



Respiração Microbiana do Solo em diferentes manejos e cobertura vegetal

Talita Maia Freire ^(1*); **Michele Ribeiro Ramos** ⁽²⁾; **Danilo Marcelo Aires do Santos** ⁽²⁾; **Anderson Barbosa Evaristo** ⁽³⁾; **Gabriel Oliveira Morais** ⁽¹⁾; **Lídia Justen** ⁽¹⁾; **Nayara Monteiro Rodrigues** ⁽⁴⁾.

- (1) Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS), Palmas. TO, Brasil, 77020-122, (*apresentadora, talitamaiafreire@gmail.com).
(2) Docente do curso de Engenharia Agrônômica, Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS), Palmas. TO, Brasil, 77020-122.
(3) Docente da Universidade Federal do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Unaí. MG, Brasil, 38610-000.
(4) Centro de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS), Palmas. TO, Brasil, 77020-122.

RESUMO: As propriedades biológicas do solo são indicadores sensíveis que podem ser utilizados no monitoramento de alterações ambientais decorrentes do uso agrícola. Dessa forma, objetiva-se usar técnicas com bases conservacionistas visando contribuir para a agricultura e sustentabilidade. O experimento foi desenvolvido no Centro de Ciências Agrárias da Unitins, município de Palmas, TO. A coleta para determinação dos atributos biológicos, ocorreu quando o milho encontrava-se no estágio fenológico V10. Com o auxílio do trado holandês o solo foi coletado nas parcelas (T1 Milho em monocultivo; T2 SeSi = Mulato II + Milho; T3 SoSe = Crotalaria + Milho; T4 SoSe = Crotalaria + Milheto + Milho; T5 SoSe = Milheto + Milho [SeSi = semeadura simultânea; SoSe = sobresemeadura]). A respiração microbiana do solo (RMS) foi determinada pelo método da captura, em solução de NaOH, do CO₂ evoluído do solo com uso de câmeras de incubação. Os tratamentos apresentaram diferenças estatísticas significativas, onde os tratamentos 2 e 5 apresentaram RMS superiores aos demais na área estudada. A diferença estatística encontrada é decorrente de perturbações na microbiota do solo ocorridas após o preparo do solo, modificando assim o habitat dos microrganismos ali presentes. Os tratamentos 2, 5 e 3 proporcionaram as maiores atividades microbianas.

Termos de indexação: adubo verde; micro-organismos.

INTRODUÇÃO

O uso intensivo de áreas no Cerrado para produção agropecuária, aliado a técnicas impróprias de manejo do solo, tem causado degradação do solo, influenciando negativamente o desenvolvimento vegetal e predispondo o solo à degradação, segundo Stone e Guimarães (2005). Essa ocupação e utilização de áreas agrícolas necessitam da adoção de novas tecnologias e manejo baseado em técnicas conservacionistas de cultivo.

A respiração é dependente do estado fisiológico da célula microbiana e é influenciada por diversos fatores do solo, como: a umidade, a temperatura, a estrutura, a disponibilidade de nutrientes, a textura, a relação C/N, a presença de resíduos orgânicos, entre outros. Altas taxas de respiração podem indicar tanto um distúrbio ecológico como um alto nível de produtividade do ecossistema (ISLAM; WEIL, 2000).

O teor de matéria orgânica no solo, a qualidade e a quantidade de resíduos agrícolas adicionados e somados às práticas de manejo, são fatores que influenciam na concentração e na atividade da microbiota do solo (GAMA-RODRIGUES et al., 2005; VENZKE FILHO et al., 2008).

Apesar do crescente interesse em aspectos relacionados com o funcionamento biológico do solo sob sistemas naturais e agrícolas, estudos sobre o impacto de diferentes sistemas de manejo na atividade microbiana dos solos de Cerrados são recentes (RENZ, 1997; OLIVEIRA et al., 2001; CARNEIRO, 1999).

