

APLICAÇÃO DE ESCÓRIA DE SIDERURGIA, CALCÁRIO E TERMOFOSFATO MAGNESIANO EM COLUNA COM LATOSSOLO VERMELHO TEXTURA ARGILOSA E A CONCENTRAÇÃO DE CÁLCIO E MAGNÉSIO E VALOR pH.

Marcelo Gonçalves de Andrade, Renato de Mello Prado, Anelise de Aquino Vidal, Danilo Eduardo Rozane, Leonardo Mariano Dias Augustinho.
- Inter-Áreas - Agronomia - Departamento de Solos e Adubos – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus Jaboticabal.

Introdução

Os materiais corretivos de acidez do solo são produtos capazes de neutralizar a acidez e elevar a concentração de cálcio e magnésio. O objetivo foi comparar os efeitos da aplicação do calcário comum, termofosfato magnésiano na concentração de cálcio e magnésio e valor pH do solo nas camadas de 0 à 60 cm de profundidade. Para isso utilizou-se lisímetros (6 anéis de 10 cm de altura e 15 cm de diâmetro) preenchido com um Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa. O delineamento foi o inteiramente casualizado, 4 x 2 + 1 com 3 repetições, sendo 4 fontes de Ca e/ou Mg (escória de aciaria, escória de alto forno, termofosfato e calcário comum), duas doses dos materiais corretivos (uma vez e duas vezes a dose para elevar o V% a 70) e uma testemunha. Os tratamentos foram aplicados na superfície do solo e receberam 200 mm de água durante 6 meses. Os lisímetros foram desmontados, nas camadas de 0-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50, 50-60 cm e amostrados para determinação de pH, Ca e Mg. Os silicatos de cálcio e magnésio foram mais eficientes que o calcário em disponibilizar Ca em profundidade (40-50 cm). Os silicatos de cálcio e magnésio foram semelhantes ao calcário na correção da acidez do solo.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido em casa-de-vegetação na FCAV/Unesp, campus Jaboticabal, com lisímetros preenchidos com um Latossolo Vermelho distrófico, textura argilosa, com as seguintes características químicas: pH CaCl_2 (1:2,5) = 4,3; M.O = 6 g dm^{-3} ; P (resina) = 5 mg dm^{-3} ; K (Mehlich 1) = 0,4 mmol $_c$ dm^{-3} ; Ca (KCl 1N) = 3 mmol $_c$ dm^{-3} ; Mg (KCl 1N) = 2 mmol $_c$ dm^{-3} ; (H+Al) = 18 mmol $_c$ dm^{-3} ; T = 23,4 mmol $_c$ dm^{-3} ; V = 23%.

A caracterização química de cada fonte encontra-se na tabela 1.

TABELA 1. Atributos químicos dos materiais corretivos utilizados no experimento nas duas doses aplicadas

Fontes	Si Total*	Si Solúvel**	CaO	MgO	Dose 1 ⁽¹⁾	Dose 2 ⁽²⁾
	-----g kg ⁻¹ -----		----- t ha ⁻¹ -----			
Escória Alto Forno	152	4,1	270,7	48,4	1,86	3,73
Escória Aciaria	92	19	257	64	1,78	3,55
Termofosfato	120	3,2	280	145	1,28	2,56
Calcário	68	0,1	270	200	1,12	2,25

* Si Total em ácido fluorídrico concentrado e Si-solúvel em $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$ (Korndörfer et al., 2004).

⁽¹⁾ Saturação por bases (V) = 70%; ⁽²⁾ Dobro da dose para elevar o V a 70%.

As análises estatísticas foram feitas empregando o teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade quando o teste de F foi significativo para os tratamentos usados no trabalho.

Resultados e Discussão

Comparando-se os tratamentos que receberam a dose 1 (V% = 70) dos materiais na camada de 0-10 cm de profundidade (tabela 2), o calcário e a escória de aciaria foram os mais eficientes no aumento da concentração de cálcio para o solo. Nas demais camadas (10-20, 20-30, 30-40 e 50-60 cm) os teores de cálcio trocável não diferiram entre si, exceto na camada de 40-50 cm em que as fontes de escória de aciaria, alto forno e termofosfato foram mais eficientes em disponibilizar Ca do que o calcário. Para a dose 2, na camada de 0-10 cm as fontes de escória de aciaria, termofosfato e calcário foram superiores ao material de alto forno na liberação de cálcio para o solo. No entanto, a fonte de silício aciaria, continuou sendo superior aos demais materiais quanto à liberação de Ca em

subsuperfície. As mesmas observações foram encontradas por Ramos (2003) ao comparar o comportamento de materiais silicatados e calcários em colunas de lixiviação.

