

Efeito de formas de aplicação e doses de calcário sobre os teores de cálcio e magnésio de um solo cultivado com alfafa em sistema de plantio direto⁽¹⁾

Marcieli Maccari⁽²⁾; Tangriani Simioni Assmann⁽³⁾; Letícia Cristina Bertusso Toffoli⁽⁴⁾; Andre Brugnara Soares⁽⁵⁾; Marcos Antonio de Bortolli⁽⁶⁾; Carine Lisete Glienke⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos de Fundação Araucária

⁽²⁾ Doutoranda em Produção Vegetal; Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Pato Branco; Paraná; marcieli.maccari@unoesc.edu.br;

⁽³⁾ Professora 3º grau; Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Pato Branco; Paraná;

⁽⁴⁾ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia; Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Pato Branco; Paraná;

⁽⁵⁾ Professor 3º grau; Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Pato Branco; Paraná;

⁽⁶⁾ Doutoranda em Produção Vegetal; Universidade Tecnológica Federal do Paraná; Pato Branco; Paraná

⁽⁷⁾ Pós-doutoranda; Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR; Pato Branco; Paraná.

RESUMO: A alfafa é altamente dependente da alta fertilidade do solo, principalmente em relação a acidez do solo. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito das formas de aplicação e doses de calcário sobre os teores de cálcio e magnésio de um solo cultivado com alfafa. O delineamento experimental foi blocos ao acaso com quatro repetições em parcelas subdivididas. As parcelas constituíram-se das formas de aplicação (superficial, subsolador, aração+gradagem), as sub-parcelas pelas doses de calcário (0, 2, 4, 6 e 8 t ha⁻¹) e as sub-subparcelas pelas profundidades de solo amostradas (0-5; 5-10; 10-20 e 20-30 cm). Constatou-se efeito da interação profundidade de amostragem x formas de aplicação de calcário sobre os teores de Ca + Mg do solo, sendo que a maior elevação dos teores foram observados. A medida que foram aumentadas as doses de calcário, observa-se que houve aumento gradativo dos teores de Ca+Mg dentro de cada profundidade amostrada, exceto na profundidade de 20-30 cm.

Termos de indexação: Calagem superficial, corretivos de solo.

INTRODUÇÃO

A maioria dos solos do Brasil são ácidos, o que promove a toxidez por alumínio e manganês e isso afeta negativamente a disponibilidade de vários nutrientes para as plantas, prejudicando seriamente os rendimentos da maioria das culturas.

Desta forma a correção da acidez dos solos através da calagem é fundamental para a agropecuária de alta produtividade. A correção da acidez do solo, por meio da calagem (CaCO₃ e MgCO₃), levando em consideração a relação Ca:Mg, contribui de forma relevante para o aumento da produtividade das forrageiras (Freiria et al., 2008; Barreto et al., 2008).

Os problemas relacionados com a nutrição de plantas são corrigidos, geralmente, mediante a modificação da disponibilidade de nutrientes com a aplicação de corretivos e fertilizantes, por esses solos apresentarem, na maioria das vezes, baixa fertilidade natural ou toxidez de certos elementos (Malavolta, 2008).

Um aspecto relacionado à eficiência da calagem esta no modo de aplicação. Para o Sistema de Plantio Direto, as atuais recomendações preconizam que a aplicação do corretivo pode ser feita na superfície ou incorporada.

Baseado nisso este trabalho teve o objetivo de avaliar os efeitos de doses de calcário e das formas de aplicação de calcário em um Latossolo Vermelho distroférico cultivado com alfafa em sistema de plantio direto sobre os níveis de Ca e Mg.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em latossolo vermelho distroférico, com relevo ondulado de textura argilosa (BHERING et al. 2008). A área é pertencente à Estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, localizada no Município de Pato Branco – PR, que se encontra na região fisiográfica denominada Terceiro Planalto Paranaense, entre as coordenadas de 25°07' latitude Sul e 52°41' longitude Oeste e tem altitude média de 700 m. As atividades do presente estudo tiveram início no ano de 2011 estendendo-se até 2012. A **tabela 1** apresenta as características químicas do solo, antes da implantação do experimento.

