



Uso de Gesso Agrícola na Correção da Acidez Subsuperficial dos Solos para Cultivo do Algodoeiro no Cerrado de Roraima

Gilvan Barbosa Ferreira¹;
Oscar José Smiderle²;
Moisés Cordeiro Mourão de Oliveira Júnior

O gesso agrícola tem se mostrado como eficiente corretivo da acidez trocável subsuperficial dos solos no Brasil (RITCHEY et al., 2004), especialmente no cerrado onde seus efeitos tem sido estudados desde a década de 1980 (SOUSA et al., 2007) devido aos freqüentes veranicos comuns na região.

Após um veranico de 13 dias, comum anualmente no cerrado do Brasil central, a água disponível no solo pode ser esgotada, em média, até 65 cm de profundidade (WOLF, 1975). Segundo Richardt (1985), após 12 dias seguidos de veranico, o esgotamento alcança 60 e 100 cm, para solos com <18 e > 18% de argila, respectivamente; acima de 20 dias, as camadas de até 100 cm de profundidade secam nos solos argilosos, enquanto os mais arenosos, tem esgotamento abaixo dos 140 cm. Desta forma, é

necessário corrigir o perfil do solo para garantir maior crescimento radicular menor ou nenhuma perda de produtividade. No algodoeiro, em solos bem corrigidos, já foram encontradas raízes até 2,20 m de profundidade, em lavoura produzindo acima de 5.000 kg/ha, em Neossolo Quartzarênicos do cerrado da Bahia (JCO ASSESSORIA AGRONÔMICA, 2007).

Essa correção em profundidade é feita com uso do gesso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), que tem alta solubilidade de cerca de 2,9 g/L de água, quando comparada com aquela do calcário (CaCO_3), inferior a 0,5 g/L (SOUSA; RITCHEY, 1986). Além disso, o íon SO_4^{2-} é um eficiente ânion acompanhante dos cátions que percolam no soluto lixiviado pelo perfil do solo, pois tem dificuldade em se adsorver na camada arável devido a intensa competição

¹ Eng. Agrônomo. Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador, Embrapa Roraima. BR-174, km 08, Cx. P. 133, Boa Vista, Roraima, Brasil – gilvan@cpafrr.embrapa.br;

² Eng. Agrônomo. Doutor em Fitotecnia, Pesquisador, Embrapa Roraima. BR-174, km 08, Cx. P. 133, Boa Vista, Roraima, Brasil – ojsmider@cpafrr.embrapa.br;

³³ Biólogo. Doutorando em Estatística Experimental, Pesquisador, Embrapa Amazônia Oriental. Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/nº. Caixa Postal, 48 Belém, PA - Brasil CEP 66095-100 – mmourao@cpatu.embrapa.br.

com os ânions de H_2PO_4^- , principalmente, ânions orgânicos em geral e, até mesmo, o NO_3^- presente em alta concentração na camada arável devido a adubação nitrogenada e a eficiente ação das bactérias aeróbicas nitrificantes dos solos cultivados em condição de chuva. O sulfato também sofre repulsão elétrica devido à maior carga elétrica superficial das partículas da camada arável. Desse modo, ele tende a ficar na solução do solo, ajudando a neutralizar as cargas elétricas dos cátions dissolvidos, mono, bi e trivalentes, formando pares iônicos hidratados. Como tal, ele percola em profundidade, enriquecendo as camadas inferiores de cátions, aumentando a força iônica, formando espécies iônicas AlSO_4^+ , eliminando a toxidez por Al^{3+} e permitindo crescimento abundante de raízes em profundidade. O efeito da gessagem no aumento do crescimento radicular do algodoeiro já foi demonstrado por Silva (1999), Carvalho et al. (2007) e, mais recentemente, por Santos et al. (2007, 2009) e Ferreira et al. (2009).

Ainda não há pesquisa em Roraima com o uso da gessagem e definição da necessidade de seu uso na região. Esta pesquisa tem por objetivo definir uma recomendação adequada de gessagem para os solos de cerrado, comparando a efetividade dos critérios aplicados noutras regiões.

