

## **Resposta a Gesso pela Cultura do Algodão Cultivado em Sistema de Plantio Direto em um Latossolo de Cerrado**

Djalma M. Gomes de Sousa, Thomaz A. Rein, Julio Cesar Albrech (*Embrapa Cerrados, BR 020, Km 18, Caixa Postal 08223, 73010-970, Planaltina, DF, [dmgsousa@cpac.embrapa.br](mailto:dmgsousa@cpac.embrapa.br). Contrato entre Embrapa Cerrados e Nutrion Agronutrientes Ltda.*)

**Termos para indexação:** gesso, algodão, plantio direto, cerrado

### **Introdução**

Em solos ácidos, a deficiência de cálcio, associada ou não à toxidez de alumínio, não ocorre apenas na camada superficial, ou seja, nos primeiros 20 cm, mas também abaixo dessa, o que limita a produtividade agropecuária. Para superar o problema da acidez superficial, utiliza-se com sucesso o calcário. No entanto, a calagem não corrige a acidez e a deficiência de cálcio nas camadas mais profundas do solo em tempo razoável para evitar perda de produtividade das culturas em virtude dos veranicos, pois as raízes das plantas se desenvolvem apenas onde o calcário foi incorporado e, conseqüentemente, o volume do solo explorado e o acesso à água são reduzidos.

O gesso pode ser usado para melhoria do ambiente radicular em profundidade (Sousa et al., 1995). Esse produto, quando aplicado ao solo, após sua dissolução, em virtude da alta mobilidade dos íons de sulfato e cálcio na camada superficial calcariada, promove alterações nas características químicas das camadas subsuperficiais. Isso favorece o aprofundamento das raízes e permite às plantas superar veranicos e usar com mais eficiência os nutrientes aplicados ao solo (Sousa et al., 1995).

O sucesso do uso do gesso como melhorador do ambiente radicular é de grande importância na região do Cerrado, que apresenta em torno de 80 % de sua área com algum problema de acidez e alta incidência de veranicos, principalmente, nos meses de janeiro e fevereiro, época crítica para desenvolvimento das culturas de grãos (Sousa et al., 1995; Sousa e Lobato, 2004).

Com o objetivo de avaliar o efeito de gesso na cultura do algodão, cultivado em sistema de plantio direto, instalou-se um experimento, em condições de sequeiro, na Embrapa Cerrados, em Planaltina, DF. Neste trabalho, relatam-se os resultados do primeiro cultivo.

### **Material e Métodos**

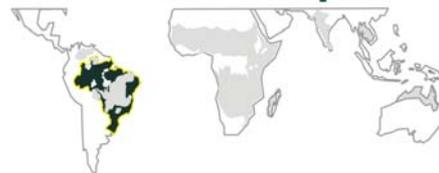
O experimento foi instalado em um Latossolo Vermelho argiloso, sob vegetação de Cerrado, localizado em Planaltina, DF, em área da Embrapa Cerrados. Em 3 de maio de 2005, foi realizada calagem para saturação por bases de 60 % (4,4 t/ha de calcário dolomítico com PRNT de 100 %) e adubações corretivas de fósforo (300 kg/ha de  $P_2O_5$ , tendo como fonte o superfosfato triplo), potássio (150 kg/ha de  $K_2O$ , tendo como fonte o cloreto de potássio) e micronutrientes (150 kg/ha de FTE BR 12), incorporados com grade aradora. Foi semeada a mucuna preta como planta de cobertura (10 de maio de 2005), que recebeu irrigação complementar para seu desenvolvimento.

Para acelerar o processo de reação do calcário, em 24 de agosto de 2005, a área foi preparada novamente com arado de discos e grade niveladora, incorporando a mucuna. Em seguida, foi semeado o milheto (29 de agosto de 2005), com adubação de 45 kg/ha de N (uréia), que precedeu o primeiro cultivo com algodão. A área recebeu irrigação suplementar para bom desenvolvimento do milheto. Em 5 e 7 de novembro de 2005, o milheto foi cortado utilizando-se o implemento triton e, depois de uma semana, foi efetuada a dessecação da soqueira.

O delineamento do experimento é de blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições em parcelas medindo 4,5 m de largura por 11 m de comprimento (49,5 m<sup>2</sup>). Os tratamentos correspondem às doses de 0; 0,2; 1,5; 3,0 e 6,0 t/ha de gesso distribuído a lanço, em aplicação única, antes do primeiro cultivo, na superfície do solo, sem incorporação.

