



Doses e Formas de Aplicação de Fósforo para o Algodoeiro em Solo Arenoso do Oeste da Bahia, sob Sistema Plantio Convencional

Manoel Ricardo de Albuquerque Filho⁽¹⁾; Flávia Cristina dos Santos⁽²⁾; Gilvan Barbosa Ferreira⁽³⁾; João Luís da Silva Filho⁽⁴⁾; Murilo Barros Pedrosa⁽⁵⁾; Rosa Maria Mendes Freire⁽⁶⁾ & Arnaldo Rocha de Alencar⁽⁷⁾

(1) Pesquisador Embrapa Cerrados/UEP-TO, BR 020, km 18, Cx. P. 96, Planaltina, DF, CEP 73310-970, mricardo@cpac.embrapa.br (apresentador do trabalho); (2) Pesquisadora Embrapa Cerrados/UEP-TO, flavia@cpac.embrapa.br; (3) Pesquisador Embrapa Roraima, BR 174, Km 8, Distrito Industrial, Boa Vista, RR, CEP 69301-970, gilvan@cpafr.embrapa.br, (4) Pesquisador Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143, Cx. P. 174, Campina Grande, PB, CEP 58107-720, joaoluis@cnpa.embrapa.br, (5) Pesquisador Fundação Bahia, Av. Ahylon Macedo, 11, Morada Nobre, Barreiras, BA, CEP 47806-180, algodao@fundacaoba.com.br, (6) Pesquisadora Embrapa Algodão, rosa@cnpa.embrapa.br, (7) Assistente de Operações Embrapa Algodão, arnaldo@cnpa.embrapa.br

Apoio: Fundeagro.

RESUMO: A elevada demanda por nutrientes pela cultura do algodão tem levado produtores e técnicos do Oeste Baiano a cometer excessos no manejo da adubação fosfatada, em solos de baixo fator capacidade de P. Esse estudo objetivou avaliar a resposta a doses e formas de aplicação de P no algodoeiro, em solo arenoso de Cerrado, sob plantio convencional. O ensaio foi realizado em talhão comercial de uma Fazenda em Roda Velha, distrito de São Desidério-BA, em solo de textura arenosa, corrigido e com $36,7 \text{ mg dm}^{-3}$ de P (0 – 20 cm de profundidade). Foi utilizada a variedade Delta Opale e o delineamento estatístico em blocos ao acaso, com quatro repetições, testando-se diferentes doses de P_2O_5 – superfosfato triplo (0 a 300 kg ha^{-1}), a lanço (sem incorporação) e localizadas no sulco de plantio. Não houve resposta na produtividade do algodão em caroço com as doses e formas de aplicação de P. A aplicação a lanço proporcionou maior resistência à ruptura da fibra. Nas condições de elevada fertilidade dos solos do Oeste Baiano onde, normalmente, o algodão é cultivado, a adubação fosfatada pode ser reduzida a níveis de reposição, uma vez que doses acima de 100 kg ha^{-1} não proporcionaram ganhos em produtividade.

Palavras-chave: Manejo de fertilizantes, adubação fosfatada, Cerrado Baiano

INTRODUÇÃO

A cotonicultura da Bahia expandiu fortemente, nas últimas décadas, com a ocupação de solos de textura arenosa a média do Cerrado nas Chapadas do Oeste do Estado.

Devido à elevada exigência nutricional do algodoeiro, o sucesso da cotonicultura na região foi

alcançado à custa de grandes inserções de insumos para correção e fertilização dos solos originalmente pobres e ácidos. Essa estratégia resultou em uma cultura regional de manutenção dos níveis altos a muito altos dos nutrientes no solo, com reaplicação anual de fertilizantes e corretivos, sem levar em conta critérios técnicos de solo e planta.

