

BIOMASSA MICROBIANA DO SOLO CULTIVADO COM FEIJOEIRO COMUM IRRIGADO EM PLANTIO DIRETO*

Adriana Rodolfo da **COSTA**¹

Márcia Thaís de Melo **CARVALHO**²

Beata Eموke **MADARI**²

Anna Cristina **LANNA**²

Jaison Pereira de **OLIVEIRA**²

José Henrique da **SILVA**³

Janne Louize Sousa **SANTOS**⁴

Eliana Paula **FERNANDES**⁵

INTRODUÇÃO

A matéria orgânica (MOS) desempenha um papel fundamental na manutenção da fertilidade do solo cultivado. A biomassa microbiana do solo (BMS), fração da matéria orgânica viva, exerce funções-chave no solo, como a decomposição e o acúmulo de matéria orgânica, bem como as transformações envolvendo os nutrientes minerais (OLIVEIRA et al., 2001). Solos que mantêm alto conteúdo de matéria orgânica são capazes não somente de estocar mais nutrientes, mas também de ciclá-los através do sistema solo-planta (STENBERG, 1999). Nesse processo, os principais componentes são os microorganismos, os quais respondem rapidamente a mudanças no ambiente do solo derivadas de alterações no manejo (TÓTOLA e CHAIR, 2002). Portanto, o monitoramento das alterações no conteúdo de biomassa microbiana do solo em áreas cultiváveis é fundamental para determinar se um conjunto de práticas é sustentável. Sistemas de cultivo com menor perturbação do solo, como o sistema plantio direto, tendem ao aumento do teor de MOS com o tempo de adoção (SÁ et al., 2001) e, conseqüentemente, da BMS, que estando mais protegida, é afetada em menor intensidade pela temperatura e precipitação (WARDLE, 1998). De acordo com ALMEIDA (1985), efeitos diferenciados sobre o conteúdo de BMS têm sido observados em função do tipo de espécie vegetal cultivada e da quantidade/qualidade dos restos vegetais presentes no solo. Assim, esse estudo objetivou avaliar a biomassa microbiana no solo, em sistema plantio direto, cultivado com feijoeiro comum irrigado, em sucessão a diferentes plantas de cobertura, com ou sem aplicação de adubo nitrogenado.

¹Graduanda em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás, Bolsista PIBIC na Embrapa Arroz e Feijão, Cx. Postal 179, 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: adriana_rodolfo@yahoo.com.br

²Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462, Km 12, Zona Rural, Cx. Postal 179, 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO, E-mail: marcia@cnpaf.embrapa.br, madari@cnpaf.embrapa.br, aclanna@cnpaf.embrapa.br, jaison@cnpaf.embrapa.br

³Graduando em Agronomia, estagiário da Embrapa Arroz e Feijão, E-mail: j.henriquesilva@hotmail.com

⁴Mestranda em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Campus Samambaia, Rodovia Goiânia / Nova Veneza, Km 0, Cx. Postal 131, CEP 74001-970, E-mail: agroize@yahoo.com.br

⁵Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, E-mail: eliana.agro@ufg.br

*Projeto financiado pelo CNPq

MATERIAL DE MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa com 554 g kg⁻¹ de argila, 111 g kg⁻¹ de silte e 335 g kg⁻¹ de areia, localizado na Fazenda Capivara, sede da Embrapa Arroz e Feijão, a 823 metros de altitude e coordenadas de 16°29'17''S e 49°17'57''W. Foram avaliadas duas áreas de cultivo no outono/inverno 2008 onde foram cultivados feijoeiro em sistema de plantio direto, sobre palhada de milho solteiro e sobre palhada de braquiária (*Brachiaria* sp.), irrigado por aspersão, tipo pivô central. Foi utilizada uréia como fonte de nitrogênio (N) para adubação, aplicada nas doses de 20 kg de N ha⁻¹ no plantio (09/06/08), por meio de 400 kg ha⁻¹ do adubo formulado 5-30-15, e 90 kg de N ha⁻¹ em cobertura, por fertirrigação, parceladas em doses de 45 kg ha⁻¹ aos 30 e 43 dias após semeadura (09 e 22/07/08). O histórico da área encontra-se na tabela 1.

