



## Utilização de Enxofre Elementar como Alternativa para Acidificação de Solos com pH alcalino

*Karen Marcelle de Jesus Silva, Deivisson Ferreira da Silva, Rodinei Facco Pegoraro, Lívia Patrícia da Silva Santos, Fabíola de Jesus Silva, Thiago Corrêa Silveira, Josimara Mendes Rabelo*

### Introdução

A utilização de água de irrigação alcalina rica em carbonatos de cálcio e a presença de rochas calcárias em solos do semiárido brasileiro levam a formação de condições inadequadas para os cultivos agrícolas [1], especialmente por elevar o pH do solo acima da faixa ideal de cultivo (5,7 a 6,5). Nas condições de pH de solo alcalino ocorrem severas mudanças no equilíbrio químico dos nutrientes na solução do solo [2], causando redução da solubilidade e disponibilidade de alguns nutrientes catiônicos para as plantas, como para os micronutrientes Zn, Fe, Cu e Mn. Outro efeito negativo para a nutrição de plantas é a precipitação de P e S em decorrência da reação com o Ca em pHs de solo elevados [3]. Uma das formas de atenuar estes problemas é a utilização de materiais acidificantes, que podem melhorar a disponibilidade de nutrientes em solos calcários, pela diminuição do pH [2].

O enxofre elementar ( $S^0$ ) é uma das fontes mais eficazes para a acidificação de solos com pH alcalino. Quando aplicado ao solo, somente é absorvido pelas plantas depois de ser oxidado a sulfato ( $SO_4^{2-}$ ) por meio de reações catalisadas principalmente por microrganismos [4]. Este processo leva a acidificação do solo através da produção de dois mols de  $H^+$  para cada mol de  $S^0$  oxidado [3]. Tais reações de acidificação em solos alcalinos podem aumentar a disponibilidade de nutrientes para as plantas [2]. Neste sentido, objetivou-se avaliar o efeito acidificante da adubação com enxofre elementar em solo com pH alcalino e localizado na região semiárida do norte do Estado de Minas Gerais.

### Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na Universidade Estadual de Montes Claros – Unimontes, Campus de Janaúba, entre os meses de Setembro e Novembro de 2013, em casa de vegetação com controle de temperatura. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições, em esquema fatorial  $2 \times 6 \times 3$ , correspondendo, respectivamente, a dois tipos texturais de solos, segundo Soil Survey Staff (1959) [5], um de textura argilosa com ( $630 \text{ g kg}^{-1}$  de argila,  $100 \text{ g kg}^{-1}$  de silte e  $270 \text{ g kg}^{-1}$  de areia) e outro de textura franco arenosa ( $300 \text{ g kg}^{-1}$  de argila,  $150 \text{ g kg}^{-1}$  de silte e  $550 \text{ g kg}^{-1}$  de areia), seis doses de enxofre elementar (0, 100, 500, 1.000, 1.500 e  $2.000 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e três períodos de avaliação (0, 28 e 63 dias após a adubação com enxofre elementar).

Os solos utilizados eram provenientes de duas fazendas localizadas no município de Janaúba-MG. Ambas as áreas eram irrigadas com água de poço tubular há dez anos, entretanto, a área de solo com textura franco arenosa possui um bananal de dez anos instalado, já na área de solo argiloso há um bananal instalado a cerca de um ano em substituição a pastagem.

As amostras de solo foram coletadas na profundidade de 0 - 20 cm, secas ao ar, destorroadas, passadas em peneira de malha de 2 mm e homogeneizadas. Em vasos plásticos, foram acondicionados  $1,5 \text{ dm}^3$  de solo, juntamente com as doses referente a cada tratamento. Os vasos foram colocados em casa de vegetação, com temperatura regulada para  $26^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ . A umidade do solo foi mantida em aproximadamente 70% da capacidade de campo durante o período de condução do estudo.

Em cada período de avaliação, foram recolhidas as amostras de solo do vaso para determinação do pH em água. Em becker de vidro de 50 mL foram adicionados  $10 \text{ cm}^3$  de TFSA mais 25 mL de água destilada, agitadas manualmente, com o auxílio de um bastão de vidro durante 1 minuto e deixadas em repouso durante 30 minutos para posterior determinação do pH, por meio da utilização de pHmetro de bancada, seguindo o método descrito pela Embrapa [6].

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o programa estatístico SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas) [7].

### Resultados e Discussão

Na análise de variância observou-se a interação significativa tripla ( $p < 0,01$ ) entre o tipo de solo *versus* doses de S-elementar *versus* tempo de incubação, para os valores de pH em água.



# FÓRUM FEPEG

ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO

UNIVERSIDADE: SABERES E PRÁTICAS INOVADORAS

Trabalhos científicos • Apresentações artísticas  
e culturais • Debates • Minicursos e Palestras



24 a 27  
setembro

Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro

www.fepeg.unimontes.br

Apoio financeiro: FAPEMIG, CNPq e UNIMONTES.

