

Calagem superficial e sua influência sobre a acidez do solo e produção do algodoeiro ⁽¹⁾.

Ana Luiza Dias Coelho Borin⁽²⁾; Alexandre Cunha de Barcellos Ferreira⁽²⁾; Giovani Greigh Brito⁽²⁾; Julio Cesar Bogiani⁽²⁾; Maria da Conceição Santana Carvalho⁽³⁾.

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Fundo de Incentivo à Cultura do Algodão em Goiás - Fialgo

⁽²⁾ Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Algodão – Núcleo Cerrado, Rodovia GO-462, km 12, Zona Rural, Caixa Postal 179, Santo Antônio de Goiás, Goiás, CEP: 75375-000, ana.borin@embrapa.br.; alexandre-cunha.ferreira@embrapa.br; giovani.brito@embrapa.br; julio.bogiani@embrapa.br; ⁽³⁾ Pesquisadora Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462, km 01, Zona Rural, CP 179, CEP: 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO, e-mail: maria.carvalho@embrapa.br.

RESUMO: Novas demandas de pesquisa têm surgido nos últimos anos, como exemplo, a aplicação de calcário superficial em áreas de produção de algodão no cerrado sob sistema plantio direto. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de doses crescentes de calcário aplicadas em superfície sobre as características químicas do solo, sobre os componentes de produção, a nutrição do algodoeiro e as características tecnológicas da fibra. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos de 4 doses crescentes de calcário (1, 2, 3 e 4 Mg ha⁻¹), além do tratamento testemunha. Como resultados, a aplicação superficial de doses crescentes de calcário apresenta maior efeito na camada do solo de 10 a 20 cm e que abaixo de 20 cm não há influência nas características químicas até 8 meses após a aplicação. O incremento de até duas vezes a dose recomendada de calcário não interfere nos parâmetros de produção, nos teores foliares de macro e micronutrientes e nas características tecnológicas da fibra do algodoeiro nas condições estudadas.

Termos de indexação: calcário; *Gossypium hirsutum* L.r. *latifolium*; pH

INTRODUÇÃO

O avanço da agricultura no Brasil tem ocorrido em direção às áreas do cerrado. Esta região corresponde a mais de 90% da área de produção (Conab, 2012) e sabe-se que os solos deste bioma, em condições naturais, apresentam baixa fertilidade natural, elevada acidez, altos teores de alumínio trocável e baixa reserva de nutrientes, necessitando de correção e de “construção” de sua fertilidade. Conforme Raji (2011), a acidez excessiva, é a principal causa da baixa produtividade, o que faz com que a calagem seja um dos melhores investimentos a serem feitos.

O algodoeiro necessita de solo corrigido, pois solos ácidos, com presença de alumínio trocável e baixos teores de cálcio, afetam negativamente o

desenvolvimento radicular e o crescimento, refletindo em baixa produtividade, principalmente em regiões onde ocorrem períodos de estiagem (veranicos) durante o seu ciclo (Carvalho et al. 2011). No cerrado, o critério mais utilizado para determinar a quantidade de calcário a ser aplicada no solo é o método de saturação por bases, há evidências de que a cultura do algodoeiro responde positivamente à calagem até a saturação por bases de 60% na camada 0-20 cm de profundidade (Carvalho et al. 2011). Em muitas áreas produtivas de algodão no cerrado de Goiás, mesmo com a aplicação da dose recomendada de calcário para atingir saturação por base de 60%, conforme Carvalho et al. (2011), a alteração da saturação por bases é lenta no tempo, e o alvo pode não ser alcançado no mesmo ano, devido à acidificação anual do solo pela mineralização da matéria orgânica, adição de fertilizantes nitrogenados, perdas por lixiviação e absorção e acidificação do solo pelas raízes das plantas.