Dentro de cada área de seis hectares foram delimitadas áreas de 150m² para estabelecimento dos tratamentos, além de uma área de mata nativa, utilizada como referência de equilíbrio: (T1) Feijoeiro irrigado, adubado com uréia e semeado sobre palhada de braquiária; (T2) Feijoeiro irrigado, sem adubação nitrogenada e semeado sobre palhada de braquiária; (T3) Feijoeiro irrigado, adubado com uréia e semeado sobre palhada de milho solteiro; (T4) Feijoeiro irrigado, sem adubação nitrogenada e semeado sobre palhada de milho solteiro; (CN) Cerrado Nativo.

Tabela 1 - Histórico de uso da área com os respectivos sistemas de rotação de culturas empregados desde o ano 2000, Santo Antônio de Goiás, GO.

Períodos	Tratamentos	
	T1/T2	T3/T4
Verão 00/01	Soja+Sorgo	Soja+Sorgo
Inverno 01	Pousio	Feijão
Verão 01/02	Milho+Capim	Milho+Capim
Inverno 02	Capim	Feijão
Verão 02/03	Capim	Milho+Capim
Inverno 03	Capim	Crotalária
Verão 03/04	Soja	Pousio
Inverno 04	Feijão	Capim
Verão 04/05	Milho+Capim	Capim
Inverno 05	Capim	Capim
Verão 05/06	Milho+Capim	Milho
Inverno 06	Feijão	Feijão
Verão 06/07	Milho+Capim	Milho
Inverno 07	Feijão	Feijão
Verão 07/08	Milho+Capim	Milho
Inverno 08	Feijão	Feijão

A amostragem de solo para avaliação da biomassa microbiana foi realizada durante o pleno florescimento do feijoeiro comum e quinze dias após adubação nitrogenada nos tratamentos adubados, na profundidade de 0 a 10 cm, totalizando cinco amostras por tratamento. A temperatura do solo estava em torno de 19,5°C nos cinco tratamentos, já a umidade estava, em média, 16,7%, 29,9% e 30,8% no Cerrado Nativo, T1/T2 e T3/T4, respectivamente.

Para determinação do Carbono e do Nitrogênio da Biomassa Microbiana (CBM e NBM) utilizou-se o método da fumigação e extração (VANCE et al., 1987; BROOKES et al.,

1985, respectivamente). Já a respiração basal (RB) e quociente metabólico (qCO_2) foram obtidos segundo metodologia descrita por ISLAM e WEIL (2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O carbono da biomassa microbiana (CBM) variou nas diferentes condições estudadas, conforme apresentado na Tabela 2. Diferenças significativas entre os tratamentos foram observadas, encontrando-se maiores valores de CBM na área cultivada com feijoeiro comum irrigado com cobertura morta de braquiária (T1 e T2).

Os resultados da respiração basal e do quociente metabólico não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos; contudo a taxa de respiração do solo cultivado com feijoeiro comum irrigado com cobertura morta de braquiária (T1 e T2) foi mais elevada que no solo com cobertura morta de milho solteiro. Segundo VARGAS e SCHOLLES (2000), taxa de respiração basal do solo mais alta têm sido justificada pelo acúmulo de matéria orgânica rica em frações lábeis na camada superficial do solo.

Tabela 2 - Respiração basal, quociente metabólico, carbono e nitrogênio da biomassa microbiana do solo no florescimento do feijoeiro comum irrigado.

Tratamentos	Respiração Basal	qCO_2	CBM	NBM	Massa Seca***
	mg C-CO ₂ kg ⁻¹ solo h ⁻¹	mg C-CO ₂ g ⁻¹ /Cmic h ⁻¹	mg C kg ⁻¹ solo	mg N Kg ⁻¹ solo	Mg ha ⁻¹
T1	2,79 a	1,69 a	372,22 a	44,66 a	14,14 a
T2	2,93 a	2,06 a	323,14 ab	40,85 a	15,51 a
T3	2,19 a	2,11 a	245,88 bc	38,88 a	11,29 a
T4	2,17 a	2,24 a	217,65 c	37,88 a	13,89 a
CN**	5,54	3,03	415,66	75,80	30,66
F	2,00ns	0,92ns	6,32*	0,85ns	1,19ns
CV%	16,82	25,49	15,36	15,25	25,35

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% probabilidade; ns: não significativo a 5% probabilidade, *: significativo a 5% de probabilidade, **: Os resultados da qualidade biológica do solo sob Cerrado Nativo não participaram da análise estatística, foi utilizado apenas como área de referência de equilíbrio, ***Massa seca da cobertura morta do solo.

