

XXXII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

“Fontes, doses e frequência de aplicação de gesso na sucessão algodão-milho no Oeste da Bahia”

**FLÁVIA CRISTINA DOS SANTOS¹, MANOEL RICARDO DE ALBUQUERQUE FILHO²,
GILVAN BARBOSA FERREIRA³, MARIA DA CONCEIÇÃO SANTANA CARVALHO⁴ &
CLEITON ANTÔNIO DA SILVA BARBOSA⁵**

RESUMO – Com o objetivo de avaliar fontes, doses e frequência de aplicação de gesso na sucessão algodão-milho em solo de textura arenosa do Cerrado do Oeste baiano foi instalado um experimento com a cultura do milho no município de São Desidério-BA, sob sistema plantio convencional (SPC). Foi cultivado o híbrido Forte em espaçamento de 0,76 m e população de 65.000 pls ha⁻¹. Utilizou-se o fatorial 2x3x5, em delineamento estatístico de blocos ao acaso, com três repetições. Foram testados os fatores: duas fontes de gesso (gesso mineral de Arapirina e fosfogesso), três frequências de gessagem (anual, bianual e quadrianual) e cinco doses de gesso (0,0; 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0 t ha⁻¹). Foram avaliadas a produtividade e dinâmica de macronutrientes no solo até a camada de 1,0 m. As fontes de gesso não interferiram na produtividade do milho. As doses tiveram efeito quadrático sobre a produtividade, tanto nas aplicações anuais quanto bianuais. A produtividade da aplicação anual foi superior ($P < 0,10$) à aplicação bianual. Considerando a dinâmica de macronutrientes no solo, a variável fontes, no geral, não interferiu nos teores de K, S, Ca e Mg, bem como na relação Ca/Mg, Ca/K e Mg/K nas diferentes camadas de solo. As doses aumentaram os teores de S e Ca no solo, de forma mais significativa nas camadas mais subsuperficiais. O K e o Mg tiveram seus teores reduzidos, com as doses de gesso, nas camadas superficiais e subsuperficiais do solo, sendo o efeito significativo para K apenas abaixo de 40 cm. A frequência de aplicação anual resultou em valores maiores dos teores de macronutrientes disponíveis no solo, no entanto, com efeito significativo nas diferentes camadas do perfil do solo predominantemente para S e Ca. Conclui-se que as doses de gesso são efetivas no aumento da produtividade do milho, tanto aplicadas anual quanto bianualmente. Na manutenção da correção subsuperficial, são necessários somente 0,5 t ha⁻¹ gesso no segundo ano, no caso de aplicação inferior a 1,0 t ha⁻¹ no primeiro. As fontes de gesso mineral e industrial são equivalentes em seus efeitos sobre o milho cultivado em solo de textura arenosa.

Palavras-Chave: (correção do solo; gessagem;

Cerrado)

Introdução

Com características peculiares de solos de Cerrado com textura mais arenosa, o Oeste da Bahia vem se destacando desde os anos 80 no cenário da agricultura brasileira, obtendo-se produtividades elevadas de culturas como o algodão, milho e soja.

No entanto, considerando-se fatores edafoclimáticos locais, com predomínio de solos com baixa retenção de água e ocorrência de veranicos, a correção do solo em subsuperfície, em particular, assume grande importância para a produção agropecuária da região.

A presença de alumínio em subsuperfície e/ou a deficiência de cálcio, comprometem o desenvolvimento radicular das plantas, refletindo negativamente na produtividade. Para amenizar tal problema tem-se a possibilidade de utilizar a técnica da gessagem, que permite melhorar o perfil de solo em profundidade, favorecendo o desenvolvimento das raízes. Com isso, há possibilidade de maior absorção de nutrientes e água das camadas mais profundas do solo, o que resulta em maior resistência das plantas ao veranico [1].

Segundo Sousa et al. (2007) [1] o gesso deve ser utilizado quando, em subsuperfície, o teor de Ca²⁺ for menor que 0,5 cmol_c dm⁻³ ou a saturação por Al³⁺ for maior que 20 %. Entretanto, mesmo quando necessária, torna-se importante estudar as principais variáveis envolvidas no manejo da gessagem, pois, quando mal utilizada, essa prática pode provocar lixiviação de bases trocáveis, em especial do potássio.

