

AVALIAÇÃO DA MOVIMENTAÇÃO DE CÁLCIO E MAGNÉSIO EM SOLO SUBMETIDO A DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO ASSOCIADO A APLICAÇÃO DE CALCÁRIO E GESSO AGRÍCOLA

Ademar Maximiano da Silva Júnior⁽¹⁾; Marcos André Silva Souza⁽²⁾; Ricardo Falqueto Jorge⁽³⁾; Ramiro Loureço de Souza Júnior⁽²⁾; Juliano Rodrigues de Souza⁽²⁾; Elias Nascentes Borges⁽⁴⁾.

¹Mestrando Agronomia- UFU Bolsista CNPq, e-mail: ademarmax@yahoo.com.br

²Grupo de pesquisa em manejo e conservação do solo

³Eng. Agro. Mestre em Solos e Nutrição de Plantas e-mail: rjfalqueto@yahoo.com.br

⁴ Professor Dr. Curso Agronomia –UFU e-mail elias@ufu.br

Palavras-chave: Calagem, Gesso Agrícola, Plantio Direto, Cultivo Mínimo.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Resumo- Os diferentes tipos de manejo do solo e uso de corretivos e condicionadores promovem alterações dos atributos químicos de modo distintos entre si. Assim, objetivou-se avaliar a dinâmica de bases trocáveis (Ca e Mg), em solo de cerrado submetido a diferentes sistemas de manejo (cultivo convencional, cultivo mínimo, plantio direto e ausência de preparo do solo) e correção do solo (calcário+gesso agrícola e calcário). Amostras do solo nas profundidades de 0-5, 5-15 e 15-30 cm, em épocas diferentes, antes e após o cultivo de soja no ano agrícola 2003/2004 foram coletadas e analisadas quimicamente. Os resultados experimentais mostraram que: o cultivo convencional e o plantio direto proporcionaram maiores teores de cálcio e magnésio, a aplicação associada de calcário ao gesso não contribuiu para uma maior movimentação de bases trocáveis no solo; independente do sistema de manejo do solo, corretivo agrícola e época de coleta do solo, as melhores condições químicas ocorreram na camada mais superficial do solo.

Introdução

O Brasil apresenta boa parte de seu território constituído de solos de cerrados, sendo os latossolos a principal unidade. São estes solos, de modo geral, bastante intemperizados, com argila de baixa atividade, pobres em nutrientes, ácidos, com teores elevados de alumínio trocável (LOPES, 1984)⁽¹⁾. Quando bem manejados quimicamente estes solos mostram-se bastante produtivos, o que tem favorecido a expansão de várias culturas como a do café, soja, milho e pastagem.

A calagem se faz necessária para melhorar as condições químicas do solo, tais como: a elevação de pH devido a liberação de hidroxilas (Equação 1), elevação dos teores de cálcio e magnésio (Equação 1), a diminuição dos níveis de alumínio trocável (Equação 4) devido a precipitação deste na forma de hidroxilas (Equação 4), disponibilidade de nutrientes (N,P,K,S) devido a elevação do pH do solo promovendo aumento da atividade biológica do solo (RAIJ, 1988)⁽²⁾.

Segundo Malavolta (1989)⁽³⁾ o calcário possui uma baixa capacidade de movimentação no solo, corrigindo apenas onde foi incorporado. O íon carbonato (CO_3^{2-}) que acompanha o cálcio, depois de neutralizar a acidez é convertido em CO_2 e escapa para

atmosfera. O cálcio fica ligado nas cargas negativas das argilas.

Dentre as funções do cálcio nas plantas destacam-se a absorção iônica, a manutenção da integridade da membrana plasmática, a formação de parede celular, o alongamento e divisão celular, com reflexo no crescimento radicular (PAVAN, 1984)⁽⁴⁾.

O magnésio, por ser componente da molécula de clorofila, participa ativamente na fotossíntese, funciona como transportador de fósforo ao nível de membrana na planta, atua como ativador enzimático, sendo um cofator na maioria das enzimas que ativam as reações de fosforilação (MALAVOLTA, 1989)⁽³⁾.

