



# XXXIII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

Solos nos biomas brasileiros: sustentabilidade e mudanças climáticas  
31 de julho à 05 de agosto - Center Convention - Uberlândia/Minas Gerais

## CORREÇÃO DA ACIDEZ E TEORES DE NUTRIENTES EM FUNÇÃO DO TEMPO DE APLICAÇÃO DE UMA ESCÓRIA DE SIDERURGIA EM DIFERENTES GRANULOMETRIAS

**Emerson Vinicius Silva do Nascimento<sup>(1)</sup>; Edilson Carvalho Brasil<sup>(2)</sup>; George Rodrigues da Silva<sup>(3)</sup>; Edwin Almeida Assunção<sup>(4)</sup>**

(1) Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Ciências Agrárias - Bolsista CAPES - da Universidade Federal Rural da Amazônia, Av. Presidente Tancredo Neves, 2501, 66.077-530, Belém, PA; agrovinicius@yahoo.com.br (2) Pesquisador Embrapa Amazônia Oriental, Tv. Enéas Pinheiro s/n, 66095-100, Belém, PA. (3) Professor da Universidade Federal Rural da Amazônia, Av. Presidente Tancredo Neves, 2501, 66.077-530, Belém, PA (4) Graduando do Curso de Agrônoma - Bolsista CNPq - da Universidade Federal Rural da Amazônia, Av. Presidente Tancredo Neves, 2501, 66.077-530, Belém, PA

**Resumo** – A maioria dos solos agricultáveis nas regiões tropicais apresenta-se em condições de elevado grau de acidez, o que caracteriza o principal fator de degradação química do solo. Objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito neutralizante da escória de siderurgia em diferentes frações granulométricas, em três períodos de amostragem, após sua aplicação ao solo. O trabalho foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Terra Alta – Pará, em solo classificado como Latossolo Amarelo Distrófico, textura média. Utilizou-se um delineamento experimental em blocos casualizados, com três repetições, em esquema fatorial 4x4+2, sendo quatro frações granulométricas da escória (material retido entre as peneiras ABNT <20->50, <50->100, <50->100 e <200), três diferentes saturações por bases (V%) (40, 70 e 100) e um tratamento adicional com calcário e outro sem calcário e escoria (testemunha). Para avaliação dos atributos químicos em relação ao tempo de reação, doses e granulometria dos corretivos no solo, efetuou-se coletas de amostras na profundidade de 0–20 cm, ao 1, 6 e 12 meses, realizaram-se as seguintes determinações nas amostras: pH em água, teores de Al trocável, P e Ca+Mg do solo. A aplicação de escória de siderúrgica promoveu aumento nos valores de pH, teores de P, Ca+Mg e uma diminuição do Al. Os tratamentos com a fração granulométrica mais fina da escória < 200 obteve resultado semelhante aos do calcário nos atributos do solo nas três amostragens.

**Palavras-Chave:** Solo; fração granulométrica; amostragens

### INTRODUÇÃO

A maioria dos solos agricultáveis nas regiões tropicais apresenta-se em condições de elevado grau de acidez, o que caracteriza o principal fator de degradação química do solo. De modo geral, esses solos apresentam pH baixo, concentração de alumínio em níveis tóxicos (> 1,0 cmolc kg<sup>-1</sup>), alta capacidade de adsorção de ânions, especialmente fosfatos (Goedert et al., 1997; Ernani et al., 1998; Bohnen, 2000).

Os calcários são os produtos comerciais mais utilizados para a correção da acidez dos solos brasileiros, pois apresenta uma boa eficiência corretiva e baixo custo de produção. Entretanto, os custos de produção deste corretivo podem tornar-se inacessíveis aos produtores, em situações de grandes distâncias entre a fonte produtora e a consumidora, o que aumenta consideravelmente o valor final dos produtos, em decorrência do elevado custo para o transporte dos mesmos até o local de consumo. Em decorrência disso e importante estudos de outras fontes alternativas de corretivos de acidez do solo, entre essas alternativas temos a escória de siderúrgica.

A escória de siderurgia apresenta grande potencial de uso na agricultura, como alternativa aos corretivos tradicionalmente utilizados para a neutralização da acidez do solo. Além da ação neutralizante do silicato, a escória pode ser usada como fonte de nutrientes como Ca, Mg, Zn, B, Fe e Mn.