A pesquisa foi realizada em dois campos experimentais da Embrapa Roraima,

ambos situados no cerrado. O campo experimental Água Boa (CEAB), situado em Boa Vista, RR, estar localizado em área de campo cerrado, com vegetação de pastagem nativa com ocorrência de poucos arbustos. A área utilizada é de Latossolo Amarelo, textura arenosa. O campo experimental Monte Cristo (CEMC), também situado em Boa Vista, RR, estar localizado em cerrado tipo savana parque, com vegetação de pasto nativo predominante associada com grande número de arbustos de 2 a 5 m, em área de Latossolo Vermelho distrófico, textura média. Os solos são de baixa fertilidade natural (Tabela 1).

Os ensaios foram conduzidos nos anos de 2007 e 2008. Eles foram montados em arranjo fatorial 5^2 , em delineamento em blocos ao acaso, com três repetições. Foram estudados cinco doses de calcário (0, 0,875, 1,750, 2,625 e 3,500 t/ha no CEAB e 0,000, 1,225, 2,450, 3,675 e 4,900 t/ha no CEMC, correspondentes a 0, 35, 70, 105 e 140% da CTC a pH 7,0 estimada em ensaio anterior) e cinco de gesso agrícola (0, 0,4, 0,8, 1,2 e 1,6 t/ha no CEAB e 0, 0,8, 1,6, 2,4 e 3,2 t/ha no CEMC, correspondentes a 0, 0,5, 1,0, 1,5 e 2,0 vezes a dose recomendada, calculada como sendo igual a $20 \times \% \text{ argila}$). A área foi corrigida com 100, 100 e 50 kg/ha de P_2O_5 , K_2O e FTE BR 12 no CEAB e 150, 150 e 50 kg/ha no CEMC, respectivamente, um mês antes do plantio, logo após a aplicação dos tratamentos, conforme Sousa e Lobato (2004). A área foi arada e gradeada para incorporação dos corretivos e adubos.

3 *Uso de gesso agrícola na correção da acidez subsuperficial dos solos para cultivo do algodoeiro no cerrado de Roraima*

Neste comunicado, são descritos o efeito da gessagem.

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

Cam.	pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Al ³⁺	P	M.O.	V	m	Argila
cm		----- 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	1,3	0,1	0,0	0,1	0,00	0,7	4	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⁺.

O plantio da variedade BRS Cedro foi efetuado no início da estação chuvosa, entre a última semana de maio e a primeira dezena de junho, semeando-se 9 a 12 sementes/m, em parcelas com seis linhas de 5 m de comprimento espaçadas entre si em 0,90 m. As duas linhas centrais, dispensados os 0,5m de cada extremidade, foram colhidas como parcela útil.

Foram aplicados, no plantio, 500 kg/ha da mistura 4-28-20 e mais 100 kg/ha de cloreto de potássio, 300 kg/ha de uréia e 20 kg/ha de ácido bórico, em duas coberturas, efetuados aos 25 e 45 dias da emergência (dae). Também foram aplicados 300, 200, 300, 50, 200 g/ha de B, Cu, Mn, Mo e Zn, respectivamente, em duas pulverizações, aos 30 e 50 dae, e houve necessidade de aplicar 15 kg/ha de enxofre (S), como sulfato de

amônio, especialmente para evitar a morte das plantas por deficiência de S nas parcelas que não receberam gesso. Os controles de pragas (insetos, doenças e ervas daninhas) seguiram as práticas e produtos recomendados no manejo integrado de pragas (CHRISTOFFOLETI et al., 2007; SANTOS, 2007; SUASSUNA; COUTINHO, 2007). Foram coletadas folhas para análise aos 80 dae e os dados de altura de planta, número de capulhos por planta, peso médio de capulho, stand final, e produtividade no final do ciclo da cultura, aos 160 dae. Adicionalmente, em 2007, fez-se análise da qualidade da fibra do algodão colhido em ambos os campos experimentais. Após a colheita, os solos foram amostrados em cada parcela até 60 cm de profundidade para análise química. Os dados foram analisados estatisticamente em conjunto, usando análise de variância e de regressão para discriminações dos efeitos dos fatores em estudo, usando o nível de 5% de probabilidade.

