

ATRIBUTOS BIOQUÍMICOS DE SOLOS DE CERRADO CONVERTIDOS A SISTEMAS AGRÍCOLAS

Rafaela Alves Neves^{1*} (IC), Wilton Pereira¹ (IC), Kellen Patrícia Figueiredo¹ (IC), Patrícia Martins Gomes¹ (IC), Leciana de Menezes Sousa Zago² (PQ)

^{1*} Graduação em Farmácia, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Itumbiara. e-mail: rafaelanevescamargos@gmail.com

^{2*} Docente, Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Itumbiara.

A fertilidade do solo depende da mineralização da matéria orgânica que é degradada pela ação de diferentes enzimas extracelulares. No presente estudo, foi avaliada a composição química e bioquímica em solos cultivados com soja, usando Cerrado nativo, como referência. A amostragem do solo foi realizada em Itumbiara e Cachoeira Dourada, GO, na profundidade 0-10 cm, no período de seca e chuva. Foram determinadas o teor de macronutrientes, matéria orgânica, carbono e nitrogênio total e duas enzimas hidrolases. Os maiores valores de atividade de β -glicosidade foram encontrados em ecossistemas naturais (Cerrado nativo), em comparação com áreas agrícolas (lavouras de soja). Por outro lado, glicina aminopeptidase apresentou comportamento distinto e a maior atividade foi encontrada nos solos cultivados com soja. Valores mais elevados matéria orgânica, nitrogênio total e carbono da biomassa foram encontrados em áreas de Cerrado Nativo. A análise bioquímica dos solos indicou diferenças na atividade enzimática nos solos com diferentes tipos de cobertura vegetal.

Palavras-chave: Enzimas de solo. Hidrolases. Agricultura. Soja. Qualidade do solo.

Introdução

As práticas agrícolas provocam alterações em propriedades químicas e biológicas do solo, interferindo nos processos bioquímicos (ZAGO et al., 2016). A remoção da cobertura vegetal natural e realização do manejo do solo podem provocar alterações na quantidade e qualidade de matéria orgânica e como consequência podem ocorrer alterações na fertilidade do solo (VALARINI et al., 2007). Dentro desse contexto, é importante avaliar a atividade biológica solo afim de se obter informações acerca do estado de conservação de tais ecossistemas (LIEBIG; DORAN, 1999).

A avaliação da atividade de enzimas presentes no solo têm se tornando destaque pela sua sensibilidade, precisão, facilidade e custo para monitorar as alterações ambientais decorrentes do uso agrícola (SAMPAIO et al., 2008). Dentre as enzimas, destacam-se as hidrolases que regulam a degradação da matéria orgânica e transformação de compostos como carbono, nitrogênio e fósforo (LI et al., 2009). Sendo assim, o objetivo geral foi avaliar a atividade bioquímica em solos submetidos a diferentes tipos de uso agrícola.

Material e Métodos

A amostragem foi realizada nas cidades de Itumbiara e Cachoeira Dourada, Goiás, na profundidade de 0-10 cm, em área de Cerrado e área de cultivo de soja, em outubro/2016 e janeiro/2017. Foram analisados o teor de cálcio, magnésio, potássio, fósforo, matéria orgânica (MOS), carbono orgânico (COT) e nitrogênio total (NT)) de acordo com a metodologia da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 1997). A atividade β -glicosidade foi avaliada de acordo com a metodologia de Baldrian (2005) e a análise da atividade de glicina aminopeptidase foi conduzida pelo método descrito por Allisson e Vitousek (2005). O efeito de dois fatores (tipo de cultura e sazonalidade) sobre as propriedades bioquímicas do solo foi avaliado usando a análise de variância (ANOVA Two-way) e teste de Tukey (análise *post-hoc*), considerando $p < 0,05$.

Resultados e Discussão

A composição química também variou nos diferentes períodos do ano e apresentou tendência de maior abundância no período chuvoso (Tabela 1). Os teores de MOS, COT e NT foram mais altos no Cerrado, indicando que as condições químicas nos ambientes naturais são melhores do que em agroecossistemas. (Tabela 1). Os resultados do presente estudo estão em conformidade com o estudo de Khorramdel et al. (2013), que demonstrou que o tipo de manejo nos sistemas agrícolas ocasiona influência negativa na quantidade da matéria orgânica em solos cultivados.

Tabela 1: Valores de média das propriedades químicas de solos coletados em áreas de Cerrado nativo e lavouras de soja, na profundidade 0-10 cm.