O método convencional para a aplicação de calcário ao solo através da gradagem garante incorporação uniforme do corretivo nas camadas superficiais (Vale et al., 1997). Verifica-se que novas demandas de pesquisa têm surgido nos últimos anos, como exemplo, a aplicação de calcário superficial em áreas de cerrado sob sistema plantio direto, região mais difícil de produzir e manter a palhada para cobertura do solo, o que restringe o acúmulo de matéria orgânica na superfície e a movimentação do Ca no perfil do solo.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de doses crescentes de calcário aplicadas em superfície sobre características químicas do solo e sobre componentes de produção e nutrição do algodoeiro e sobre as características tecnológicas da fibra.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo na safra 2011/2012, no município de Caiapônia, Goiás. Antes da instalação do estudo, amostras de solo da área foram coletadas nas



camadas de 0 a 20, de 20 a 40 e 40 a 60 cm de profundidade, cujos resultados das análises químicas constam na **Tabela 1**.

O algodoeiro foi semeado em dezembro sob sistema plantio direto, utilizando sementes da cultivar FM 975 WS, objetivando população de 105.263 plantas por hectare.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos de 4 doses crescentes de calcário (1, 2, 3 e 4 Mg ha⁻¹), além do tratamento testemunha. As parcelas foram constituídas de 12 linhas de 10 metros de comprimento com espaçamento de 0,76 m, utilizando as 6 linhas centrais como área útil.

O cálculo da quantidade de calcário foi realizado pelo método de saturação por bases visando atingir 70% de saturação, mas utilizando o critério de aplicação superficial. A partir dos cálculos a dose recomendada foi de 2 Mg ha⁻¹, desta forma estabeleceu-se como tratamentos: zero; 0,5; 1; 1,5 e 2 vezes a dose recomendada. O calcário utilizado apresentou 65 % de PRNT. A calagem foi realizada em novembro de 2011, com distribuidor de calcário com alcance de 8 metros.

As variáveis avaliadas foram: análises químicas de solo em quatro profundidades, análise de folhas; população final; altura final de plantas; número médio de capulhos por planta (NCP); produtividade de algodão em caroço; produtividade de algodão em pluma e características tecnológicas de fibra, analisadas em equipamento HVI. Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente por meio da análise de variância (teste F; Pr<0,01), análise de regressão para doses de calcário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de solo nas profundidades de 0 a 10 cm, 10 a 20 cm, 20 a 40 cm e 40 a 60 cm são apresentados na **Tabela 2**. A aplicação superficial de doses crescentes de calcário não influenciou as características de solo avaliadas abaixo de 20 cm, com exceção para a acidez potencial. Na camada de 10 a 20 cm, todas as variáveis estudadas apres comportamento linear crescente, com exceção da acidez potencial cujo efeito foi linear decrescente. É interessante ressaltar que a acidez potencial nas camadas superficiais estava mais baixo em comparação as camadas subsuperficiais, provavelmente em decorrência da acidificação promovida pela adubação nitrogenada com fontes amoniacais nos cultivos anteriores e pela mineralização da matéria orgânica. No primeiro ano, a saturação por bases almejada, de 70%, só foi

alcançada com a aplicação de 1,5 a 2 vezes a dose recomendada na camada de 10 a 20 (**tabela 1**). Como o calcário utilizado tinha PRNT de 62% parte do seu efeito corretivo poderá aparecer a longo prazo.

Os resultados das variáveis: população, altura final de plantas, NCP, produtividade de algodão em caroço, produtividade de fibra encontram-se na **Tabela 3**. Alguns trabalhos sugerem que a aplicação de calcário visando atingir saturação por bases de 70% aumenta a produtividade do algodoeiro (Carvalho et al. 2011) no entanto, observa-se neste trabalho que o incremento nas doses de calcário não interferiram nas características de produção, teores foliares de macro e micronutrientes e características tecnológicas da fibra (**tabelas 3, 4 e 5**).

CONCLUSÕES

Na camada de 10 a 20 cm, todas as variáveis estudadas apresentam maior efeito corretivo da calagem superficial após 8 meses da aplicação. Abaixo de 20 cm não há efeito, exceto para a acidez potencial.