Para DORAN (1980), a biomassa microbiana no solo sob sistema plantio direto revela maior capacidade de assimilação de N, podendo acarretar prejuízos para as culturas, fato este que pode ser observado visualmente nos tratamentos T1 e T2, em que o feijoeiro comum apresentou desenvolvimento mais lento que nos tratamentos T3 e T4. Essa observação reforça a idéia de que a biomassa microbiana, além de ser responsável pela ciclagem de nutrientes, é um reservatório de N, o qual deve ser potencialmente mineralizado para um gradual suprimento desse mineral para a planta (VARGAS e SCHOLLES, 2000). A disponibilidade desse nutriente na forma orgânica dependente, dentre outros fatores, da mortalidade dos microorganismos (MENGEL, 1996).

D'ANDRÉA et al. (2002) explicam que, devido às condições de equilíbrio em que se encontram os fatores bióticos no solo sob cerrado nativo, o conteúdo de BMS é elevado quando comparado com solos cultiváveis. Fato observado neste estudo (Tabela 2), mesmo estando o solo sob cerrado nativo submetido ao déficit hídrico, característico do período em que ocorreu o presente trabalho. O aquecimento do solo neste período, a baixa umidade e a disponibilidade de substrato (matéria orgânica) podem ter contribuído para a elevada taxa respiratória neste ambiente.

CONCLUSÕES

Carbono da biomassa microbiana apresentou diferença significativa entre os tratamentos, em que o solo cultivado com feijoeiro comum irrigado, sob palhada de braquiária, mostrou-se com tendência a melhoria da qualidade biológica.

Os atributos biológicos do solo sob cultivo irrigado do feijoeiro comum não tiveram influência do adubo nitrogenado em nenhum dos tratamentos avaliados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.S. Influência da cobertura morta do plantio direto na biologia do solo. In: FANCELLI, AL.; VIDAL-TORRADO, P.; MACHADO, J. (Org.). **Atualização em plantio direto**. Campinas: Fundação Cargill, 1985. p.103-144.
- BROOKES, P.C.; LANDMAN, A.; PRUDEN, G.; JENKINSON, D.S. Chloroform fumigation and the release of soil nitrogen: a rapid extraction method to measure microbial biomass nitrogen in soil. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v.17, p.837-842, 1985.
- D'ANDRÉA, A.F.D.; SILVA, M.L.N.; CURTI, N.; SIQUEIRA, J.O.; CARNEIRO, M.A.C. Atributos biológicos indicadores da qualidade do solo em sistemas de manejo na região do Cerrado no sul do Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.26, p.913-923, 2002.
- DORAN, J.W. Soil microbial and biochemical changes associated with reduced tillage. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.44, p.765-771, 1980.
- 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.
- MENGEL, K. Turnover of nitrogen in soil and its availability to crops. **Plant and Soil**, The Hague, v.181, p.83-93, 1996.
- OLIVEIRA, J.R.A.; MENDES, I.C.; VIVALDI, L. Carbono da biomassa microbiana em solos de Cerrado sob vegetação nativa e sob cultivo: Avaliação dos métodos fumigação-incubação e fumigação-extração. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.25, p.863-871, 2001.
- SÁ, J.C.M.; CERRI, C.C.; DICK, W.A.; LAL, R.; VENZKE FILHO, S.P.; PICCOLO, M.C.; FEIGL, B.E. Organic matter dynamic and carbon sequestration rates for a tillage chronosequences in a Brazilian Oxisol. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.65, p.1486-1499, 2001.
- STENBERG, B. Monitoring soil quality of arable land: microbiological indicators. **Soil Plant Science**, v.49, p.1-24, 1999.
- TÓTOLA, M.R.; CHAER, G.M. Microrganismos e processos microbiológicos como indicadores da qualidade do solo. **Tópicos em Ciência do Solo**, Viçosa, v.2, p.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, p.703-707, 1987.
- VARGAS, L.K.; SCHOLLES, D. Biomassa microbiana e produção de de C-CO₂ e N mineral de um Podzólico Vermelho-Escuro submetido a diferentes sistemas de manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.24, p.35-42, 2000.
- WARDLE, D.A. Controls of temporal variability of the soil microbial biomass: A global-scale synthesis. **Soil Biol. Biochemistry**, Oxford, v.30, p.1627-1637, 1998.

Área: Solos e Nutrição de Plantas