

ATIVIDADE ENZIMÁTICA DE AMILASES EM LATOSSOLO (LVd) TRATADO COM LODO DE ESGOTO POR 8 ANOS CONSECUTIVO.

Luma Stefania Torres, Wanderley Jose de Melo, Gabriel Mauricio Peruca de Melo, Victor Sanches Ribeirinho, Cárita Liberato do Amaral. 4.1. – Agronomia – Departamento de Tecnologia – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal.

Não há dúvidas de que a população do planeta enfrentará dois grandes problemas em futuro não muito distante: a falta de água potável e a de fertilizantes fosfatados para a agricultura.

Desta forma, não é mais admissível o retorno das águas servidas, os esgotos, diretamente aos mananciais de água sem a remoção dos resíduos, o que dará origem a um outro resíduo, o lodo de esgoto, para o qual o homem deverá encontrar um destino.

Pela sua composição química, o lodo de esgoto se apresenta como um possível fertilizante para uso na agricultura, uma vez que em sua composição tem-se a matéria orgânica, que irá melhorar as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, e nutrientes essenciais às plantas.

A principal limitação do uso do lodo de esgoto na agricultura tem sido a presença de metais pesados potencialmente tóxicos que poderão vir a causar danos ao ambiente e à saúde do homem, e deste modo, sua incorporação nos solos agrícolas deve ser adequadamente controlada e monitorada. Os metais pesados, quando aplicados aos solos, podem acumular e persistir por longos períodos de tempo e, além de fitotóxicos, tornam-se prejudiciais aos processos microbianos vitais na ciclagem de nutrientes (McGrath et al., 1994).

Alterações em atributos biológicos de solos tropicais em virtude da aplicação de lodo de esgoto vêm sendo documentadas na literatura, podendo-se verificar uma variação nos resultados encontrados, sendo possível observar aumento na biomassa microbiana ou decréscimo (Pontes, 2002; Lopes, 2001). Fließbatch et al. (2000) relatam que a adição de lodo de esgoto pode tanto estimular, em virtude do aumento do carbono orgânico e nutrientes, como inibir a respiração microbiana, devido à presença de metais ou elementos xenobióticos. Segundo Harger (1982), íons de metais pesados, como o mercúrio, a prata e o chumbo inibem a α -amilase.

Assim, há o interesse em se conhecer as características químicas, bioquímicas e microbiológicas ligadas à qualidade do lodo de esgoto, visto que poderão provocar mudanças na comunidade de microrganismos do solo, acarretando mudanças na atividade enzimática.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a atividade enzimática de amilases em um Latossolo Vermelho distrófico (LVd) fertilizado com lodo de esgoto por oito anos consecutivo.

O experimento foi desenvolvido em condições de campo na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, da UNESP, Campus de Jaboticabal, SP, em área de Latossolo Vermelho distrófico (LVd). A amostra de solo obtida nas parcelas do tratamento testemunha, que vem recebendo fertilização mineral de acordo com a análise de solo e as indicações do Boletim 100 (Raij et al., 1997) para o Estado de São Paulo, apresentava a seguinte propriedade química antes da instalação do experimento (8º ano agrícola, 2005/2005): $\text{pH}(\text{CaCl}_2)=4,8$; $\text{M.O.}=20 \text{ g dm}^{-3}$; $\text{P}_{\text{resina}}=31 \text{ mg dm}^{-3}$; $\text{K}=1,7$; $\text{Ca}=18$; $\text{Mg}=10$; $\text{H+Al}=34$; $\text{SB}=30$; $\text{CTC}=64$, em $\text{mmol}_c \text{ dm}^{-3}$; $\text{V}=47\%$.

O lodo de esgoto foi obtido na ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) da SABESP, situada em Barueri, Região Metropolitana de São Paulo, e apresentava a seguinte composição química: $\text{N}_{\text{Kjeldahl}}=33,67$; $\text{P}=18,17$; $\text{K}=1,30$; $\text{S}=14,62$; $\text{Ca}=21,32$; $\text{Mg}=3,82$ em g kg^{-1} ; $\text{Cu}=99,79$; $\text{Fe}=3751,40$; $\text{Mn}=206,08$; $\text{Mo}=10,00$; $\text{B}=75,15$; $\text{Zn}=2474,60$; $\text{Cd}=8,70$; $\text{Cr}=798,29$; $\text{Ni}=229,08$; $\text{Pb}=169,55$; $\text{Hg}=6,13$; $\text{Ba}=106,63$; $\text{Co}=7,57$ em mg kg^{-1} (resultados expressos em base seca).

