

ATRIBUTOS BIOQUÍMICOS DO SOLO SOB DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA

Leciana de Menezes Sousa Zago ^{1*} (PG); Samantha Salomão Caramori ¹ (PQ)

Laboratório de Biotecnologia, Câmpus CET, Universidade Estadual de Goiás

Resumo: A utilização do solo para agropecuária pode provocar mudanças na químicas no solo e alterar a composição e atividade microbiana no solo. O presente estudo avaliou as características bioquímicas de solos sob diferentes sistemas de produção. Três subamostras de solo foram coletadas em Cerrado, pasto, ILPF e lavoura, na estação seca e chuvosa, na camada 0-10 cm, em Cachoeira Dourada, GO, totalizando dez amostras compostas. Foram avaliadas a atividade enzimática de β -glicosidase e fosfatase ácida e os dados foram analisados via ANOVA e Teste de Tukey, considerando $p < 0,05$. A atividade de β -glicosidase e fosfatase ácida exibiu variações significativas ($p < 0,05$), nos diferentes sistemas de produção e épocas do ano. β -glicosidase e fosfatase apresentaram valores mais elevados no Cerrado. As avaliações bioquímicas do solo indicaram que a variação na atividade de hidrolases podem ser resultantes do tipo de uso do solo.

Palavras-chave: Hidrolases. Cerrado. Pasto. Integração lavoura-pecuária-floresta. Soja. Qualidade do solo

Introdução

A implantação de sistemas de produção agropecuária que proporcionam aumento no teor de matéria orgânica no solo são indicados como mais sustentáveis em virtude da relação entre a matéria orgânica e a qualidade do solo (BALBINO et al., 2011). Sendo assim, é necessário avaliar a qualidade dos solos em diferentes tipos de uso e manejo.

A avaliação da qualidade do solo pode ser realizada através de indicadores que são atributos que se relacionam com as funções desse ecossistema. A atividade enzimática têm sido utilizada como bioindicadores de qualidade do solo, pois indicam o estado de funcionamento biológico do solo e a capacidade de mineralização da matéria orgânica (BALOTA et al., 2014; BINI et al. 2014).

Estudos de avaliação do solo em áreas de pastagens e áreas de culturas perenes e anuais apontaram que a atividade enzimática é alterada sobre diferentes condições de uso do solo (ZAGO et al., 2016). Dentro desse contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar as características bioquímicas de solos sob diferentes sistemas de produção.

Material e Métodos

Três subamostras de solo foram coletadas em áreas de Cerrado nativo, pastagem, em diferentes subáreas do sistema ILPF (entre renques e entre árvores de Eucalipto) e área de cultivo de soja, em Cachoeira Dourada, Goiás. A amostragem foi realizada no período seco (outubro/2016) e chuvoso (janeiro/2017), na profundidade de 0-10 cm, totalizando 10 amostras compostas.

O monitoramento da atividade enzimática β -glicosidase e fosfatase ácida foi realizado em triplicata, utilizando a metodologia descrita por Baldrian et al. (2005) e a atividade enzimática foi expressa em $\mu\text{mol } p\text{-nitrofenol g}^{-1} \text{ h}^{-1}$. Para verificar a influência da sazonalidade (chuva e seca) e a influência das culturas (Cerrado, Pasto, subáreas do ILPF, Lavoura) sobre a atividade enzimática foi realizada a análise univariada (ANOVA Two-way) e Teste de Tukey (considerando $p < 0,05$).

Resultados e Discussão

Os efeitos testados (tipo de uso do solo e sazonalidade), assim como a interação entre os fatores influenciam significativamente a atividade de β -glicosidase e fosfatase ácida (Figura 1A e 1B). Na seca, a atividade de β -glicosidase foi significativamente mais elevada nas áreas de Cerrado, quando comparada as demais áreas avaliadas. Ecossistemas não antropizados tendem a apresentar maior quantidade de serapilheira que é essencialmente importante para fornecimento de substratos prontamente mineralizáveis e crescimento da microbiota responsável pela mineralização de celulose (GREGGIO; NAHAS, 2007; CHAER; TÓTOLA, 2007).

Ainda no que se refere ao período seco, a atividade de β -glicosidase, na área de pasto foi superior ao ILPF e a Lavoura (Figura 1A). O menor valor de média de atividade de β -glicosidase, nesse período, foi encontrado no sistema ILPF (entre renques), que é o local onde o gado realiza o pastejo (BALBINO et al. 2011). De acordo com outros estudos, o pastejo do gado pode provocar alterações na quantidade de resíduos de plantas depositados na superfície do solo, redução no carbono microbiano e influenciar negativamente a atividade microbiana no solo (CARNEIRO et al., 2009; SILVA et al., 2015).

