

ATIVIDADE DE HIDROLASES EM SOLOS DE CULTIVO ANUAL E PERENE NO ESTADO DE GOIÁS

Valéria Rodrigues de Sousa¹ (PG) *, Leciana de Menezes Souza Zago¹ (PG), Samantha Salomão Caramori¹ (PQ).

¹ Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Ciências Exatas e Tecnológicas.
valéria.bio.sousa@gmail.com

O estado de Goiás localiza-se como importante centro de produção agrícola do país, porém estas práticas agrícolas provocam alterações tanto em propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a atividade enzimática em solos com culturas de algodão e cana-de-açúcar em comparação às áreas de Cerrado, em diferentes profundidades. Amostras foram coletadas nas profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm em doze municípios do estado de Goiás. Os solos coletados foram submetidos a análises químicas e de atividade enzimática por determinação colorimétrica dos produtos formados após incubação dos solos com substratos específicos. Os dados foram analisados por análise de variância (ANOVA) e teste a posteriori (Teste de Tukey) considerando $p < 0,05$. Apenas os teores de matéria orgânica, carbono orgânico e nitrogênio total foram significativamente diferentes entre os solos e profundidades. A atividade das enzimas foi influenciada pelo tipo de cultura, sendo maiores as atividades nas áreas de cerrado e menores os valores para as áreas cultivadas com cana-de-açúcar. Os resultados demonstram que as enzimas foram sensíveis às variações nas condições do ecossistema e dessa forma podem expressar a qualidade do solo.

Palavras-chave: atividade enzimática. Cerrado. Profundidade.

Introdução

O solo é um componente importante para a atividade agrícola e seu uso e manejo de forma adequada são fundamentais para adoção de práticas alternativas e sustentáveis. Entre as culturas que mais se destacam, estão a soja, o milho, o algodão e a cana-de-açúcar, que tem papel importante no abastecimento do mercado interno e externo, geração de energia e contribuição na geração de renda (SANT'ANNA, 2007; CUNHA et al. 2008).

Os atributos físicos, químicos e biológicos do solo se inter-relacionam, sendo assim as alterações no solo podem influenciar sua estrutura e atividade biológica (CARNEIRO et al. 2009). Os indicadores de qualidade do solo podem demonstrar modificações ocorridas neste ambiente e que podem ser corrigidas de forma a melhorar a qualidade do solo e conseqüentemente a produtividade, haja vista que o seu uso inadequado causa perda de matéria orgânica, compactação e erosão (CUNHA et al. 2008). A atividade enzimática representa um importante indicador de alterações, pois participam principalmente do processo de decomposição e disponibilidade de nutrientes e são sensíveis às pequenas alterações sofridas pelo

ecossistema, demonstrando exercer um papel chave na ciclagem de nutrientes (CARNEIRO et al. 2008). Conhecer a atividade das enzimas tem sido um ponto importante de estudos de qualidade de solo, pela sua capacidade em descrever mudanças na qualidade e funcionamento deste ecossistema (SILVA et al. 2009). Dentre as enzimas mais utilizadas como indicadores de qualidade de solos cultivados, estão as hidrolases que participam do ciclo do carbono, nitrogênio, fósforo e enxofre (MOREIRA; SIQUEIRA, 2006).

Diante dos aspectos apresentados é importante salientar a necessidade de investigar os processos ambientais, ou seja, os mecanismos da interação entre a biodiversidade e ambiente. Sendo assim o objetivo deste trabalho é avaliar a atividade de enzimas de solo de Cerrado em áreas de cultivo perene e anual, utilizando como modelo a cana-de-açúcar e algodão, em diferentes profundidades do solo no estado de Goiás.

Material e Métodos

O presente estudo foi realizado em áreas de cultivos de cana-de-açúcar e algodão, comparando-os com áreas de cerrado nativo em seis áreas de cultivo de algodão e seis de cana-de-açúcar. As amostras de solo foram obtidas de três subamostras coletadas nas profundidades de 0-10 cm e 10-20 cm. Em seguida os solos foram tamizados (2 mm), homogeneizados e estocados a 4 °C até a realização das análises. A medida da atividade enzimática foi realizada para as enzimas β -glicosidase e fosfatase ácida, por meio da incubação dos solos com substratos específicos, *p*-nitrofenil- β -D-glicopiranosídeo e *p*-nitrofenil-fosfato, respectivamente. O monitoramento foi realizado de acordo com a metodologia proposta por Baldrian et al. (2005), a 400 nm, e a atividade calculada com base numa curva padrão construída com *p*-nitrofenol, nas concentrações de 10 a 50 μ g/5ml. Os dados foram analisados por ANOVA e teste a posteriori considerando $p < 0,05$.

Resultados e Discussão

A análise química dos solos demonstrou que os teores de matéria orgânica, carbono orgânico total e nitrogênio total foram significativamente diferentes para as áreas de cerrado nativo (7,4%; 4,2%; 0,3%, respectivamente) em comparação às áreas cultivadas com algodão (3,8%; 2,1%; 0,19%, respectivamente) e cana-de-

açúcar (5%; 2,8%; 0,2%, respectivamente). Este fato aponta o impacto da substituição da vegetação natural por áreas agrícolas, que acarreta mudanças nas características químicas do solo, o que pode acarretar em perda de sua fertilidade (SANT'ANNA, 2007).