O gesso teve forte impacto na fertilidade do Latossolo Amarelo, textura arenosa, afetando a maioria dos seus atributos, desde a camada arável até 60 cm de profundidade (Tabela 2). Entretanto, teve pouco efeito no Latossolo Vermelho, textura média, estudado, onde diminuiu o teor de Mg²⁺ da camada arável e elevou de forma linear os teores de Al + H e a CTC a pH 7 da camada de 21 a 40 cm (Tabela 3). Provavelmente, os maiores teores de Ca²⁺, Mg²⁺, Al³⁺ e argila deste solo diminuiriam o

4 *Uso de gesso agrícola na correção da acidez subsuperficial dos solos para cultivo do algodoeiro no cerrado de Roraima*

impacto do gesso sobre a maioria dos atributos em estudo. Neste caso, provavelmente, o gesso teve maior ação como fonte de enxofre do que como corretivo da acidez subsuperficial do solo. No CEAB, nas parcelas que não receberam gesso ocorreram forte deficiência de enxofre (Figura 1A e B). À medida que se aumentou a dose, houve aumento linear nos teores de Ca, na CTCt e no volume de saturação por bases (V), com diminuição linear dos teores de Mg, de Al e saturação por Al e aumento quadrático nas somas de bases (Tabela 2). Provavelmente, parte do Ca do $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ aplicado foi retido na camada arável do solo, aumentando seus teores, diminuindo o Al trocável e a

saturação por Al e aumentando a saturação por bases. O excesso de SO_4^{2-} livre, provavelmente, lixiviou no perfil usando o Mg^{2+} e K^+ como ânion acompanhante, os quais se acumularam nas camadas de 21 a 40 e 41 a 60 cm. Essa lixiviação de bases no perfil permitiu a elevação da saturação por bases e a redução dos teores de Al^{3+} e de sua saturação no complexo de troca do solo. Observa-se que nas camadas mais profundas a saturação por Al^{3+} ficou = ou $< 30\%$ e os teores de Ca $> 0,5$ e os de $\text{Al}^{3+} < 0,4$ $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$. Segundo Sousa et al. (2004), a gessagem é recomendada quando os teores de $\text{Al}^{3+} > 0,3$ $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$, $m > 30\%$ e $\text{Ca}^{2+} < 0,5$ $\text{cmol}_c/\text{dm}^3$.

Tabela 2. Variação nos atributos de fertilidade, em diferentes profundidades, do Latossolo Amarelo, textura franco-arenosa, do Campo Experimental Água Boa, da Embrapa Roraima, no cerrado de Roraima. Boa Vista, RR, safra 2007.

Gesso	pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Al ³⁺	H+Al	SB	CTCt	CTCe	V	m	P	MO
t/ha		cmol _c /dm ³					%		mg/dm ³	g/dm ³			
Profundidade de 0 a 20 cm													
0	5,47	1,03	0,47	0,054	0,34	2,10	1,55	3,65	1,90	40,83	22,92	21,01	10,38
0,4	5,47	1,23	0,46	0,053	0,42	2,13	1,74	3,87	2,17	43,90	16,66	19,94	10,85
0,8	5,32	1,00	0,34	0,051	0,32	2,27	1,39	3,66	1,72	37,84	19,57	23,36	10,58
1,2	5,46	1,35	0,41	0,049	0,21	2,07	1,81	3,89	2,02	45,94	11,93	25,31	10,92
1,6	5,52	1,44	0,53	0,058	0,18	2,10	2,07	4,17	2,25	48,02	11,85	28,41	10,53
Ajuste/Sig.	ns	EL***	Eq***	ns	El ^o	ns	Eq*	EL*	ns	EL*	EL**	ns	ns
Média	5,45	1,21	0,44	0,053	0,30	2,13	1,72	3,85	2,01	43,31	16,59	23,60	10,66
CV(%)	5,20	25,59	26,39	28,55	144,62	13,57	21,46	12,15	27,52	15,69	59,19	71,76	18,53
Profundidade de 21 a 40 cm													
0	5,06	0,45	0,15	0,075	0,43	2,10	0,67	2,77	1,10	23,39	42,48	3,84	6,21
0,4	5,04	0,52	0,15	0,083	0,64	2,15	0,76	2,91	1,40	25,16	43,10	5,20	6,56
0,8	4,93	0,44	0,16	0,091	0,48	2,21	0,68	2,90	1,17	23,34	43,73	4,39	6,51
1,2	4,99	0,70	0,18	0,082	0,39	2,09	0,96	3,04	1,34	29,69	32,65	4,32	6,11
1,6	4,99	0,78	0,22	0,085	0,41	2,09	1,08	3,17	1,49	33,15	29,90	3,98	5,62
Ajuste/Sig.	Eq ^o	EL***	EL*	ns	na ^o	ns	EL***	EL**	EL ^o	EL***	EL***	ns	ns
Média	5,00	0,58	0,17	0,083	0,47	2,13	0,83	2,96	1,30	26,94	38,37	4,35	6,20
CV(%)	2,68	48,51	55,38	54,2	57,64	11,9	40,73	12,98	35,29	30,7	29,87	149,44	26,31
Profundidade de 41 a 60 cm													
0	4,77	0,46	0,13	0,055	0,68	2,05	0,65	2,69	1,33	22,79	45,67	0,70	4,41
0,4	4,77	0,49	0,11	0,068	0,42	1,93	0,67	2,60	1,09	24,66	38,35	0,55	5,23
0,8	4,74	0,43	0,10	0,063	0,39	2,03	0,66	2,69	1,05	23,31	41,46	0,66	5,77
1,2	4,87	0,67	0,15	0,080	0,33	2,07	0,90	2,97	1,23	28,55	30,42	0,62	5,05
1,6	4,89	0,58	0,17	0,088	0,37	2,05	0,83	2,88	1,20	27,70	33,53	1,02	5,19
Ajuste/Sig.	EL**	EL*	Eq*	EL*	EL ^o	ns	EL*	EL*	ns	EL*	EL**	ns	ns
Média	4,81	0,53	0,13	0,071	0,44	2,02	0,74	2,77	1,18	25,40	37,89	0,71	5,13
CV(%)	3,23	51,15	52,82	53,66	120,2 6	12,11	45,39	16,23	52,59	30,98	36,0 9	117,79	34,89