No período chuvoso, β -glicosidase não exibiu diferenças significativas na atividade enzimática, nas áreas avaliadas, o que indica que as condições para ação

dessa enzima e a relação solo-planta fornecida pelos diferentes agroecossistemas podem ser semelhantes (STIEVEN et al. 2014).

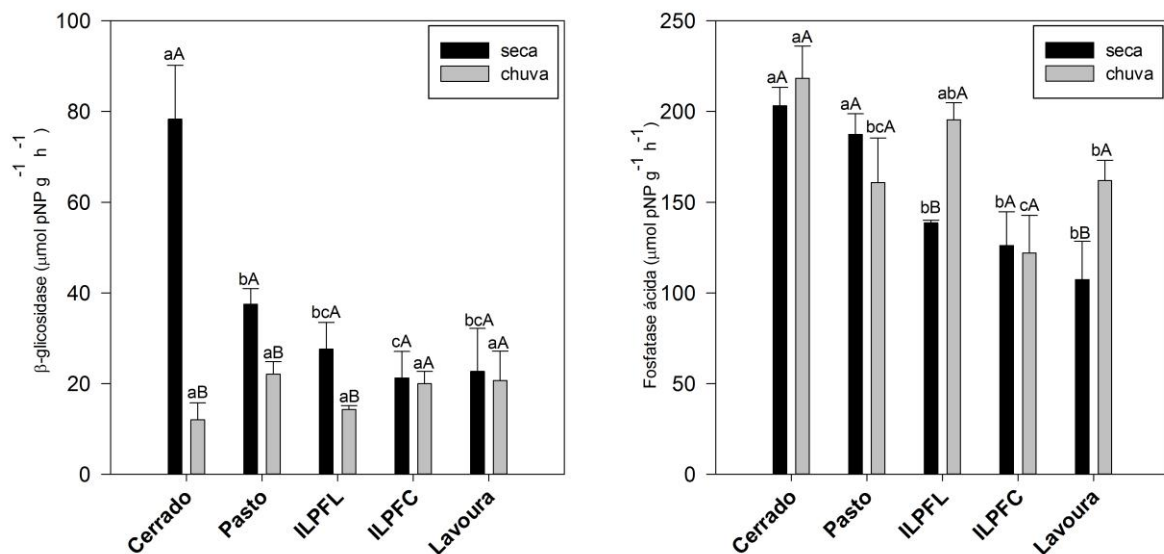


Figura 1: Valores de média de atividade enzimática em diferentes tipos de uso do solo. 1A: β -glicosidase, 1B: fosfatase ácida. Diferentes letras minúsculas representam variações significativas entre os diferentes tipos de uso do solo, enquanto diferentes letras maiúsculas representam variações significativas entre os períodos do ano. As médias seguidas pela mesma letra não se diferem estatisticamente entre si ($p < 0,05$, ANOVA e teste *post-hoc* Tukey).

*ILPFL: entre árvores de Eucalipto; ILPFC: entre renques.

Diferenças significativas na atividade de fosfatase ácida foram constatadas para todos os sistemas durante a estação chuvosa e seca (Figura 1B). No Cerrado, os níveis de atividade foram significativamente mais elevados do que as demais áreas avaliadas, na chuva e seca. No período seco, a fosfatase ácida apresentou maiores valores de atividade na área de Cerrado e pasto e se diferiram estatisticamente do sistema ILPF (ILPFL e ILPFC) e lavoura, nos quais a atividade foi menor (Figura 2).

Os níveis mais elevados de atividade de fosfatase em detrimento de níveis menores nas áreas de ILPF e Lavoura, podem estar associados a quantidade de fósforo inorgânico no solo (Tabela 1). Esses resultados podem estar associados à aplicação de fósforo inorgânico do solo por meio de processos de adubação porque a fosfatase ácida é sintetizada quando as concentrações de fósforo solúveis alcançam níveis limitantes para crescimento de plantas e microrganismos do solo (TRANNIN et al., 2007). Dessa forma, a adubação fosfatada eleva as concentrações de fósforo inorgânico no solo o que pode reduzir a ativação de fatores de transcrição

e a expressão de genes associados a fosfatase ácida (LEAL et al. 2007). Resultados semelhantes foram relatados por Carneiro et al. (2009), Stieven et al. (2014), Silva et al. (2015) e Ferreira et al. (2016).

