Pedro da Silva Batista⁽³⁾, Walter Quadros Ribeiro Júnior⁽⁴⁾, Lúcio José Vivaldi⁽⁵⁾, Lourival Vilela⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos da FINEP, ⁽²⁾ Professora, Universidade de Brasília, FAV; Brasília - DF, lucrecia@unb.br, ⁽³⁾ Estudante de Doutorado; Universidade de Brasília; Brasília, DF; pedro.fabio@gmail.com; ⁽⁴⁾ e ⁽⁶⁾ Pesquisador, Embrapa Cerrados, Brasília – DF, walter.quadros@embrapa.br, lourival.vilela@embrapa.br; ⁽⁵⁾ Professor, Universidade de Brasília, Departamento de Estatística, Brasília – DF, vivaldi@unb.br

RESUMO: O Trigo de Duplo Propósito (TDP) é um sistema de cultivo em que se utilizam cultivares para a produção de grãos e forragem para o consumo animal. Este sistema pode exercer grande influência na dinâmica e atividade microbiana do solo. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do sistema trigo duplo propósito nos atributos microbiológicos do solo, em quatro cultivares de trigo. O delineamento experimental foi em seis blocos ao acaso com parcelas subdivididas. Nas parcelas foram semeados os cultivares de trigo (Aliança, BH 1146, BRS 264 e Frontana) e nas subparcelas avaliaram-se os cortes, que variaram de 1 a 2 e estes foram feitos após o primeiro ciclo de crescimento. O cultivar Frontana proporcionou os maiores teores de carbono orgânico total. O corte nos cultivares Frontana e Aliança provocou redução da respiração basal (RB) do solo, assim como do carbono da biomassa microbiana do solo (C-BMS) no trigo Aliança. O C-CBMS aumentou com o efeito do manejo do corte no cultivar BH 1146.

Termos de indexação: *Triticum aestivum*, Cerrado, carbono da biomassa microbiana.

INTRODUÇÃO

O trigo de duplo propósito (TDP) é um sistema de produção de Integração Lavoura-Pecuária (ILP) em que se utilizam cultivares para a produção de grãos e para a produção de forragem (Santos & Fontaneli, 2006).

O corte das plantas para a produção de forragem pode promover a alocação do carbono às raízes (Bazot et al., 2005), a exsudação de compostos orgânicos (Paterson, 2003) e, conseqüentemente, aumentar a diversidade e a atividade microbiana na região da rizosfera (Germida & Siciliano, 2001; Willianson & Wardle, 2007).

Há vários indicadores microbiológicos do solo, dentre eles, a biomassa microbiana, que é a fração viva da matéria orgânica do solo, e esta é bastante sensível às alterações impostas pelo manejo do solo, tais como a adubação nitrogenada e fosfatada (Coser et al., 2007; Oliveira et al., 2009),

a cobertura vegetal (Silva et al., 2007) e o manejo do solo (Perez et al., 2004).

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do sistema de trigo duplo propósito para quatro cultivares de trigo, nos atributos microbiológicos do solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na EMBRAPA Cerrados. O solo da área experimental é um Latossolo Vermelho distrófico e o experimento foi em sistema de plantio convencional. Cada parcela possuía três subparcelas com dimensões de 1 m x 0,80 m, que representavam o manejo de cortes no trigo. A semeadura das cultivares de trigo (*Triticum aestivum* L.) foi realizada, em 17 de abril 2009 e foram plantadas 550 sementes m⁻².

O delineamento experimental foi em seis blocos ao acaso com parcelas subdivididas. Nas parcelas foram semeados os cultivares de trigo (Aliança, BH 1146, BRS 264 e Frontana) e nas subparcelas avaliaram-se os cortes, que variaram de 1 a 2. Aplicou-se no plantio 400 kg ha⁻¹ da fórmula 03-30-10 e 50 kg ha⁻¹ de N em cobertura nos cultivares que não receberam corte e naqueles com um corte; nos cultivares que receberam dois cortes, a adubação em cobertura foi parcelada e foi de 25 kg ha⁻¹ de N, totalizando 50 kg ha⁻¹ de N. A adubação nitrogenada em cobertura na forma de ureia foi feita logo após cada corte.

Os cortes foram baseados no desenvolvimento fisiológico de cada cultivar de trigo, sendo efetuado acima do segundo nó basal da planta, a 10 cm do solo. As amostras foram coletadas entre maio e setembro de 2009. As amostras de solo foram feitas aos 26 dias após o segundo corte dos genótipos de trigo Frontana e BH1146, sendo coletadas em cada subparcela cinco amostras simples, formando uma amostra composta, na profundidade de 0-20 cm. Foram analisados o carbono orgânico do solo (COT) pelo método da oxidação via úmida, (Walkley & Black, 1934). A respiração basal (RB) foi determinada segundo a metodologia de Alef e Nannipieri (1995). O carbono da biomassa

microbiana do solo (C-BMS) foi avaliado pelo método da fumação-extração (Vance et al., 1987).