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

A análise inicial da fertilidade do Latossolo Amarelo do CEAB (Tabela 1) caracterizaram bem a necessidade do gesso e os dados colhidos após a aplicação mostraram que a camada de impedimento químico ao desenvolvimento radicular, nas camadas de 21 a 40 e 41 a 60 cm somente foram

corrigidas com o uso da maior dose de gesso testada no CEAB (1,6 t/ha).

Exceto pelo P, o estado nutricional do algodoeiro foi melhor no CEAB (Tabela 4). No CEMC, a gessagem diminuiu os teores de Mg linearmente, conforme reduziu os teores no solo (Tabela 5). Neste campo, houve maior

crescimento do algodoeiro, assim como no ano de 2008, e houve resposta linear ao uso da gessagem. Porém, a resposta significativa ocorreu no CEAB e no ano agrícola de 2008 (Tabela 4), onde tanto a quantidade de chuva quanto sua regularidade foram inferiores às ocorridas em 2008. Provavelmente, as raízes do algodoeiro conseguiram crescer em maior profundidade, devido ao deslocamento de bases trocáveis no CEAB e, absorvendo mais água puderam responder linearmente em crescimento às doses aplicadas. Houve redução na absorção de N, P e K (Tabela 4), especialmente no CEMC e no ano menos chuvoso (2008), onde também houve maior absorção de Ca (Tabela 5), possivelmente devido a maior competição do sulfato com o íon fosfato e com o nitrato e do Ca^{2+} com o K^+ na camada arável e a baixa movimentação interna do potássio no perfil do solo no CEMC.

Não houve efeito do gesso sobre o estande e o número de capulho por planta, mas houve sobre a massa média de capulho e sobre a produtividade (Tabela 4). Em geral, a produtividade e a massa de capulho

responderam linearmente ao uso do gesso, entretanto não houve ajuste linear ou quadrático significativo no CEMC em 2008 para produtividade.

Considerando o preço corrente do algodão em caroço no mercado de R\$ 14,80/@ (quase R\$ 1,00/kg), como praticado no Oeste da Bahia, e um custo de aquisição do gesso de R\$ 180,00/t posto na propriedade é necessário um ganho superior a 180 kg/ha de algodão em caroço para cada tonelada de gesso aplicado para que seja economicamente viável o uso dessa tecnologia no cerrado de Roraima, como correção inicial do solo para a instalação com sucesso da cotonicultura na região. Observa-se na figura 2A, que há um incremento na produtividade de 152 kg/ha de algodão em caroço por tonelada de gesso aplicado no CEAB, no primeiro ano de cultivo, aumentando para 310 kg/ha/t no segundo ano. Somente considerando essas duas safras há um ganho de 462,52 kg/ha/t, o que geraria ganho adicional, descontado o custo do gesso, de R\$ 452,03/ha para o uso da maior dose aplicada no Latossolo Amarelo, textura arenosa, do CEAB.

