



CALAGEM E GESSAGEM DE SOLO CULTIVADO COM ALGODÃO NO CERRADO DE RORAIMA¹

Ana Luiza Dias Coelho Borin ^{*1}; Oscar José Smiderle²; Moisés Cordeiro Mourão de Oliveira Júnior³;
Julio Cesar Bogiani¹; Fernando Gomes de Souza⁴; Rárisson Francisco Rodrigues Barbosa⁴.

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

RESUMO - Esta pesquisa teve por objetivo estabelecer critérios para a correção da acidez e definir uma recomendação adequada de calagem e gessagem para os solos de cerrado, comparando a efetividade dos critérios aplicados noutras regiões. O experimento foi instalado no campo experimental Monte Cristo da Embrapa Roraima, 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 consistiram da combinação de cinco doses de calcário (0, 35, 70, 105 e 140% da CTC total estimada em ensaios anteriores) com cinco doses de gesso agrícola (0; 0,5; 1; 1,5 e 2 vezes a dose recomendada para cada área). Após a colheita, os solos foram amostrados em cada parcela até 40 cm de profundidade para análise química. Os resultados permitiram concluir que 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. E o critério tradicionalmente usado para identificação da necessidade de correção da acidez subsuperficial é apropriado para o cerrado de Roraima para o cultivo do algodoeiro.

Palavras-chave: acidez; calcário; *Gossypium hirsutum* L.; Latossolo Vermelho.

INTRODUÇÃO

A correção da acidez do solo é essencial para o correto estabelecimento de qualquer lavoura no cerrado de Roraima. Geralmente, os solos de cerrado, em condições nativas, apresentam baixa fertilidade, mas através do uso adequado de corretivos da acidez do solo e do fornecimento de nutrientes, grandes produtividades podem ser alcançadas. O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) necessita de solos corrigidos em profundidade para crescer e produzir bem em locais sujeitos a veranicos e/ou com presença de acidez elevada na subsuperfície; além disso, demanda um bom manejo em termos de fertilidade do solo para desenvolver todo o seu potencial produtivo, com fibras de qualidade (FERREIRA et al., 2009). Neste contexto, o objetivo do presente trabalho foi o de avaliar os benefícios da calagem e da gessagem, bem como da interação entre estas duas práticas, nas propriedades químicas do solo, nas condições do cerrado de Roraima.

¹ Embrapa/Macroprograma 3

METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida em Boa Vista, RR, no campo experimental Monte Cristo, da Embrapa Roraima, em Latossolo Vermelho distrófico com textura franco argilo-arenosa (34% de argila) e baixa fertilidade natural (Tabela 1).

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 constaram da combinação de cinco doses de calcário (0; 35; 70; 105 e 140% da CTC total estimada em ensaios anteriores) com cinco doses de gesso agrícola (0; 0,5; 1; 1,5 e 2 vezes a dose recomendada para a 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: $DG = 50 \text{ kg} \times \% \text{ argila}$.

A área foi corrigida com 150, 150 e 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅, K₂O e FTE BR, respectivamente, um mês antes da semeadura, logo após a aplicação dos tratamentos, conforme Sousa e Lobato (2004). A área foi arada e gradeada para incorporação dos corretivos e adubos. A semeadura do algodoeiro cultivar 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 linear, 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, 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 os produtos recomendados no manejo integrado de pragas (CHRISTOFFOLETI et al., 2007; SANTOS, 2007; SUASSUNA ; COUTINHO, 2007).

Após a colheita, o solo foi amostrado em cada parcela até 40 cm de profundidade para análise química. Os dados foram analisados estatisticamente usando-se análise de variância e de regressão, para discriminações dos efeitos dos fatores em estudo, usando o nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de calagem e gessagem foram discutidos de forma independente, pois a interação não foi significativa. O calcário promoveu alteração na maioria dos atributos de fertilidade do solo na camada arável do mesmo (Tabela 2). O aumento das doses de calcário promoveu elevação do pH, da CTC efetiva, da concentração de cálcio, magnésio e, conseqüentemente, da soma de bases (SB) e da saturação por bases (V). Adicionalmente, houve redução na concentração de alumínio, de hidrogênio mais alumínio (H+Al) e, conseqüentemente, na saturação por alumínio (m), além da diminuição nos teores de fósforo, provavelmente em função da precipitação promovida pelo maior teor de cálcio no solo.