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados com 4 tratamentos e 5 repetições, utilizando-se parcelas com 60 m^2 ($6 \times 10 \text{ m}$). Nos três primeiros anos experimentais os tratamentos testados foram: T1= testemunha (sem fertilização mineral no primeiro ano e com fertilização mineral nos anos seguintes); T2= $2,5 \text{ t ha}^{-1}$; T3= 5 t ha^{-1} ; T4= 10 t ha^{-1} lodo de esgoto (base seca), em sistema de cultivo mínimo. A partir do quarto ano, a dose $2,5 \text{ t ha}^{-1}$ foi substituída pela dose 20 t ha^{-1} , de tal modo que as doses acumuladas de lodo de esgoto, no oitavo ano agrícola, foram 0, 40, 80 e $107,5 \text{ t ha}^{-1}$, base seca.

Nos seis primeiros anos utilizou-se como planta teste o milho, sendo esta cultura substituída pelo girassol no sétimo ano e pela crotalária no oitavo ano.

O lodo de esgoto foi aplicado em superfície, na área total da parcela, com a umidade com que chegou da ETE, e incorporando por meio de uma gradagem leve na profundidade de 0-10 cm. Após a incorporação do lodo de esgoto, a área foi sulcada, seguindo-se a aplicação do fertilizante mineral no sulco do tratamento testemunha, procedendo-se, então, a semeadura (0,5 m entre linhas e 20 sementes por metro linear).

No tratamento testemunha, a adubação constituiu de 600g de superfosfato simples (18% P_2O_5) e 190g de cloreto de potássio (58% K_2O) por parcela.

Amostras de terra foram obtidas aos 60 dias após a semeadura na profundidade de 0-20 cm, coletando-se 12 amostras simples por parcela (6 na linha de semeadura e 6 nas entrelinhas). As amostras de terra foram secas ao ar e à sombra, destorroadas e passadas em peneira com 2 mm de abertura de malha.

A atividade de amilases nas amostras de solo foi determinada pela metodologia proposta por Ross (1965) e modificada por Melo et al. (1983), e consiste em incubar as amostras de solo com solução de amido (substrato), quantificando-se posteriormente a formação de açúcares redutores no meio.

Na Figura 1, encontram-se os valores obtidos da atividade de amilases, em Latossolo Vermelho distrófico (LVd), tratado com doses crescentes de lodo de esgoto por 8 anos consecutivos.