Tabela 3. Variação nos atributos de fertilidade do Latossolo Vermelho, textura média, do Campo Experimental Monte Cristo, da Embrapa Roraima, no cerrado de Roraima. Boa Vista, RR, safra 2007.

Gesso	pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Al ³⁺	H + Al	SB	CTCt	CTCe	V	m	P	MO
t/ha					cmol _c /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	53,1 2	234,10	30,43

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



Fig. 1. Deficiência de enxofre na parcela testemunha (A) e no tratamento com 3,5 t/ha de calcário e 0,0 t/ha de gesso (B), possivelmente associada com deficiências de micronutrientes catiônicos (parcela com deficiência menos intensa ao fundo tinha 3,5 t/ha de calcário + 1,2 t/ha de enxofre).

Entretanto, como o efeito do gesso pode se estender por até cinco anos, a lucratividade da correção da acidez subsuperficial pode ser bem maior.

No CEMC, por outro lado, os incrementos observados em produtividade no período em estudo não compensou o custo do uso do gesso. Pois, no somatório das duas safras somente foi possível recuperar R\$

174,50/ha/t de gesso aplicado e esse valor é inferior ao custo local do insumo, não compensando sua aplicação. De fato, as condições de fertilidade inicial do solo (Tabela 1) mostravam que o Latossolo Vermelho estudado não necessitava de correção da acidez nas camadas subsuperficiais. O teor de $Ca^{2+} > 0,5 \text{ cmol}_c/dm^3$, a saturação por Al tocável $< 30\%$ e os teores de $Al^{3+} < 0,3 \text{ cmol}_c/dm^3$ não era restritivo ao crescimento do sistema radicular em profundidade.

Tabela 4. Variação na altura (ALT), nos teores de N, P e K foliar, no stand final (pl. = planta), no nº de capulho/planta (NCP, cap. = capulho), na massa média de capulho (MC) e na produtividade do algodoeiro em função das doses de gesso, nos Campos Experimentais (CE) Água Boa (AB) e Monte Cristo, no cerrado de Roraima, nos anos de 2007 e 2008. Boa Vista, RR, safras 2007 e 2008.

Efeito	ALT	N	P	K	STAND	NCP	MC	PROD
	cm	g/kg		pl./m	cap./pl.	g/cap.	kg/ha	
Local e Ano								
CE AB	96,2	40,6	3,3	14,1	10,1	8,3	5,16	2074,9
2007	88,1	42,1	3,4	12,4	11,3	5,3	4,82	2249,3
2008	104,3	39,1	3,2	15,8	8,9	11,2	5,50	1900,5
Sig. Ano	***	***	o	**	***	***	***	***
CE MC	123,6	38,4	3,8	13,2	8,3	6,9	5,43	2730,8
2007	112,6	38,3	3,9	13,5	9,6	6,7	5,77	3205,4
2008	134,6	38,5	3,8	13,0	7,1	7,2	5,10	2256,2
Sig. Ano	***	ns	ns	ns	***	ns	***	***
Sig. CE	***	***	***	**	***	***	***	***
Efeito do Gesso								
0,00 ⁽¹⁾	106,9	39,8	3,7	14,9	9,0	7,6	5,19	2248,8
0,50	109,1	38,6	3,6	14,3	9,1	7,4	5,20	2273,4
1,00	111,0	38,3	3,6	13,7	9,3	7,5	5,33	2480,9
1,50	110,0	38,1	3,4	13,8	9,2	7,9	5,33	2439,8
2,00	112,5	38,3	3,5	13,8	9,3	7,6	5,44	2571,3
Ajuste/sig.	EI*	ns	EI*	EI**	ns	ns	EI***	EI***
Desdobramento								
Ges./2007	ns	ns	ns	EI ^o	ns	ns	EI*	EI**

Ges./2008	EI*	EI*	EI*	EI*	ns	ns	EI**	EI***
Ges./AB	EI***	ns	ns	EI ^o	ns	ns	EI ^o	EI***
Ges./MC	ns	Eq*	EI***	EI*	ns	ns	EI**	EI**
Cal./AB/07	EI*	ns	ns	EI ^o	ns	ns	ns	EI ^o
Cal./AB/08	EI**	ns	ns	ns	EI ^o	ns	EI**	EI***
Cal./MC/07	ns	ns	EI*	ns	ns	ns	EI***	EI**
Cal./MC/08	na ^o	EI***	EI**	EI*	ns	ns	na ^o	na**
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. EI, efeito linear; Eq, efeito quadrático; na, não ajustado aos polinômios de 1º e 2º graus.

