



FERTBIO 2012

A responsabilidade socioambiental da pesquisa agrícola
17 a 21 de Setembro - Centro de Convenções - Maceió/Alagoas

Alterações em alguns atributos químicos do solo de cerrado tratado com pó de balão e cultivado com milho, sob condições controladas

Aline Gonçalves da Silva⁽¹⁾, Daiane C. Diniz Caldeira⁽²⁾, Tábata C. Campos Abreu⁽³⁾, Izabelle G. Mello⁽⁴⁾, Christiane A. Oliveira Paiva⁽⁵⁾, Bianca Braz Mattos⁽⁶⁾ e Ivanildo E. Marriel⁽⁷⁾

⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾Acadêmico de Engenharia Ambiental, Centro Universitário de Sete Lagoas – UNIFEMM e bolsista da Embrapa, email: ⁽¹⁾liline71@hotmail.com; ⁽²⁾dayanecristina71@yahoo.com.br; ⁽³⁾tabata_engenhariaambiental@hotmail.com; ⁽⁴⁾belinhamelo@hotmail.com ^(5,6,7)Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas - MG, email: ⁽⁵⁾christiane.paiva@cnpms.embrapa.br; ⁽⁶⁾bianca@cnpms.embrapa.br; ⁽⁷⁾imarriel@cnpms.embrapa.br;

RESUMO – A indústria mineira de siderurgia não integrada a carvão vegetal constitui a principal fonte de ferro gusa para a indústria de aço no Brasil, gerando consideráveis quantidades de resíduos sólidos, em destaque o pó de balão. Este trabalho teve como objetivo avaliar o impacto do pó de balão sobre alguns atributos químicos de um LVD cultivado com milho, cultivar HS 205, sob condições controladas. Os tratamentos foram constituídos de cinco doses de pó de balão (PB), equivalentes a 0, 25, 50, 75 e 100 t ha⁻¹, na presença de adubação e de um tratamento com aplicação de 50 t ha⁻¹, sem adubação, em um delineamento de blocos casualizados, com três repetições. Foram avaliados os parâmetros: pH em água, acidez potencial, Al trocável, P, K, Mg, Ca, disponíveis, Fe, Mn, CTC efetiva, soma de bases e saturação de base. Houve alteração significativa para teor de P, Saturação de base e teor de ferro. Observou-se relação inversa entre os teores disponíveis de P, de Fe e de Mn, e aumento nos teores de saturação de base em função do aumento da dose aplicada. Concluiu-se que, a aplicação de pó de balão interfere em alguns atributos químicos do solo.

Palavras-Chaves: charcok, atributos do solo, qualidade do solo, siderurgia

INTRODUÇÃO - A indústria mineira de siderurgia não integrada a carvão vegetal constitui a principal fonte de ferro gusa para a indústria de aço no Brasil, com produção nacional de 30,5 milhões de toneladas, em 2012. Não obstante seu papel socio-econômico, sua extração, o beneficiamento e a utilização desse recurso energético são atividades potencialmente poluidoras. O crescimento deste setor e o descarte inadequado de rejeitos representam, de modo geral, elevado risco de comprometimento ambiental, principalmente, em função das quantidades de resíduos sólidos geradas, com impactos importantes sobre a qualidade do solo e da atmosfera (AMARAL SOBRINHO et al., 1993).