Pelo exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar fontes, doses e frequência de aplicação de gesso na sucessão algodão-milho em solo de Cerrado do Oeste da Bahia.

Material e Métodos

Esse experimento foi planejado para cinco anos agrícolas e foi instalado na safra 2005/2006 com o plantio do algodão sob plantio convencional numa área de solo classificado como Neossolo Quartzarênico (Tabela 1), na Fazenda Marechal Rondon, São Desidério, BA. No segundo ano, safra 2006/2007, foi cultivado o milho, que terá os resultados apresentados nesse trabalho.

¹ Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo. Rod. MG 424, Km 45, s/n, Sete Lagoas, MG, CEP 35701-970. E-mail: fsantos@cnpmis.embrapa.br.

² Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo. Rod. MG 424, Km 45, s/n, Sete Lagoas, MG, CEP 35701-970.

³ Pesquisador da Embrapa Roraima, BR 174, Km 8, s/n, Distrito Industrial, Boa Vista, RR, CEP 69301-970.

⁴ Pesquisador da Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143, Campina Grande, PB, CEP 58107-720.

⁵ Pesquisador da Circulo Verde Assessoria Agrônômica e Pesquisa, Rua Paraíba QD-25 Lote 20C, CEP 47850-000, Luis Eduardo Magalhães, BA. Apoio Financeiro: FUNDEAGRO

Os tratamentos foram distribuídos no campo em arranjo fatorial 2x3x5, em delineamento estatístico de blocos ao acaso, com três repetições. Foram testados os fatores: fontes de gesso (gesso mineral de Araripina e fosfogesso), frequência de gessagem (anual, bianual e quadrianual) e doses de gesso (0,0; 0,5; 1,0; 2,0 e 4,0 t ha⁻¹). O gesso foi aplicado manualmente e incorporado com grade leve no primeiro ano do experimento (safra 2005/2006). A parcela experimental foi composta por 14 linhas de algodão espaçadas de 0,76 m e 11,2 m de comprimento, considerando uma área útil de 10 m².

A adubação no algodão foi realizada pela fazenda, seguindo seu manejo. Foram aplicados 300 kg ha⁻¹ de 08-24-12 no plantio; aos 35 dias após a emergência (DAE) foram aplicados 180 kg ha⁻¹ de uréia, incorporada; aos 37 DAE foi feita a adubação foliar com Mn, B e Mo. Aos 50 DAE foram aplicados 300 kg ha⁻¹ de KCl+micronutrientes, a lanço; aos 63 DAE aplicaram-se 170 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio e aos 100 DAE reaplicou-se o B via foliar.

Na safra 2006/2007, cultivou-se o milho nas parcelas que receberam as aplicações anuais (dois anos), com doses acumuladas de 0; 1,0; 2,0; 4,0 e 8,0 t ha⁻¹ e nas parcelas com a aplicação apenas no primeiro ano (safra 2005/2006). Antes do plantio do milho, aplicaram-se 700 kg ha⁻¹ de calcário em 19/09/2006.

O milho foi plantado em 04/11/2006, utilizando-se sementes do híbrido Forte e adubação com 300 kg ha⁻¹ de 08-24-12, em espaçamento de 0,76 m, totalizando uma população de plantas de 65.000 plantas ha⁻¹. Foi realizada uma adubação de cobertura, aos 12 DAE, com 200, 204 e 180 kg ha⁻¹ de uréia, sulfato de amônio e cloreto de potássio, respectivamente, a lanço. Aos 35 DAE aplicou-se 0,5 L ha⁻¹ de Mn.

Nas duas safras avaliaram-se a produtividade e a dinâmica de macronutrientes no solo, com a amostragem de solo feita juntamente com a colheita do experimento.

Os dados foram submetidos à análise de variância, regressão e teste de médias pelo teste F, até o nível de significância de 10 %.