Segundo Nolla (2004) o uso de escórias como corretivo de solo e fonte de Si, além de diminuir o passivo ambiental da indústria siderúrgica também contribui para reduzir o consumo de calcário, pois este é um mineral retirado da natureza e, portanto não renovável.

Apesar dos indicativos de aproveitamento agrícola da escória, existe uma carência de informações a respeito de sua utilização ao nível de campo, em termos de tempo de reação no solo e seus efeitos residuais na correção de acidez e disponibilidade de nutrientes.

Objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito neutralizante da escória de siderurgia em diferentes frações granulométricas, em três períodos de amostragem, após sua aplicação ao solo.

### MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, localizado no município de Terra Alta – Pará, em solo classificado como Latossolo Amarelo Distrófico, textura média, com as seguintes características químicas na camada 0–20 cm: pH(H<sub>2</sub>O) de 4,7; P e K (Mehlich 1) iguais a 2 e 24 mg dm<sup>-3</sup>, respectivamente; Ca, Mg e Al iguais a 0,6; 0,3; e 1,0 cmolc dm<sup>-3</sup>, respectivamente.

Utilizou-se um delineamento experimental em blocos casualizados, com três repetições, em esquema fatorial 4x4+2, sendo quatro frações granulométricas da escória (material retido entre as peneira ABNT <20>50, <50>100, <100>200 e <200), três diferentes saturações por bases (V%) (40, 70 e 100) e um tratamento adicional com calcário e outro sem calcário e escoria (testemunha), em três blocos totalizando 42 parcelas com dimensões de 28 m<sup>2</sup> (5,6 X 5,0). Para definição das doses de escoria e de calcário, foi adotado o método da saturação por bases (Raij et al., 2001).

Foi utilizada a granulometria ABNT < 50 para o calcário, pelo fato de ser essa fração utilizada para o calcário com RE = 100 %, conforme a legislação brasileira (Brasil, 1983). Os corretivos foram aplicados manualmente a lanço em cada parcela, colocando-se metade das quantidades estimadas, antes da aração e a outra metade, antes da gradagem. Após a aplicação dos corretivos, o solo ficou em incubação por período suficiente para reação dos mesmos. Foram realizadas também uma adubação no experimento equivalente a 140 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na forma de superfosfato triplo, 120 kg/há de N, na forma de 50kg/ha e sulfato de amônio 70kg/há, 120 kg de K<sub>2</sub>O, na forma de cloreto de potássio e 40 kg/há de FTE BR 12.

Após 30 dias da aplicação dos tratamentos a área experimental foi cultivada com o milho.

Para avaliação dos atributos químicos em relação ao tempo de reação, doses e granulometria dos corretivos no solo, efetuou-se coletas de amostras na profundidade de 0–20 cm, ao 1, 6 e 12 meses, realizaram-se as seguintes determinações nas amostras: pH em água, teores de Al trocável, P e Ca+Mg do solo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que houve diferença significativa dos teores de fósforo nas três amostragens em que no primeiro mês de aplicação obteve maiores teores no solo (Figura 1). Esses resultados indicam que teores de fósforo foram reduzidos após o cultivo do milho nas amostragens seguintes. Esse efeito pode estar relacionado à competição dos ânions de silicato, contidos na escória, com os de fosfatos pelo mesmo sítio de adsorção, conforme mencionam Smyth & Sanchez (1980).

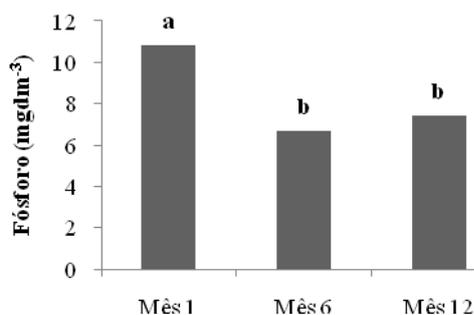


Figura 1. Teores de Fósforo em três amostragens após aplicação de escoria de siderúrgica.

Verificou-se que houve maiores valores do pH e maiores teores de Ca+Mg e menores teores de alumínio nas frações granulométricas mais finas da escória (Figura 2). Isto foi devido à reatividade das frações mais finas apresentarem maiores superfícies específicas das partículas aumentando a solubilização da escória, deste modo quanto mais fina às partículas, maior sua ação neutralizante. Estes mesmos efeitos foram observados também por Piau (1991) e Prado et al.,(2004).