A semeadura da alfafa foi realizada em sistema de plantio direto, com espaçamento entre linhas de 23 cm. A adubação de semeadura foi feita conforme as recomendações do Manual de Adubação e Calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e

Santa Catarina (COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO, 2004).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições em parcelas subdivididas, consistindo-se em um bifatorial 3 x 5 x 15, resultando em 225 tratamentos por bloco. As parcelas constituíram-se pelos dias acumulados (56, 116, 144, 184, 220, 248, 286, 322, 353, 391, 432, 485, 530, 574 e 597 dias), as sub-parcelas pelas formas de aplicação de calcário (aração+gradagem, subsolagem e superficial) e as sub-sub parcelas pelas doses de calcário (0, 2, 4, 6 e 8 t ha⁻¹).

No dia 20 de agosto de 2012, 25 meses após a aplicação do calcário, com o objetivo de caracterização química do solo coletou-se duas sub amostras dentro de cada sub parcela, visando à obtenção de uma amostra composta representativa. Posteriormente foi feita a determinação dos teores de Ca, Mg, H+Al, e P pelos métodos descritos por Pavan et al. (1984) e, na sequência, foi calculada a saturação de bases de cada parcela.

Os resultados obtidos foram analisados pelo programa estatístico STATGRAPHICS®, adotando-se nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se efeito da interação profundidade de amostragem X formas de aplicação sobre os teores de Ca+Mg do solo (**Figura 1**). Houve diferença significativa entre as três formas de aplicação do calcário na profundidade de 0-5 cm, onde o calcário aplicado na superfície proporcionou maior elevação dos teores Ca+Mg (11,02 cmolc dm⁻³) nesta profundidade em comparação as demais formas de aplicação. Isso pode ser explicado pelo fato que mesmo independente da dose utilizada a maior concentração de calcário ficou sobre a superfície do solo, sendo responsável pela elevação dos valores de Ca+Mg. Porém, observa-se que nas demais profundidades, em especial a mais profunda, ou seja, de 20-30 cm não houve diferença significativa entre as formas de aplicação do calcário, comprovando que não há necessidade de incorporação do mesmo. Dentre os fatores que contribuíram para a migração do calcário na aplicação superficial, destaca-se a preservação das características físicas do ambiente (Rheinheimer et al., 2000).

Constatou-se efeito da interação doses de calcário X profundidade de amostragem sobre os teores de Ca+Mg do solo. As profundidades de 0-5 cm e 5-10 cm não diferiram entre si em relação às doses de calcário, porém a profundidade de 10-20 cm diferiu das demais profundidades, nas doses de 4, 6 e 8 t ha⁻¹ de calcário. Verifica-se na **figura 2** que

o maior valor encontrado dos teores de Ca+Mg no solo foi na dose de 8 t. ha⁻¹ na profundidade de 0-5 cm (10,97 cmolc dm⁻³). Porém o mesmo não diferiu estatisticamente do valor encontrado na profundidade de 5-10 cm na dose de 8 t. ha⁻¹ (10,72 cmolc dm⁻³). O menor teor encontrado da relação Ca+Mg no solo foi nos tratamentos onde não houve aplicação de calcário e na profundidade de amostragem 20-30 cm (5,09 cmolc dm⁻³).

À medida que foram aumentadas as doses de calcário, observa-se que houve aumento gradativo dos teores de Ca+Mg dentro de cada profundidade amostrada, exceto na profundidade de 20-30 cm (**Figura 2**). A justificativa para este comportamento é que quanto maior a quantidade de calcário maiores serão as concentrações de Ca+Mg no solo, sendo que um dos benefícios da calagem é a elevação desses cátions. Estes resultados são semelhantes aos obtidos por Moreira & Fageria (2010), (2009) Prado & Barion e Caires, Bonzatto & Fonseca (2000), os quais verificaram aumento dos teores de cálcio e magnésio no solo com o aumento das doses de calcário. Segundo Moreira & Fageria (2010) isso ocorre porque o calcário dolomítico é fonte de cálcio e magnésio.

