

ATRIBUTOS QUÍMICOS DE UM LATOSSOLO VERMELHO APÓS A REAPLICAÇÃO DE CALCÁRIO E GESSO EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO NO NORTE DO PARANÁ

Artur Milani Martinez (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Fernando Marcos Brignoli (PGA/UEM), João Henrique Vieira de Almeida Júnior (PGA/UEM), Lucas Hiroshi Suguiura (PGA/UEM), Celso Rafael Macon (PGA/UEM), Tadeu Takeyoshi Inoue (Coorientador), Marcelo Augusto Batista (Orientador). E-mail: mabatista@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, PR.

Agronomia (50100009) / Fertilidade do Solo e Adubação (50101056).

Palavras-chave: Calagem; Gessagem; Toxidez por alumínio; Acidez do solo.

RESUMO

A prática de calagem e gessagem melhoram os atributos químicos do solo, aumentando a disponibilidade e a distribuição de nutrientes no perfil do solo. O objetivo do trabalho foi verificar o efeito da calagem e gessagem nos atributos químicos de um Latossolo Vermelho distroférrico, situado em Floresta-PR. O experimento foi conduzido no delineamento em blocos casualizados, com dois tratamentos (calcário e gesso), 4 doses com 4 repetições. As doses de calcário variaram de 0 a 5,23 Mg ha⁻¹ e de gesso de 0 a 12 Mg ha⁻¹. Após 6 anos das aplicações, o gesso aumentou a produtividade do milho.

INTRODUÇÃO

No Brasil, o maior problema relacionado à reação do solo diz respeito ao fato de que cerca de 70% dos solos cultivados apresentam acidez excessiva. A deficiência de cálcio e a toxicidade de alumínio têm sido apontadas como as principais barreiras químicas ao crescimento de raízes em subsolos ácidos (Ritchey et al., 1982; Pavan et al., 1982). A calagem reduz a acidez do solo e disponibiliza cálcio (Ca) e magnésio (Mg) ao solo. Porém, em sistema de plantio direto os efeitos da calagem são mais efetivos nas camadas superficiais. Uma das formas de reduzir a saturação e atividade do alumínio tóxico em subsuperfície é por meio do uso de gesso, o qual fornece simultaneamente Ca e enxofre (S-SO₄²⁻). O Ca proveniente do gesso pode se mobilizar para camadas mais profundas por meio de pares iônicos, ficando mais próximos das raízes e permitindo melhor desenvolvimento radicular em profundidade, aumentando a área de exploração de água e outros nutrientes. O objetivo do trabalho foi medir os efeitos da calagem e gessagem nos atributos químicos de um Latossolo Vermelho, situado em Floresta-PR.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Unidade de difusão de tecnologias (UDT), da Cooperativa Agroindustrial de Maringá (COCAMAR), situada no município de Floresta – PR. A cultura semeada para o experimento foi o milho. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distroférrico, com textura muito argilosa (770 g kg^{-1}). O delineamento experimental utilizado foi o delineamento em blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial cruzado de 4×4 , em parcelas subdivididas. As parcelas principais correspondem a quatro doses de calcário, em t ha^{-1} (0; 1,96; 3,44 e 5,23) e as subparcelas correspondem a quatro doses de gesso agrícola (0; 4; 8 e 12 Mg ha^{-1}). As aplicações desses insumos ocorreram em maio de 2018. A amostragem de solo foi realizada em novembro de 2023, foram coletadas amostras de solo em diferentes profundidades (0,00-0,10; 0,10-0,20 e 0,20-0,40m) para as seguintes determinações: pH, Al, H+Al, Ca, Mg, K, P, S- SO_4^{2-} , SB, CTC, V%. O preparo do solo, as extrações e as quantificações seguiram as referenciais bibliográficas conforme Embrapa (2009). As análises estatísticas foram feitas a fim de verificar influência das doses de calcário e gesso, em diferentes profundidades e para diferentes elementos, com regressões significativas ($p < 0,1$). O programa estatístico utilizado foi o SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O calcário teve efeito significativo apenas no pH e no teor de P, aumentando o pH nas camadas de 0,10-0,20 m e 0,20-0,40 m, com os maiores valores observados nas doses de 3,6 e $3,2 \text{ t ha}^{-1}$, assim como demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1. Valores de pH, alumínio (Al^{3+}), cálcio (Ca^{2+}) e magnésio (Mg^{2+}) em função de doses de calcário em Latossolo Vermelho em diferentes profundidades. Floresta – PR.

Camada (m)	pH CaCl_2	Al^{3+}	Ca^{2+} $\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$	Mg^{2+}
0,00 - 0,10	$Y = 5,5$	$Y = 0,30$	$Y = 5,13$	$Y = 2,81$
0,10 - 0,20	$Y = -0,019x^2 + 0,14x + 5,24 \text{ R}^2=0,95$	$Y = 0,30$	$Y = 4,45$	$Y = 2,53$
0-20 - 0,40	$Y = -0,023x^2 + 0,15x + 5,24 \text{ R}^2=0,94$	$Y = 0,32$	$Y = 5,34$	$Y = 1,90$

O calcário também elevou o teor de P na camada de 0-0,10 m, enquanto os demais nutrientes mantiveram-se acima do nível crítico, assim como demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2. Valores de fósforo (P Mehlich-1), enxofre (S- SO_4^{2-}) saturação por bases (V) em função de doses de calcário em Latossolo Vermelho em diferentes

profundidades. Floresta – PR.

