

REAÇÃO DO CALCÁRIO NO SOLO EM FUNÇÃO DA FORMA DE APLICAÇÃO EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

RIMENA R. DOMINGUES¹; CRISTIANO A. ANDRADE²; MARCELO J. COLET³;
JOÃO B. ANDRADE⁴; CLÁUDIO B. SVERZUT⁵

Nº 0900031

Resumo

A ação corretiva do calcário pode variar na sua eficiência em função da forma como é aplicado, geralmente apresentando efeito limitado a camada 5-10 cm quando sua aplicação é superficial. Avaliou-se o efeito das formas de aplicação de calcário combinado com o gesso no pH, Ca^{2+} , Mg^{2+} , Al^{3+} e V% e na reação do calcário pela determinação dos teores de Ca+Mg não-trocável. O trabalho foi conduzido no Centro Experimental do Instituto de Zootecnia, em Nova Odessa-SP. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com parcelas subsubdivididas e quatro repetições. Os tratamentos consistiram pelas combinações de 3 cultivares de braquiária (Marandú, Capiporã e Piatã), 3 formas de aplicação de calcário (superficial, calagem superficial mais escarificação e calagem e escarificação conjugados) e duas doses de gesso (0 e $1,6 \text{ t ha}^{-1}$). O solo foi amostrado nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-40 cm, 15 meses após a aplicação de calcário e gesso. As principais diferenças nos resultados obtidos foram relacionadas ao gesso. A aplicação do gesso aumentou o pH do solo até 40 cm de profundidade, sendo este efeito atribuído a adsorção de SO_4^{2-} nas superfícies dos óxidos de ferro e alumínio, com liberação de OH^- . O gesso também diminuiu os teores de Al^{3+} na camada 20-40 cm.

Abstract

The corrective action of the lime can vary in their effectiveness depending on how it is applied, usually showing a limited effect in 5-10 cm depths when your application is in the surface of soils. Was evaluate the effect of the forms of application of lime combined with the gypsum on the pH, H + Al, Ca^{2+} , Mg^{2+} , Al^{3+} and V%, and the reaction of lime by determining the levels of Ca + Mg non-exchangeable. The study was conducted in the Experimental Center of the Institute of Animal Science, in Nova

¹ Bolsista CNPq; Graduação em Ciências Biológicas, PUCCAMP, Campinas-SP, ✉
rimena_r@yahoo.com.br

² Orientador: Pesquisador, Centro de Solos e Recursos Ambientais, Instituto Agrônomo. Campinas-SP.

³ Colaborador: Doutorando em Engenharia Agrícola, UNICAMP, Campinas-SP

⁴ Colaborador: Pesquisador, Instituto de Zootecnia, Nova Odessa-SP

⁵ Colaborador: Professor, Engenharia Agrícola, UNICAMP, Campinas-SP

Odessa-SP. The experiment design was completely randomized with four replications. The treatments consisted of combinations of the 3 cultivars of *Brachiaria* (Marandú, Capiporã and Piatã), 3 ways of application of lime (surface, surface with scarification and scarification combined) and 2 rates of gypsum (0 e 1,6 t ha⁻¹). The soil was sampled at depths of 0-10, 10 20 and 20-40 cm, 15 months after the application of lime and gypsum. The main differences in results are related to the plaster. The application of gypsum contributed to increase the pH values, which can be attributed to adsorption of SO₄²⁻ on the surfaces of the oxides of iron and aluminum, with the release of OH⁻. The cast also decreased the levels of Al³⁺ in the layer 20-40.

Introdução

A integração lavoura-pecuária pode ser uma alternativa interessante para o produtor rural, aumentando sua rentabilidade e a sustentabilidade da produção. Conforme destacado por VILELA *et al.* (2001), o emprego da integração lavoura-pecuária proporciona, em relação aos sistemas que empregam apenas o pastejo, o aumento do potencial da produção nacional de grãos, carne e leite, bem como reduz os riscos de degradação das pastagens. Geralmente os sistemas de integração lavoura-pecuária envolvem a semeadura ou plantio direto, cuja mobilização mecânica do solo se restringe a sulcação na linha para semeadura, inviabilizando a incorporação de calcário no solo. Percebe-se, dessa forma, grande interesse na busca por formas alternativas para o estabelecimento do plantio direto, como por exemplo, a aplicação superficial do calcário, sem posterior incorporação (CAIRES *et al.*, 2003, LIMA; CRUSCIOL, 2001).

O calcário localizado na superfície do solo tem sua reação reduzida pelo menor contato entre as partículas de solo e corretivo, retardando, conseqüentemente, sua ação em profundidade no perfil (CIOTTA *et al.*, 2004). No entanto, ao considerar que a acidificação é mais intensa a partir da superfície do solo, a localização do calcário no plantio direto pode minimizar a acidificação onde esta é mais intensa (AMARAL, 1998) e proporcionar concentrações adequadas de Ca e Mg nessa zona, garantindo bons rendimentos das culturas (CAIRES *et al.*, 1998).