O modelo utilizado na análise dos dados foi o modelo misto gerado pelo procedimento PROC MIXED (LITTELL et al., 1996): $Y_{ijk} = \mu + E_i + C_j + (EC)_{ij} + B_k + (EB)_{ik} + \epsilon_{ijk}$, onde: μ : média das parcelas; E_i : é o efeito da espécie no sistema; C_j : é o efeito do corte no sistema; $(EC)_{ij}$: efeitos da interação Espécies x Cortes no sistema; B_k : é o efeito de bloco; $(EB)_{ik}$: erro **a**, gerado pela observação das espécies nas parcelas; ϵ_{ijk} : erro **b**, gerado pela observação de vários cortes nas subparcelas; onde: E_i , C_j e $(EC)_{ij}$ são efeitos fixos; B_k e $(EB)_{ik}$ são efeitos aleatórios; e ϵ_{ijk} é o erro aleatório.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as comparações de médias feitas pelo teste t de Student ao nível de 5% de probabilidade. Para as análises estatísticas utilizou-se o software SAS, versão 9.1 (SAS, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os genótipos de trigo, todos produziram biomassa para receberem um corte, somente os cultivares Frontana e BH1146 receberam um segundo corte.

O solo cultivado com o cultivar Frontana apresentou maior COT (23,76 g kg⁻¹) e o plantado com os cultivares Aliança e BRS 264 apresentaram os menores valores (17,40 e 17,51, respectivamente) (Tabela 1). Maiores valores de COT em diferentes cultivares pode ser devido à translocação do carbono orgânico das raízes para o solo. Os cortes nos diferentes genótipos de trigo não alteraram o COT no solo.

O COT (Tabela 1), apesar de estar aos processos de decomposição/mineralização realizadas pelos microrganismos, têm um elevado tempo de ciclagem. As alterações do COT no solo entre os cultivares estudados sugerem que, possivelmente, há um maior desenvolvimento radicular sob diferentes manejos de corte de trigo, promovendo um maior acúmulo de carbono e nitrogênio no solo, principalmente no cultivar Frontana, sugerindo que a presença destas plantas pode ter promovido maior desenvolvimento radicular e/ou maior exsudação de compostos orgânicos no solo (Paterson, 2003).

Os cultivares de trigo não provocaram diferença significativa na Respiração Basal do solo quando comparados em um mesmo corte (Tabela 1), mas entre os cortes, houve menor RB após um ou dois cortes nos cultivares Aliança e Frontana.

O solo sob os cultivares Frontana e o Aliança apresentaram redução significativa da RB do solo

na comparação do tratamento sem cortes com os tratamentos que receberam um e dois cortes (Tabela 2).

O C-BMS foi alterado dependendo do cultivar e do número de cortes na parte aérea (Tabela 3). Nos tratamentos sem corte, não houve diferença significativa no C-BMS, mas naqueles com um corte da parte aérea, os cultivares Aliança e BRS 264 proporcionaram menores valores que os cultivares BH 1146 e Frontana. No segundo corte, não houve diferença significativa entre os cultivares. Entre os cortes, os cultivares BH 1145 e Aliança influenciaram no C-BMS de forma diferenciada. A retirada da parte aérea provocou um aumento do C-BMS de 116,5 mg C kg⁻¹ solo para 165,2 mg C kg⁻¹ solo no cultivar BH 1146 e deste para o segundo corte, não houve diferença significativa. Por outro lado, no solo sob Aliança, houve uma diminuição de 147 mg C kg⁻¹ solo para 113 mg C kg⁻¹ solo com um corte. Nos outros cultivares, Frontana e BRS 264, não houve efeito dos cortes no C-BMS. Os valores de C-BMS obtidos nos solos sob diferentes cultivares de trigo estão de acordo com os observados para essa cultura em solos do cerrado, que varia de 70,67 a 244,22 mg C kg⁻¹ (Ramos et al., 2010)

O carbono da biomassa microbiana do solo (C-BMS) representa um dos compartimentos da matéria orgânica do solo (MOS) com menor tempo de ciclagem, por isso, é um dos atributos mais sensíveis às alterações na qualidade do solo.

CONCLUSÕES

1. Os atributos microbiológicos do solo são mais influenciados pelos cultivares de trigo que pelos cortes.
2. O efeito isolado dos cortes não promove alterações significativas nas variáveis microbiológicas do solo estudadas, o que reflete positivamente na sustentabilidade do sistema.

REFERÊNCIAS

- ALEF, K.; NANNIPIERRE, P. Methods in applied soil microbiology and biochemistry. 1 ed. London: Academic Press, 1995, 576p.
- BAZOT, S.; MIKOLA, J.; NGUYEN, C.; ROBIN, C. Defoliation-induced changes in carbon allocation and root soluble carbon concentration in field-grown *Lolium perenne* plants: do they affect carbon