Resultados

Houve resposta quadrática da produtividade do milho (cultivado em sucessão com o algodão da safra anterior) com as doses de gesso (Tabela 2). Não houve diferença nas fontes de gesso aplicadas sobre a produtividade, bem como sobre a maioria das variáveis avaliadas.

Em relação à frequência de aplicação, a anual mostrou-se efetiva sobre a produtividade do milho, sobre os teores de enxofre e sobre os teores de cálcio na maioria das camadas de solo analisadas. A aplicação do gesso no primeiro ano permitiu um crescimento quadrático na produtividade do milho no segundo ano de cultivo até a dose de 2,8 t ha⁻¹ (Figura 1). Entretanto, a reaplicação de gesso no segundo ano, em dose maior que 0,5 t ha⁻¹, não teve qualquer efeito

sobre a produtividade, nas condições descritas nesse experimento.

Como observado no ano anterior, os teores de potássio e magnésio (Tabela 2) no solo foram reduzidos, para K a partir da profundidade de 40 cm, com o incremento das doses de gesso. Os teores de enxofre e cálcio aumentaram, especialmente com a reaplicação (Tabela 2).

Discussão

A Figura 1 e Tabela 2 evidenciam as elevadas produtividades alcançadas pelo milho (acima de 159,6 sc ha⁻¹). As produtividades obtidas com as fontes de gesso utilizadas mostram que ambas funcionaram de forma semelhante.

Os efeitos principais de dose e frequência de aplicação foram os mais determinantes para as respostas medidas nas diferentes variáveis testadas, não havendo significância da interação dos fatores em estudo. Isto mostra que apenas as doses aplicadas e a sua frequência de aplicação moldaram as respostas observadas.

A resposta quadrática da produtividade do milho como variável das doses de gesso no primeiro ano mostra que o efeito residual da aplicação de gesso é relevante para o milho, mesmo em solo de textura arenosa. No entanto, a aplicação anual foi superior à anual, embora ao nível de significância de 10 % pelo teste F (Tabela 2 e Figura 1).

A avaliação da dinâmica de macronutrientes no solo mostra que, como normalmente esperado, as maiores concentrações de enxofre foram obtidas em subsuperfície, na profundidade de 60-80 cm, e na aplicação anual (Tabela 2). Observa-se que a elevação dos seus teores acima de 25 mg dm⁻³, nas camadas inferiores a 40 cm, tanto pelas doses crescentes no primeiro ano, como pela reaplicação no segundo ano, coincidiram com a obtenção da produtividade máxima (182 sc ha⁻¹) (Figura 1). No segundo ano, apenas a aplicação de 0,5 t ha⁻¹ foi suficiente para manter esse potencial produtivo.

Sendo o gesso fonte de enxofre e de cálcio, esses dois nutrientes tiveram comportamento semelhante, ou seja, os teores de cálcio no solo também aumentaram com a doses de gesso no primeiro ano e com a reaplicação no segundo ano (Tabela 2).

O comportamento de potássio e de magnésio no solo também seguiram os padrões esperados, com diminuição de seus teores com as doses de gesso aplicadas (Tabela 2). Isso se deve ao fato do gesso formar complexos solúveis neutros ou com menor valência (por exemplo K₂SO₄⁰, MgSO₄⁰), que lixiviam facilmente[2].

Conclusões

Doses de gesso aplicadas no primeiro ano elevam a produtividade do milho no segundo ano de cultivo, sem necessidade de nova aplicação acima de 1,0 t ha⁻¹.

Nas condições de solo arenoso desse estudo, para manter os benefícios da aplicação de gesso como melhorador do ambiente radicular do subsolo, se a quantidade de gesso aplicada no primeiro ano for inferior a 1,0 t ha⁻¹ são necessários somente 0,5 t ha⁻¹ gesso no segundo ano.

Tabela 2. Análise de variância de produtividade de milho (PROD, sc ha⁻¹) e demais características de fertilidade do solo estudado influenciados por doses de gesso (0,0; 0,5 1,0; 2,0 e 4,0 t ha⁻¹), frequência de aplicação (Bianual e Anual) e fonte (Gesso mineral de Araripina-PE e Fosfogesso). Safra 2006/2007.