As maiores reduções de pH do solo foram obtidas com 28 dias após a incubação e com o aumento das doses de S-elementar, para os dois solos estudados (Figura 1). No solo de textura média, o aumento das doses de S-elementar de zero para 2.000 kg ha<sup>-1</sup>, com a dose de 1.500 kg ha<sup>-1</sup> reduziu-se o pH de 8,05 para 7,77, aos 28 dias de incubação. No entanto, aos 63 dias de incubação, obteve-se alcalinização do solo a pH 8,01 na maior dose de S-elementar utilizada (Figura 1), indicando que o efeito do enxofre na redução do pH em solos de textura média é por um curto período, isso se deve ao fato de seu baixo poder tampão de acidez.

No solo de textura argilosa, obteve-se redução linear no pH do solo com o aumento das doses de S-elementar, tanto aos 28 quanto aos 63 dias de incubação (Figura 1). Aos 63 dias de incubação verificou-se a redução em 0,55 unidade do pH com a utilização de 2.000 kg ha<sup>-1</sup> de S-elementar, indicando que para essa classe de solo é necessário maiores doses de enxofre, isso em função do seu poder tampão de acidez no solo.

Apesar das baixas amplitudes encontradas nesse estudo na redução do pH, com aumento das doses de enxofre elementar, vários autores tem relatado a eficiência desse elemento como fonte de acidificação do solo. Segundo Alvarez et al. [3] as alterações nos valores de pH, decorrentes do uso de S elementar, variam de acordo com o poder tampão de acidez do solo. Solos que apresentam maiores teores de argila na sua constituição têm a capacidade de resistir melhor às variações de pH do meio. Deubel et al. [8] também relataram diminuição do pH do solo, com o aumento das doses de S<sup>o</sup>, em um período de incubação de 56 dias.

## Conclusões

- Aos 28 dias de incubação do S-elementar ocorre redução linear no pH do solo com a utilização de S-elementar com fonte de correção da alcalinidade para os solos com textura média de argilosa.
- A dose de 2000 kg ha<sup>-1</sup> reduz o pH do solo de textura argilosa em 0,55 unidades de pH, aos 63 dias após a incubação do S-elementar.

## Referências

- [1] RIBEIRO, M. S.; LIMA, L. A.; FARIA, F. H. S.; SANTOS, S. R.; KOBAYASHI, M. K. Classificação da água de poços tubulares do norte do estado de Minas Gerais para irrigação. **Engenharia na Agricultura**, v.18, n.3, p.17, 2010.
- [2] HASHEMIMAJD, K.; FARANI, T. M.; SOMARIN, S. J. Effect of elemental sulphur and compost on pH, electrical conductivity and phosphorus availability of one clay soil. **African Journal of Biotechnology**, v. 11, n.6, p. 1425-1432, 2012.
- [3] ALVAREZ V., V. H.; ROSCOE, R.; KURIHARA, C. H.; PEREIRA, N. de F. Enxofre. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; Cantarutti, R. B.; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.596-644.
- [4] HOROWITZ, N.; MEURER, E. J. Oxidação do enxofre elementar em solos tropicais. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.3, p.822-828, 2003
- [5] Soil Survey Staff. 1951. Soil survey manual. USDA Handbook 18. U. S. Govt. Printing Office, Washington, D. C
- [6] EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Manual de métodos de análise de solos. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.
- [7] FUNDAÇÃO ARTHUR BERNARDES - FUNARBE. SAEG - Sistema para análise estatística 5.0. Viçosa - MG, 1993.
- [8] DEUBEL, A.; BRAUNE, H.; TANNEBERG, H.; MERBACH, W. Conversion and acidifying effects of elemental sulphur in an alkaline loess soil. **Arch. Agro. Soil Sci.** v.53, n.2, p.161-171, 2007.

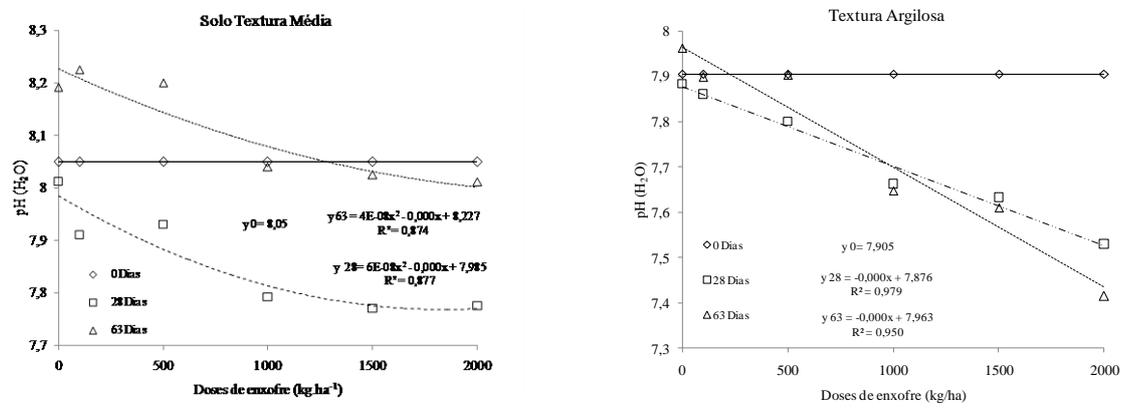


Figura 1. Valores de pH de solos submetidos à diferentes doses de S-elementar, avaliados aos 28 e 63 dias após incubação.