



COMPONENTES DE PRODUÇÃO DO ALGODOEIRO EM FUNÇÃO DE CALAGEM E GESSAGEM NO CERRADO DE RORAIMA¹

Ana Luiza Dias Coelho Borin¹; Gilvan Barbosa Ferreira¹; Oscar José Smiderle²;
Moisés Cordeiro Mourão de Oliveira Júnior³; Julio Cesar Bogiani¹;
Rárisson Francisco Rodrigues Barbosa⁴; Fernando Gomes de Souza⁴.

¹ Embrapa Algodão, e-mail: ana.borin@cnpa.embrapa.br; ² Embrapa Roraima;
³ Embrapa Amazônia Oriental; ⁴ Universidade Estadual de Roraima.

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi estabelecer critérios para correção da acidez de modo que atenda às necessidades da planta e seja economicamente viável para o produtor. A pesquisa foi conduzida em Boa Vista, RR, em dois campos experimentais da Embrapa Roraima. Os ensaios foram instalados nos anos de 2007 e 2008. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 5x5, com três repetições. Os tratamentos foram cinco doses de calcário (0; 35; 70; 105 e 140% da CTC total estimada em ensaios anteriores) e cinco doses de gesso agrícola (0; 0,5; 1; 1,5 e 2 vezes a dose recomendada para cada área). Aos 80 dias após a germinação (DAE), folhas foram coletadas para análise foliar visando à avaliação do estado nutricional das plantas. As variáveis avaliadas aos 160 DAE foram: altura de plantas, número de capulhos por planta, peso médio de capulho, estande final e produtividade final da cultura. As doses de calcário provocaram efeitos positivos no crescimento, no estado nutricional e nos componentes de produção do algodoeiro. A aplicação de doses de calcário visando atingir 50% da saturação por base pode ser considerada adequada do ponto de vista técnico e econômico para a maioria dos solos do cerrado de Roraima.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum* L.; acidez; nutrição mineral.

INTRODUÇÃO

O algodoeiro é uma planta bastante sensível à acidez, sendo a prática da calagem essencial para a obtenção de altas produtividades (SILVA et al., 1995). O rendimento dessa cultura pode ser drasticamente reduzido caso a correção da acidez do solo não seja feita de modo correto, principalmente nos solos onde a saturação por bases é inferior a 20 % (CIA et al., 1999). A presença de alumínio trocável na solução, a baixa reserva de cátions básicos e a reduzida disponibilidade de P são os principais fatores limitantes da produtividade agrícola em solos ácidos (DE PÁDUA et al., 2008). Sob essas condições de cultivo, o crescimento do sistema radicular do algodoeiro é reduzido, pois esta

¹ Macroprograma 3/Embrapa.

cultura é muito exigente quanto à fertilidade do solo, necessitando de baixa acidez e teores médios a altos de bases trocáveis para alcançar alta produtividade (CARVALHO et al., 2007).

Como a maior parte dos solos de cerrado de Roraima é de textura arenosa a média, o objetivo deste trabalho foi estabelecer critérios para correção da acidez de modo que atenda às necessidades da planta e seja economicamente viável para o produtor.

METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida em Boa Vista, RR, em dois campos experimentais da Embrapa Roraima, em solos com classificações e texturas diferentes, sendo Latossolo Amarelo com textura franco areno-argilosa (20% de argila) no campo experimental Água Boa (CEAB) e Latossolo Vermelho distrófico, textura franco argilo-arenosa (34% de argila) no campo experimental Monte Cristo (CEMC). Ambos os campos experimentais estão em áreas sob vegetação de cerrado e os solos são de baixa fertilidade natural (Tabela 1).

Os ensaios foram instalados nos anos de 2007 e 2008. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 5x5, com três repetições. Os tratamentos foram cinco doses de calcário (0; 35; 70; 105 e 140% da CTC total estimada em ensaios anteriores) e cinco doses de gesso agrícola (0; 0,5; 1; 1,5 e 2 vezes a dose recomendada para cada área). O cálculo da quantidade de calcário foi realizado pelo método de saturação por bases considerando a camada de 0 a 20 cm. Já o cálculo da gessagem foi em função da porcentagem de argila, pela equação: $DG = 50 \text{ kg} \times \% \text{ argila}$.