Variável	Prof., cm	Gesso t ha ⁻¹					Sig.	Doses Freq. de aplicação		Sig.	Fonte		Sig.	CV,%
		0,0	0,5	1,0	2,0	4,0		Bianual	Anual		G.mineral	Fosfogesso		
PROD, sc ha ⁻¹		159,8	166,9	170,5	171,2	175,0	o	168,9	172,9	o	169,5	172,3	ns	4,5
K ⁺ , mg dm ⁻³	0-20	58,3	38,5	47,4	27,7	49,1	ns	41,2	40,2	ns	39,3	42,0	ns	72,1
	20-40	19,0	15,9	15,7	9,5	16,2	ns	13,7	14,9	ns	14,4	14,3	ns	53,3
	40-60	17,7	14,8	13,2	7,8	10,3	*	12,2	10,8	ns	11,0	11,9	ns	52,4
	60-80	21,0	19,5	16,3	9,7	9,9	**	14,4	13,3	ns	13,7	14,0	ns	46,7
	80-100	20,5	21,9	18,7	13,3	17,0	*	16,7	18,8	ns	18,8	16,6	ns	38,7
S disponível, mg dm ⁻³	0-20	2,8	2,7	5,0	6,9	11,8	ns	3,1	10,1	*	8,3	4,9	ns	167,9
	20-40	6,1	7,1	13,0	12,2	22,9	*	9,1	18,5	**	16,7	11,0	o	88,4
	40-60	20,6	26,0	31,2	26,4	36,7	ns	24,2	35,9	**	32,6	27,5	ns	48,8
	60-80	29,9	31,9	38,0	37,1	50,8	*	34,1	44,8	*	43,9	34,9	*	37,2
	80-100	27,7	31,9	36,5	31,2	49,9	**	33,8	41,0	o	40,0	34,8	ns	36,2
Ca ²⁺ , cmol _c dm ⁻³	0-20	1,1	1,1	1,2	1,3	1,4	ns	1,1	1,4	*	1,3	1,2	ns	34,1
	20-40	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	ns	0,4	0,5	ns	0,5	0,4	ns	52,9
	40-60	0,2	0,3	0,3	0,2	0,4	o	0,2	0,3	o	0,3	0,3	ns	46,7
	60-80	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	o	0,2	0,3	***	0,3	0,2	*	37,6
	80-100	0,2	0,4	0,3	0,4	0,5	ns	0,4	0,4	ns	0,4	0,4	ns	48,2
Mg ²⁺ , cmol _c dm ⁻³	0-20	0,3	0,2	0,3	0,2	0,1	o	0,2	0,2	ns	0,2	0,2	ns	67,5
	20-40	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	***	0,1	0,1	ns	0,1	0,1	ns	58
	40-60	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	*	0,1	0,1	ns	0,1	0,1	ns	74,4
	60-80	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	***	0,1	0,1	ns	0,08	0,06	o	58,9
	80-100	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	**	0,1	0,1	ns	0,1	0,1	ns	52,1
Ca/Mg	0-20	3,9	5,4	5,8	6,2	8,8	*	5,6	7,4	*	6,5	6,6	ns	44,5
	20-40	2,6	3,2	4,9	3,1	1,8	*	3,4	3,1	ns	3,6	2,9	ns	67,6
	40-60	2,0	2,2	2,3	1,6	1,8	ns	1,8	2,1	ns	1,9	2,0	ns	83,5
	60-80	1,2	2,2	2,2	1,5	0,8	*	1,3	2,0	*	1,9	1,4	ns	73,5
	80-100	1,8	2,9	3,1	2,6	2,3	ns	2,7	2,7	ns	3,1	2,3	ns	68,1
Ca/K	0-20	10,5	14,9	14,4	21,9	24,2	ns	13,7	24,0	*	19,8	17,9	ns	96,9
	20-40	9,6	13,1	17,0	16,9	16,6	ns	14,2	17,6	ns	17,2	14,6	ns	86,4
	40-60	4,6	8,4	9,5	11,6	17,7	*	9,0	14,5	*	13,7	9,9	ns	75,6
	60-80	2,4	5,8	6,6	13,5	16,9	**	7,1	14,2	**	11,2	10,1	ns	85,5
	80-100	3,5	7,4	6,5	11,3	13,0	o	8,5	10,6	ns	8,8	10,3	ns	73,8
Mg/K	0-20	2,9	3,1	2,8	3,8	1,6	o	2,7	3,0	ns	2,6	3,1	ns	71,1
	20-40	3,7	4,4	3,6	3,4	1,3	*	3,3	3,0	ns	2,4	3,9	*	79,2
	40-60	2,8	4,0	2,4	2,1	2,1	ns	2,2	3,1	ns	3,2	2,1	ns	89,3
	60-80	2,1	2,6	2,2	2,3	1,1	ns	2,0	2,1	ns	2,5	1,6	ns	97,7
	80-100	1,9	2,5	2,2	2,2	1,3	ns	2,0	2,0	ns	2,3	1,7	o	63,8