As aplicações com P usualmente são feitas no sulco de plantio, com doses de 120 a 150 kg ha^{-1} de P_2O_5 . Entretanto, em solos com baixo fator capacidade de P (FCP), como ocorre com os solos arenosos do Oeste da Bahia, a aplicação do P a lanço pode apresentar eficiência semelhante à aplicação localizada no sulco de plantio, além de permitir, quando necessário, maior rendimento de plantio. Segundo Novais & Smyth (1999) quanto maior o volume de solo em contato com a dose de P aplicada, menos P estará disponível para a planta, dada a formação de P não-lábil em maior proporção. No entanto, esse efeito oposto entre localização e formação de P não-lábil será menor, ou terá menos importância, com a diminuição do FCP e em condições de solos com níveis adequados a altos de P.

Além disso, em solos mais arenosos, com menor adsorção de P e caráter “fonte”, a dose de P aplicada deve ser menor que em solos mais argilosos (Novais et al., 2007). Pesquisas realizadas por Ferreira et al. (2004, 2005, 2006 e 2007) apontam para doses de cerca de 100 kg ha^{-1} de P_2O_5 . Contudo, a consolidação desses resultados e definição de uma alternativa à aplicação localizada é importante para o melhor manejo desse nutriente e para a sustentabilidade da cotonicultura do Oeste Baiano.



MATERIAL E MÉTODOS

O experimento com P foi instalado em uma Fazenda do Distrito de Roda Velha, São Desidério, BA, em Neossolo Quartzarênico, apresentando na camada de 0-20 cm de solo, 90 g kg⁻¹ de argila; pH 6,8; Al 1,5; Ca 19,8; Mg 7,4; K 1,2; H+Al 4,1 e T 32,5 mmol_c dm⁻³; m 5 e V 87 %; P –Mehlich-1 36,7 mg dm⁻³ e matéria orgânica 6,6 g kg⁻¹.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial 7 x 2, com quatro repetições. Os tratamentos compreenderam as doses de 0, 50, 100, 150, 200, 250 e 300 kg ha⁻¹ de P₂O₅, fonte superfosfato triplo, aplicadas a lanço (sem incorporação) e localizada no sulco de plantio.

A parcela experimental foi composta por 8 linhas de algodão de 6 m de comprimento e espaçadas de 0,76 m (36,48 m²). Como área útil foram consideradas duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 m em cada extremidade, perfazendo uma área de 7,6 m².

A semeadura do algodão foi realizada em 06/12/2006, sob sistema plantio convencional. Utilizou-se a variedade Delta Opal, com densidade de 7-9 plantas m⁻¹. A emergência ocorreu em 11/12/2006.

No plantio foram também aplicados 35 kg ha⁻¹ de N (fonte uréia), 54 kg ha⁻¹ de K₂O (fonte KCl), 3 kg ha⁻¹ de B (fonte ácido bórico), 25 kg ha⁻¹ de FTE BR-12. Aos 25 dae, em cobertura e a lanço, foram aplicados 300 kg ha⁻¹ de KCl e incorporada a cerca de 5 cm de profundidade a uma distância de 20 cm da linha de plantio foram aplicados 300 kg ha⁻¹ de uréia. A partir da mesma data foram aplicados 3 L ha⁻¹ de Mn, divididos em 6 pulverizações com frequência quinzenal.

Aos 87 dias após a emergência (dae) (estádio de pleno florescimento) foram coletadas amostras de folhas (20 folhas por parcela útil, com pecíolo e localizadas na 5ª posição a partir do ápice). As folhas foram secadas em estufa a 65° C por 72 horas e enviadas a laboratório para análise dos teores de P. No final do ciclo, aos 182 dae, coletaram-se 20 capulhos do terço médio das plantas de duas fileiras centrais de 5 m cada para avaliações da qualidade e porcentagem de fibra e o restante dos capulhos, que somados aos esses 20, foram utilizados para estimativa da produtividade; realizou-se a medição da altura de plantas e contagem do estande final.