As áreas foram corrigidas com 100, 100 e 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅, K₂O e FTE BR, no CEAB e 150, 150 e 50 kg ha⁻¹ no CEMC, respectivamente, um mês antes da semeadura, logo após a aplicação dos tratamentos, conforme Sousa e Lobato (2004). As áreas foram aradas e gradeadas para incorporação dos corretivos e adubos. A semeadura da cultivar utilizada, BRS Cedro, foi efetuada sempre no início da estação chuvosa, entre a última semana de maio e a primeira dezena de junho, semeando-se 9 a 12 sementes por metro, em parcelas com seis linhas de 5 m de comprimento espaçadas entre si em 0,90 m. Como área útil foram considerados os 4 m centrais das duas linhas centrais.

Na adubação de semeadura foram aplicados 500 kg ha⁻¹ do formulado 4-28-20 e, na de cobertura, 100 kg ha⁻¹ de cloreto de potássio, 300 kg ha⁻¹ de uréia e 20 kg ha⁻¹ de ácido bórico, parcelados aos 25 e 45 dias após a emergência (DAE). Também foram aplicados 300, 200, 300, 50 e 200 g ha⁻¹ de B, Cu, Mn, Mo e Zn, respectivamente, em duas pulverizações, efetuadas aos 30 e 50 DAE, além da aplicação de 15 kg ha⁻¹ de S, utilizando como fonte o sulfato de amônio, especialmente para evitar a morte das plantas que não receberam gesso. O controle fitossanitário seguiu as práticas e

produtos recomendados no manejo integrado de pragas (CHRISTOFFOLETI et al., 2007; SANTOS, 2007; SUASSUNA; COUTINHO, 2007).

Aos 80 DAE, folhas foram coletadas para análise foliar visando à avaliação do estado nutricional das plantas. As variáveis avaliadas aos 160 DAE foram: altura de plantas, número de capulhos por planta, peso médio de capulho, estande final e produtividade final da cultura. Os dados foram analisados estatisticamente em conjunto, usando análise de variância e regressão para discriminações dos efeitos dos fatores em estudo, usando o nível de 5% de probabilidade. Neste trabalho, foram descritos os efeitos da calagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses de calcário provocaram efeitos positivos no crescimento, no estado nutricional e nos componentes de produção do algodoeiro (Tabela 2). Apesar da produtividade do algodoeiro ter sido maior em 2007, por ser ano mais chuvoso, e no CEMC, possivelmente por sua melhor estabilidade física e maior fertilidade inicial (Tabela 1), houve resposta em todas as variáveis testadas, exceto para o P foliar.

O crescimento do algodoeiro teve ajuste quadrático em resposta às doses de calcário no CEAB, e de forma linear, no CEMC (Tabela 2). Os teores de N foram reduzidos de forma quadrática, especialmente no CEAB no ano de 2007, devido ao forte crescimento da planta. Já os teores de K na folha diminuíram, com ajuste quadrático, em ambos os campos e anos considerados, devido à intensa competição do Mg^{2+} e do Ca^{2+} com o K^{+} durante a absorção radicular, como destacado por Silva (1999) e Carvalho et al. (2007); e, também, por efeito de diluição, devido ao crescimento intenso ocorrido em resposta ao corretivo aplicado. Houve intensa elevação no estande final, especialmente no CEAB em 2008, em resposta a aplicação do calcário. Provavelmente, o corretivo permite um melhor estabelecimento e taxa de sobrevivência da cultura, o que pode favorecer a obtenção de melhor produtividade. Porém, Azevedo et al. (1999) mostraram que a cultura tem grande capacidade de adaptação fenológica, podendo variar seus componentes de produção para manter o mesmo nível de produtividade sob diferentes estandes finais, especialmente em condição de estresse hídrico. Assim, o número de capulho por planta cresceu apenas no CEAB e a massa média de capulho aumentou, com ajuste linear ou quadrático, nos campos e anos de cultivo, em resposta ao calcário.

A produtividade do algodoeiro respondeu de forma quadrática no CEAB e no CEMC, exceto em 2008, quando respondeu de forma linear (Tabela 1). Foram obtidas as produtividades máximas de 4.883,1 e 6005,8 kg/ha no somatório dos dois anos de cultivos nos CEAB e CEMC, com o uso de

doses de 2,52 e 3,32 t/ha de calcário, respectivamente (Tabela 3). Considerando um preço médio de R\$ 14,80/@ de algodão em caroço e o custo de R\$ 180,00/t de calcário posto na propriedade, foi possível calcular a melhor dose de calcário a ser aplicada. As doses de máxima eficiência econômica foram de 2,26 e 2,69 t/ha nos campos testados, respectivamente. Essas doses permitiram alcançar o volume de saturações por bases (V) de 48,8 e 51,6%, no CEAB, e 48,4 e 52,9%, no CEMC, para as doses de máximas eficiências técnica e econômica, respectivamente. Desse modo, a aplicação de doses de calcário visando atingir 50% da saturação por base pode ser considerada adequada para a maioria dos solos do cerrado de Roraima.