Dessa forma objetiva-se usar tecnologias com bases conservacionistas como: o plantio direto, a rotação de culturas, visando contribuir para a agricultura e sustentabilidade no Estado do Tocantins.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Centro de Ciências Agrárias da Unitins no município de Palmas, TO, que apresenta um clima tropical, com predominância de chuvas no verão, e inverno seco. A classificação climática é o tipo Aw segundo a Köppen e Geiger. A temperatura média anual do município é de 26.7°C, com pluviosidade média anual de 1760mm.

A vegetação original do local era Cerrado, depois do desflorestamento a área ficou em repouso, sem nenhum uso, tendo ocorrido a regeneração de algumas espécies, e posterior supressão das mesmas. No segundo semestre de 2017 a área foi cultivada com culturas agrícolas com diferentes coberturas do solo (**Tabela 1**), de acordo com premissas que visam uma produção sustentável.

Tabela 1 - Tratamentos que foram implantados na área para análise da respiração microbiana do solo

Nº TRAT	SUBPARCELA
	MANEJO
1	Milho em monocultivo
2	SeSi = Mulato II + Milho
3	SoSe = Crotalária + Milho
4	SoSe = Crotalária + Milheto + Milho
5	SoSe = Milheto + Milho

SeSi = Semeadura simultânea, SoSe = Sobressemeadura
 Cultivar milho = 2A521 PW

Assim sendo, o experimento foi instalado em campo sob delineamento em blocos casualizado, em esquema de parcelas subdivididas, com quatro repetições, e as parcelas definidas por tratamentos são sistemas de manejos.

Após 35 dias da germinação do milho foi realizada a coleta de solo para a respiração microbiana (**Figura 1**), quando o milho encontrava-se no estágio fenológico V10. Com o auxílio do trado holandês o solo foi coletado nas parcelas (T1, T2, T3, T4 e T5), foram coletadas 6 amostras simples no horizonte superficial (camada de 0,00-0,20 m), por tratamento para formar uma amostra composta, sendo o representativo do tratamento.



Figura 1 - Coleta de solo para respiração microbiana

Determinação da capacidade de retenção de água do solo

A capacidade de retenção de água do solo (CRA) foi determinada, conforme Monteiro e Frighetto (2000), é um dos fatores limitantes da atividade dos micro-organismos, e se apresenta de forma extremamente variável entre os solos, em função principalmente dos teores de argila e matéria orgânica (**Figura 2**).

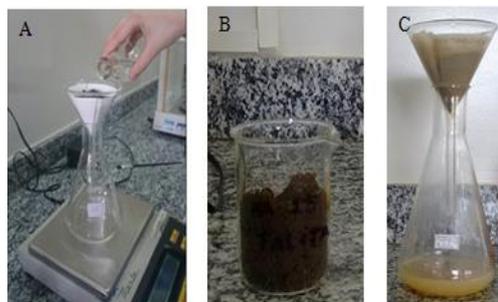


Figura 2 - Determinação da capacidade de retenção de água do solo: A) Adição das 100 g de água destilada no solo; B) 50,0 g de solo úmido; C) Amostras de solo em repouso por período de 24 horas.

Respiração Microbiana (RMS)

Para a determinação da respiração microbiana do solo foi utilizada a metodologia de respiração do solo em sistema estático, método de (ALEF, 1995).

Foi necessário determinar CRA e corrigir a umidade para 60% da CRA, com água destilada.

Após a correção da umidade do solo, pesado 100,0 g de solo úmido, previamente tamizado, em triplicata, e transferido para um frasco de plástico com tampa hermética. Dentro do frasco de plástico foi inserido um copo de plástico de 75 mL contendo 15,0 mL de NaOH 0,5N padronizado para capturar o CO₂ produzido e outro copo plástico contendo 10,0 mL de água

destilada para manter a umidade do ambiente (**Figura 3**).