Características químicas do solo	Tipos de uso do solo/ Períodos do ano			
	Cerrado		Soja	
	Seca	Chuva	Seca	Chuva
Ca (cmolc/dm ³)	7,4	10	3,3	6,7
Mg (cmolc/dm ³)	3,4	2,9	1,3	1,7
P (cmolc/dm ³)	4	4	8,5	30
K (cmolc/dm ³)	0,56	0,43	0,27	0,37
NT (%)	0,3	0,2	0,2	0,2
COT (%)	3,1	2,26	1,9	1,7
MOS (%)	5,3	3,9	3,2	2,9

* Ca: cálcio; Mg: magnésio; P: fósforo; K: potássio; NT: nitrogênio total; COT: carbono orgânico total; MOS: matéria orgânica do solo.

Com base na análise de variância, nota-se que a atividade bioquímica apresentou variações significativas entre os solos avaliados. Observa-se que a atividade da enzima β -glicosidase apresentou variações nos diferentes tipos de cobertura vegetal presente no solo (Figura 1). Foi possível notar que a atividade β -

glicosidase foi maior no Cerrado, no período chuvoso e se diferiu do período seco, que apresentou menor atividade dessa enzima. Stott et al. (2010) observou que as condições climáticas contribuíram para o aumento da atividade enzimática de β -glicosidase. Além disso, outros estudos demonstraram a relação da atividade de enzimas de solo com o teor de matéria orgânica e teor de carbono orgânico do solo, indicando que o acréscimo de matéria orgânica auxilia na produção de hidrolases relacionadas ao ciclo de nutrientes por microrganismos, o que poderia explicar os resultados encontrados no presente estudo (MOSCATELLI et al., 2012; SILVA et al., 2012).

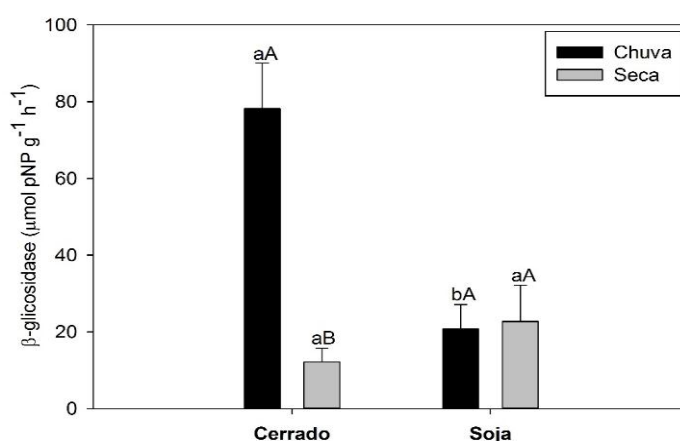


Figura 1: Valores de média de atividade de β -glicosidase em solos de Cerrado nativo e lavoura de soja, em períodos de seca e chuva. As letras minúsculas significam variações significativas entre as culturas. As letras maiúsculas representam variações significativas entre os períodos do ano.

Nas análises foi observado que a enzima fosfatase ácida apresentou comportamento variável entre os diferentes tipos de uso do solo (Figura 2) e sua atividade enzimática foi maior em ecossistemas naturais (Cerrado nativo) em comparação à áreas agrícolas. Conforme Allison et al. (2007), isso se explica devido o processo de utilização de adubos fosfatados, uma vez que, essa produção de fosfatase é controlada pela demanda biológica. Dessa forma, altas concentrações de fósforo inorgânico podem ter diminuído a atividade dessa enzima. Corroborando com esses resultados, Jakelaitis et al. (2008) observaram uma redução na atividade enzimática em solos agriculturáveis em decorrência da adubação fosfatada.

A enzima glicina aminopeptidase demonstrou diferenças significativas entre Cerrado e cultivo de soja, com menor atividade enzimática nas áreas de Cerrado em (Figura 2). Os maiores níveis de atividade observados em lavouras de soja pode ser devido à grande quantidade de substratos orgânicos (CAMERON, 1999),

provenientes da adubação nitrogenada do solo. As taxas de decomposição da matéria orgânica podem sofrer variações conforme o sistema de cultivo, favorecendo o aumento da quantidade de carbono e nitrogênio no solo, que são elementos importantes para atividade microbiana. Os sistemas de plantio conservacionistas reduzem os impactos causados pelos sistemas convencionais, mantendo e/ou melhorando a fertilidade do solo, em função deste sistema promover maior disponibilidade de nutrientes (PELÁ et al., 2010). Além disso, a própria microbiota presente em raízes de leguminosas exercem influência sobre a produção de enzimas, degradação de compostos nitrogenados e fixação de nitrogênio no solo (MOREIRA; SIQUEIRA, 2006).