Os dados foram submetidos à análise de variância, comparação de médias pelo teste de Tukey a 5 % e análise de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à produtividade, embora as análises estatísticas tenham resultado em resposta quadrática, inversa e significativa da produtividade do algodão em caroço com as doses de P para a aplicação no sulco de plantio (Tabela 1 e Figura 1A), observa-se que esse comportamento foi favorecido pela elevada produtividade da testemunha e da maior dose de P aplicada (300 kg ha⁻¹ de P₂O₅). Dessa forma, para fins práticos, pode-se concluir que não houve resposta em produtividade à adubação fosfatada no sulco de plantio.

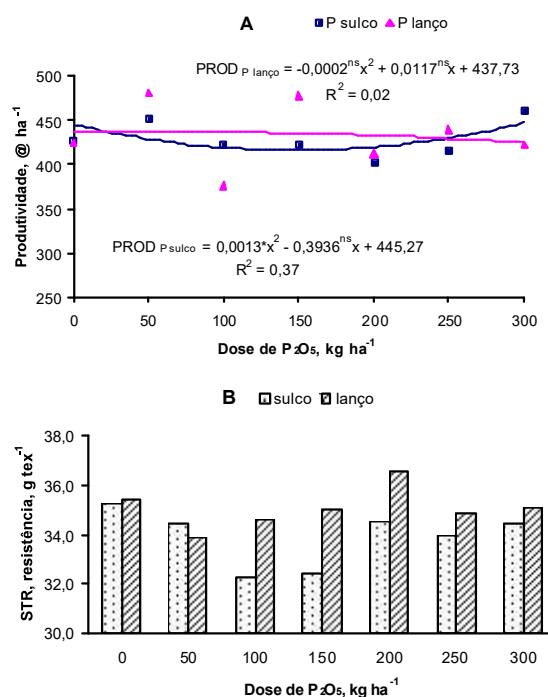


Figura 1. Produtividade de algodão em caroço (kg ha⁻¹) (A) e resistência da fibra (g tex⁻¹) (B) como variáveis das doses de P₂O₅ (kg ha⁻¹) e das formas de aplicação do adubo (sulco e lanço). Distrito de Roda Velha, São Desidério, BA, safra 2006/2007.

Quanto à adubação a lanço, também não houve resposta em produtividade às doses de P aplicadas, ressaltando a produtividade elevada da testemunha (426 @ ha⁻¹) (Tabela 1 e Figura 1A).

Com teor inicial de P no solo do experimento considerado alto (36,7 mg dm⁻³ na camada de 0-20



cm) (Sousa et al., 2004), a probabilidade de resposta à adubação fosfatada é nula ou pequena, embora seja comum a prática de aplicações anuais de doses acima de 120 a 150 kg ha⁻¹ de P₂O₅ pelos produtores e técnicos locais. Esses resultados indicam que há possibilidade de redução da dose de P a ser aplicada. Em anos de relação custo fertilizante/preço produto comercial desfavorável, é possível suspender a adubação ou aplicar doses apenas de manutenção, de cerca de 50 kg ha⁻¹, sem considerar a taxa de recuperação pela planta do nutriente aplicado, ou 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅, considerando a taxa de recuperação pela planta de 41 % do nutriente aplicado (Possamai, 2003), sem prejuízo à produtividade. A adoção desse manejo resultará em redução do custo de produção, dos riscos à qualidade do solo e à eutroficação de águas subterrâneas, que merece mais atenção quando do cultivo em solos mais arenosos e com carga elevada de insumos.

Os solos pouco tamponados da área, com elevados teores de areia e onde a argila não ultrapassa 160 g kg⁻¹ no perfil, com fraca estruturação, constituem um ambiente facilmente degradável e a adição de corretivos e fertilizantes em excesso, aliada ao preparo intensivo, tendem a desequilibrar o sistema em termos químicos e físicos. Atualmente, já é visível o processo de encrostamento superficial do solo, com erosão em sulco iniciando em diversos pontos da área (Figura 2 A,B).