Figura 3 - Frasco de plástico com 100 g de solo úmido, com copo plástico contendo 15,0 mL de NaOH 0,5 N padronizado para capturar o CO₂ produzido e outro copo plástico contendo 10,0 mL de água destilada para manter a umidade do ambiente

Também foi realizada a prova em branco, que corresponde a um frasco de plástico contendo apenas um copo plástico com 15,0 mL de NaOH 0,5N padronizado e outro contendo 10,0 mL de água destilada.

Os frascos foram fechados hermeticamente e incubados em estufa a 25°C por uma semana (168 h). Após o período de incubação, foi retirado dos frascos os copos contendo NaOH e a solução foi transferida para um Erlenmeyer de 125,0 mL onde foi adicionado 1,0 mL de BaCl₂ (50%) e duas gotas de fenolftaleína. Após a padronização, foi titulado o excesso de NaOH com HCl 0,5N.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) no programa SISVAR 5.1 e as médias comparadas pelo teste Tukey (p<0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a (**Tabela 2**) pode ser observado que os tratamentos apresentaram diferenças estatísticas. Os tratamentos (2) milho com semeadura simultânea (Brachiaria, cultivar mulato II), e o tratamento (5) milho com sobressemeadura de milho foram superiores aos demais na área estudada. Entretanto, estes não foram diferentes entre si e nem entre o tratamento (3) milho com sobressemeadura com crotalária. Esse resultado é indicativo de rápida decomposição dos resíduos orgânicos, maior mineralização e mobilização de nutrientes nesses tratamentos. De acordo com Kliemann et al. (2006), apesar de o milho possuir relação C/N próxima a 30, a palhada de milho têm apresentado altas taxas de decomposição nos cerrados, dado o clima quente e chuvoso, dificultando o acúmulo de palha. De acordo com Parton et al.

(2007) as leguminosas apresentam os menores valores de relação C/N, com isso acredita-se que liberam N para o sistema de forma mais rápida.

As menores respirações da biomassa microbiana foram encontradas nos tratamentos (1) milho em monocultivo e o tratamento (4) milho com sobressemeadura com milho + crotalária, respectivamente, indicando que a decomposição mais lenta da palhada do milho pode ser atribuída à sua mais alta relação C/N, à maior proporção de material lignificado (colmos e sabugos) e à maior quantidade de palha adicionada inicialmente (HOLTZ, 1995). Dessa forma os tratamentos apresentaram uma decomposição de resíduos orgânicos mais lenta, com isso levará um maior tempo para os nutrientes se tornarem disponíveis a cultura.

A diferença estatística encontrada no estudo pode ser explicada por perturbações na microbiota do solo ocorridas após o preparo do solo, modificando assim o habitat dos microrganismos ali presentes, e com isso, o aumento das taxas de respiração basal (NASCIMENTO et al., 2009).

Tabela 2 - Respiração microbiana do solo em diferentes sistemas de cultivo no Centro de Ciências Agrárias da UNITINS em Palmas-TO

P>F	Tratamentos	RBS (C-CO ₂ mg Kg ⁻¹ h ⁻¹)
	CV (%)	0.00013**
		18.55
		Tukey
	T1 - Milho em monocultivo	0,42 b
	T2 - SeSi = Mulato II + Milho	0,79 a
	T3 - SoSe = Crotalária + Milho	0,57 ab
	T4 - SoSe = Crotalária + Milho + Milho	0,42 b
	T5 - SoSe = Milho + Milho	0,70 a

** - significativo a 1% de probabilidade pelo Teste F.

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si ao nível de significância de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

CONCLUSÕES

Os atributos biológicos do solo são bastante sensíveis aos manejos adotados, tendo alteração na microbiota do solo muito facilmente em decorrência da mudança do uso do solo de Cerrado para agricultura.

A temperatura e a relação C/N são características que influenciam a respiração microbiana do solo. Os tratamentos 2, 5 e 3 possuem as maiores atividades microbianas. Enquanto as menores atividades microbianas foram observadas nos tratamentos 1 e 4.