Na safra de 2005/2006, o algodão (cv. Delta Opal) foi semeado com 20 sementes por metro e espaçamento de 0,75 m entre linhas, em 21 de novembro de 2005. Os tratamentos de gesso foram aplicados nesse dia. O gesso apresentava umidade de 12,7 % e teor de S de 15,8 %. O experimento foi conduzido em condições de sequeiro (sem irrigação).

A adubação de manutenção do algodão foi de 150 kg/ha de  $P_2O_5$  (MAP) no sulco de semeadura, 120 kg/ha de  $K_2O$  (KCl) a lanço, 160 kg/ha de N (MAP e  $NH_4NO_3$ ), dos quais 30



kg/ha no sulco de semeadura e duas coberturas de 65 kg/ha, aos 30 e 50 dias após a emergência, e 1 kg/ha de boro (borax). Nas sementes do algodão, foram aplicados cobalto e molibdênio. Desbaste para 12 plantas por metro foi realizado no dia 20 de dezembro de 2005. Foram feitas pulverizações com redutor de crescimento, inseticidas e fungicidas, de acordo com as recomendações para a cultura.

Foram coletadas, no início do florescimento (22 de fevereiro de 2006), folhas para análise foliar. O procedimento foi realizado da seguinte forma: limbo da quinta folha a partir do ápice da haste principal, 50 limbos, sendo um limbo por planta.

Foram coletados, em 10 de maio de 2006, 20 capulhos por parcela, para avaliar a qualidade industrial da fibra. A avaliação do rendimento do algodão em caroço foi feita nos meses de maio e junho de 2006, colhendo-se duas linhas centrais de 9 m por parcela.

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1, são apresentados os resultados da análise química do solo antes da instalação do experimento. Esses resultados indicam alta probabilidade de resposta ao gesso como melhorador de ambiente radicular, pois essa área apresenta teores de Ca muito baixos nas profundidades de 20 cm a 40 cm e de 40 cm a 60 cm, bem como alta saturação por alumínio, o que restringe o crescimento radicular nessas camadas.

**Tabela 1.** Resultados da análise química do solo onde foi instalado o experimento antes da correção e da adubação da área.

Prof. de amostragem	pH <sub>H2O</sub>	Ca	Mg	K	CTC (pH 7,0)	Sat. Al	Sat. bases	M.O.	P Mehlich 1
cm		-----cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> -----				-----%-----			mg/dm <sup>3</sup>
0 a 20	4,9	0,26	0,20	0,10	8,28	62	7	2,99	1,4
20 a 40	4,9	0,06	0,08	0,05	6,49	80	3	2,09	0,6
40 a 60	4,9	0,04	0,04	0,03	5,07	82	2	1,51	0,5

No período em que foi conduzido o cultivo do algodão, a precipitação total na área foi de 885 mm de chuva. Ocorreram ainda dois períodos sem chuvas: um de 8 dias (de 18 a 25 de dezembro de 2006) e outro de 21 dias (de 11 a 31 de janeiro de 2006).

Na Figura 1, observa-se o desenvolvimento do algodão no tratamento com aplicação de 3 t/ha de gesso, apenas três meses depois de aplicado no solo, em relação ao tratamento sem gesso.