A atividade de β -glicosidase na cultura do algodão foi significativamente menor em relação às áreas de cerrado (33,1 $\mu\text{mol p-nitrofenol g}^{-1} \text{h}^{-1}$ e 61,9 $\mu\text{mol p-nitrofenol g}^{-1} \text{h}^{-1}$, respectivamente) (Figura 1A e 1B). Marchiori-Júnior e Melo (1999) também relataram menor atividade enzimática na cultura do algodão em relação a uma área de mata nativa. Para a cultura da cana observou-se menor atividade de β -glicosidase em relação ao cerrado (13,1 $\mu\text{mol p-nitrofenol g}^{-1} \text{h}^{-1}$ e 32,3 $\mu\text{mol p-nitrofenol g}^{-1} \text{h}^{-1}$, respectivamente). Assim como o que ocorreu com as áreas de algodão, a atividade de β -glicosidase nas áreas de plantio de cana-de-açúcar também é menor e é onde se observam menores teores de matéria orgânica, carbono orgânico total e nitrogênio total em relação às áreas de cerrado nativo.

Mesmo alterando apenas a camada mais superficial, o plantio de cana-de-açúcar diminui drasticamente a atividade dessa enzima (Figura 1C), em cerca de dois terços em relação aos valores médios encontrados nas áreas de cerrado dos mesmos locais. As culturas de algodão, embora interfiram no solo mais profundamente, parecem afetar menos do que a cana neste processo (Figura 1A e 1B).

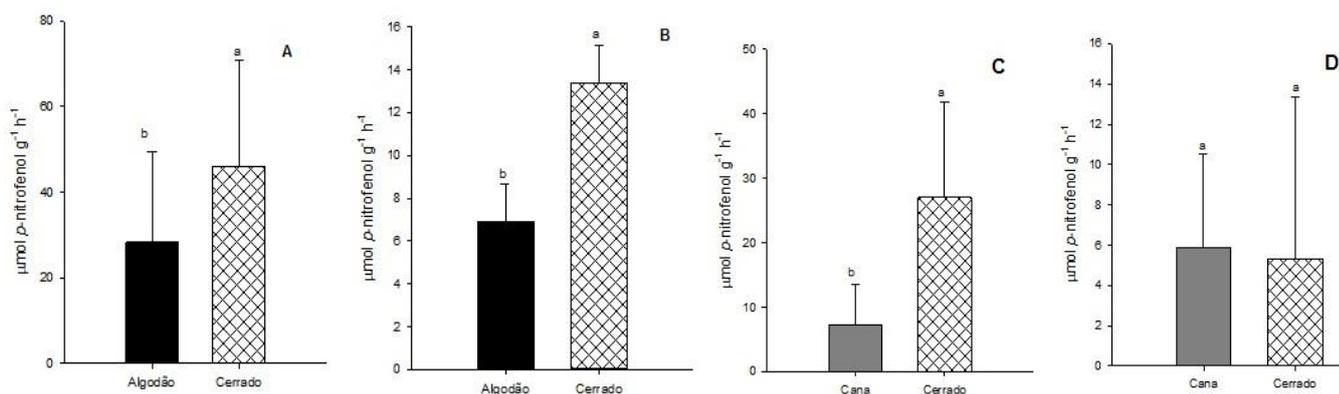


Figura 1: Atividade de β -glicosidase em diferentes tipos de uso do solo. A: profundidade 0-10 cm; B: profundidade 10-20 cm; C: profundidade 0-10 cm; D: profundidade 10-20 cm; Diferentes letras representam variações significativas entre os diferentes tipos de uso do solo ($p < 0,05$, ANOVA e teste de Tukey).

A atividade de fosfatase apresentou-se maior nas áreas de cerrado em comparação com a cultura do algodão (504,8 $\mu\text{mol p-nitrofenol g}^{-1} \text{h}^{-1}$ e 229,5 $\mu\text{mol p-nitrofenol g}^{-1} \text{h}^{-1}$, respectivamente). Embora os teores de fósforo não tenham

apresentado diferença significativa estatisticamente entre as culturas, observa-se que em média os menores valores foram apresentados nas áreas de solo de cerrado nativo ($11,5 \text{ cmol/dm}^{-3}$). Silva et al. (2009) relatam em seus estudos que as propriedades bioquímicas se mostraram mais sensíveis as alterações no solo do que as propriedades físico-químicas, o que pode explicar o resultado encontrado neste estudo.

O cerrado apresenta maior atividade (Figura 2) quando comparado às culturas agrícolas pelo fato da baixa disponibilidade de fósforo inorgânico, assim a mineralização do fósforo orgânico oriundo da matéria orgânica é facilitada, fato importante para as áreas de vegetação nativa, pois a matéria orgânica é a principal fonte de nutrientes para as plantas (MATSUOKA; MENDES; LOUREIRO, 2003). Nas áreas de plantio esse fator é corrigido pela disponibilidade de fertilizantes que contenham o fósforo inorgânico em sua composição.