- availability, microbes and animal trophic groups in soil? **Functional Ecology**, v.19, p. 886–896, 2005.
- COSER, T. R. RAMOS, M. L. G.; AMÁBILE, R. F.; RIBEIRO JÚNIOR, W. Q. Nitrogênio da biomassa microbiana em solo de Cerrado com aplicação de fertilizante nitrogenado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, n.3, p.399-406, 2007.
- GERMIDA, J. J.; SICILIANO, S. D. Taxonomic diversity of bacteria associated with the roots of modern, recent and ancient wheat cultivars. **Biology and Fertility of Soils**, v. 33, p. 410-415, 2001.
- LITTELL, R. C., MILLIKEN, G. A., STROUP, W. W. SAS system for mixed models. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1996. 633p.
- OLIVEIRA, C. A de; MARRIEL, I. E.; GOMES, E. A.; LANA, U. G. de P.; SCOTTI, M. R.; ALVES, V. M. C. Diversidade bacteriana da rizosfera de genótipos de milho contrastantes na eficiência de uso de fósforo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.11, p.1473-1482, 2009.
- PATERSON, E. Importance of rhizodeposition in the coupling of plant and microbial productivity. *European Journal of Soil Science*, v.54, p.741-750, 2003.
- PEREZ, K. S. S.; RAMOS, M. L. G.; MCMANUS, C. Nitrogênio da biomassa microbiana em solo cultivado com soja, sob diferentes sistemas de manejo, nos Cerrados. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.40, n.2, p.137-144, 2005.
- RAMOS, M. L. G.; CARVALHO, J. G.; RIBEIRO JÚNIOR, W. Q.; FERRAZ, D. M. M.; AMÁBILE, R. F. Efeito de doses de nitrogênio via fertirrigação na dinâmica microbiana, em solo cultivado com trigo. *Bioscience Journal*, v.26, p.376-383, 2010.
- SANTOS, H. P. dos; FONTANELI, R. S. Cereais de inverno de duplo propósito para a integração Lavoura-Pecuária no sul do Brasil. 1. ed. Passo Fundo:Embrapa Trigo, 2006. 104 p.
- SAS Institute. User's Guide. versão 9.1.3, versão para Windows. Cary, NC, USA, 2008.
- Silva, M. B. da; Kliemann, H. J., Silveira, P. M da, Lanna, A. C. Atributos biológicos do solo sob influência da cobertura vegetal e do sistema de manejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, n.12, p.1755-1761, 2007.
- VANCE, E. D.; BROOKES, P. C.; JENKINSON, D. S. An extraction method for measuring soil microbial biomass C. *Soil Biology and Biochemistry*, v. 19, p.703-707, 1987
- WALKLEY, A.; BLACK, I. A. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. **Soil Science**, v. 37, p. 29-38, 1934.
- WILLIAMSON, W. M.; WARDLE, D. A. The soil microbial community response when plants are subjected to water stress and defoliation disturbance. **Applied Soil Ecology**, v. 37, p. 139-149, 2007.



Tabela 1 - Efeito do sistema de manejo (com e sem cortes) e do número de cortes (1 ou 2 cortes) dos cultivares de trigo para duplo propósito sobre o carbono orgânico total (g C kg⁻¹) do solo.

| Corte | Cultivar | | | |
|------------|----------|---------|---------|----------|
| | Aliança | BH 1146 | BRS 264 | Frontana |
| Sem Cortes | 17,65* | 18,93 | 17,67 | 24,58 |
| 1 Corte | 17,14 | 18,04 | 17,35 | 23,21 |
| 2 Cortes | _(a) | 18,31 | _(a) | 23,50 |
| Média* | 17,40 C | 18,42 B | 17,51 C | 23,76 A |

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste t, a 5 % de probabilidade. ^(a) tratamentos em que as cultivares não rebrotaram para receber os cortes.

Tabela 2 - Efeito do sistema de manejo (com e sem cortes) e do número de cortes (1 ou 2 cortes) dos cultivares de trigo para duplo propósito sobre a respiração basal (RB) do solo.

| Corte | Cultivar | | | |
|------------|----------|----------|---------|----------|
| | Aliança | BH 1146 | BRS 264 | Frontana |
| Sem Cortes | 13,41 Aa | 11,39 Aa | 9,36 Aa | 13,15 Aa |
| 1 Corte | 8,82 Ab | 11,71 Aa | 9,48 Aa | 8,81 Ab |
| 2 Cortes | _(a) | 13,32 Aa | _(a) | 9,19 Ab |

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, não diferem entre si pelo teste t, a 5 % de probabilidade. ^(a) tratamentos em que os genótipos não rebrotaram para receber os cortes.

Tabela 3 - Efeito do sistema de manejo (com e sem cortes) e do número de cortes (1 ou 2 cortes) dos cultivares de trigo para duplo propósito sobre o carbono da biomassa microbiana do solo (C-BMS- mg C kg⁻¹).

| Corte | Cultivar | | | |
|------------|----------|----------|----------|-----------|
| | Aliança | BH 1146 | BRS 264 | Frontana |
| Sem Cortes | 147,9 Aa | 116,5 Ab | 131,9 Aa | 150,8 Aa |
| 1 Corte | 113,0 Bb | 165,2 Aa | 117,4 Ba | 141,0 ABA |
| 2 Cortes | _(a) | 187,0 Aa | _(a) | 162,0 Aa |

Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas, não diferem entre si pelo teste t, a 5 % de probabilidade. ^(a) tratamentos em que os genótipos não rebrotaram para receber os cortes.