Por outro lado observa-se que quanto maiores as profundidades do perfil do solo menores foram as concentrações de Ca+Mg, devido ao calcário apresentar baixa mobilidade enfatizando que isso ocorreu independentemente da forma de aplicação utilizada.

CONCLUSÕES

Independentemente das formas de aplicação a calagem provocou aumentos dos teores de Ca e Mg do solo.

REFERÊNCIAS

- BARRETO, P.M.; SANTOS, A.C.; GUIMARÃES JÚNIOR, M.P.A. et al. Relações Ca:Mg nas características agrônômicas do *Brachiaria brizantha* cv. MG-4. *Pubvet*, 2:38, 2008.
- BHERING, S. B.; SANTOS, H. G. dos; BOGNOLA, I. A. et al. Mapa de solos do Estado do Paraná: legenda atualizada. Rio de Janeiro: EMBRAPA/IAPAR, 2008. 74p.
- CAIRES, E. F.; BANZATTO, D. A.; FONSECA, A. F. Calagem na superfície em sistema de plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 24:161-169, 2000.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, 10. ed., Porto Alegre: SBCS, 2004. 400 p.
- FREIRIA, A.C.; MANTOVANI, J.R.; FERREIRA, M.E.; et al. Alterações em atributos químicos do solo pela



aplicação de calcário na superfície ou incorporado. *Acta Scientiarum Agronomy*, 30:285-291, 2008.

LEITE, G. H. M. N.; ELTZ, F. L. F.; AMADO, T. J. C.; COGO, N. P. Atributos químicos e perfil de enraizamento de milho influenciados pela calagem em semeadura direta. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 30: 685-693, 2006.

MOREIRA, A.; FAGERIA, N. K. Liming influence on soil chemical properties, nutritional status and yield of alfalfa grown in acid soil. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 34:1231-1239, 2010.

MALAVOLTA, E. O futuro da nutrição de plantas tendo em vista aspectos agronômicos, tendo em vista aspectos agronômicos,

econômicos e ambientais. *Informações Agronômicas*, 121:1-10, 2008.

PRADO, R. M.; BARION, R. D. Efeitos da calagem na nutrição e produção de massa seca de capim tifton 85. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 39:218-224, 2009.

RHEINHEIMER, D. S. et al. Alterações de atributos do solo pela calagem superficial e incorporada a partir de pastagem natural. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 24:797-805, 2000.

Tabela 01 - Características químicas do solo antes do início do experimento.

Prof.	pH	MO	Al ³⁺	H+ Al	Ca	Mg	CTC	K	P	V
Cm	CaCl ₂	g dm ⁻³	Cmol _(c) dm ⁻³					mg dm ⁻³	%
0 - 10	5,4	42,8	0,00	3,97	6,44	2,81	13,85	0,63	31,5	71
10 - 20	4,8	40,2	0,18	5,35	3,75	1,87	11,47	0,50	6,9	53
20 - 40	4,6	29,5	0,47	5,35	1,91	1,26	8,72	0,20	2,7	40

MO=Matéria orgânica V= Saturação de bases CTC= Capacidade de Troca de Cátions.