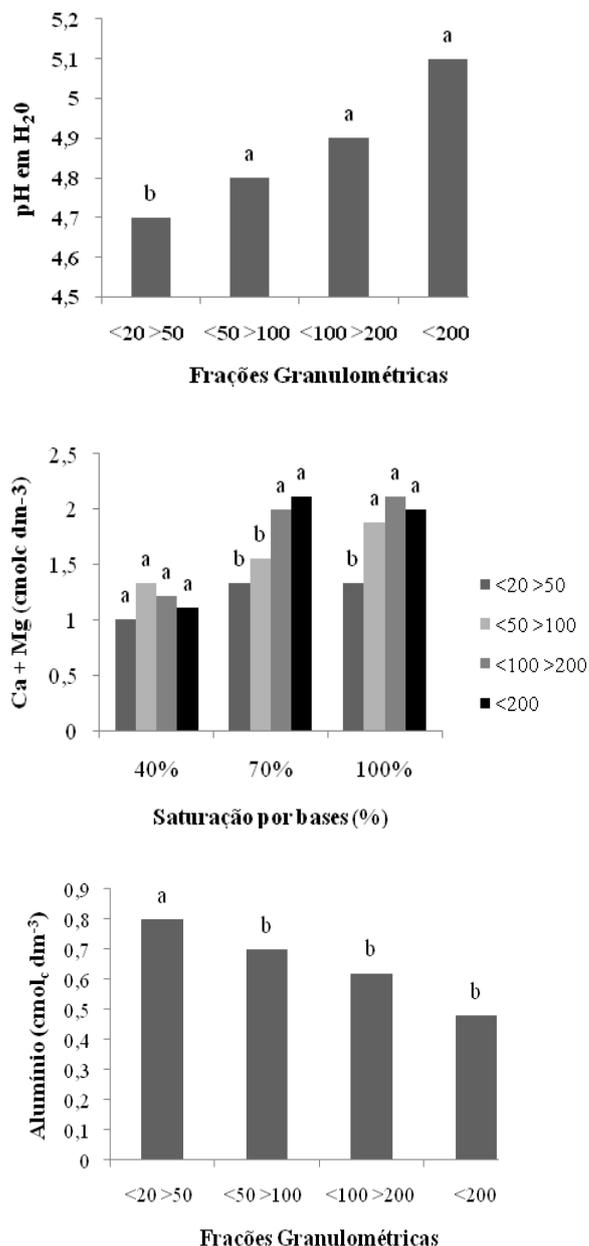


Figura 2. Valores de pH em H<sub>2</sub>O em diferentes frações granulométricas e Teores de Ca+Mg em diferentes frações granulométricas em três saturações por bases e Teores de Alumínio em diferentes frações granulométricas.

Comparou-se também a escória de siderúrgica a 70% de saturação por bases nas diferentes frações granulométrica com um tratamento adicional de calcário na saturação por bases a 70% na fração granulométrica <50

que representa segundo a legislação 100% de reatividade e uma testemunha sem aplicação de corretivo, observou-se diferença significativa entre os tratamentos nas três épocas de amostragens nos valores de pH, Ca+Mg e Al, em que o tratamento com calcário e as granulometria mais finas da escória <100 >200 e <200 obtiveram maiores valores de pH e nas concentrações de Ca+Mg e menores valores nas concentrações de Al. O tratamento com calcário só obteve maiores valores que os tratamentos com escória de granulometria <200 apenas nos valores de pH na primeira amostragem e nos teores de Ca+Mg na amostragem após 6 meses da aplicação dos tratamentos (Tabela 1). Isto pode está relacionado provavelmente em razão de dois fatores com o valor do poder relativo de neutralização total (PRNT) de cada corretivo e da sua forma de determinação (Prado et al., 2002). Fortes (1993) e Prado & Fernandes (2000) observaram que a escória proporcionou reação mais lenta que a esperada, em comparação com o calcário, o que atribuíram ao método de determinação do PRNT.

## CONCLUSÕES

1. A aplicação de escória de siderúrgica promoveu aumento nos valores de pH, teores de P, Ca+Mg e uma diminuição do Al.

2. Observou-se uma pequena redução nos teores de P da 1ª amostragem em comparação a 3ª amostragem no solo.

3. Os tratamentos com a fração granulométrica mais fina da escória < 200 obteve resultado semelhante aos do calcário nos atributos do solo nas três amostragens.

## AGRADECIMENTOS

A Embrapa Amazônia Oriental e a Universidade Federal Rural da Amazônia, pelo apoio dado a este trabalho.