No período chuvoso foi observada uma tendência de aumento na atividade enzimática da fosfatase ácida, com exceção da área de pastagem e ILPFC (entre renques), que exibiram menores valores na chuva. Diferenças expressivas foram encontradas entre as subáreas do sistema ILPF (ILPFL e ILPFC) e adicionalmente, entre renques (ILPFC) e Lavouras (Figura 2). Ademais, entre árvores de Eucalipto (ILPFL) e Lavoura foram detectadas diferenças significantes na atividade enzimática nos direntes períodos de amostragem. No ILPFL, na seca, a média da atividade de fosfatase foi 138,6 μmol de p-nitrofenol $\text{g}^{-1} \text{h}^{-1}$ e no período chuvoso a média aumentou para 195,4 μmol de p-nitrofenol $\text{g}^{-1} \text{h}^{-1}$. Na área de cultivo de soja (Lavoura) a média entre seca e chuva variou entre 107,4 e 161,9 195,4 μmol de p-nitrofenol $\text{g}^{-1} \text{h}^{-1}$, respectivamente.

As variações encontradas entre os agroecossistemas, podem ser explicadas pelo tipo de uso do solo e manejo, que são relatados em outras pesquisas como fatores que modificam a capacidade de resposta de microrganismos e consequentemente, a atividade de fosfatases em solos (BALOTA et al. 2014; BINI et al. 2014).

Considerações Finais

As avaliações bioquímicas do solo mostraram que a atividade enzimática variou dependendo do tipo de uso e indicaram redução na atividade enzimática em áreas antropizadas. Os resultados apontam que a mudança no tipo de cobertura vegetal e formas de manejo podem alterar a qualidade do solo.

Ademais, no presente estudo, foi observada uma tendência de aumento na atividade enzimática de β -glicosidase na seca e fosfatase ácida no período chuvoso, o que demonstra que a sazonalidade pode ser um fator importante para a atividade biológica do solo.

Agradecimentos

A UEG, pela concessão de bolsa de Doutorado (PROBIP/UEG) e CAPES/FAPEG.

Referências

- BALBINO, L.C. et al. Evolução Tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.10, 2011.
- BALDRIAN P. et al. Degradation of lignocellulose by *Pleurotus ostreatus* in the presence of copper, manganese lead and zinc. **Research Microbiology**, v.156, n.5-6, p.670-676, 2005.
- BALOTA, E.L. et al., 2014. Benefits of winter cover crops and no-tillage for microbial parameters in a Brazilian Oxisol: A long-term study. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v.197, p.31-40, 2014.
- BINI, D. et al. Identifying indicators of C and N cycling in a clayey Ultisol under different tillage and uses in winter. **Applied Soil Ecology**. v. 76, p. 95-101, 2014.
- CARNEIRO, M.A.C. et al. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo de Cerrado sob diferentes sistemas de uso e manejo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. v.33, p.147-157, 2009.
- CHAER, G. M.; TÓTOLA, M. R. Impacto do manejo de resíduos orgânicos durante a reforma de plantios de eucalipto sobre indicadores de qualidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.31, n.6, p.1381-1396, 2007.
- GREGGIO; T.C.; NAHAS, E. Atividade enzimática do solo sob dois fragmentos florestais. **Científica**, v.35, n. 2, p.179-187, 2007.
- LEAL, J. et al. The transcription of the gene for iso-orotate decarboxylase (IDCase), an enzyme of the thymidine salvage pathway, is downregulated in the *pregc* mutant strain of *Neurospora crassa* grown under phosphate starvation. **Canadian Journal of Microbiology**, v. 53, p. 1011-1015, 2007.
- SILVA, A.S. et al. Microbial characteristics of soils under an integrated crop-livestock system. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.39, p. 40-48, 2015.
- STIEVEN, A.C. et al. Impacts of integrated crop-livestock-forest on microbiological indicators of soil. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. V.9, n.1, p.53-58, 2014.
- TRANNIN, I.C.B. et al. Características biológicas do solo indicadoras de qualidade após dois anos de aplicação de biofertilizante industrial e cultivo de milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, p. 1173-84, 2007.
- ZAGO, L.M.S.; SOUSA, V.R.; CARAMORI, S.S. Biochemical indicators as parameters of changes in the fertility of Brazilian Cerrado soils. **International Current Research**. v.9, n.5, p.50979-50985, 2017.