Obs.: ns, o, *, ** e ***: não e significativo a 10, 5, 1 e 0,1 % de probabilidade pelo teste F.

As fontes de gesso mineral e industrial são equivalentes em seus efeitos sobre o milho e os atributos químicos do solo de textura arenosa.

[3] EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Manual de Métodos de Análise do Solo*. 2 cd. Rio de Janeiro, 1997. 212p

Referências

- [1] SOUSA, D.M.G.; MIRANDA, L.N. & OLIVEIRA, S.A. 2007. Acidez do solo e sua correção. In: NOVAIS et al. (Eds.). *Fertilidade do Solo*, Viçosa, MG: SBCS. p.205-274.
- [2] BORKERT, C.M.; PAVANA, M.A. & LANTMANN, A.F. 1987. Considerações sobre o uso de gesso na agricultura. *Informações Agrônomicas*, 40:1-3.

Tabela 1. Características químicas e teor de argila do solo da Fazenda Marechal Rondon, nas parcelas da testemunha, após a colheita, safra 2006/2007

Prof. cm	pH ⁽¹⁾ H ₂ O	Al ³⁺ (2)	Ca ²⁺ (2)	Mg ²⁺ (2)	K ⁺ (3)	H+Al ⁽⁴⁾	T	m	V	P ⁽³⁾	S ⁽⁵⁾	M.O. ⁽⁶⁾	Argila ⁽⁷⁾
		-----cmol _c dm ⁻³ -----						-----%		-----mg dm ⁻³ -----		-----dag kg ⁻¹ -----	
00-10	6,10	0,00	1,13	0,27	0,17	1,50	3,00	0,0	51,0	61,9	2,8	1,2	13,0

⁽¹⁾pH em água na relação solo:solução de 1:2,5; ⁽²⁾Extrator KCl 1 mol L⁻¹; ⁽³⁾Mehlich-1; ⁽⁴⁾Acetato de cálcio 0,5 mol L⁻¹, pH 7,0; ⁽⁵⁾método do fosfato de cálcio, ⁽⁶⁾Walkey-Black; ⁽⁷⁾método da pipeta; (Embrapa, 1997)[3].

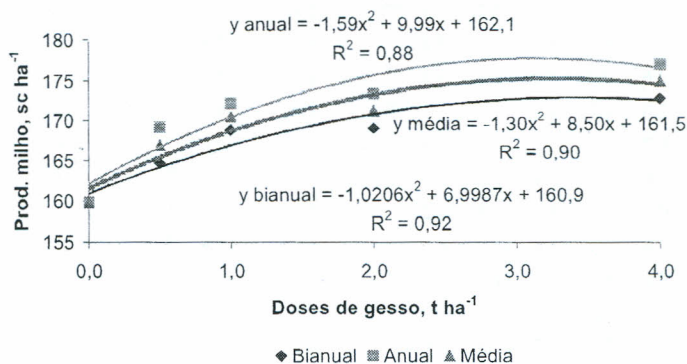


Figura 1. Variação na produtividade do milho em função da dose aplicada e da frequência de aplicação.