Entre os materiais testados, o calcário foi superior no incremento da concentração de magnésio na camada de 0-10 cm nas duas doses do material corretivo. Isto ocorreu porque o calcário apresentou, originalmente, uma maior concentração de magnésio na sua composição. Para as demais fontes de silício, o termofosfato e a escória de aciaria apresentaram efeito semelhante na concentração de magnésio do solo na camada de 0-10 cm. Nas demais camadas, a liberação de magnésio foi semelhante entre as fontes, não diferindo da testemunha. Quanto ao efeito de correção de acidez do solo, o calcário e o silicato de aciaria foram mais eficientes em elevar o pH na camada superficial de 0-10 cm nas duas doses dos materiais corretivos comparado as demais fontes que ainda foram superiores a testemunha. Nas demais camadas de solo os materiais corretivos não diferem da testemunha.

Salienta-se que a ausência de efeitos propiciados nas camadas subsuperficiais pode não ter ocorrido em função da baixa quantidade de água aplicada durante o desenvolvimento do trabalho, prejudicando então esta avaliação quanto ao comportamento no solo dos materiais em subsuperfície, contrariando os dados encontrados por Cardoso (2003) que obteve maior resposta à aplicação de silicatos.

Tabela 2. Teores de Ca, Mg e valor de pH

Fonte	Dose ⁽¹⁾	pH CaCl ₂	Ca	Mg	Dose ⁽²⁾	pH CaCl ₂	Ca	Mg
	g coluna ⁻¹		mmol _c dm ⁻³		g coluna ⁻¹		mmol _c dm ⁻³	
0-10 cm								
Calcário Comum	1,98	5,5	21 A	14 A	3,97	5,6	28 A	33 A
Escória de Alto Forno	3,29	5,2	15 BC	5 B	6,58	5,5	18 B	6 C
Escória de Aciaria	3,14	5,3	18 AB	6 B	6,28	5,0	30 A	6 C
Termofosfato	2,26	5,2	12 C	6 B	4,51	5,2	26 A	10 B
Valor de F e significância								
	pH		Ca	Mg	pH		Ca	Mg
Test vs Fat	54,56**		99,19**	130,29**	54,56**		99,19**	130,29**
Tipo(T)	10,98**		16,73**	338,78**	10,98**		16,73**	338,78**
Doses (D)	9,44**		92,41**	162,03**	9,44**		92,41**	162,03**
T x D	2,26		5,85**	86,95**	2,26		5,85**	86,95**
CV (%)	2,38		12,12	11,30	2,38		12,12	11,30
10-20 cm								
Calcário Comum	1,98	4,8 A	6 A	3 AB	3,97	4,6 A	5 A	3 A
Escória de Alto Forno	3,29	4,6 A	7 A	2,6 BC	6,58	4,6 A	6 B	3 A
Escória de Aciaria	3,14	4,7 A	8 A	4 A	6,28	4,6 A	15 B	4 A
Termofosfato	2,26	4,6 A	7 A	2 C	4,51	4,7 A	6 B	4 A
Valor de F e significância								
	pH		Ca	Mg	pH		Ca	Mg
Test vs Fat	0,28		0,85	0,06	0,28		0,85	0,06
Tipo(T)	1,22		17,56**	4,83*	1,22		17,56**	4,83*
Doses (D)	0		2,92	0,5	0		2,92	0,5
T x D	3,19*		7,68**	4,83*	3,19*		7,68**	4,83*
CV (%)	1,64		20,84	18,78	1,64		20,84	18,78
20-30 cm								
Calcário Comum	1,98	4,8	6 A	3 A	3,97	4,8	7 B	3 BC
Escória de Alto Forno	3,29	4,7	6 A	2 A	6,58	4,8	7 B	2 C
Escória de Aciaria	3,14	4,8	8 A	3 A	6,28	5,0	15 A	4 A
Termofosfato	2,26	4,7	6 A	2 A	4,51	4,7	16 A	3,6 AB