Não houve diferença na produtividade do algodão em relação à aplicação localizada no sulco de plantio ou a lanço (Tabela 1), mostrando que em solos com teores adequados de P e baixo teor de argila a forma de aplicação é irrelevante. Esse resultado permite que se tenha mais uma opção no manejo da adubação fosfatada, quando em condições semelhantes às apresentadas nessa pesquisa, sendo alternativa para quando o produtor necessitar de um rendimento maior de plantio, o que se consegue com utilização apenas das sementes nas plantadeiras e aplicação do P a lanço em outro momento.

Quanto à qualidade de fibra, observa-se que a forma de aplicação teve efeito significativo apenas sobre a resistência da fibra à ruptura, com a aplicação a lanço resultando em valores mais elevados (Tabela 1 e Figura 1B)

CONCLUSÕES

Em solos já corrigidos em P, principalmente os de textura arenosa, a dose do fertilizante fosfatado e sua forma de aplicação, sulco ou lanço, não interfere na produtividade do algodão. Além disso, para a recomendação do fertilizante sugere-se utilizar o conceito de reposição da quantidade exportada pela colheita.

REFERÊNCIAS

- FERREIRA, G.B. & CARVALHO, M.C.S. Adubação do algodoeiro no cerrado: com resultados de pesquisa em Goiás e Bahia. Campina Grande, 2005. (Embrapa Algodão. Documentos, 138). 47p.
- FERREIRA, G.B.; SEVERINO, L. S.; SILVA FILHO, J.L.; PEDROSA, M.B.; SANTOS, J.B.; OLIVEIRA, W.P. et al. Aperfeiçoamento da tecnologia de manejo e adubação do algodoeiro no Oeste da Bahia. In: SILVA FILHO, J.L.; PEDROSA, M.B. Coords. Resultados de pesquisa com a cultura do algodão na Bahia, safra 2003/2004. Campina Grande, 2004. p.32-80 (Embrapa Algodão. Documentos, 133).
- FERREIRA, G.B.; SEVERINO, L. S.; SILVA FILHO, J.L.; PEDROSA, M.B.; SANTOS, J.B.; VASCONCELOS, O.L. et al. Aprimoramento da adubação e do manejo cultural do algodoeiro na Bahia. I. Cerrado. II. Vale do Yuyu. In: SILVA FILHO, J.L.; PEDROSA, M.B.; SANTOS, J.B. Coords. Pesquisas realizadas com algodoeiro na Bahia, safra 2004/2005. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. p.25-79 (Embrapa Algodão. Documentos, 146).
- FERREIRA, G.B.; SILVA FILHO, J.L.; PEDROSA, M.B.; SANTOS, J.B.; COSTA, R.V.; ALENCAR, A. R. et al. Tecnologia de adubação e manejo do algodoeiro no Cerrado da Bahia. In: SILVA FILHO, J.L.; PEDROSA, M.B.; SANTOS, J.B. Coords. Pesquisas com algodoeiro no Estado da Bahia - safra 2005/2006. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007. p.59-151 (Embrapa Algodão. Documentos, 164).
- NOVAIS, R.F. & SMYTH, T.J. Fósforo em solo e planta em condições tropicais. Viçosa, MG: UFV, DPS, 1999. 399p.
- NOVAIS, R.F.; SMYTH, T.J. & NUNES, F.N. Fósforo. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B. & NEVES, J.C.L. eds. Fertilidade do Solo. Viçosa, MG; Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.471-550.
- POSSAMAI, J. M. Sistema de recomendação de corretivos e fertilizantes para o cultivo do algodoeiro. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2003. 91p. (Tese de Mestrado)
- Sousa, D.M.G.; LOBATO, E. & REIN, T.A. Adubação com fósforo. In: SOUSA, D.M.G. & LOBATO, E. eds. Cerrado: Correção do solo e adubação. 2 ed. Brasília,DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 147-168.