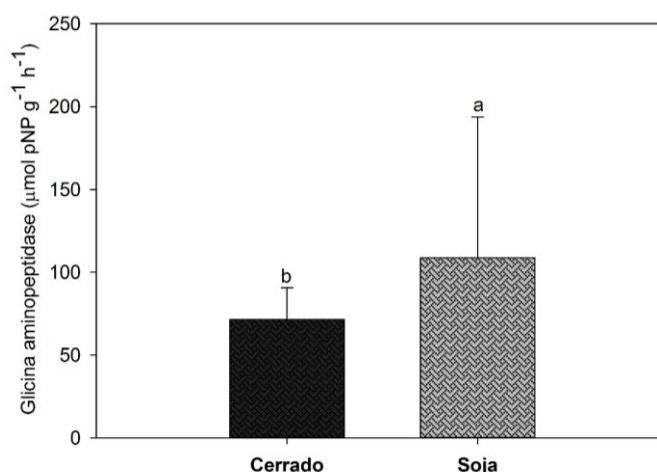


Figura 2: Valores de média de atividade de glicina aminopeptidase em áreas de Cerrado nativo e lavoura de soja. Diferentes letras minúsculas indicam diferenças significativas (ANOVA Two-way e Teste de Tukey, ao nível de 5%).

Considerações Finais

As enzimas hidrolases (β -glicosidase e glicina aminopeptidase) demonstram ser indicadores sensíveis pois apresentam variações na atividade enzimática, nos diferentes tipos de uso do solo e períodos do ano. Foi possível notar que a atividade biológica é mais elevada em ecossistemas naturais do que em solos submetidos a cultivo agrícola. Esses resultados podem estar associados à mudanças no ecossistema solo, ocasionadas por processos de antropização e uso do solo.

Referências

ALLISSON, S.D.; VITOUSEK, P.M. Responses of extracellular enzymes to simple and complex nutrient inputs. **Soil Biology & Biochemistry**, v. 37, p. 937-944, 2005.

BALDRIAN, P. et al. Degradation of lignocellulose by *Pleurotus ostreatus* in the presence of copper, manganese lead and zinc. **Research Microbiology**, v. 156, n. 6, p. 670-676, 2005.

CAMERON, M.D. Field study of gross rates of N mineralization and nitrification and their relationships to microbial biomass and enzyme activities in soils treated with dairy effluent and ammonium fertilizer. **Soil Use & Management**, v. 15, p.188-194, 1999.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária); Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo, Rio de Janeiro, **Manual de análises de solo**. 2ª ed. Rio de Janeiro, p. 212, 1997.

JAKELAITS, A. et al. Qualidade superficial de solo sob mata, pastagens e áreas cultivadas, **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 38, n. 2, p. 118-127, 2008.

KHORRAMDEL, S. et al. Evaluation of carbon sequestration potential in corn fields with different management systems. **Soil & Tillage Research**, v.133, p.25-31, 2013.

LI, Y. et al. Microbial biomass, enzyme and mineralization activity in relation to soil organic C, N and P turnover influenced by acid metal stress. **Soil Biology & Biochemistry**. v. 41, p. 969-977, 2009.

LIEBIG, M.A, DORAN, J.W. Evaluation of point-scale assessments of soil quality. **J. Soil Water Conservation**, v. 54, p. 10-518, 1999.

MOREIRA, F.M.S.; SIQUEIRA, J.O. **Microbiologia e Bioquímica do solo**. 2ª Ed. Lavras: Editora UFLA, 2006.

PELÁ, A.; SILVA J. S.; RODRIGUES E. M.; MELLO G. P. Plantas de cobertura e adubação com NPK para o milho em plantio direto. **Scientia Agrária**, v. 11, p. 371-377, 2010.

SAMPAIO, D.B. et al. A avaliação de indicadores biológicos de qualidade do solo sob sistemas de cultivo convencional e orgânico de frutas. **Ciência Agrotécnica**, v.32, n.2, p. 353-359, jul. 2008.

STOTT, D. E.; ANDREWS, S. S.; LIEBIG, M. A.; WIENHOLD, B. J.; KARLEN, D. L. Evaluation of β -glucosidase activity as a soil quality indicator for the soil management assessment framework. **Soil Science Society of America Journal**, v. 74, n. 1, p. 107-119, 2010

VALARINI, P. et al. Análise integrada de sistemas de produção de tomateiro com base em indicadores edofobiológicos, *Horticultura Brasileira*, v. 25, p. 60-67, 2007.

ZAGO, L.M.Z. et al. Enzimas extracelulares de solo de Cerrado como bioindicadores de qualidade em áreas agriculturáveis em Goiás, Brasil. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environment Science**, v. 5, n. 1, jan-jun. 2016, 104-127.