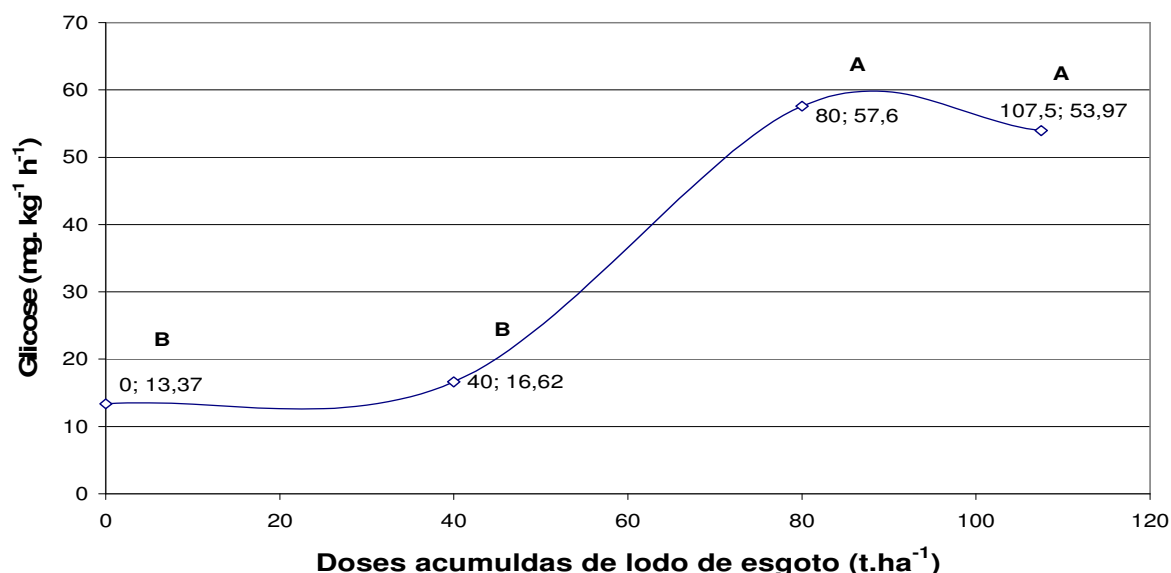


Figura 1. Atividade de amilases, expressa em mg de glicose/kg TFSA . hora, em Latossolo Vermelho distrófico (LVd), tratado com doses crescentes de lodo de esgoto por 8 anos consecutivos. Letras iguais não diferem entre si pelo teste Tukey 5%.

As doses acumuladas de 80 e 107,5 t/ha apresentaram atividade de amilases superior aos tratamentos testemunha e 40 t/ha.

Volpe (1995) observou aumento da atividade de amilases em um Latossolo Vermelho eutroférico, cultivado com azevém, com a adição de 29g de lodo de esgoto por vaso com 2,7 kg de terra até 120 dias após a incorporação do resíduo.

Abrão (1992) em experimento em casa de vegetação, utilizando como substrato um Latossolo Vermelho eutroférico, observou aumento na atividade de amilases, em amostragem realizada logo após a incorporação do lodo de esgoto (camada 0-10 cm), para doses de lodo de esgoto de 8 e 16 t/ha.

Para Leita et al. (1995) a atividade microbiana em solos contaminados pode ser maior em decorrência do maior consumo energético dos microrganismos no desígnio de garantir a sua sobrevivência. Porém, segundo Kandeler et al. (1996), a presença de metais pesados reduz a biomassa microbiana e, como consequência, as atividades enzimáticas.

Referências Bibliográficas

- ABRAÃO E. C. Efeito de doses de lodo de esgoto sobre a fertilidade, atividade de amilase e celulase de um Latossolo Vermelho-escuro textura média. 1992. 110 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.
- FLIEßBACH, A.; MÄDER, P. Microbial biomass and size-density fractions differ between soils of organic and conventional agricultural systems. *Soil Biology and Biochemistry*, v.32, p.757-768, 2000.
- HARGER, C. ; SPRADA, D. ; HIRATSUKA, E. Amilase Fúngica. In: *Bioquímica das Fermentações*, 1982. 56 p.
- KANDELER, E.; KAMPICHLER, C.; HORAK, O. Influence of heavy metals on the functional diversity of soil microbial communities. *Biology and Fertility of Soils*, v.23, p.299-306, 1996.
- LEITA, L.; NOBILI, M. de; MUHLBACHOVA, G.; MONDINI, C.; MACHIOL, L.; ZERBI, G. Bioavailability and effects of heavy metals on soil microbial biomass during laboratory incubation. *Biology and Fertility of Soil*, v.19, n.2-3, p.103-108, 1995.
- LOPES, E. B. M. Diversidade metabólica em solo tratado com biossólidos. 2001. 65p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- McGRATH, S.P.; CHAUDRI, A.M. & GILLER, K.E. Lon-term effects of land application of sewage sludge: Soils, microorganisms and plants. In: *WORLD CONGRESS OF SOIL SCIENCE*, 15., Acapulco, 1994. Proceedings. Acapulco, Mexico, July 10-16, p.517-533, 1994.
- MELO, W. J. Amilase em solos do município de Jaboticabal (SP). *Rev. Bras. Cien. Solo*, v.7, n.2, p. 231-235, 1983.
- PONTES, W.L. Mineralização de um biossólido industrial no solo e efeito desse na biomassa e atividade microbiana. 2002 .73p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas)-Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed.ver.atual. Campinas: Instituto Agrônômico, 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100).
- ROSS, D. J. A seasonal study of oxigen uptake of some pasture soils and actives of enzymes hydrolising sucrose and starch in soil under pasture. *Journal of Soil Science*, v.16, p173-185, 1965.
- VOLPE, A. Absorção de NPK por azevém e atividade enzimática de um latossolo tratado com biossólido contaminado com cádmio. Jaboticabal, FCAV/UNESP, 1995. 74p. (Trabalho de Graduação), 1995.