**Sem gesso**

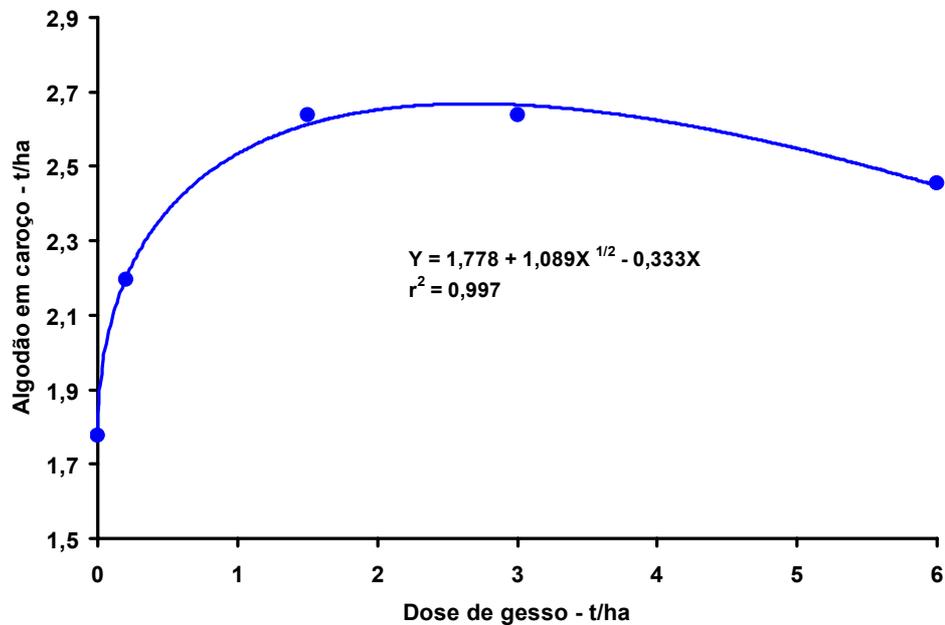
**3 t/ha de gesso**

**Figura 1.** Vista da cultura do algodão de sequeiro, no dia 9 de fevereiro de 2006, dos tratamentos sem gesso e com 3 t/ha de gesso aplicado em novembro de 2005.

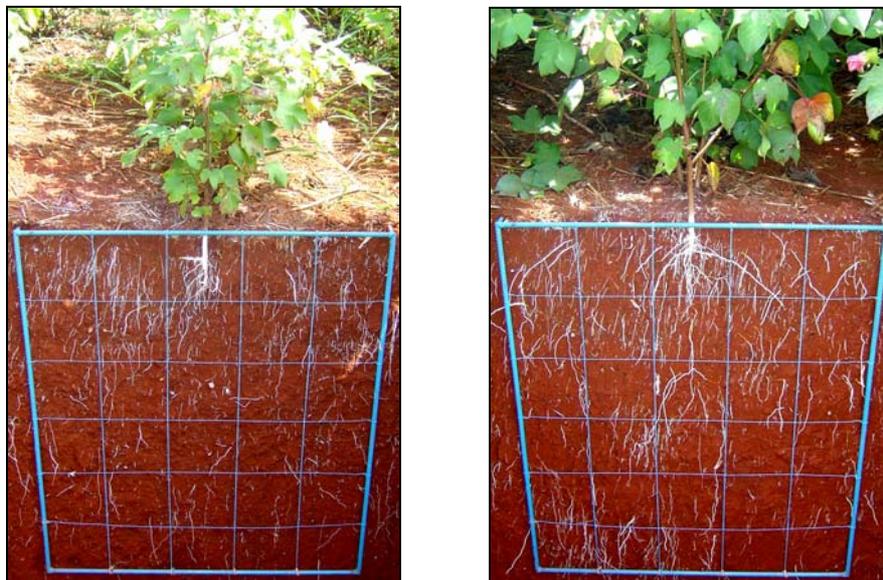
Na Figura 2, são apresentados os rendimentos do algodão em caroço em resposta às doses de gesso. Foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos, com coeficiente de variação de 10,3 %, com ganhos em produtividade que variaram de 24 % a 48 % para aplicação de gesso em relação ao tratamento sem gesso. O menor ganho em produtividade foi para o tratamento em que se aplicou apenas 0,2 t/ha de gesso, aumentando o rendimento em 24 % em relação ao tratamento sem gesso. Essa resposta à pequena dose de gesso aplicada está mais associada ao fornecimento de enxofre como nutriente e não ao efeito melhorador das condições química das camadas subsuperficiais.

Na Figura 3, observa-se o sistema radicular do algodão em floração plena. Verifica-se maior desenvolvimento do sistema radicular da cultura, principalmente em profundidade, no tratamento em que se aplicaram 3 t/ha de gesso - dose recomendada para esse solo (Sousa e Lobato, 2004) -, se comparado à não-aplicação desse insumo. O maior desenvolvimento radicular em profundidade favorece a maior absorção de água e nutrientes pela cultura.

Em razão da ocorrência de dois veranicos, um em dezembro de 2005 e outro em janeiro de 2006, nos tratamentos em que se aplicaram as maiores doses de gesso, o rendimento do algodão em caroço foi superior em até 24 % em relação ao tratamento com 0,2 t/ha de gesso, que apenas supriu a necessidade de enxofre.