Nesse contexto, o presente projeto teve como objetivo avaliar a reação de um calcário e sua eficiência de correção da acidez em função da forma de aplicação em solo sob integração lavoura-pecuária.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Centro Experimental Central do Instituto de Zootecnia, localizado em Nova Odessa-SP. O manejo empregado no Centro Experimental é em regime extensivo, com pastejo contínuo por bovinos de corte. A área escolhida para a implantação do experimento possui 3 cultivares de *Brachiaria brizantha* (Marandú, Piatã e Capiporã), distribuídas cada uma em 4 piquetes de aproximadamente um 1 ha, totalizando 12 piquetes e área total de 12 ha. Foram avaliadas três modalidades de manejo do solo na aplicação de calcário (dose para a elevação da V a 70%, 2,0 t ha⁻¹): calagem superficial; (ii) calagem superficial mais escarificação; e (iii) calagem e escarificação conjugados, com calagem fracionada em superfície e subsuperfície (Protótipo de Máquina – Escarificador + Distribuidor de Fertilizantes desenvolvido pela UNICAMP); e também a aplicação de gesso (1,6 t ha⁻¹), sendo sem gesso (G0) e com gesso (G1). O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com parcelas subsubdivididas e quatro repetições.

O solo foi amostrado nas profundidades de 0-10, 10-20, 0-20 e 20-40 cm, 15 meses após a aplicação de calcário e gesso. A reação do calcário no solo foi avaliada por meio da determinação do calcário residual nas amostras sem gesso, através do método baseado na diferença entre os teores de Ca+Mg determinados em extratos obtidos por agitação com solução de HCl 0,01 mol L⁻¹ (dissolve carbonatos) e por agitação com solução de acetato de amônio (não dissolve carbonatos), adaptado de RAIJ *et al.* (1982). A eficiência de correção da acidez do solo foi estudada por meio dos resultados de pH em CaCl₂, V% e teores de Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺, determinados de acordo com RAIJ *et al.* (2001), nas amostras de solo coletadas até 40 cm de profundidade.

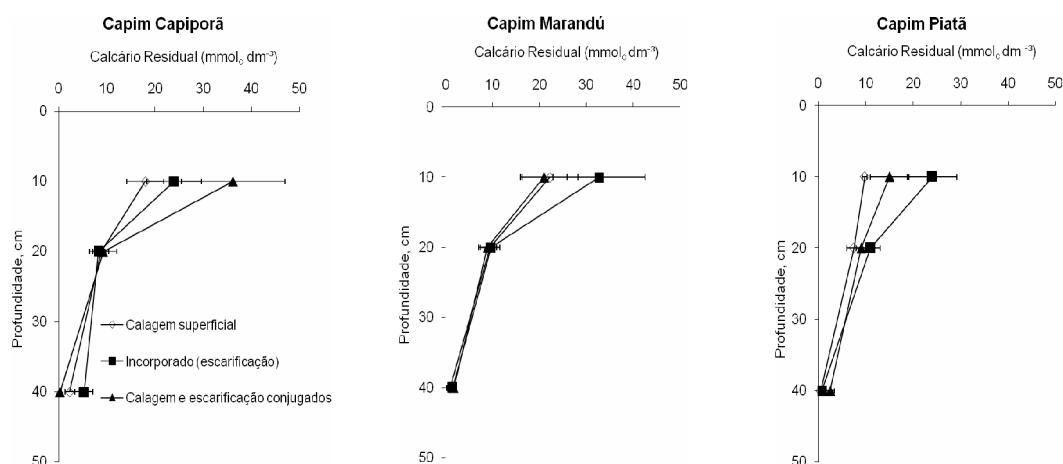
Foi realizada análise de variância, seguida de teste de Tukey 5% para comparação das médias.

Resultados e Discussão

O calcário residual não diferiu em função da forma de aplicação do corretivo, nas áreas com Capiporã e Marandú. Para cultivar Piatã, observou-se que a calagem superficial proporcionou menor quantidade de calcário residual na camada 0-10 cm, comparativamente as duas outras formas de aplicação do corretivo (**Figura 1**). Isso

significa que o calcário localizado na superfície do solo teve maior reação, o que não era esperado, uma vez que geralmente há redução de sua eficiência corretiva nesse tipo de situação (CIOTTA *et al.*, 2004; CAIRES *et al.*, 2003, LIMA; CRUSCIOL, 2001).

Figura 1. Calcário residual em função do modo de aplicação do corretivo sob diferentes cultivares de braquiária (*B. brizantha*). As barras horizontais indicam o erro padrão das médias.



