



ATIVIDADE DA UREASE E ARGINASE EM SOLO DE CERRADO TRATADO COM PÓ DE BALÃO

Giovanna M. Calazans¹

José Carlos Cruz², Daniele A. Rodrigues¹, Heuler L. Rocha¹, Sarah A. R. Valgas¹, Giselle M. de Souza¹, Jaqueline A. Teixeira¹, Ivanildo E. Marriel^{2,3}

¹Acadêmico de Engenharia Ambiental do Centro Universitário de Sete Lagoas - UNIFEMM, Sete Lagoas, MG. giovanna-calazans@hotmail.com ²Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo. ³Professor de Engenharia Ambiental, UNIFEMM, Sete Lagoas, MG. imarriel@cnpmsembrapa.br

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de novas tecnologias para reaproveitamento de resíduos industriais torna-se importante para a gestão ambiental de cadeias produtivas sustentáveis, do ponto de vista econômico e ecológico. Dentre os subprodutos da siderurgia não integrada a carvão vegetal, inclui-se o pó de balão ou “Charcok”, que consiste no material particulado fino careado gerado no processo de limpeza a seco dos gases de alto-forno, contendo matéria orgânica e micronutrientes em sua composição (SABLOWSKI, 2008). Atualmente, é permitido o uso desse resíduo como fontes de nutrientes em plantações de eucalipto com a taxa máxima de 50t ha⁻¹, reaplicável a cada sete anos (COPAM, 2008). Entretanto, o conhecimento dos impactos da aplicação de pó de balão no ambiente ainda são limitados (AMARAL SOBRINHO, 1992; SILVA, 2007), especialmente sobre os atributos biológicos do solo. O monitoramento destes atributos do solo pode ser efetuado através da atividade de certas enzimas, que são capazes de detectar alterações no ambiente, em curto espaço de tempo, acordo com o sistema manejo utilizado e o nível de fertilidade do solo (DICK, 1994). Dentre estas enzimas, destacam-se a urease, pelo seu papel na hidrólise da uréia, oriunda da aplicação de fertilizantes ou de compostos nitrogenados presentes no solo, e a arginase, importante como estimativa de nitrogênio potencialmente disponível às plantas, além de servir como índice da atividade microbiana global e como técnica de avaliação rápida da biomassa microbiana (ALEF; KLEINER, 1986; BONDE *et al.*, 2001).

OBJETIVOS

Avaliar o impacto da aplicação de resíduo pó de balão na qualidade biológica do solo *in vitro*, determinado por meio da atividade das enzimas urease e arginase, como bioindicadoras.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido nos Laboratórios de Biologia do Centro Universitário de Sete Lagoas - UNIFEMM e no de Microbiologia e Bioquímica do Solo da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. Utilizaram-se frascos de 1,5 L contendo 200g de solo e esterco bovino (proporção 3:1), adicionado de pó de balão nas doses equivalentes a 0, 25, 50, 75 e 100t ha⁻¹. Os tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições. Para a enzima urease nas amostras do substrato, a atividade foi determinada por meio da quantificação de amônio liberado pela hidrólise da uréia, utilizando-se o método colorimétrico preconizado por Kandeler e Gerber (1988), após 14, 28 e 56 dias de incubação, à temperatura ambiente. E, para a atividades da arginase, nas mesmas épocas, quantificou-se o amônio liberado pela hidrólise da arginina, utilizando-se o método colorimétrico proposto por Alef e Kleiner (1986). A umidade das amostras foi mantida em torno de 70% da capacidade de campo. Efetuou-se a estimativa de amônio presente nas amostras por meio de uma curva padrão com cloreto de amônio, com os níveis de 0,5, 10, 15 e 20 µg de NH₄⁺.mL⁻¹. Os dados

obtidos, expressos em $\mu\text{g N} - \text{NH}_4^+ \text{ h}^{-1} \text{ g}^{-1}$ substrato, foram comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS

