



XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ENZIMÁTICA EM SOLO SOB INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA FLORESTA

Ana Carla Stieven⁽¹⁾; Dafne Alves Oliveira⁽²⁾; Josivanny Oliveira Santos⁽²⁾; Walcyline L.M.P. Scaramuzza⁽²⁾; Flavio de Jesus Wruck⁽³⁾; Daniela Tiago da Silva Campos⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Discente do programa de pós-graduação em Agricultura Tropical; Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia (FAMEVZ); Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Rua Genova, 17, Cuiabá-MT, 78060-760, anastieven@yahoo.com.br; ⁽²⁾ Discente de graduação em Agronomia; FAMEVZ; UFMT, Avenida Fernando Correa da Costa, Cuiabá-MT, 78060-900; ⁽³⁾ Docentes do programa de pós-graduação em Agricultura Tropical; FAMEVZ; UFMT, Avenida Fernando Correa da Costa, Cuiabá-MT, 78060-900; ⁽⁴⁾ Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Sinop-MT, 78550-000.

Resumo – Sistemas de produção que integram agricultura e pecuária, bem como agricultura pecuária e floresta são práticas de manejo que buscam maximizar a utilização da área, integrando grandes culturas, como milho, soja e feijão, com braquiária e floresta, estes sistemas vêm ganhando espaço na atual atividade agrícola do país. Este trabalho objetivou quantificar a atividade das enzimas fosfatase ácida e alcalina em solo sob integração Lavoura Pecuária Floresta (iLPF), em período de chuva, Março, e período de seca, Outubro, de 2010. Os tratamentos T1, T2 e T3, consistiram em iLPF com linhas simples, dupla e tripla, respectivamente, de eucalipto e nas entrelinhas plantio rotacionado de soja, milho e braquiária, T4 consistiu em área de mata nativa, e T5 área de plantio convencional com rotação de soja, milho e braquiária. Os melhores resultados, para ambas as atividades, se deram no período de seca, sendo que os sistemas apresentaram resultados estatísticos maiores em relação à área de mata nativa, sugerindo sustentabilidade e estabilidade dos mesmos.

Palavras-Chave: microbiologia, fosfatase, sistemas integrados.

INTRODUÇÃO

A adoção de sistemas conservacionistas de manejo do solo, como plantio direto, tem se apresentado como uma alternativa para contribuir com a sustentabilidade econômica e ambiental dos agroecossistemas (Carneiro et al, 2009).

Um sistema conservacionista que vêm ganhando espaço é o sistema agrossilvopastoril (SASPs), também denominado integração Lavoura Pecuária Floresta (iLPF), o qual representa prática agroflorestal de uso do solo concomitante à produção agrícola, florestal e pecuária. Em comparação com sistemas convencionais de uso do solo, as técnicas agroflorestais têm como principal objetivo permitir maior diversidade do sistema, visando proporcionar produção florestal sustentável (Vergutz et al, 2010).

As propriedades biológicas e bioquímicas do solo, tais como: a atividade enzimática, a taxa de respiração, a diversidade e a biomassa microbiana, são indicadores sensíveis que podem ser utilizados no monitoramento

de alterações ambientais decorrentes do uso agrícola, sendo ferramentas para orientar o planejamento e a avaliação das práticas de manejo utilizadas (Matsuoka et al., 2003).

Os microrganismos do solo atuam nos processos de decomposição da matéria orgânica, participando diretamente no ciclo biogeoquímico dos nutrientes e, conseqüentemente, mediando a sua disponibilidade no solo.

A biomassa microbiana total do solo funciona como importante reservatório de vários nutrientes das plantas (Grisi & Gray, 1986). Pois os microrganismos pertencem ao componente lábil da matéria orgânica do solo e possui atividade influenciada pelas condições bióticas e abióticas, permitindo que o seu acompanhamento reflita possíveis modificações no ambiente. Sendo assim, esses organismos podem ser considerados como bons indicadores das alterações resultantes do manejo do solo (Balota, 1998).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade das enzimas fosfatase ácida e alcalina, em solos sob integração Lavoura Pecuária Floresta, durante o ano de 2010, no mês de Março, período de chuva, e no mês de Outubro, período de seca.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas em uma área sob iLPF, estabelecida em 2008, no município de Nova Canaã do Norte, MT. O experimento é formado por cinco tratamentos, T1: iLPF com linha simples de *Eucalyptus urograndis* e entre as entrelinhas plantio de soja na safra, milho na safrinha e *Brachiaria ruziziensis* na entressafra; T2: iLPF com linha dupla de *E. urograndis* e entre as entrelinhas mesmo tratamento de T1; T3: iLPF com linha tripla de *E. urograndis* e nas entrelinhas mesmo tratamento de T1; T4: área de mesmo tamanho com mata nativa e T5: área de rotação entre lavoura na safra e pasto na entressafra, em plantio direto.