CONCLUSÃO

A calagem promoveu efeitos positivos no crescimento, no estado nutricional e nos componentes de produção do algodoeiro. A aplicação de doses de calcário visando atingir 50% da saturação por base pode ser considerada adequada do ponto de vista técnico e econômico para a maioria dos solos do cerrado de Roraima.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZEVEDO, D. M. P. de; BELTRÃO, N. E. de M.; VIEIRA, D. J.; NÓBREGA, L. B. da. Manejo cultural. In: BELTRÃO, N.E. de M. (Org.). **O Agronegócio do algodão no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999. v. 2, p. 509-552.
- CARVALHO, M. da C. S.; FERREIRA, G. B.; STAUT, L. A. Nutrição, calagem e adubação do algodoeiro. In: FREIRE, E. C. (Ed.). **Algodão no cerrado do Brasil**. Brasília, DF: Associação Brasileira dos Produtores de Algodão, 2007. p. 581- 647.
- CHRISTOFFOLETI, P. J.; MOREIRA, M. S.; BALLAMINUT, C. E.; NICOLAI, M. Manejo de plantas daninhas na cultura do algodão. In: FREIRE, E.C. (Ed.). **Algodão no cerrado do Brasil**. Brasília, DF: ABRAPA, 2007. p. 523-550.
- CIA, E.; FREIRE, E. C.; SANTOS, W. J. **Cultura do algodoeiro**. Piracicaba, SP: POTAFOS, 1999. 286 p.
- DE PADUA, T. R. P.; SILVA, C. A.; DIAS, B. D. Cotton nutrition and growth in a latosol under different vegetable covers and liming management. **Ciencia E Agrotecnologia**, v. 32, n. 5, p. 1481-1490, Sep./Oct. 2008. Disponível em: < <Go to ISI>://000261816400019 >. Acesso em:
- SANTOS, E.J. dos. Manejo das pragas do algodão com destaque para o cerrado brasileiro. In: FREIRE, E. C. (Ed.). **Algodão no cerrado do Brasil**. Brasília: ABRAPA, 2007. p. 403-478.

SILVA, N. M. da. Nutrição mineral e adubação do algodoeiro no Brasil. In: CIA, E.; FREIRE, E.C.; SANTOS, W.J. dos. **Cultura do algodoeiro**. Piracicaba, SP: POTAFOS, 1999.

SILVA, N. M.; CARVALHO, L. H.; CIA, E.; FUZATTO, M. G.; CHIAVEGATO, E. J.; ALLEONI, L. R. F. **Seja o doutor do seu algodoeiro**. Piracicaba, SP: Potafos, 1995. 17p. (Arquivo do Agrônomo, 8)

SOUSA, D. M. G. de; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. 416 p.

SUASSUNA, N. D.; COUTINHO, W. M. Manejo das principais doenças do algodoeiro no cerrado brasileiro. In: FREIRE, E.C. (Ed.). **Algodão no cerrado do Brasil**. Brasília, DF: ABRAPA, 2007. p. 479-521.

Tabela 1. Valores dos atributos de fertilidade dos solos dos Campos Experimentais Água Boa e Monte Cristo, pertencentes a Embrapa Roraima. Boa Vista, RR, safra 2007.

Cam.	pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Al ³⁺	P	M.O.	V	m	Argila
cm	H ₂ O	----- cmol _c dm ⁻³ -----				mg dm ⁻³	----- % -----			
Campo Experimental Água Boa										
0-20	4,8	0,70	0,15	0,02	0,52	0,41	1,4	26	37	20
21-40	5,1	0,43	0,07	0,00	0,32	0,00	0,5	24	39	27
41-60	5,2	0,69	0,10	0,00	0,22	0,00	0,3	33	22	31
Campo Experimental Monte Cristo										
0-20	5,3	1,20	0,23	0,01	0,27	0,00	1,3	32	16	34
21-40	5,4	0,96	0,13	0,01	0,22	0,00	0,8	31	17	39
41-60	5,4	1,33	0,13	0,00	0,18	0,00	0,7	46	11	38

Obs.: pH, em água na relação solo:água 1:2,5; Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Al³⁺, cálcio, magnésio, potássio e alumínio trocáveis, respectivamente; P, fósforo disponível (Mehlich-1); M.O., matéria orgânica; V, volume de saturação por bases trocáveis; e m, saturação por Al³⁺.