## REFERÊNCIAS

- BOHNEN, H. Acidez do solo: Origem e correção. In: KAMINSKI, J. (Coord.). Uso de corretivos da acidez do solo no plantio direto. Pelotas: Núcleo Regional Sul, 2000. p.9-19. (Boletim Técnico, 4).
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Análise de corretivos, fertilizantes e inoculantes: métodos oficiais. Brasília: Lanarv, 1983. 104 p.
- ERNANI, P.R.; NASCIMENTO, J.A.L.; OLIVEIRA, L.C. Increase of grain and green matter of corn by liming. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 22, p. 275-280, 1998.
- FORTES, J. L. O. Eficiência de duas escórias de siderurgia, do Estado do Maranhão, na correção da acidez do solo. 1993. 66 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 1993.
- GOEDERT, W.J.; LOBATO, E.; LOURENÇO, S. Nutrient use efficiency in Brazilian acid soils: Nutrient management and plant efficiency. In: MONIZ, A.C.; FURLANI, A.M.C.; SCHAFFERT, R.E. et al. Plant-soil interactions at low pH: sustainable agriculture and

forestry production. Campinas: Brazilian Soil Science society, 1997. p. 97-104.

- NOLLA, A. Correção da acidez do solo com silicatos. In: SIMPÓSIO SOBRE SILÍCIO NA AGRICULTURA. 3. Uberlândia, 2004. Palestras. Uberlândia, GPSi/ICIAG/UFU, 2004. CD-ROM.
- PIAU, W.C. Variabilidade do uso das escórias como corretivo e fertilizante. Piracicaba, 1991. 99p. Dissertação (Mestrado) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo.
- 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 alfaca. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.37, p.539-546, 2002.
- PRADO, R. de M.; FERNANDES, F.M. Escória de siderurgia e calcário na correção da acidez do solo cultivado com cana-de-açúcar em vaso. Scientia Agrícola, v.57, p.739-744, 2000.
- PRADO R. de M.; NATALE w.; FERNANDES, F.M.; CORRÊA M. C. M., Reatividade de uma escória de siderurgia em um Latossolo Vermelho Distrófico, R. Bras. Ci. Solo, 28:197-205, 2004.
- RAIJ, B.van.; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H. & QUAGGIO J.A., eds. Análise química para avaliação da fertilidade do solo Campinas, Instituto Agrônomo de Campinas, 2001. 285p.
- SMYTH, T.J.; SANCHEZ, P.A. Effects of lime, silicate and phosphorus application to na oxisol on phosphorus sorption and iron retention. S. Sci. Soc. Am. Journ., 44(3):500-505, 1980.

**Tabela 2.** Comparações entre os tratamentos nos atributos do solo ( pH, Ca+Mg e Al) em três épocas de amostragens.

Tratamentos	V%	Frações Granulométricas	pH em H <sub>2</sub> O	Ca+Mg .....cmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup>	Al .....
<b>.....Mês 1.....</b>					
Testemunha			4,9 b	1,0 c	1,0 b
Escória	70%	<20 >50	5,0 b	1,3 b	0,6 b
Escória	70%	<50 >100	5,0 b	1,6 b	0,6 b
Escória	70%	<100 >200	5,0 b	2,0 a	0,1 a
Escória	70%	<200	5,0 b	2,3 a	0,1 a
Calcário	70%	<50	5,6 a	2,0 a	0,1 a
<b>.....Mês 6.....</b>					
Testemunha			5,0 a	1,0 d	1,3 c
Escória	70%	<20 >50	5,0 a	1,3 c	0,6 b
Escória	70%	<50 >100	5,0 a	1,3 c	0,6 b
Escória	70%	<100 >200	5,0 a	2,0 b	0,6 b
Escória	70%	<200	5,0 a	2,0 b	0,1 a
Calcário	70%	<50	5,0 a	2,6 a	0,1 a
<b>.....Mês 12.....</b>					
Testemunha			4,1 b	1,0 c	1,0 a
Escória	70%	<20 >50	4,6 a	1,33 b	1,0 a
Escória	70%	<50 >100	4,6 a	1,66 b	1,0 a
Escória	70%	<100 >200	5,0 a	2,0 a	0,6 b
Escória	70%	<200	5,0 a	2,0 a	0,6 b
Calcário	70%	<50	5,0 a	2,0 a	0,6 b

Médias seguidas da mesma letra em cada coluna não diferem pelo teste Scott-Knott a 5%.