Foram realizadas duas coletas, sendo a primeira em Março, caracterizando período chuvoso, e a segunda coleta em Outubro 2010, caracterizando o período seco. Coletou-se amostras de solo nas entrelinhas do eucalipto e no meio da cultura de forma representativa, com profundidade de 0-5 cm. O solo foi acondicionado

em embalagens plásticas, identificadas e armazenadas em isopor contendo gelo seco e transportado até o Laboratório de Microbiologia do Solo da Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso, campus Cuiabá-MT, onde foram armazenados em câmara fria à 4 °C até seu processamento.

As atividades enzimáticas de fosfatase ácida e alcalina foram determinadas seguindo metodologia de Tabatabai & Bremner (1969), metodologia esta que consiste na adição de substrato e ativação das enzimas para a sua degradação. A leitura da atividade de degradação dos substratos foi realizada em espectrofotômetro.

As atividades foram determinadas em triplicas, com amostras compostas de solo de cada tratamento, sendo repetidas em todas as coletas.

O experimento a campo foi realizado em delineamento inteiramente casualizado.

As análises estatísticas foram realizadas pelo programa Assistat, versão 7.6, beta, 2011 (Silva e Azevedo, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para a fosfatase ácida estão na Tabela 1 e é possível observar que o T3 apresentou a maior atividade da fosfatase ácida, na primeira coleta, sendo este resultado estatisticamente igual ao T4, enquanto que T1 apresentou melhor resultado na segunda coleta. Estes resultados demonstram uma estabilidade dos sistemas de integração em relação ao solo não manejado, T4. Com relação às coletas, a segunda apresentou a maior atividade enzimática.

As relações de seca e maior atividade sugerem que a fosfatase ácida foi beneficiada quando o solo encontrava-se com maior aporte de matéria orgânica, variando de 17 a 34 mg/dm³ entre os tratamentos segundo análise química do solo, e menor pluviosidade, sendo essa situação encontrada na época da seca, Outubro.

Tabela 1. Quantificação da fosfatase ácida em solo sob integração Lavoura Pecuária Floresta.

Trat.	Março	Outubro
	-----µg p_nitrofenol/ g solo seco ⁻¹ -----	
1	4124,20 cdB	8525,98 aA
2	4381,48 bcB	5388,16 bA
3	4808,19 aA	4619,83 cA
4	4676,77 abA	4341,93 cB
5	3828,91 dB	4541,53 cA
CV= 2,85%		

Na literatura, foram citados valores menores do que os apresentados na Tabela 1. Na mesma profundidade de 0-5 cm, a atividade da fosfatase ácida do Cerradão foi de 383,1 µg p-nitrofenol g de solo h⁻¹, quantificada por Matsuoka et al. (2003), sendo a área do presente estudo uma transição de Cerrado para Floresta Amazônica, quantificou-se atividade de 4700,00 µg p-

nitrofenol g de solo h⁻¹, valores esse muito superiores aos citados por Matsuoka, mas próximos aos apresentados por Mendes & Vivaldi (2001), os quais quantificaram a atividade da fosfatase de 2.421 µg p-nitrofenol g⁻¹ de solo h⁻¹, solo de Cerradão, na mesma profundidade.

Com relação à fosfatase alcalina, Tabela 2, os valores apresentaram-se melhores na época da seca em comparação a chuva, com relação a todos os tratamentos sob solos manejados, porém em solo não manejado, T4, a melhor atividade se deu na primeira coleta.

Os tratamentos apresentaram pouca diferença. Na época de chuvas o tratamento de mata nativa apresentou a melhor atividade, porém em época de secas o T1 apresentou-se melhor estatisticamente.

Tabela 2. Quantificação da fosfatase alcalina em solo sob integração Lavoura Pecuária Floresta.