⁽¹⁾ Multiplicar este índice por 0,8 ou 1,6 t/ha, no CEAB ou CEMC, respectivamente, para encontrar o valor da quantidade de gesso aplicada na área da parcela.

Os resultados permitem concluir que o critério tradicionalmente usado para identificação da necessidade de correção da acidez subsuperficial é apropriado para o cerrado de Roraima, para uso na cultura do algodoeiro. Porém, o critério de recomendação, tendo por base a necessidade de gessagem (NG, kg/ha) = 50 x teor de argila (dag/kg), sub-estimou a dose necessária. Para o Latossolo Amarelo do CEAB, com teor de argila de 20 dag/kg, foi necessária a aplicação de 1.600 kg/ha de gesso, ou cerca de NG = 80 * teor de argila (dag/kg ou %).

É provável que a NG para correção inicial do solo, no momento de sua incorporação ao processo produtivo, seja uma dose maior do que a necessária para manter a correção no tempo. Essa diferença entre o critério de recomendação e a resposta do algodoeiro à gessagem também tem sido mostradas em solos arenosos do Oeste da Bahia, onde tem havido resposta a aplicação

9 *Uso de gesso agrícola na correção da acidez subsuperficial dos solos para cultivo do algodoeiro no cerrado de Roraima*

de até 4 t/ha de gesso, repetidos anualmente, em condição de cultivo em sequeiro e alta produtividade (~300 @/ha) (FERREIRA et al., 2009). Naquela região, após a correção inicial, a aplicação anual de 500 kg/ha de gesso permite a manutenção de altas produtividades na área. A gessagem tem pouco efeito sobre a qualidade da fibra (Tabela 5). Em geral, houve efeito de local de cultivo, com o Latossolo Vermelho produzindo fibras de melhor qualidade. As fibras produzidas no CEAB, apesar de serem de

menor qualidade do que as obtidas no CEMC, ainda estão dentro do padrão aceito pelas indústrias têxteis nacionais.

A gessagem reduziu a resistência da fibra no CEAB, não tendo nenhum efeito sobre as demais características tecnológicas da fibra.