Camada (m)	P Mehlich-1 mg dm ⁻³	S-SO ₄ ²⁻	V %
0,00 - 0,10	Y = 3,07x + 45,91 R ² =0,85	Y = 19,77	Y = 56
0,10 - 0,20	Y = 55,30	Y = 18,16	Y = 53
0-20 - 0,40	Y = 48,61	Y = 16,40	Y = 54

A aplicação de gesso agrícola resultou em aumentos lineares de P na camada de 0,10-0,20 m e de S-SO₄²⁻ abaixo de 0-10 m (Tabela 3), com os demais nutrientes permanecendo acima dos níveis críticos (Tabela 4).

Tabela 3. Valores de fósforo (P Mehlich⁻¹), enxofre (S-SO₄²⁻) saturação por bases (V%) em função de doses de gesso agrícola em Latossolo Vermelho em diferentes profundidades. Floresta – PR.

Camada (m)	P Mehlich ⁻¹ mg dm ⁻³	S-SO ₄ ²⁻	V %
0,00 - 0,10	Y = 54,09	Y = 19,77	Y = 56
0,10 - 0,20	Y = 1,30x + 47,48 R ² =0,62	Y = 0,92x + 12,63 R ² =0,82	Y = 53
0-20 - 0,40	Y = 48,61	Y = 0,39x + 14,06 R ² =0,69	Y = 54

Tabela 4. Valores de pH, alumínio (Al³⁺), cálcio (Ca²⁺) e magnésio (Mg²⁺) em função de doses de gesso agrícola em Latossolo Vermelho em diferentes profundidades. Floresta – PR.

Camada (m)	pH CaCl ₂	Al ³⁺	Ca ²⁺ cmol _c dm ⁻³	Mg ²⁺
0,00 - 0,10	Y = 5,5	Y = 0,30	Y = 5,13	Y = 2,81
0,10 - 0,20	Y = 5,4	Y = 0,30	Y = 4,45	Y = 2,53
0-20 - 0,40	Y = 5,4	Y = 0,32	Y = 5,34	Y = 1,90

A produtividade foi influenciada apenas pela aplicação de gesso (Figura 1b), para cada tonelada de gesso aplicado houve um incremento de 46,26 kg ha⁻¹ de milho.

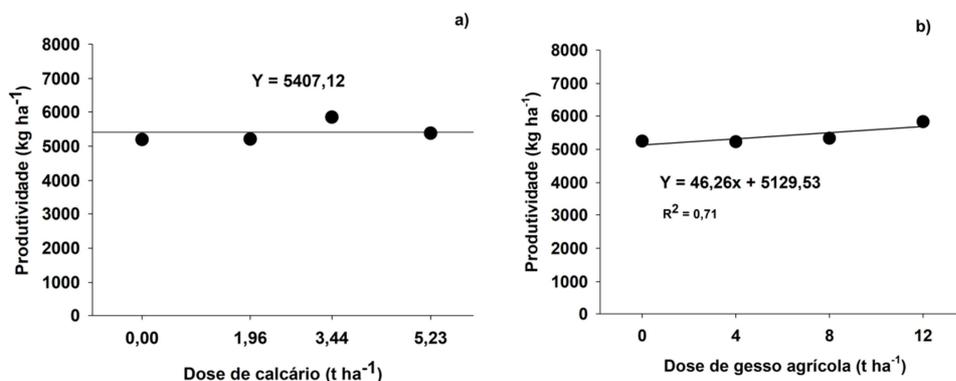


Figura 1. Produtividade de milho em função de doses de calcário (a) e gesso agrícola (b) em Latossolo Vermelho. Floresta – PR.

Pelo longo período entre a aplicação de calcário e a coleta de solo, o efeito de reacidificação do solo a partir da superfície pode ter contribuído para a ausência de efeitos significantes na superfície. O aumento de P na superfície está relacionado ao efeito dos produtos de dissolução do calcário (OH⁻) que competem com parte do P deixando-o mais lábil. De forma semelhante ao calcário, a aplicação de gesso após 6 anos demonstrou baixo efeito residual sobre os parâmetros químicos do solo. O aumento de P pela aplicação de gesso é atribuído a presença deste nutriente no produto (em torno de 1 %). O aumento de S-SO₄²⁻ nas camadas mais profundas está relacionado á sua alta mobilidade no solo, de modo que o S-SO₄²⁻ acumula-se em regiões do solo com maior proporção de cargas positivas. O aumento da produtividade pela aplicação de gesso pode ser explicado por possíveis efeitos de estímulo do crescimento de raízes em profundidade, melhorando o acesso à água e nutrientes, uma vez que o regime hídrico foi baixo durante maior parte do desenvolvimento.

CONCLUSÕES

Após 6 anos das aplicações, o gesso foi mais efetivo em aumentar a produtividade do milho. Mesmo reduzindo acidez em profundidade o calcário não influenciou o rendimento da cultura. A reaplicação do calcário torna-se necessária, visto que a saturação por bases está abaixo do indicado para a cultura (V%=70).

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Fundação Araucária, pelo fornecimento da bolsa de iniciação científica, à Universidade Estadual de Maringá, ao Grupo de Estudos em Solo (GESSO) e a COCAMAR Cooperativa Agroindustrial pelo suporte, na Figura do Eng. Agr. Me. Felipe Kiyoshi Morota.



REFERÊNCIAS

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). 2009. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes. Embrapa Informações Tecnológica. Brasília, BR.

RITCHEY, K.D.; SILVA, J.E. & COSTA, U.F. Calcium deficiency in clayey B horizons of savannah Oxisols. Soil Sci., 133:378-382, 1982.