Não foram verificados efeitos expressivos das cultivares de braquiária e formas de aplicação de calcário nos atributos químicos avaliados, sendo as principais diferenças relacionadas ao gesso (**Tabela 1**). A aplicação do gesso aumentou o pH do solo entre 0,1 e 0,2 unidade, até 40 cm de profundidade. Este efeito foi atribuído a adsorção do sulfato (SO_4^{2-}) nas superfícies dos óxidos de ferro e alumínio, com liberação de hidroxilas (OH^-), uma vez que o gesso não é corretivo de acidez (REEVE; SUMNER, 1972 *apud* SORATTO; CRUSCIOL, 2008)

O gesso proporcionou em todas as profundidades maiores teores de Ca trocável quando comparado aos tratamentos que receberam apenas calcário. Além disso, com o uso do gesso houve aumento do teor de Mg trocável na camada 10-20 cm. Nessa mesma proporção, o gesso elevou os valores de saturação por bases (V%) em todas as camadas. A mobilidade do íon sulfato pode ter ocasionado a movimentação de cátions acompanhantes para o subsolo (DAL BÓ *et al.*, 1986).

Em relação ao alumínio, o gesso reduziu significativamente os teores na camada 20-40 cm, provavelmente pela elevação do pH e pela formação de complexos neutros (AlSO_4^+) (PAVAN *et al.*, 1984 *apud* SORATTO; CRUSCIOL, 2008).

TABELA 1. Atributos químicos do solo 15 meses após a aplicação de calcário e gesso.

Atributos químicos	Profundidade, cm	Sem gesso (G0)	Com gesso (G1)
Ca ²⁺	0-10	24,8 a	31,0 b
	10-20	17,6 a	21,3 b
	20-40	13,2 a	15,8 a
Mg ²⁺	0-10	12,6 a	13,6 a
	10-20	9,0 a	10,4 b
	20-40	5,9 a	7,3 a
Al ³⁺	0-10	1,4 a	1,2 a
	10-20	2,5 a	2,2 a
	20-40	4,9 b	4,1 a
pH	0-10	4,9 a	5,1 b
	10-20	4,7 a	4,9 b
	20-40	4,5 a	4,6 b
V%	0-10	53,6 a	58,9 b
	10-20	43,8 a	49,0 a
	20-40	35,5 a	40,6 a

Médias com a mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

Conclusão

1. Os modos de aplicação do calcário não interferiram na eficiência do corretivo.
2. A aplicação do gesso reduziu acidez do solo (pH e Al³⁺) e promoveu os aumentos de Ca²⁺ e Mg²⁺.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica ao primeiro autor.

Referências Bibliográficas

AMARAL, A.S. Reaplicação do calcário em sistema de plantio direto consolidado. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1998. 102p. (Tese Mestrado).

CAIRES, E.F.; BLUM, J.; BARTH, G.; GARBUIO, F.J.; KUSMAN, M.T. Alterações químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na implantação do sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p.275-286, 2003.

CAIRES, E.F.; CHUERI, W.A.; MADRUGA, E.F.; FIGUEIREDO, A. Alterações de características químicas do solo e resposta da soja ao calcário e gesso aplicados na superfície em sistema de cultivo sem preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.22, p.27-34, 1998.

CIOTTA, M.N.; BAYER, C.; ERNANI, P.R.; FONTOURA, S.M.V.; ALBUQUERQUE, J. A.; WOBETO, C. Acidificação de um Latossolo sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.26, p.1055-1064, 2004.

DAL BÓ, M. A.; RIBEIRO, A. C.; COSTA, L. M.; THIÉBAUT, J. T. L.; NOVAIS, R.F. Efeito da adição de diferentes fontes de cálcio em colunas de solo cultivadas com cana de açúcar. I. Movimentação de bases no solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.10, p.195-198, 1986.

LIMA, E.V.; CRUSCIOL, C.A.C. Fertilidade do solo no sistema de semeadura direta recém implantado em função da cobertura vegetal e da calagem superficial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, Londrina, 2001. Resumo. Londrina, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2001. p.130.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; CAMARGO, A.P.; SOARES, E. Perdas de cálcio e magnésio durante cinco anos em ensaio de calagem. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.6, p.33-37, 1982.

RAIJ, van, B.; ANDRADE, J.C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. (eds) **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas: Instituto Agrônômico, 2001. 285p.

SORATTO, R. P.; CRUSCIOL, C. A. C. Atributos químicos do solo decorrentes da aplicação em superfície de calcário e gesso em sistema de plantio direto recém-implantado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.32, p. 675-688, 2008.

VILELA, L.; BARCELLOS, A. de O.; SOUZA, D. M. G. de. Benefícios da integração entre lavoura e pecuária. Planaltina: EMBRAPA/CPAC, 2001. 21p. (Documentos, 42).

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.