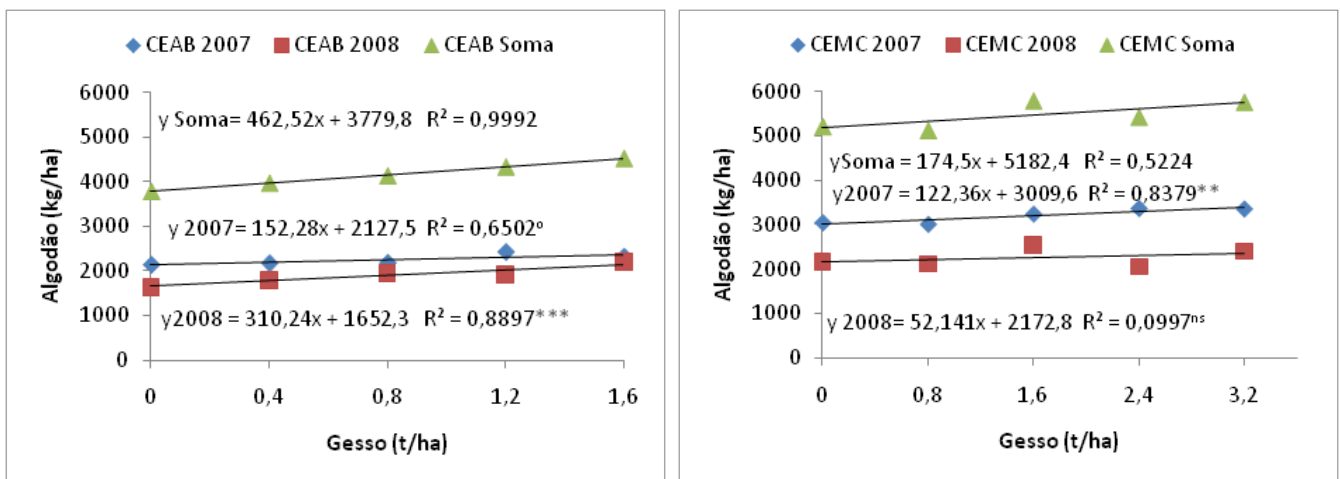


Fig. 2. Produção de algodão em caroço em resposta a doses de gesso em Latossolo Vermelho Amarelo, textura arenosa (CEAB, Campo Experimental Água Boa), e Latossolo Vermelho, textura média (CEMC, Campo Experimental Monte Cristo), no cerrado de Roraima, nos anos de 2007 e 2008. Boa Vista, RR.

10 *Uso de gesso agrícola na correção da acidez subsuperficial dos solos para cultivo do algodoeiro no cerrado de Roraima*

Tabela 5. Variação nos teores de cálcio (Ca), magnésio (Mg), % fibra, comprimento (UHM), uniformidade (UNF), índice de fibras curtas (SFI), resistência (STR), alongamento à ruptura (ELG), micronaire (MIC), maturidade (MAT), reflectância (Rd), amarelecimento (+ b) e índice de consistência de fiação (SCI) da fibra do algodoeiro influenciada pelas doses crescentes de gesso aplicadas no CEAB e CEMC. Boa Vista, RR, safra 2007.

Efeito	Ca	Mg	PFIB	UHM	UNF	SFI	STR	ELG	MIC	MAT	Rd	mb	SCI
	g/kg		%	mm	%		gf/tex	%	µg/in		%		
Efeito de Local													
AB	30,09	5,61	45,30	29,33	85,91	6,83	31,00	6,58	4,72	88,53	71,83	8,75	145,09
CM	34,76	5,20	43,17	31,14	87,19	4,93	33,78	6,38	5,15	89,77	74,70	9,32	160,77
sig.	***	***	***	***	***	***	***	*	***	***	***	***	***
Efeito do Gesso (Necessidade de Gessagem, NG, de 0,8 e 1,6 t/ha nos CEAB e CEMC, respectivamente)													
0,0 x NG	29,72	5,27	44,16	30,10	86,36	5,95	32,72	6,48	4,92	89,07	73,39	9,09	152,93
0,5 x NG	32,13	5,68	44,24	30,43	86,47	6,02	32,93	6,56	4,95	89,23	72,49	9,24	153,97
1,0 x NG	32,35	5,30	44,07	30,35	86,80	5,89	31,87	6,38	4,87	89,10	73,61	8,80	153,54
1,5 x NG	33,94	5,30	44,24	30,16	86,81	5,68	32,13	6,43	4,95	89,27	72,97	9,16	152,97
2,0 x NG	33,99	5,46	44,47	30,13	86,30	5,86	32,28	6,56	4,97	89,10	73,87	8,88	151,25
Ajuste/sig.	Elo	ns	ns	ns	Eqo	ns	ns	ns	ns	ns	ns	na*	ns
Desdobramentos													
Cal. d/AB	El*	ns	Eqo	ns	Eqo	ns	El*	ns	Eqo	ns	Eqo	na*	ns
Cal. d/MC	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Média	32,43	5,40	44,24	30,24	86,55	5,88	32,39	6,48	4,93	89,15	73,26	9,03	152,93
CV(%)	34,44	20,27	2,06	2,85	1,36	22,79	5,64	9,52	4,97	1,09	3,71	6,6	6,43

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

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

Porém, é necessário aplicar uma dose de gesso equivalente a 80 x teor de argila (dag/kg ou %), na correção inicial do solo de cerrado, no momento de sua incorporação à atividade agrícola, para que haja plena correção em profundidades dos teores de alumínio trocável e aumento dos teores de cálcio, magnésio e potássio trocáveis, para pleno crescimento radicular do algodoeiro até,

pelo menos, 60 cm. Evidências encontradas em trincheiras abertas mostram raízes crescendo até 100 cm de profundidade, em solos corrigidos.

Referências Bibliográficas

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: Associação Brasileira dos Produtores de Algodão, 2007. p.581- 647.