Trat.	Março	Outubro
	-----µg p_nitrofenol/ g solo seco ⁻¹ -----	
1	4563,45bB	9663,43aA
2	4919,42bB	5488,36bA
3	4515,05bB	5242,12bA
4	6069,43aA	5480,64bB
5	4679,57bB	5282,56bA
CV= 3,56%		

Vinhal-Freitas et al. (2010) em trabalho realizado em solos de Cerrado com adição de matéria orgânica, apresentaram valores menores para fosfatase alcalina em relação a ácida. Esses resultados não vêm de encontro com os encontrados no presente trabalho, já que ambas as atividades apresentaram-se semelhantes, Tabelas 1 e 2.

Diante disso, podemos afirmar que a atividade enzimática é, potencialmente, um excelente bioindicador de qualidade dos solos. Além da importância que as mesmas apresentam, já que grande parte das transformações bioquímicas do solo é dependente ou relacionada à presença de enzimas e a avaliação de suas atividades pode ser útil para indicar se um solo está desempenhando adequadamente processos que estão intimamente ligados a sua qualidade (Reis Jr e Mendes, 2009).

CONCLUSÕES

1. As atividades enzimáticas são fortemente influenciadas pela adição de matéria orgânica no ambiente solo.

2. A pluviosidade influenciou negativamente a fosfatase ácida e alcalina.

3. Sistemas de integração Lavoura Pecuária Floresta necessitam de maiores estudos em períodos e estágios diferenciados de estabilidade do sistema, já que apresentam variação de acordo com o tempo, podem não estar apenas relacionados à pluviosidade.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Fazenda Gamada pela disponibilidade de implantação da URT e auxílio nas coletas, ao CNPq pela concessão de bolsas e a AGRISUS pelo financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS

- BALOTA, E. L.; ANDRADE, D. S.; COLOZZI FILHO, A. Biomassa microbiana e sua atividade em solos sob sob diferentes sistemas de preparo e sucessão de culturas. *Rev. bras. Ci. Solo*, Campinas, 22; 641-649,1998.
- CARNEIRO, M.A.C.; SOUZA, E.D.; REIS, E.F.; PEREIRA, H.S.; AZEVEDO, W.R. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de Cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. *R. Bras. Ci. Solo*, 33:147-157, 2009.
- GRISI, B. M.; GRAY, T. R. G. Comparação dos métodos de fumigação, taxa de respiração em resposta à adição de glucose e conteúdo de ATP para estimar a biomassa microbiana do solo. *R. Bras. Ci. Solo*, Campinas, v.10, p.109-115, 1986.
- MATSUOKA, M.; MENDES, I.C.; LOUREIRO. Biomassa microbiana e atividade enzimática em solo sob vegetação nativa e sistemas agrícolas anuais e perenes na região de Primavera do Leste MT. *R. Bras. Ci. Solo*, 27:425-433, 2003.
- MENDES, I.C. & VIVALDI, L. Dinâmica da biomassa e atividade microbiana em uma área sob Mata de Galeria na região do DF. In: RIBEIRO, J.F.; SILVA, J.C.S. & LAZARINI, C.E., eds. *Conservação e recuperação da biodiversidade das Matas de Galeria do bioma Cerrado*. Planaltina, EMBRAPA Cerrados, 2001. p.665-687.
- REIS JUNIOR, F.B. & MENDES, I.C. Atividade enzimática e a qualidade dos solos. *Embrapa Cerrados*, 2009.
- SILVA, F. de A. S. E. e AZEVEDO, C. A. V. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, Campina Grande, v.4, n.1, 2002, p71-78.
- TABATABAI, M.A.; BREMNER, J.M. Use of p-nitrophenylphosphate for assay of soil phosphatase activity. *Soil Biology and Biochemistry*, Oxford, v. 1, p.301-307, 1969.
- VERGUTZ, L.; NOVAIS, R.F.; SILVA, I.R.; BARROS, N.F.; NUNES, T.N.; PIAU, A.A.M. Mudanças na materia orgânica do solo causadas pelo tempo de adoção de um sistema agrossilvopastoril com eucalipto. *R. Bras. Ci. Solo*, 34:43-57, 2010.
- VINHAL-FREITAS, I.C.; WANGEN, D.R.B.; FERREIRA, A.S.; CORRÊA, G.F.; WEDLING, B. Microbial and enzymatic activity in soil after organic composting. *R. Bras. Ci. Solo*, 34:757:764, 2010.