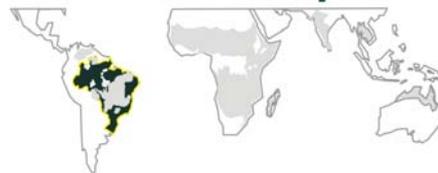
**Figura 2.** Rendimento do algodão em caroço para diferentes doses de gesso em um Latossolo argiloso, no primeiro cultivo, realizado no ano agrícola 2005/2006.



**Sem gesso**

**3 t/ha de gesso**

**Figura 3.** Desenvolvimento de raízes de algodão em profundidade na ausência e na presença de gesso (cada quadrícula mede 15 cm x 15 cm), por ocasião da floração plena, em 22 de março de 2006.



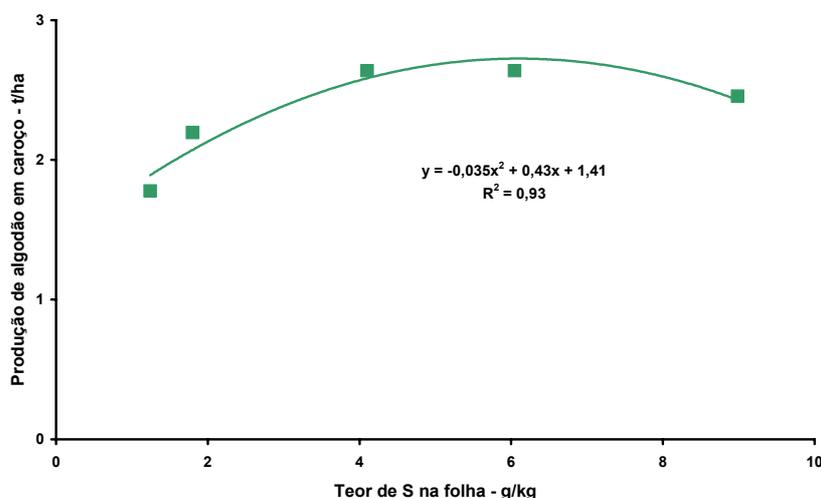
Nesse caso, a magnitude de resposta pode ser explicada pelo maior volume de solo explorado pelas raízes do algodão, sobretudo em profundidade, por causa do uso do gesso (Figura 3), que aumentou a quantidade de água possível de ser utilizada pela cultura, bem como a de nutrientes lixiviáveis.

Na Tabela 2, são apresentados os teores médios de macro e micronutrientes no tecido foliar do algodão coletado no início da floração, para as diferentes doses de gesso. Foi observado que os teores médios de todos os nutrientes estão na faixa considerada adequada para a cultura do algodão (Oliveira, 2004).

**Tabela 2.** Teores médios de macro e micronutrientes no tecido foliar do algodão coletado no início da floração, para diferentes doses de gesso, em um Latossolo argiloso, no primeiro cultivo, realizado no ano agrícola 2005/2006.

N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
-----g/kg-----					-----mg/kg-----					
38	3	16	30	5	5	64	6	102	63	39

O cálcio e o enxofre, nutrientes constituintes do gesso, apresentaram aumentos em seus teores na folha do algodão à medida que foi aumentada a dose de gesso aplicada ao solo. Para o cálcio, mesmo sem aplicação do gesso, os teores na folha estavam dentro da faixa considerada adequada para a cultura do algodão (20 a 35 g/kg).



**Figura 4.** Teor de S na folha de algodão coletada no início da floração e produção de algodão em caroço para diferentes doses de gesso aplicadas ao solo, no primeiro cultivo realizado no ano agrícola 2005/2006.

Entretanto, para o enxofre (Figura 4), nos tratamentos sem gesso e para a dose de 200 kg/ha, os teores estavam abaixo do intervalo considerado adequado (4 a 8 g/kg). Os teores adequados de enxofre foram obtidos nos tratamentos em que se aplicou pelo menos 1,5 t/ha de gesso.