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.; BREDAS, 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: Círculo Verde Assessoria Agronômica & Pesquisa, 2008 (Comunicado Técnico, 12).

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: ABRAPA, 2007. p.523-550.

FERREIRA, G.B.; SEVERINO, L.S.; SILVA FILHO, J.L. da; PEDROSA, M.B. Aprimoramento da adubação e do manejo cultural do algodoeiro na Bahia. In: SILVA FILHO, J.L.; PEDROSA, M.B.; SANTOS, J.B. dos (Coords.). **Pesquisas realizadas com o algodoeiro no estado da Bahia, safra 2004/2005.** Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2006. p.25-79 (Embrapa Algodão. Documentos, 146).

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.; BREDAS, C.E. **Pesquisa com gesso agrícola para o algodoeiro no Oeste da Bahia, sob sistema plantio convencional.** Luís

Eduardo Magalhães: Círculo Verde Assessoria Agronômica & Pesquisa, 2008 (Comunicado Técnico, 02).

JCO ASSESSORIA AGRONÔMICA. **Necessidade de correção do perfil do solo.** Experiência do Oeste da Bahia. Barreiras, 2007. (Folders de Divulgação).

SANTOS, F.C. dos; COSTA, R.V. da; FERREIRA, G.B.; ALBUQUERQUE FILHO, M.R. de ; BREDAS, C.E.; MERLIN, A.; SILVA FILHO, J.L. da; PEDROSA, M.B.; SANTOS, J.B. dos. Efeito do gesso na produtividade do algodoeiro e na dinâmica de macronutrientes em solo de textura média do cerrado do oeste baiano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 6., 2007, Uberlândia. **Anais...** O algodão como oportunidade de negócios. Uberlândia: AMIPA, ABRAPA, EMBRAPA ALGODÃO, 2007a.

SANTOS, F.C. dos; COSTA, R.V. da; FERREIRA, G.B.; ALBUQUERQUE FILHO, M.R. de; BREDAS, C.E.; MERLIN, A. ; SILVA FILHO, J.L. da; PEDROSA, M.B.; SANTOS, J.B. dos. Efeito do uso de gesso na produtividade do algodoeiro e na dinâmica de macronutrientes em solos de textura arenosa do cerrado do oeste baiano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 6., 2007, Uberlândia. **Anais...** negócios. Uberlândia: AMIPA, ABRAPA, EMBRAPA ALGODÃO, 2007b.

SANTOS, E.J. dos. Manejo das pragas do algodão com destaque para o cerrado brasileiro. In: FREIRE, E.C. (Ed.). **Algodão no**

12 *Uso de gesso agrícola na correção da acidez subsuperficial dos solos para cultivo do algodoeiro no cerrado de Roraima*

cerrado do Brasil. Brasília: ABRAPA, 2007. p.403-478.

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.

SOUSA, D.M.G. De; RITCHEY, K.D. Correção da acidez subsuperficial: uso de gesso no solo de cerrado. In: DECHEN, A.R.; CARMELLO, Q.A.C. de (Eds.). **Simpósio Avançado de**

Química e Fertilidade do Solo. Campinas, Fundação Cargill, 1986. p. 91-113.

REICHARDT, K. Como superar o veranico no cerrado. **Informações Agronômicas,** Piracicaba, 32: 1-2, 1985.

WOLF, J.M. **Water constraints to corn production in Central Brazil.** Unpublished Ph.D. Thesis, Dept. of Agronomy, Cornell Univ., Ithaca, New York, University Microfilms, Inc., Ann Arbor, Mich. 1975.

Comunicado Técnico, 44

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Roraima
Rodovia Br-174, km 8 - Distrito Industrial
Telefax: (95) 3626 71 25
Cx. Postal 133 - CEP. 69.301-970
Boa Vista - Roraima- Brasil
sac@cpafrr.embrapa.br
1ª edição
1ª impressão (2009): 100

Comitê de Publicações

Presidente: Marcelo Francia Arco-Verde

Secretário-Executivo: Newton de Lucena Costa

Membros: Aloísio de Alcântara Vilarinho
Jane Maria Franco de Oliveira
Paulo Sérgio Ribeiro de Mattos
Ramayana Menezes Braga
Ranyse Barbosa Querino da Silva

Expediente

Editoração Eletrônica: Vera Lúcia Alvarenga Rosendo