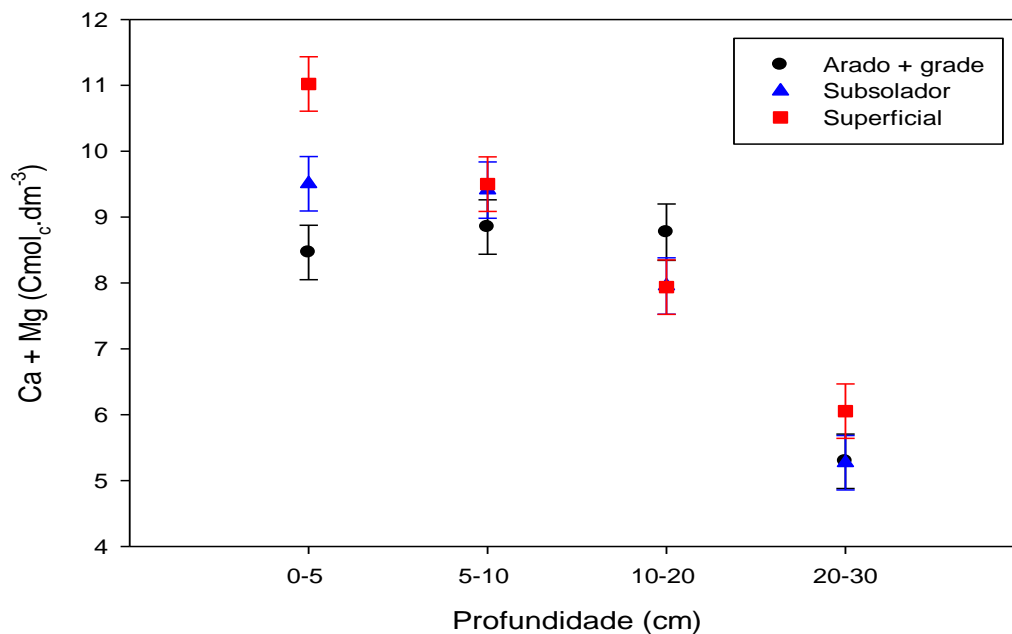


Figura 01. Efeito das diferentes profundidades de amostragem e formas de aplicação do calcário nos valores de Ca+Mg do solo, após 25 meses da calagem.

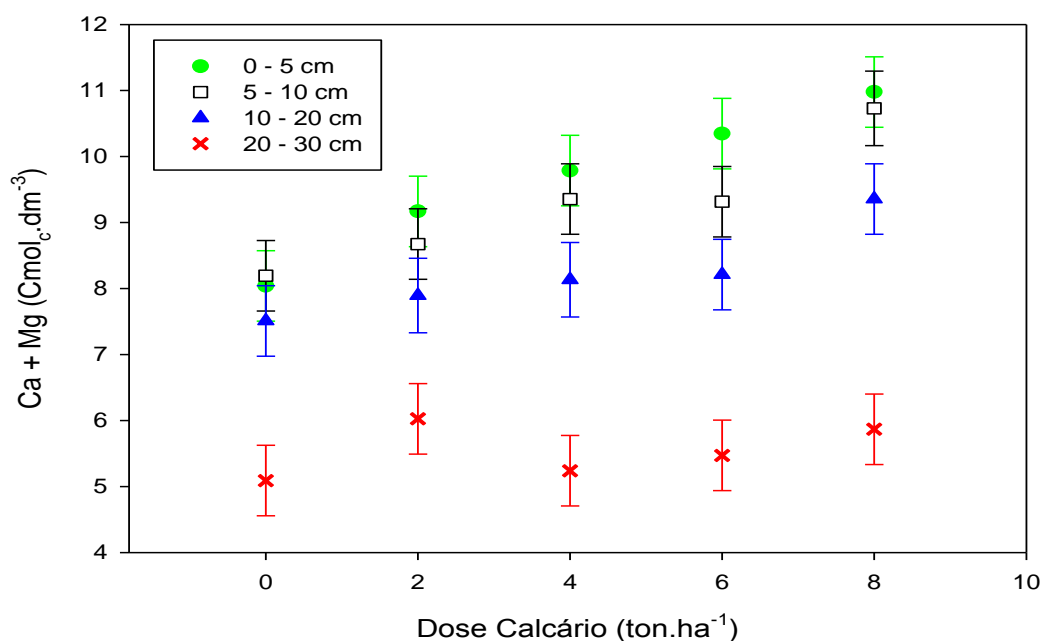


Figura 02. Efeito das diferentes doses de calcário e profundidades de amostragem sobre os valores de Ca+Mg do solo, após 25 meses da calagem.