Tabela 1. Valores médios, significância dos efeitos e coeficientes de variação da altura de planta (ALT), estande (STD), produtividade de algodão em caroço (PROD), porcentagem de fibra (PFIB) e teores foliares de P, como variáveis das doses de P_2O_5 , forma de aplicação (FAP) e das interações entre os fatores, sob SPC. Distrito de Roda Velha, São Desidério, BA, safra 2006/2007.

DP ₂ O ₅	FAP	ALT	STD	PROD	PFIB	P	UHM	UNF	SFI	STR	ELG	MIC	MAT	Rd	+b	SCI
kg ha ⁻¹		cm	pl/10m lin	@ ha ⁻¹	%	dag kg ⁻¹	Mm	-----%	-----	g tex ⁻¹	%	µg in ⁻¹	-----%	-----		
0	sulco	104	51	428	42,0	0,35	30,9	84,1	6,5	35,3	7,7	4,7	87,5	77,7	9,6	156,3
50	sulco	107	52	453	41,5	0,37	31,0	84,3	6,1	34,5	7,8	4,6	87,5	76,4	9,3	154,5
100	sulco	117	58	423	42,0	0,35	30,4	84,6	5,8	32,3	7,8	4,5	87,0	80,0	9,4	152,1
150	sulco	110	53	422	41,0	0,38	30,8	84,3	6,2	32,5	7,9	4,6	87,3	77,5	9,1	149,2
200	sulco	118	51	403	41,0	0,41	31,0	84,1	5,7	34,5	7,7	4,8	87,8	76,5	9,8	152,4
250	sulco	115	51	417	41,5	0,34	30,7	84,1	5,7	33,9	8,0	4,6	87,0	75,4	9,3	151,2
300	sulco	111	44	461	41,5	0,33	30,7	84,5	6,0	34,5	8,0	4,7	87,3	75,9	9,6	154,7
0	lanço	104	41	426	42,0	0,32	30,5	84,1	6,6	35,5	7,7	4,6	87,3	74,0	9,6	154,8
50	lanço	109	43	482	41,5	0,34	30,7	85,1	6,0	33,9	7,8	4,6	87,5	79,0	9,5	158,4
100	lanço	95	43	376	40,5	0,32	30,4	84,4	6,7	34,6	7,7	4,8	87,8	77,6	9,2	153,5
150	lanço	110	50	478	41,0	0,34	31,3	84,7	6,1	35,0	7,8	4,5	87,0	78,4	9,4	160,9
200	lanço	99	42	412	41,0	0,35	30,5	84,8	5,3	36,6	7,6	4,7	87,8	74,2	9,4	161,3
250	lanço	103	43	440	41,5	0,36	30,7	83,8	6,0	34,9	7,8	4,7	87,5	76,9	9,6	152,9
300	lanço	104	43	422	41,0	0,36	30,8	84,3	6,2	35,1	7,7	4,7	87,3	74,9	9,3	154,9

Signif. Anova																
DP ₂ O ₅																
Ef. Lin.		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
Ef. Quad.		ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
FAP		***	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns
DP ₂ O ₅ *FAP																
DP ₂ O ₅ /FAPs																
Ef. Lin.		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Ef. Quad.		ns	ns	*	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)		7,20	16,77	9,91	1,47	9,97	2,64	1,25	17,42	6,15	3,58	4,16	0,77	4,50	4,85	6,58

Obs: Os graus de liberdade do efeito principal foram decompostos por regressão.

Os desdobramentos com efeitos não significativos (p<0,05) não foram mostrados.

FAPs = forma aplicação no sulco



Figura 2. Encrostamento superficial do solo (A) e erosão em sulco (B) em Neossolo Quartzarênico cultivado com algodão. Distrito de Roda Velha, São Desidério, BA, safra 2006/2007.