Dentre estes resíduos, o pó de balão ou charcok corresponde a um resíduo sólido produzido partir da limpeza dos gases gerados no alto-forno, e é classificado como resíduo de Classe I, ou seja, perigoso. Os órgãos ambientais governamentais vêm estabelecendo normas para regulamentar o uso destes resíduos, diretamente ou na forma de fertilizantes, a fim de adotar medidas preventivas de seus impactos ambientais negativos (DN COPAM 115, 2008). De acordo com esta portaria, este resíduo pode ser aplicado ao solo com plantação de eucalipto, em dosagens 50 t há⁻¹ ano⁻¹, com reaplicação a cada sete anos. No entanto, de modo geral, o aproveitamento agrícola de resíduos ou escória de siderurgia ainda é baixo no Brasil, quando comparado a outros países, apesar da grande quantidade gerada no território nacional (PRADO & FERNANDES, 2001). Este fato, em parte deve-se à existência, ainda incipiente, de estudos sobre sua viabilidade agrônômica e ambiental (BRASIL et al 2008). Estudos conduzidos por alguns autores (PRADO et al., 2002; LIMA, 2003) demonstram alterações nos teores de matéria orgânica, N alumínio e cátions (Ca, Mg e K) e no pH do solo em função da utilização de PB. Entretanto a presença de teores de Fe e Mn neste resíduo podem interferir com a disponibilidade de outros nutrientes como P (NOVAIS & SMYTH, 1999).

O conhecimento dessas alterações torna-se importante para o entendimento da potencialidade do uso destes resíduos em relação a produção vegetal e previsão de possíveis limitações de sua utilização quanto a sua utilização, advindas de adoção desta prática. Comprovada sua viabilidade, a adoção desta prática poderia trazer contribuição importante para reduzir a dependência da agricultura brasileira em insumos importados, além de destinar o PB a um fim sustentável.

Este trabalho teve como objetivo avaliar modificações químicas do solo corrigido decorrentes da aplicação de diferentes doses de pó de balão, sob condições controladas.

MATERIAL E MÉTODOS - O experimento foi conduzido em ambiente de telado no campus do Centro Universitário de Sete Lagoas – MG (UNIFEMM) e analisado no Laboratório de Microbiologia do solo e de Química do Solo do Centro Nacional de Pesquisa Milho e Sorgo, entre agosto e dezembro de 2010.

Foram utilizados vasos com capacidade para 5,0 kg contendo amostras de um LATOSSOLO VERMELHO Distrófico, fase cerrado, coletado à profundidade de 0 a 20 cm, e cultivado com milho (cultivar HS 205). Os tratamentos foram constituídos de cinco doses de pó de balão (PB), equivalentes a 0, 25, 50, 75 e 100 t ha⁻¹, na presença de adubação e de um tratamento com aplicação de 50 t ha⁻¹, sem adubação. A adubação e calagem foram efetuadas antes do plantio, de acordo com os resultados da análise química do solo. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados, com três repetições. Após o desbaste, efetuado aos cinco dias após a germinação, foram mantidas duas plantas por vaso. Durante o desenvolvimento das plantas, a cada quinzena foram reaplicados nutrientes, utilizando-se uma solução nutritiva constituída com a seguinte composição: N (60 mg kg⁻¹); P (120 mg kg⁻¹); K (62 mg kg⁻¹); Ca (20 mg kg⁻¹); Mg (30 mg kg⁻¹); FTEBr12 (10 mg kg⁻¹), a umidade foi mantida em torno de 70% da capacidade de campo.

As amostras de solo, após serem secas ao ar, foram peneiradas com malha de 2 mm de abertura, e analisadas quimicamente. Foram determinados o pH em água na relação 1:1 (solo-água); o fósforo disponível (por fotocolorimetria); o potássio disponível (por fotometria de chama); cálcio, magnésio e alumínio trocável (por espectrofotometria de absorção atômica), e matéria orgânica (por fotocolorimetria) (Tedesco et al., 1995). Com base nessas análises, calcularam-se a CTC efetiva do solo, saturação por bases e a saturação por alumínio.

Os dados obtidos foram comparadas por meio do teste de SCOTT KNOTT, ao nível de 5% de probabilidade, no programa de estatística denominado SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO - A incorporação das diferentes doses de pó de balão em um Latossolo vermelho distrófico fase cerrado proporcionou alterações significativas para os parâmetros, Mn, saturação por bases, P, e Fe (Tabela 1). Enquanto, para os demais parâmetros, H + Al, matéria orgânica, Zn, CTC, SB, pH, Ca, Mg e Cu, não se observaram diferenças significativas em seus teores, em função do aumento da dose aplicada do resíduo.