Materiais e Métodos

O experimento de campo foi conduzido na Fazenda do Glória, Município de Uberlândia-MG, pertencente a Universidade Federal de Uberlândia. A unidade principal de solo é o LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico. O experimento foi instalado em agosto de 2000, em solo originalmente sob vegetação de cerrado, sob uso de pastagem com sinais visíveis de degradação. As parcelas experimentais com área de 275 m², (11x25 m), foram dispostas em um delineamento de blocos casualizados com quatro repetições,

totalizando área de 7.700 m² (0,77 ha), as quais receberam os seguintes modos de aplicação de calcário e/ou gesso com e/ou sem mecanização para a incorporação do(s) corretivo(s):

- 1) Sistema de manejo em cultivo convencional com duas gradagens pesadas e duas niveladas básicas com aplicação de calcário + gesso agrícola incorporados (CCCG);
- 2) Sistema de manejo em cultivo convencional com duas gradagens pesadas e duas niveladas básicas com calcário incorporado (CCC);
- 3) Sistema de manejo sem preparo do solo e calcário+gesso agrícola aplicados na superfície (sem incorporação) (APCG);
- 4) Sistema de manejo em cultivo mínimo com a utilização de escarificador com dentes de molas espaçadas de 0,5 m, mobilizando de 0-10 cm no perfil do solo, com calcário parcialmente incorporado (CMC);
- 5) Sistema de manejo em cultivo mínimo com a utilização de escarificador com dentes de molas espaçadas de 0,5 m, mobilizando de 0-10 cm no perfil do solo com calcário+gesso agrícola parcialmente (CMCG);
- 6) Sistema de manejo sem o preparo do solo e calcário aplicado na superfície (sem incorporação) (APC);
- 7) Sistema de manejo em plantio direto com calcário+gesso agrícola incorporados com grade no primeiro ano agrícola e sem revolvimento do solo a partir do 2º ano da pesquisa (PDCG).

A primeira época de coleta de solo, nas profundidades de 0-5, 5-15 e 15-30 cm, visando avaliar a dinâmica do cálcio e magnésio, nos diferentes tratamentos foi realizada no dia 15 de julho de 2003. A segunda época de coleta de solo, nas profundidades de 0-5, 5-15 e 15-30 cm para avaliação dos teores de bases e acidez do solo, foi realizada dia 15 de fevereiro de 2004, ou seja 62 dias após a semeadura da soja, quando se encontrava no estágio de florescimento pleno.

Foram realizadas análises estatísticas dos resultados através da comparação das médias dos tratamentos e profundidades

Observando o quadro 2 verifica-se que os sistemas conservacionistas apresentam maiores teores de magnésio na camada de 0-5 cm. Este fato é explicado pela ausência de incorporação de corretivos nestes sistemas de manejo. Nas profundidades de 5-30 cm, verifica-se maiores valores de magnésio no sistema convencional e

utilizando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico STATISTIC.

Resultados

QUADRO 1– Teores de cálcio em um solo coletado em diferentes épocas, profundidades e sistemas de manejo, Uberlândia-MG, anos 2003 e 2004

Época	Cálcio (Cmol.dm ⁻³)			
	Sistemas de Manejo ^{1,3}	Profundidade ^{2,3}		
		0-5 cm	5-15 cm	15-30 cm
Antes da semeadura da soja	CCCG	2.15 C a	2.31 A a	0.80 B b
	CCC	2.20 C a	2.25 A a	0.63 B b
	PDCG	3.04 AB a	2.28 A b	1.17 A c
	CMCG	2.54 BC a	1.16 B b	0.26 C c
	CMC	2.91 AB a	0.69 C b	0.21 C c
	APCG	3.36 A a	0.51 C b	0.27 C b
Após a semeadura da soja	APC	3.21 A a	0.56 C b	0.16 C b
	CCCG	3.86 C a	3.89 A a	2.13 A b
	CCC	3.67 C a	3.27 AB b	0.91 B c
	PDCG	3.95 C a	2.78 BC b	0.86 BC c
	CMCG	5.90 AB a	2.02 CD b	0.78 BC c
	CMC	4.78 BC a	1.59 DE b	0.39 C b
	APCG	6.37 A a	1.40 DE b	0.67 BC b
	APC	5.16 B a	0.99 E b	0.45 BC b

1- Letras maiúsculas comparam tratamento na mesma época.

2- Letras minúsculas comparam profundidades na mesma época.

3- Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey 5% probabilidade.

QUADRO 2 – Teores de magnésio em um solo coletado em diferentes épocas, profundidades e sistemas de manejo, Uberlândia-MG, anos 2003 e 2004.