O incremento de até duas vezes a dose recomendada de calcário não interfere nos parâmetros de produção, nos teores foliares de macro e micronutrientes e nas características tecnológicas da fibra do algodoeiro nas condições estudadas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro do Fundo de Incentivo à Cultura do Algodão em Goiás – Fialgo, à Fundação Goiás e a Fazenda JHS.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, M. C. S.; FERREIRA, G. B.; STAUT, L. A. Nutrição, calagem e adubação do algodoeiro. In: FREIRE, E. C., ed.. Algodão no cerrado do Brasil. 2.ed. Aparecida de Goiânia: Associação Brasileira dos Produtores de Algodão, 2011. Cap. 19. p. 677-752.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira: grãos 2011/2012 Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_08_27_09_50_57_boletim_portugues_agosto_2012.pdf>. Acesso em: 27 de agosto de 2012.

RAIJ, B. van. Fertilidade do solo e manejo de nutrientes. Piracicaba: International Plant Nutrition Institute, 2011. 420p.

VALE, F. R.; GUEDES, G. A. A.; GUILHERME, L. R. G. et al. Manejo da Fertilidade do Solo. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 1997. 206p.

Tabela 1 - Resultados da análise de solo, nas camadas 0-20 cm, 20-40 cm e 40-60 cm de profundidade, antes da instalação do experimento. Caiapônia, Goiás, safra 2011/12.

Profundidade	pH	P	S	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	CTC	V	m	M.O.
	CaCl ₂	--mg dm ⁻³ --											%
0 - 20	4,3	30	6	2,4	15	6	1	71	24	94,7	25	4	4,7
20 - 40	4,2	8	53	1,4	5	3	2	59	8,9	67,5	13	15	3,4
40 - 60	4,4	6	46	1,3	6	3	1	48	9,5	57,4	17	7	3,3

Obs.: pH, em CaCl₂ na relação solo:água 1:2,5; Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Al³⁺, H+Al, SB, CTC :cálcio, magnésio, potássio e alumínio trocáveis, hidrogênio mais alumínio (acidez potencial), soma de bases (Ca, Mg e K) e capacidade de troca de cátions.

Tabela 2 - Resultados de pH em CaCl₂, cálcio, magnésio, hidrogênio + alumínio (H+Al), e saturação por bases nas profundidades de 0 a 10 cm, 10 a 20 cm, 20 a 40 cm e 40 a 60 cm, em função de doses crescentes de calcário em superfície. Caiapônia - GO, safra 2011/12.

Profundidade cm	Dose de calcário - Mg ha ⁻¹					Teste de F (Pr>F) Equação	R ²
	0	1	2	3	4		
pH em CaCl ₂							
0-10	4,68	4,58	4,48	4,60	4,53	n.s.	-
10-20	4,58	4,58	4,90	5,25	5,10	Y= 0,17** x + 4,53	80,04
20-40	5,03	5,23	5,05	5,05	4,98	n.s.	-
40-60	5,02	5,73	5,53	5,55	5,75	n.s.	-
Cálcio - mmol _c dm ⁻³							
0-10	12,50	14,30	12,00	16,30	25,00	Y= 2,7** x + 10,6	64,87
10-20	19,25	21,25	18,25	51,75	43,00	Y= 7,8** x + 15,1	62,70
20-40	27,25	29,00	32,25	28,25	29,00	n.s.	-
40-60	24,00	45,75	34,00	55,75	52,25	n.s.	-
Magnésio - mmol _c dm ⁻³							
0-10	3,50	4,25	4,00	3,50	6,00	n.s.	-
10-20	5,25	7,75	6,50	15,75	15,25	Y=2,8** x + 4,5	78,05
20-40	12,00	12,00	9,75	11,25	10,25	n.s.	-
40-60	9,50	23,50	16,50	17,75	18,25	n.s.	-
Acidez potencial H+Al - mmol _c dm ⁻³							
0-10	62,75	60,75	61,25	48,25	68,00	n.s.	-
10-20	59,75	53,75	40,25	41,25	41,25	Y= -4,95** x + 57,15	76,79
20-40	41,00	28,75	46,50	48,25	46,50	n.a.	-
40-60	35,00	35,50	39,25	33,75	29,00	n.s.	-
Saturação por bases - %							
0-10	22,78	25,19	22,35	29,41	32,76	n.s.	-
10-20	30,54	36,37	39,46	62,34	59,07	Y = 8,31** x + 28,95	84,96
20-40	49,70	58,36	49,07	45,22	46,87	n.s.	-
40-60	50,48	66,09	57,09	68,33	70,42	n.s.	-