Tabela 2. Variação na altura, nos teores de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) na folha aos 80 DAE, estande final, número de capulho por planta, massa média de capulho (MC) e produtividade (PROD) de algodão em caroço do algodoeiro BRS Cedro nos Campos Experimentais Água Boa (CEAB) e Monte Cristo (CEMC), no cerrado de Roraima. Boa Vista, RR, safra 2007 e 2008.

Efeito	ALTURA	N	P	K	ESTANDE	NCP	MC	PROD
	cm	g kg ⁻¹			planta m ⁻¹	cap. planta ⁻¹	g cap ⁻¹	kg ha ⁻¹
Local e Ano								
CEAB	96,21	40,56	3,32	14,09	10,07	8,28	5,16	2074,9
2007	88,10	42,05	3,42	12,36	11,25	5,33	4,82	2249,3
2008	104,33	39,06	3,21	15,82	8,88	11,22	5,50	1900,5
Sig. Ano	***	***	o	**	***	***	***	***
CEMC	123,58	38,40	3,83	13,21	8,32	6,92	5,43	2730,8
2007	112,56	38,30	3,85	13,46	9,56	6,68	5,77	3205,4
2008	134,61	38,50	3,80	12,97	7,08	7,17	5,10	2256,2
Sig. Ano	***	ns	ns	ns	***	ns	***	***
Sig. CE	***	***	***	**	***	***	***	***
Calcário (NC = 2,6 e 3,6 t/ha, nos CEAB e CEMC)								
0,00 x NC	98,78	39,35	3,59	15,58	8,59	6,65	4,86	1721,1
0,35 x NC	108,43	38,62	3,49	13,74	9,19	7,51	5,39	2443,0
0,70 x NC	113,02	38,41	3,54	14,29	9,33	7,78	5,42	2625,8
1,05 x NC	115,35	38,11	3,57	13,26	9,40	8,23	5,44	2626,6
1,40 x NC	113,92	38,62	3,67	13,53	9,47	7,83	5,37	2597,7
Ajuste/sig.	Eq***	Eq**	ns	Eq**	El***	Eq*	Eq***	Eq***
Desdobramento								
Cal./2007	Eq*	Eq***	ns	Eq***	ns	ns	Eq***	Eq***
Cal./2008	Eq**	ns	ns	El**	El***	Eq**	Eq*	Eq***
Cal./CEAB	Eq***	Eq*	ns	El***	El***	Eq**	Eq***	Eq***
Cal./CEMC	El**	Eq*	ns	Eq***	ns	ns	Eq**	Eq***
Cal./CEAB/2007	Eq*	Eq***	ns	Eq*	ns	El*	Eq***	Eq***
Cal./CEAB/2008	Eq***	ns	ns	Eqo	El***	Eq***	Eq*	Eq**
Cal./CEMC/2007	El*	ns	ns	Eq**	ns	ns	Eq***	Eq***
Cal./CEMC/2008	El	ns	ns	Eq*	ns	ns	El**	El***
Média	109,9	38,6	3,6	14,1	9,2	7,6	5,3	2402,8
CV(%)	11,5	9,1	17,5	18,6	14,9	28,0	8,2	17,4

Obs.: ns, o, *, ** e ***: não significativo e significativo a 10, 5, 1 e 0,1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. El, efeito linear; Eq, efeito quadrático; na, não ajustado a polinômios do 1º e 2º graus.

Tabela 3. Doses de máxima eficiência técnica e econômica de calcário e produção de algodão em caroço no cerrado de Roraima. Boa Vista, 2007 e 2008.

Ano	Dose Máxima Eficiência (t ha ⁻¹)		Produção Máxima Eficiência.(kg ha ⁻¹)	
	Técnica	Econômica	Técnica	Econômica
Campo Experimental Água Boa				
2007	2,27	2645,7	1,85	2608,2
2008	2,97	2277,4	2,24	2210,9
Média	2,52	2441,5	2,26	2429,5
Campo Experimental Monte Cristo				
2007	2,89	3564,0	2,08	3490,3
2008	4,90	2630,9	4,90	2630,9
Média	3,32	3002,8	2,69	2974,3