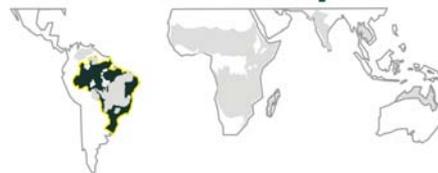
Na Tabela 3, são apresentados os dados da qualidade industrial da fibra do algodão. Os parâmetros de qualidade estão apresentados com os valores médios dos tratamentos de gesso, por não terem sido influenciados por estes. Observaram-se pequenas diferenças mas, para qualquer um dos parâmetros avaliados, a qualidade industrial da fibra do algodão está acima das exigências do mercado.

**Tabela 3.** Qualidade industrial da fibra do algodão (médias dos tratamentos) em um Latossolo argiloso, no primeiro cultivo realizado no ano agrícola 2005/2006.

Fibras	UHM	UNF	SFI	STR	ELG	MIC	MAT	SCI
%	mm	%		g/tex	%			
40,3	32	87,2	5,1	33,6	8,1	4,2	86	172,2

Interpretação dos parâmetros de qualidade industrial do algodão ⇒ Fibra >32; UHM – comprimento >29; UNF – uniformidade >80; SFI – índice de fibras curtas <10; STR – resistência >27; ELG – alongamento à ruptura >6; MIC – índice micronaire 3,5 a 4,9; MAT – maturidade >82; SCI – índice de fiabilidade >150.

Na Tabela 4, são apresentadas as quantidades de nutrientes absorvidos contidas no caroço do algodão, para as diferentes doses de gesso. Comparando o tratamento em que não se aplicou gesso com o tratamento no qual se aplicaram 3 t/ha de gesso, a absorção de nutrientes foi, em média, 56 % maior para o tratamento com gesso. Isso pode ser explicado pelo maior crescimento da planta e aprofundamento das raízes do algodão no perfil do solo (Figura 3), aumentando a eficiência na absorção de elementos mais móveis, como o N, ou carregados no perfil pelo gesso, como o Ca, Mg, K e S. No caso do P, elemento de baixa mobilidade no solo, a maior absorção pode ser explicada pela extração de água mais uniforme no perfil do solo na presença do gesso em doses maiores, permanecendo a camada superficial úmida por mais tempo (Sousa e Lobato, 2004). No tratamento sem gesso ou em pequenas



doses, no entanto, a camada superficial tem sua umidade esgotada mais rapidamente em virtude do enraizamento mais superficial e, sem água disponível, a absorção de P é limitada.

**Tabela 4.** Nutrientes contidos no caroço de algodão (média de quatro repetições), em resposta às doses de gesso em um Latossolo argiloso, no primeiro cultivo realizado no ano agrícola 2005/2006.

Dose de Gesso	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	-----kg/ha-----						-----g/ha-----				
0	32 b	7 c	12 c	1,0 c	3,0 c	1,8 c	15 c	7 b	48 c	11 b	37 b
0,2	38 b	7 bc	15 b	1,1 bc	3,5 bc	2 bc	17 bc	8 ab	56 bc	13 b	40 b
1,5	48 a	10 ab	18 a	1,3 b	4,3 ab	2,7 a	20ab	10 a	66 ab	17 a	51 a
3	50 a	11 a	18 a	1,5 a	4,8 a	3,0 a	23 a	10 a	69 a	18 a	55 a
6	48 a	9 abc	17 a	1,2 b	4,1 ab	2,6 ab	19 bc	10 a	66 ab	17 a	47 ab

Médias seguidas de letras iguais em cada coluna não diferem pelo teste t a 5 % de probabilidade.

## Conclusões

Observou-se resposta significativa à aplicação do gesso na produção de algodão em caroço.

A absorção de nutrientes foi, em média, 56 % maior para o tratamento com 3 t/ha de gesso, comparada ao tratamento sem aplicação desse insumo.

## Referências

- OLIVEIRA, S. A. Análise foliar. In: SOUSA, D. M. G. de, LOBATO, E. (Ed.) **Cerrado: correção do solo e adubação**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 245-256.
- SOUSA, D. M. G. de, LOBATO, E. Correção da acidez do solo. . In: SOUSA, D. M. G. de, LOBATO, E. (Ed.) **Cerrado: correção do solo e adubação**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 81-96.
- SOUSA, D. M. G. de, LOBATO, E.; REIN, T. A. **Uso do gesso agrícola nos solos dos Cerrados**. Planaltina. EMBRAPA-CPAC, 1995. 20 p. (EMBRAPA-CPAC. Circular Técnica, 32).