De acordo com os dados apresentados na tabela 1 observou-se que o pó de balão promoveu diminuição significativa nos teores disponíveis de P, Zn e aumento nos teores de Mn, matéria orgânica, saturação de bases e Fe, com o aumento da dose aplicada do resíduo.

Tabela 1. Atributos químicos do solo d cerrado após a adição de diferentes doses de pó de balão. Valores médios de três repetições.

doses de PB	P	Fe	Mn	V%
(t/ha)	-----Mn dm ³ -----			
0	133,3 a	13,3 c	40,0 c	71,3 b
25	127,0 a	23,0 c	58,6 b	77,3 a

50	116,0 a	39,6 c	76,3 a	80,0 a
75	78,6 a	55,6 b	87,6 a	83,6 a
100	16,6 b	84,3 a	94,0 a	82,3 a
50	8,6 b	50,3 b	63,3 b	79,0 a

A alteração nos teores de P pode ser explicada, pelo menos em parte, pelo aumento no teor de Fe e Mn no solo. Uma vez que a presença de ferro, em grandes concentrações na solução pode levar à formação de compostos insolúveis com fosfato, diminuindo a concentração de fosfato em solução, como observado por Traina et al. (1986) e Novais & Smyth, (1999). Sabe-se que cerca de 80% dos fertilizantes fosfatados adicionados aos solos são consumidos pela fixação de P em constituintes mineralógicos, sobretudo óxidos de ferro e de alumínio dos solos ácidos intemperizados das regiões tropicais (HEDLEY et al., 1990).

CONCLUSÕES - O uso do pó de balão, dependendo da fertilidade do solo, pode provocar redução da disponibilidade de fósforo em função de sua composição química, o que exigiria adição de quantidade mais elevadas de fertilizantes fosfatados.

AGRADECIMENTOS – Agradecemos a FAPEMIG, CNPq, UNIFEMM e a Embrapa Milho e Sorgo pelos recursos financiados para a execução do projeto.

REFERÊNCIAS

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, Campinas, v.17, n.2, p.299-304, maio/ago.1993.

BRASIL, E. C.; NICOLI, C. M. L. & OLIVEIRA, R. F. 2008. Alternativas tecnológicas para o aproveitamento de resíduos gerados durante o processo de produção de ferro gusa voltadas para utilização agroflorestal: estudo de viabilidade técnica e econômica. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, Documentos, 333. 47p.

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.

HEDLEY, M.J.; HUSSIM, A.; BOLAN, M.S. New approaches to phosphorus fertilization. In: Symposium of phosphorus requirements for sustainable agriculture in Asia and Oceania, 1., 1990, Manila. **Proceedings...** Manila: IRRI, 1990. p.125-142.

LIMA, M. S. M. Avaliação das características agrônomicas do pó de ba-lão gerado no sistema de limpeza de gás do alto forno a carvão vegetal. 2003. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

NOVAIS, R. F.; SMITH, T. J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. Viçosa: Editora da UFV, 1999. 399p.

PRADO, R. de M.; FERNANDES, F.M. Efeito da escória de siderurgia e calcário na disponibilidade de fósforo de um Latossolo Vermelho-Amarelo cultivado com cana-de-açúcar. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.36, p.1199-1204, 2001.

PRADO, R. de M.; COUTINHO, E.L.M.; ROQUE, C.G.; VILLAR, M.L.P. Avaliação da escória de siderurgia e de calcários como corretivos da acidez do solo no cultivo da alface. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.37, p.539-546, 2002.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C. A.; BOHNEN, H. & VOLKWEISS, S.J. Análise de solos, plantas e outros materiais. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p. (Boletim Técnico, 5)

TRAINA, S.J.; SPOSITO, G.; HESTERBERG, D.; KAFKAFI, U. Effects of pH and organic acids on orthophosphate solubility in a acidic montmorillonitic soil. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.50, p.45-51, 1986.