No entanto, nas camadas mais profundas do solo (21 a 40 cm), não houve efeito do calcário sobre os atributos de fertilidade, com exceção para os teores de cálcio, que apresentaram intensa movimentação. A partir dos resultados, observou-se que a aplicação de doses de calcário visando atingir 50% da saturação por bases pode ser considerada adequada para a maioria dos solos do cerrado de Roraima, pois, nestas condições, o pH foi superior a 5,6; os teores de Ca e Mg trocáveis foram superiores a $2,0 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ e foram encontrados baixos teores de Al^{3+} , que são condições adequadas para o crescimento radicular do algodoeiro.

A gessagem teve pouco efeito nos atributos químicos do solo (Tabela 3). Na camada arável, o aumento da dose de gesso causou a diminuição no teor de magnésio e, na camada de 21 a 40 cm, elevação de forma linear nos teores de Al + H e na CTC total. Provavelmente, o gesso teve maior ação como fonte de enxofre do que como condicionador de solo.

Segundo Sousa e Lobato (2004), a gessagem é recomendada quando os teores de Al^{3+} forem superiores a $0,3 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; m for superior a 30% e Ca^{2+} for menor que $0,5 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$. A análise inicial da fertilidade do solo (Tabela 1) caracterizou que não havia necessidade do gesso e os dados colhidos após a aplicação mostraram que não havia impedimento químico ao desenvolvimento radicular nas camadas de 21 a 40 cm, mesmo na ausência de aplicação de gesso.

Em geral, solos com teor de Ca^{2+} superior a $0,5 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$; saturação por Al tocável menor que 30% e teores de Al^{3+} menores que $0,3 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ não apresentam restrição ao crescimento do sistema radicular em profundidade nos solos de cerrado de Roraima, como já observado para outras regiões do Brasil.

CONCLUSÕES

Os resultados permitem concluir que a aplicação de doses de calcário visando atingir 50% da saturação por bases pode ser considerada adequada para a maioria dos solos do cerrado de Roraima.

O critério tradicionalmente usado para identificação da necessidade de correção da acidez subsuperficial é apropriado para o cultivo do algodoeiro no cerrado de Roraima.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

FERREIRA, G. B. ; SANTOS, F. C. dos ; ALBUQUERQUE FILHO, M. R. de ; SILVA FILHO, J. L. da; CARVALHO, M.da C. S. ; BARBOSA, C. A. da S. ; OLIVEIRA FILHO, B. S. ; BRUNERA, P. ; BREDA, C. E. **Dinâmica dos nutrientes no solo, crescimento, estado nutricional, produção e qualidade da fibra do algodoeiro submetido a diferentes doses e frequência de aplicação de gesso, no Oeste da Bahia**. Barreiras, BA, Comunicado Técnico da Círculo Verde, p.x-y, 2009.

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, DF: ABRAPA, 2007. p. 403-478.

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: ABRAPA, 2007. p.479-521.

Tabela 1. Valores dos atributos de fertilidade do solo do Campo Experimental Monte Cristo da 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	----- cmolc dm ⁻³ -----				mg dm ⁻³	----- % -----			
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 dos atributos de fertilidade do solo, em diferentes profundidades, influenciada por doses de calcário, em Latossolo Vermelho, textura franco argilo-arenosa, no Campo Experimental Monte Cristo da Embrapa Roraima. Boa Vista, RR, safra 2008.