Os valores obtidos para a atividade das enzimas nas amostras, após a adição das cinco doses de pó de balão, independente do período de incubação, variaram entre 80 e 500 $\mu\text{g N} - \text{NH}_4^+ \text{ h}^{-1} \text{ g}^{-1}$ substrato e 17 e 37 $\mu\text{g N} - \text{NH}_4^+ \text{ h}^{-1} \text{ g}^{-1}$ substrato, para a urease e arginase, respectivamente. De acordo com a análise estatística dos dados, houve influência significativa do período de incubação ($p < 0,05$), com redução após 28 dias, para ambas as enzimas. Entretanto, não se detectaram diferenças significativas nos valores observados para as enzimas em função das doses aplicadas do resíduo, independente da incubação. A dinâmica de nutrientes em ecossistemas quaisquer são mediadas por enzimas principalmente de origem microbiana e, portanto, refletem a qualidade biológica do solo (DICK, 1994; DORAN e ZEISS, 2000). Os resultados observados para as enzimas analisadas evidenciam que a aplicação de pó de balão, mesmo em doses elevadas, não interferem negativamente nas características biológicas do solo. Em parte, estes dados estão de acordo com os relatados por Silva (2007) que, em estudo de campo, não detectou alterações na qualidade das águas superficiais e subterrâneas e nem nos teores de elementos no solo, inclusive de metais pesados. Como a qualidade biológica do solo está diretamente associada ao funcionamento dos ecossistemas, esses resultados sugerem que o uso deste resíduo sob certas culturas constitui uma alternativa segura para o seu aproveitamento, contribuindo para a sustentabilidade da cadeia produtiva do ferro gusa em siderurgia não integrada a carvão vegetal. Entretanto, esses resultados diferem do esperado, considerando - se a classificação deste resíduo em função de sua composição química (OLIVEIRA; MARTINS, 2003).

CONCLUSÃO

A qualidade biológica do solo in vitro, com base na atividade da arginase e urease utilizada como bioindicador da dinâmica de nitrogênio, não sofre impacto negativo de uma aplicação de pó de balão, mesmo em dose de até duas vezes a recomendada.

Agradecimento à FAPEMIG pelo apoio financeiro concedido

REFERÊNCIAS

ALEF, K.; KLEINER, D. Arginine ammonification, a simple method to estimate microbial activity potencial in soils. *Soil Biology and Biochemistry*. V.18, n.2, p.233 - 235. 1986. AMARAL SOBRINHO, N.M.B.; COSTA, L.M.; DIAS, I.E.; BARROS, N.F. Aplicação de resíduo siderúrgico em um Latossolo: efeitos na correção do solo e na disponibilidade de nutrientes e metais pesados. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.16, p.271 - 276, 1992. BONDE, T. A.; MILLER, T. H. N. M.; S. J. Arginine ammonification assay as a rapid index of gross N mineralization in agricultural soils. *Biol Fertil Soils*. v 34, p.179184. 2001 COPAM, Conselho Estadual de Política Ambiental, Deliberação Normativa 115. Dispõe sobre a aplicação agrícola do resíduo siderúrgico, denominado pó de balão, em áreas de plantio de florestas homogêneas de *Eucalyptus* sp., 23/04/2008. DICK, R. P. Soil enzyme activities as indicators of soil quality. In: DORAN, J. W.; COLEMAN, D. C.; BEZDICEK, D. F.; STEWART, B. A. (Eds.) *Defining soil quality for a sustainable environment*. Madison: American Society of Agronomy, pp.107 - 124. 1994. DORAN, J. W.; ZEISS, M. R. Soil health and sustainability: managing the biotic component of soil quality. *Applied Soil Ecology*, 15:3 - 11. 2000. KANDELER, E.; GERBER, H. Short - term assay of soil urease activity using colorimetric determination ammonium. *Biology and Fertility of Soils*. V. 6, n.1, p.68 - 72. 1988 OLIVEIRA, M. R. C.; MARTINS, J. Caracterização e classificação do resíduo sólido "pó de balão", gerado na indústria siderúrgica não integrada a carvão vegetal: estudo de um caso na região de Sete Lagoas/MG. *Química Nova*. V.26, n. 1, p.5 - 9. 2003. SABLÓWSKI, A. R. M. (2008). Balanço de materiais na gestão ambiental da cadeia produtiva do carvão vegetal para produção de ferro gusa em Minas Gerais. Tese de Doutorado em Ciências Florestais, publicação PPGEFL.TD 002/2008, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 164 p. SILVA, C.S.W. Avaliação ambiental decorrente do uso agrícola de resíduos do sistema de limpeza de gases de uma indústria siderúrgica a carvão vegetal. Viçosa. 98p. Dissertação Universidade Federal de Viçosa, 2007.