AGRADECIMENTOS



Ao Governo do Estado do Tocantins por ser fonte financiadora desse projeto, a Universidade Estadual do Tocantins (UNITINS) pelo espaço fornecido para estabelecimento do experimento. As empresas: Codetec, Corteva, Adriana Sementes e Total Biotecnologia pelas doações das sementes e defensivos agrícolas.

REFERÊNCIAS

- ALEF, K. Estimation of soil respiration. In: ALEF, K.; NANNIPIERI, P. (Eds.). *Methods in soil microbiology and biochemistry*. New York: Academic, p. 464-470. 1995.
- CARNEIRO, R.G.; MENDES, I.C.; LOVATO, P.E. & CARVALHO, A.M. **Dinâmica de variáveis biológicas associadas ao ciclo do fósforo em solo de cerrado sob diferentes sistemas de manejo**. Planaltina, EMBRAPA Cerrados, 5p. 1999.
- GAMA-RODRIGUES, E. F.; BARROS, N. F.; GAMA-RODRIGUES, A. C. Nitrogênio, carbono e atividade da biomassa microbiana do solo em plantações de eucalipto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.29, p.893-901, 2005.
- HOLTZ, G.P. **Dinâmica da decomposição da palhada e a distribuição do carbono, nitrogênio e fósforo numa rotação de culturas sob plantio direto na região de Carambeí/PR**. Curitiba, UFPR, 1995, 129p. (Dissertação de Mestrado).
- ISLAM, K.R. & WEIL, R.R. **Land use effects on soil quality in a tropical forest ecosystem of Bangladesh**. *Agric. Ecosys. Environ.*, 79:9-16, 2000.
- KLIEMANN, H. J.; BRAZ, A. J. P. B.; SILVEIRA, P. M. Taxas de decomposição de resíduos de espécies de cobertura em latossolo vermelho distroférico. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 36, n. 1, p. 21-28, 2006.
- MONTEIRO, R. T. R.; FRIGHETTO, R. T. S. 2000. **Determinação da umidade, pH e capacidade de retenção de água do solo**. In: Frighetto, R. T. S.; Valarini, P. J. (Coords.). *Indicadores biológicos e bioquímicos da qualidade do solo: manual técnico 21*. Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna. 198p.
- NASCIMENTO, J. B.; CARVALHO, G. D.; CUNHA, E. Q.; FERREIRA, E. P. D. B.; LEANDRO, W. M.; DIDONET, A. Determinação da biomassa e atividade microbiana do solo sob cultivo orgânico do feijoeiro-comum em sistemas de plantio direto e convencional após cultivo de diferentes espécies de adubos verdes. *Revista Brasileira de Agroecologia*, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p.4240-4243, 2009.
- 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*, v. 25, p.863- 871, 2001.
- PARTON, W.; SILVER, W.L.; BURKE, I.C.; GRASSENS, L.; HARMON, M.E.; CURRE, W.S.; KING, J.Y.; ADAIR, E.C.; BRANDT, L.A.; HART, S.C.; FASTH, B. Global scale similarities in nitrogen release patterns during longterm decomposition. *Science*, 135:361-364, 2007.
- RENZ, T. **Influence of land use on microbial parameters and phosphatase activity in Cerrado oxisols**. Tese (Mestrado). 72 f. Bayreuth, University Bayreuth, 1997.
- STONE, L.F.; GUIMARÃES, C.M. **Influência de sistemas de rotação de culturas nos atributos físicos do solo**. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 15p.
- VENZKE FILHO, S. P.; FEIGL, B. J.; PICCOLO, M. C.; SIQUEIRA NETO, M.; CERRI, C. C. Biomassa microbiana do solo em sistema de plantio direto na região de Campos Gerais - Tibagi, PR. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.32, p.599-610, 2008.