Calcário	pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	CTCt	CTCe	V	m	P	MO
t ha ⁻¹	H ₂ O	----- cmol _c dm ⁻³ -----								----- % -----		mg dm ⁻³	g dm ⁻³
Profundidade de 0 a 20 cm													
0,000	5,07	1,08	0,33	0,155	0,27	3,42	1,56	4,98	1,82	31,14	15,79	37,54	11,10
1,225	5,25	1,17	0,44	0,109	0,18	3,08	1,72	4,80	1,90	35,58	10,50	23,85	11,23
2,450	5,65	1,50	0,56	0,127	0,05	2,62	2,19	4,50	2,25	45,65	2,64	30,97	10,82
3,675	6,32	1,89	0,63	0,141	0,03	2,10	2,65	4,75	2,68	55,90	1,24	24,63	10,38
4,900	6,74	2,08	0,81	0,123	0,02	1,62	3,02	4,64	3,04	64,95	0,76	25,98	10,22
Ajuste/Sig.	Eq*	El***	El***	Eq°	Eq***	EL***	El***	ns	EL***	EL***	Eq**	EL*	El°
Média	5,81	1,54	0,55	0,131	0,11	2,57	2,23	4,73	2,34	46,64	6,19	28,59	10,75
CV(%)	6,36	24,78	24,91	24,08	64,91	16,35	20,45	15,64	18,43	16,53	79,25	40,06	17,97
Profundidade de 21 a 40 cm													
0,000	5,04	0,72	0,51	0,191	0,34	2,60	1,42	4,02	1,77	35,52	20,28	2,12	6,56
1,225	5,01	0,68	0,53	0,171	0,35	2,45	1,38	3,84	1,73	36,26	20,89	1,01	6,88
2,450	5,01	0,75	0,60	0,138	0,34	2,66	1,48	4,15	1,82	35,91	18,69	1,45	6,75
3,675	5,14	0,84	0,53	0,161	0,26	2,44	1,54	3,98	1,79	38,70	15,51	0,93	6,66
4,9	5,19	0,88	0,56	0,161	0,31	2,45	1,60	4,04	1,90	39,54	18,08	4,66	6,40
Ajuste/Sig.	El°	El*	ns	ns	ns	ns	El°	ns	El°	ns	ns	ns	ns
Média	5,08	0,77	0,55	0,164	0,32	2,52	1,48	4,01	1,80	37,19	18,69	2,03	6,65
CV(%)	5,56	37,45	22,72	42,50	49,04	18,33	23,26	9,83	12,80	23,70	53,12	234,10	30,43

Obs.: ns, °, *, ** e ***: não significativo e significativos a 10, 5, 1 e 0,1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. El, efeito linear; Eq, efeito quadrático.

Tabela 3. Variação nos atributos de fertilidade, em diferentes profundidades, do Latossolo Vermelho, textura franco argilo-arenosa, do Campo Experimental Monte Cristo, da Embrapa Roraima, no cerrado de Roraima. Boa Vista, RR, safra 2008.

Gesso	pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	CTCt	CTCe	V	m	P	MO
t ha ⁻¹	H ₂ O	----- cmolc dm ⁻³ -----								----- % -----	mg dm ⁻³	g dm ⁻³	
Profundidade de 0 a 20 cm													
0	5,95	1,57	0,66	0,140	0,09	2,46	2,37	4,83	2,46	48,74	5,16	28,46	10,83
0.8	5,70	1,51	0,53	0,142	0,12	2,78	2,18	4,65	2,31	44,01	6,89	27,49	10,97
1.6	5,90	1,60	0,55	0,119	0,12	2,41	2,27	4,68	2,39	49,18	6,52	32,61	10,22
2.4	5,70	1,44	0,50	0,121	0,13	2,70	2,07	4,77	2,19	44,30	6,84	29,68	11,35
3.2	5,79	1,61	0,51	0,132	0,10	2,49	2,25	4,75	2,35	47,00	5,53	24,73	10,37
Ajuste/Sig.	ns	ns	El**	ns	ns	na*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Média	5,81	1,54	0,55	0,131	0,11	2,57	2,23	4,73	2,34	46,64	6,19	28,59	10,75
CV(%)	6,36	24,78	24,91	24,08	64,91	16,35	20,45	15,64	18,43	16,53	79,25	40,06	17,97
Profundidade de 21 a 40 cm													
0	5,14	0,73	0,55	0,156	0,27	2,28	1,44	3,73	1,71	38,90	16,84	1,31	6,78
0.8	5,06	0,69	0,58	0,169	0,31	2,49	1,44	3,94	1,76	37,12	18,33	1,37	6,17
1.6	5,19	0,89	0,55	0,166	0,30	2,50	1,61	4,11	1,91	39,22	17,03	0,92	6,47
2.4	4,96	0,72	0,47	0,175	0,40	2,70	1,37	4,07	1,77	33,54	23,73	3,40	7,36
3.2	5,04	0,83	0,57	0,157	0,31	2,63	1,56	4,19	1,87	37,15	17,50	3,17	6,47
Ajuste/Sig.	ns	ns	ns	ns	ns	El*	ns	El**	El ^o	ns	ns	ns	ns
Média	5,08	0,77	0,55	0,164	0,32	2,52	1,48	4,01	1,80	37,19	18,69	2,03	6,65
CV(%)	5,56	37,45	22,72	42,50	49,04	18,33	23,26	9,83	12,80	23,70	53,12	234,10	30,43

Obs.: ns, °, *, ** e ***: não significativo e significativos a 10, 5, 1 e 0,1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. El, efeito linear; Eq, efeito quadrático.