A profundidade não se mostrou um fator relevante na atividade da fosfatase ácida para nenhuma das culturas analisadas (Figura 2), devido aos teores de fósforo que não se diferiram entre as culturas, o que pode ser justificado pelo tipo de adubação utilizado, pois não se costuma adicionar fertilizantes a base do elemento fósforo.

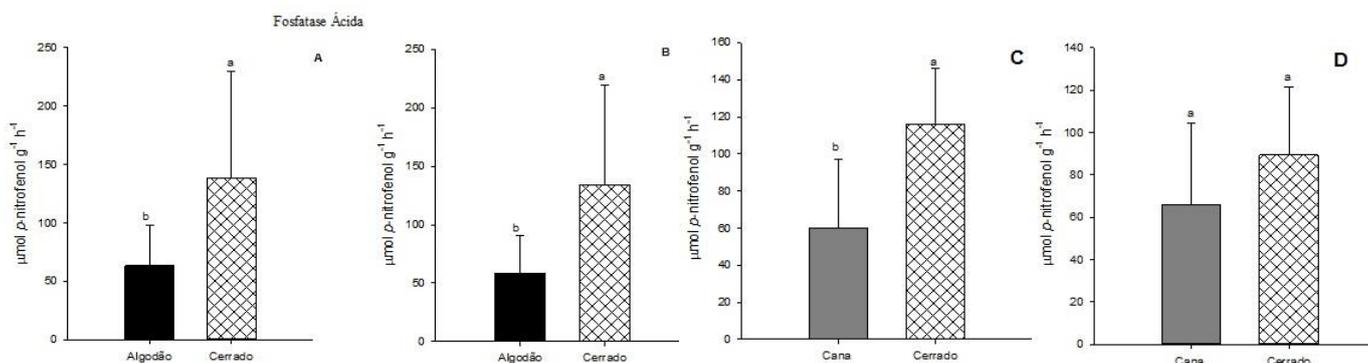


Figura 2: Atividade da enzima fosfatase ácida em diferentes tipos de uso do solo A: profundidade 0-10 cm; B: profundidade 10-20 cm; C: profundidade 0-10 cm; D: profundidade 10-20 cm. Diferentes letras representam variações significativas entre os diferentes tipos de uso do solo ($p < 0,05$, ANOVA e teste de Tukey).

Considerações Finais

Os indicadores bioquímicos analisados neste estudo se mostraram eficientes como possíveis indicadores de qualidade de solo, pois demonstraram alterações no solo que não foram percebidos pelos parâmetros químicos analisados, como no caso da atividade da fosfatase ácida. Os dados se mostram relevantes no sentido de

que as informações da dinâmica de funcionamento do solo do Cerrado podem fornecer aporte na busca da qualidade dos solos nas culturas agrícolas.

Agradecimentos

Universidade Estadual de Goiás (UEG); Fundação de Amparo à

Referências

- BALDRIAN, P; VALÁSKOVÁ, V; MERHAUTOVÁ, V; GABRIEL, J. Degradation of lignocellulose by *Pleurotus ostreatus* in the presence of copper, manganese, lead and zinc. **Research in Microbiology**. v. 156, p. 670-676. 2005.
- CARNEIRO, M. A. C; ASSIS, P. C. R; MELO, L. B; PEREIRA, H. S; PAULINO, H. B; NETO, A. N. S. Atributos bioquímicos em dois solos de cerrado sob diferentes sistemas de manejo e uso. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. v. 38, p. 276-283. 2008.
- 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. **Revista Brasileira Ciência do Solo**. v. 33, p. 147-157. 2009.
- CUNHA, N. R. S; LIMA, J. E; GOMES, M. F. M; BRAGA, M. J. A Intensidade da Exploração Agropecuária como Indicador da Degradação Ambiental na Região dos Cerrados, Brasil. **RER**, Piracicaba, SP, v. 46, n. 2, p. 291-323. 2008.
- MARCHIORI-JÚNIOR, M; MELO, W. J. Carbono, carbono da biomassa microbiana e atividade enzimática em um solo sob mata natural, pastagem e cultura do algodoeiro. **Revista Brasileira Ciência do Solo**. v. 23. p. 257-263, 1999.
- MATSUOKA, M; MENDES, I. C; LOUREIRO, M. F. Biomassa microbiana e atividade enzimática em solos sob vegetação nativa e sistemas agrícolas anuais e perenes na região de Primavera do Leste (MT). **Revista Brasileira Ciência do Solo**. v. 27, p. 425-433. 2003.
- MOREIRA, F. M. S; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. Lavras: Editora UFLA. 2006.
- SANT'ANNA, S. A. C. **Indicadores de qualidade do solo em áreas de cana-de-açúcar dos tabuleiros costeiros de Alagoas**. São Cristovão, SE. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Sergipe, 2007.
- SILVA, L. G; MENDES, I. C; JUNIOR, F. B. R; FERNANDES, M. F; MELO, J. T. Atributos físicos, químicos e biológicos de um Latossolo de cerrado em plantio de espécies florestais. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.44, n.6, p.613-620, jun. 2009.