Obs.: pH, em CaCl₂ na relação solo:água 1:2,5; Ca²⁺, Mg²⁺ e H+Al :cálcio, magnésio e hidrogênio mais alumínio (acidez potencial), respectivamente; P, fósforo disponível (Resina Trocadora de ions); V, volume de saturação por bases trocáveis. Obs.: n.s. e **: não significativo e significativo a 1%, de probabilidade pelo teste F, respectivamente. n.a. não ajustado a polinômios do 1º e 2º graus.

Tabela 3 – Altura de plantas e componentes de produção do algodoeiro cultivado em doses crescentes de calcário em superfície. Caiapônia - GO, safra 2011/12.

Dose de calcário Mg ha ⁻¹	Altura de plantas cm	Componentes de produção			
		População plantas ha ⁻¹	NCP	Prod. de algodão kg ha ⁻¹	Prod de fibra
0	101,9	87.963	14,9	5.371	2.481
1	102,9	92.684	12,7	5.779	2.693
2	104,6	91.019	14,2	5.570	2.584
3	102,9	84.538	14,3	5.635	2.610
4	97,6	88.054	13,4	5.398	2.518
CV (%)	2,5	5,8	12,8	6,3	6,7
Pr>F	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

NCP - número de capulhos por planta; Produtividade de algodão em caroço; Produtividade de fibra. Obs.: n.s.: não significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 4 - Teores de nutrientes nas folhas do algodoeiro cultivado em doses crescentes de calcário em superfície. Caiapônia - GO, safra 2011/12.

Dose de calcário Mg ha ⁻¹	Teor foliar										
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
0	36,4	3,35	22,0	27,9	4,3	4,2	20,0	7,6	71,7	56,7	19,2
1	37,3	3,39	19,5	30,6	4,1	4,9	19,9	7,9	90,0	69,0	22,8
2	38,2	3,52	19,7	27,9	4,6	4,7	21,2	7,5	90,1	68,4	23,1
3	35,0	3,28	20,7	26,1	3,9	5,0	21,6	8,1	78,2	69,3	20,3
4	35,1	3,32	20,8	28,1	4,5	4,6	18,8	7,9	72,3	68,6	22,6
CV (%)	8,6	9,1	11,1	15,5	10,2	11,7	16,4	16,1	19,4	20,0	13,9
Pr>F	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Obs.: n.s.: não significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 5 - Características tecnológicas de fibra do algodão (FM 975 WS) cultivado em doses crescentes de calcário em superfície. Caiapônia – GO, safra 2011/12.

Dose de calcário Mg ha ⁻¹	Características tecnológicas da fibra										
	UHM mm	UNF %	SFI %	STR gf tex ⁻¹	ELG %	MIC µg pol ⁻¹	MAT %	Rd	+b	CSP	
0	29,8	84,6	7,4	29,9	6,4	4,1	0,9	80,0	7,9	2852	
1	29,8	84,2	7,4	29,1	6,5	3,9	0,9	82,0	8,4	2799	
2	30,9	85,7	6,5	28,9	6,4	4,0	0,9	81,0	8,2	2989	
3	29,7	84,7	7,3	28,5	6,6	4,0	0,9	80,8	8,3	2784	
4	30,3	85,1	6,8	29,4	6,8	4,1	0,9	81,6	8,8	2895	
CV (%)	1,8	1,5	10,1	6,5	7,9	5,4	0,9	1,5	5,8	7,7	
Pr>F	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

Obs: UHM=comprimento, UNF=uniformidade, SFI=índice de fibras curtas, STR=resistência, ELG = alongação; MIC=micronaire ou finura, MAT=maturidade, Rd=grau de reflexão, +b=grau de amarelo, CSP=fiabilidade. Obs.: n.s.: não significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.