		Valor de F e significância						
		pH	Ca	Mg	pH	Ca	Mg	
Test vs Fat		2,58	8,12*	0,02	2,58	8,12*	0,02	
Tipo(T)		2,22	33,39**	10,19**	2,22	33,39**	10,19**	
Doses (D)		0,08	107,50**	9,19**	0,08	107,50**	9,19**	
T x D		1,37	23,50**	3,19*	1,37	23,50**	3,19*	
CV (%)		1,51	12,84	15,52	1,51	12,84	15,52	
30-40 cm								
Calcário Comum	1,98	4,8 A	6 A	3	3,97	4,7 A	6 B	2
Escória de Alto Forno	3,29	4,7 AB	7 A	2	6,58	4,6 A	6 B	2
Escória de Aciaria	3,14	4,7 AB	7 A	3	6,28	4,6 A	16 A	3
Termofosfato	2,26	4,6 B	6 A	2	4,51	4,7 A	15 A	3
		Valor de F e significância						
		pH	Ca	Mg	pH	Ca	Mg	
Test vs Fat		0,45	3,56	0,77	0,45	3,56	0,77	
Tipo(T)		4,02*	38,58**	6,14**	4,02*	38,58**	6,14**	
Doses (D)		7,87*	78,13**	0,14	7,87*	78,13**	0,14	
T x D		4,45*	30,38**	2,39	4,45*	30,38**	2,39	
CV (%)		1,09	13,56	19,86	1,09	13,56	19,86	
		40-50 cm						
Calcário Comum	1,98	4,8	5 B	3	3,97	4,7	6 B	3
Escória de Alto Forno	3,29	4,8	8 A	3	6,58	4,7	6 B	3
Escória de Aciaria	3,14	4,8	6 AB	3	6,28	5,0	13 A	3
Termofosfato	2,26	4,7	6 AB	3	4,51	4,7	7 B	3
		Valor de F e significância						
		pH	Ca	Mg	pH	Ca	Mg	
Test vs Fat		0,35	0,08	0,01	0,35	0,08	0,01	
Tipo(T)		0,10	18,69**	1,19	0,10	18,69**	1,19	
Doses (D)		2,12	14,02**	0,1	2,12	14,02**	0,1	
T x D		0,31	20,94**	0,1	0,31	20,94**	0,1	
CV (%)		2,66	13,76	21,54	2,66	13,76	21,54	
		50-60 cm						
Calcário Comum	1,98	4,8	5 A	2	3,97	4,7	6 B	3
Escória de Alto Forno	3,29	4,8	7 A	2	6,58	4,7	6 B	3
Escória de Aciaria	3,14	4,7	8 A	4	6,28	4,6	17 A	3
Termofosfato	2,26	4,7	6 A	3	4,51	4,7	6 B	2
		Valor de F e significância						
		pH	Ca	Mg	pH	Ca	Mg	
Test vs Fat		0,65	0,46	0,12	0,65	0,46	0,12	
Tipo(T)		0,92	24,78**	5,46**	0,92	24,78**	5,46**	
Doses (D)		1,47	12,78**	1,13	1,47	12,78**	1,13	
T x D		0,06	14,43**	0,79	0,06	14,43**	0,79	
CV (%)		2,87	21,05	19,99	2,87	21,05	19,99	

Letras maiúsculas significam diferenças estatísticas entre os tratamentos ao nível de 1 ou 5% de probabilidade.

Conclusões

- Os silicatos de cálcio e magnésio foram mais eficientes que o calcário em disponibilizar Ca em profundidade (40-50 cm).
- Os silicatos de cálcio e magnésio foram semelhantes ao calcário na correção da acidez do solo.

Referências Bibliográficas

- ALCARDE, J.C. Corretivos da acidez dos solos: características e interpretações técnicas. 2.ed. São Paulo: ANDA, 1992. 26 p. (Boletim Técnico nº 6)
- CARDOSO, K. Aplicação de silicato de cálcio na recuperação de pastagem degradada de *Brachiária decumbens*. Uberlândia, Universidade federal de Uberlândia, 2003. 48p. (Monografia)
- KORNDÖRFER, G. H.; PEREIRA, H.S.; NOLLA, A. Análise de silício: solo, planta e fertilizante. Uberlândia: GPSi/ICIAG/UFU, 2004. 34p. (Boletim técnico, 2).
- OLIVEIRA, R.G. Avaliação de diferentes corretivos e da ação do gesso através de colunas de lixiviação em material de um Latossolo Vermelho distroférico. 2004, 40f Monografia (graduação) – Instituto de Ciências Agrárias- Universidade Federal de Uberlândia- Uberlândia.
- RAMOS, L.A. Corretivos e condicionadores na correção do solo através de colunas de lixiviação. 2003. 44f. Monografia (graduação em agronomia), Instituto de Ciências Agrárias - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- RAIJ, B.van.; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. (Eds.) Análise química para avaliação da fertilidade do solo. Campinas: Instituto Agrônomo, 2001. 285p