Época	Magnésio (Cmol.dm ⁻³)			
	Sistemas de Manejo ^{1,3}	Profundidade ^{2,3}		
		0-5 cm	5-15 cm	15-30 cm
Antes da semeadura da soja	CCCG	0.77 C a	0.67 CD a	0.31 BC b
	CCC	0.96 ABC a	0.95 BC a	0.32 B b
	PDCG	0.94 BC b	2.28 A a	0.56 A b
	CMCG	0.81 BC b	1.16 B a	0.08 D a
	CMC	1.31 A a	0.50 D b	0.13 BCD c
	APCG	0.81 BC a	0.18 E b	0.12 CD b
Após a semeadura da soja	APC	1.13 AB a	0.56 D b	0.08 D c
	CCCG	0.47 B a	0.46 AB a	0.15 BC b
	CCC	0.70 AB a	0.55 A b	0.17 B c
	PDCG	0.53 B a	0.40 B b	0.27 A c
	CMCG	0.76 AB a	0.25 C b	0.10 BC b
	CMC	1.01 A a	0.23 C b	0.07 C b
	APCG	0.61 AB a	0.22 C b	0.09 BC b
	APC	1.05 A a	0.17 C b	0.08 C b

1- Letras maiúsculas comparam tratamento na mesma época.

2- Letras minúsculas comparam profundidades na mesma época.

3- Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey 5% probabilidade.

Discussão

sistema plantio direto (Quadro 2) devido a incorporação do calcário através da grade realizada quando da abertura agrícola da área. Observa-se ainda (Quadro 2) que onde houve aplicação conjunta de calcário + gesso agrícola ocorreu empobrecimento de magnésio na camada de 0-5 cm e enriquecimento das camadas de 5-30 cm. Este fato comprova que o gesso agrícola

possui capacidade de movimentar mais intensamente para as camadas mais profundas as bases, conforme preconiza Soprano (1986)⁽⁵⁾ e Pavan et al (1984)⁽⁴⁾. Observa-se pelo quadro 4, maiores teores de cálcio na camada de 0-5 cm nas duas épocas de coleta do solo e maiores teores de cálcio nos sistemas conservacionistas, devido a ausência de incorporação do corretivo.

Na profundidade de 5 a 30 cm (Quadro1) verifica-se maiores teores de cálcio no sistema convencional fato evidenciado pela incorporação de calcário e gesso agrícola e pelo sistema plantio direto devido a correção inicial desse solo no início do experimento.

No sistemas de manejo onde houve aplicação conjunta de calcário + gesso agrícola (Quadro 1) presencia-se maiores teores de cálcio em todas as profundidades devido a presença deste elemento no gesso agrícola, porém não houve diferença estatística dos tratamentos onde houve aplicação apenas de calcário.

Verifica-se (Quadro1) maiores teores de cálcio na segunda época de coleta do solo, na camada de 0-5 cm, provavelmente devido a aplicação de calcário e calcário+gesso agrícola realizada antes da semeadura da soja.

Nos sistemas conservacionistas onde não houve revolvimento do solo, observa-se aumento dos teores de cálcio nas profundidades de 5-30 cm (Quadro 1) fato explicado pela presença de braquiária, que possui sistema radicular profundo e profuso que após dessecação e decomposição e capaz de reciclar para as camadas mais profundas do solo as bases absorvidas pelas raízes mais superficiais..

Conclusão

O sistema cultivo convencional e o sistema plantio direto apresentaram os maiores teores de cálcio e magnésio até a profundidade de 15 cm. A aplicação associada de calcário e gesso não favoreceu para uma maior movimentação de cálcio no solo porém, favoreceu uma maior movimentação de magnésio no perfil do solo. Independente do sistema de manejo do solo, corretivo agrícola e época de coleta do solo, as melhores condições químicas ocorreram na camada mais superficial do solo. Maiores superiores de cálcio e magnésio na segunda época de coleta evidenciam a contribuição da planta em crescimento em absorver na superfície e transferir para as camadas mais profundas do solo. A movimentação de cálcio e magnésio pela ação da planta em crescimento é possível desde que ocorra crescimento radicular em profundidade.

Referências

- (1) LOPES, A.S. **Solos sob “cerrado”, Características, propriedades e manejo.** Piracicaba, Instituto Internacional de Potassa, 1984. 162p.
- (2) RAIJ, B.V. **Gesso agrícola na melhoria do ambiente radicular no subsolo.** São Paulo, Associação Nacional para Difusão de adubos e Corretivos Agrícolas. 1988, 88 p.
- (3) MALAVOLTA, E. **ABC da adubação.** 5ª ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1989. 292 p.
- (4) PAVAN, M.A.; BINGHAM, F.T.; PRATT, P.F. Redistribution of exchangeable calcium, magnesium and aluminum following lime or gypsum applications to a brazilian Oxisol. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v.48, n.1, p.33-38, 1984.
- (5) SOPRANO, E. **Movimentação de íons e crescimento de café em função da aplicação de sais de cálcio em colunas de solo.** Viçosa: UFV, 1986 92p. (Tese, Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas).