



## Manejo da Adubação Potássica de Manutenção para Produção Sustentável do Algodoeiro em Solo de Textura Arenosa do Cerrado Baiano

**Flávia Cristina dos Santos<sup>(1)</sup>, Manoel Ricardo de Albuquerque Filho<sup>(2)</sup>, Gilvan Barbosa Ferreira<sup>(3)</sup>, João Luís da Silva Filho<sup>(4)</sup>, Murilo Barros Pedrosa<sup>(5)</sup>, Adeilva Rodrigues Valença<sup>(6)</sup> & Welinton Pereira de Oliveira<sup>(7)</sup>**

(1) Pesquisadora Embrapa Cerrados/UEP-TO, BR 020, km 18, Cx. P. 96, Planaltina, DF, CEP 73310-970, flavia@cpac.embrapa.br (apresentadora do trabalho); (2) Pesquisador Embrapa Cerrados/UEP-TO mricardo@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, joaoluiz@cnpa.embrapa.br; (5) Pesquisador Fundação Bahia, Av. Ahylon Macedo, 11, Morada Nobre, Barreiras, BA, CEP 47806-180, algodao@fundacaoba.com.br; (6) Assistente de Operações Embrapa Algodão, diva@cnpa.embrapa.br; (7) Técnico Agrícola Fundação Bahia, welintonbr@hotmail.com  
Apoio: Fundeagro.

**RESUMO:** No Cerrado baiano, com grande abrangência de solos arenosos, cultivados em sistema plantio convencional com carga elevada de insumos, o manejo da adubação potássica para o algodoeiro merece atenção para se racionalizar o uso de fertilizantes e maquinário, com redução dos custos de produção e ambientais. Esse estudo objetivou avaliar o manejo da adubação potássica de manutenção para o algodoeiro. O experimento foi instalado na Fazenda Acalanto, São Desidério, BA, em Neossolo Quartzarênico. O delineamento estatístico foi de blocos casualizados com quatro repetições. Foi utilizada a variedade Delta Opal e testadas doses de 50 a 250 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, aplicadas a lanço e em dose única no plantio e aos 30 dap e parceladas aos 35 e 60 dap; além da testemunha. Avaliaram-se características de crescimento, produtividade e qualidade da fibra. Não houve efeito significativo ( $p < 0,05$ ) das doses, épocas e formas de aplicação de K<sub>2</sub>O sobre as características avaliadas. Dessa forma, nas condições do experimento, os resultados mostram que a aplicação de doses únicas de K pode ser tão eficiente quanto a parcelada e que há possibilidade de redução das doses de K comumente aplicadas na região, devendo ser utilizado o conceito de reposição do que é exportado na colheita.

**Palavras-chave:** potássio, algodão, nutrição de plantas.

## INTRODUÇÃO

A Bahia é o segundo maior produtor brasileiro de algodão, com área plantada na safra 2006/07 de 278.100 ha, o que representa cerca de 81 e 26 % da produção do Nordeste e nacional, respectivamente. Numa economia globalizada e mercado desfavorável, além dos problemas climáticos, tornam-se fundamentais a eficiência produtiva e a redução dos custos de produção da atividade agrícola para que essa se torne competitiva e lucrativa aos produtores. A redução dos custos de produção é um fator de relevância e, dentro desses, dos custos com adubação. Uma adubação desequilibrada pode resultar em perdas financeiras expressivas, além de danos ambientais.

No Cerrado baiano é usual, no manejo da adubação do algodoeiro, a aplicação de doses de potássio acima das recomendáveis, sem se considerar ferramentas de diagnose nutricional como a análise de solo e planta. Dessa forma, pesquisas de campo que gerem dados concretos são necessárias para se provar que em condições de solo com fertilidade corrigida para as exigências nutricionais do algodão, a resposta à aplicação do nutriente será pequena ou nula. Com essas informações é possível sensibilizar técnicos e produtores para o uso mais racional dos fertilizantes, o que possibilitará a otimização do rendimento. Além disso, se não manejada corretamente, pela grande abrangência de solos arenosos no Cerrado baiano, a adubação com K pode resultar em perdas elevadas do nutriente por



lixiviação e conseqüente contaminação de águas subterrâneas.

As doses anuais mais utilizadas na região são superiores a  $200 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ , em solos com teores adequados a altos de K. Entretanto, pesquisas com adubação desse nutriente no Cerrado baiano (Ferreira et al. 2004, 2006 e 2007) indicam a possibilidade de redução dessas doses e que o parcelamento de K tem sido irrelevante sobre a produtividade. Algumas evidências dessas pesquisas sugerem doses de até  $120 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$  para produtividades acima de  $300 @ \text{ha}^{-1}$  e maior efetividade da adubação com K até os 15 dias após o plantio (dap), quando feita a lanço em dose única. A possibilidade de aplicação antecipada e em dose única de K pode otimizar a gestão de maquinário da fazenda e reduzir a compactação do solo por tráfego de máquinas. No entanto, para os solos predominantemente arenosos da região, que também apresenta oscilações climáticas frequentes, é importante considerar o regime hídrico, que pode interferir na dinâmica do nutriente no sistema solo-planta.

Dessa forma, definir a dose mais econômica, a melhor época e forma de aplicação do fertilizante potássico pode contribuir para a sustentabilidade da cotonicultura da região.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento com adubação potássica foi instalado na Fazenda Acalanto, Distrito de Roda Velha, São Desidério, BA, em Neossolo Quartzarênico (Tabela 1).

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos casualizados em esquema fatorial  $5 \times 3 + 1$ , com quatro repetições. Os tratamentos compreenderam as doses de 50, 100, 150, 200 e  $250 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ , fonte KCl, aplicadas a lanço e em dose única no plantio e aos 30 dap e parceladas aos 35 e 60 dap; além do tratamento adicional, testemunha, sem aplicação de K.

A parcela experimental foi composta por 8 linhas de algodão de 6 m de comprimento e espaçadas de 0,76 m ( $36,48 \text{ m}^2$ ). Como área útil foram consideradas duas linhas centrais, desprezando-se 0,5 m em cada extremidade, perfazendo uma área de  $7,6 \text{ m}^2$ .

A semeadura do algodão foi realizada em 06/12/2006, sob sistema plantio convencional. Utilizou-se a variedade Delta Opal no espaçamento

de 0,76 m entre linhas e 7-9 plantas  $\text{m}^{-1}$ . A emergência ocorreu em 11/12/2006.

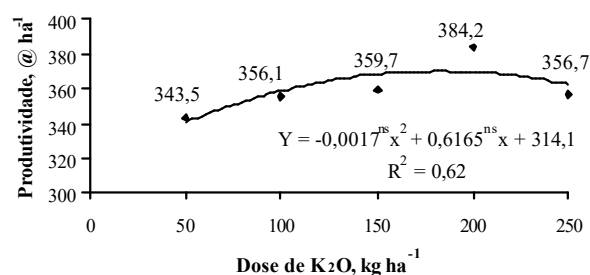
No plantio foram aplicados  $35 \text{ kg ha}^{-1}$  de N (uréia),  $100 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$  (superfosfato triplo),  $3 \text{ kg ha}^{-1}$  de boro, (ácido bórico) e  $25 \text{ kg ha}^{-1}$  de FTE BR-12. Em cobertura, aos 30 dap, foram aplicados  $135 \text{ kg}$  de N (uréia, incorporada) e, a partir da mesma data, foram aplicados  $3 \text{ L ha}^{-1}$  de Mn, divididos em 6 pulverizações com frequência quinzenal.

No final do ciclo, aos 184 dae, coletaram-se 20 capulhos do terço médio das plantas de duas fileiras centrais de 5 m cada para avaliações de qualidade da fibra e o restante dos capulhos, que somados aos outros 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

Não houve efeito significativo das doses de  $\text{K}_2\text{O}$  aplicadas e das épocas sobre a produtividade e indicadores de qualidade de fibra (Figura 1, Tabelas 2 e 3).



**Figura 1.** Produtividade de algodão em caroço ( $@ \text{ha}^{-1}$ ) como variável das doses de  $\text{K}_2\text{O}$  ( $\text{kg ha}^{-1}$ ). Fazenda Acalanto, São Desidério, BA, safra 2006/2007.

**Tabela 2.** Produtividade de algodão em caroço ( $@ \text{ha}^{-1}$ ) como variável das épocas (dap) e formas (dose única e parc-parcelada) de aplicação de  $\text{K}_2\text{O}$ . Fazenda Acalanto, São Desidério, BA, safra 2006/2007.

| Época              | Produtividade ( $@ \text{ha}^{-1}$ ) |
|--------------------|--------------------------------------|
| 0 dap (du)         | 347,6 a                              |
| 30 dap (du)        | 357,3 a                              |
| 35 e 60 dap (parc) | 375,1 a                              |



Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $\alpha < 0,05$ ).

A falta de resposta em produtividade às doses aplicadas pode ser justificada pela boa fertilidade do solo, com teor de K disponível de  $46,8 \text{ mg dm}^{-3}$  (Tabela 1), considerado alto para solos de Cerrado com  $\text{CTC} < 4,0 \text{ cmol}_e \text{ dm}^{-3}$  (Vilela et al., 2004; Ermani et al., 2007). Além disso, o bom desenvolvimento do sistema radicular da planta, observado a mais de 2 m de profundidade, em trincheiras abertas próximas à área do experimento, permite a absorção de nutrientes de camadas mais profundas. A dose com melhor relação benefício/custo (1,68) foi a de  $120 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ . Com isso, fica evidente a possibilidade de redução das doses usualmente aplicadas na região, sem prejuízo à produtividade. Nas condições de fertilidade adequada do solo pode-se também aplicar a quantidade de K que é exportada desse nutriente com a colheita, considerando ainda a taxa de recuperação desse nutriente pelo algodoeiro, ou seja, nem todo o nutriente aplicado é absorvido pela planta, parte é perdida, principalmente por lixiviação. Para produtividade de  $300 \text{ @ ha}^{-1}$  seriam exportados cerca de  $53 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ , sendo que nessa dose e considerando solo arenoso, a taxa de recuperação do nutriente seria de 81 % (Possamai, 2003). Logo, seriam recomendados  $65 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ . Além disso, em experimento na região, com doses de 60 a  $240 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ , obteve-se maior eficiência de extração de K pelas plantas de algodão (93,5 %) na dose de  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  (Ferreira et al., 2004), o que permite redução das perdas do nutriente no sistema.

Com relação à época e forma de aplicação do fertilizante, os dados confirmaram resultados anteriores (Ferreira et al. 2004, 2006 e 2007) que mostram a possibilidade de aplicação de K em dose única até os 30 dias após o plantio, com o parcelamento favorecendo apenas a absorção de nutrientes pela planta, o que resulta em menor perda dos nutrientes por lixiviação (Ferreira et al., 2004), além de reduzir o risco de salinização com K na superfície do solo, quando em condições de baixa precipitação (Donagemma, 2005).

A aplicação em dose única tem a vantagem de reduzir as operações no campo. No entanto, quando os teores no solo forem baixos, exigindo doses elevadas, o parcelamento pode evitar perdas por lixiviação, principalmente em solos de textura

arenosa e em anos com precipitação elevada durante o início e todo o ciclo da cultura.

## CONCLUSÕES

Em solos arenosos do Cerrado baiano, com fertilidade corrigida, a dose econômica de manutenção com potássio é  $120 \text{ kg ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$  e há possibilidade de aplicação em dose única até os 30 dap.

## REFERÊNCIAS

- DONAGEMMA, G. C. Distribuição de amônio, nitrato, potássio e fósforo em colunas de Latossolos fertirrigadas. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2005. 72p. (Tese de Doutorado)
- ERNANI, P.R.; ALMEIDA, J.A. & SANTOS, F.C. POTÁSSIO. 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.551-594
- 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).
- 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)



**Tabela 1.** Características químicas e físicas do solo da Fazenda Acalanto, antes da instalação do experimento, segundo Embrapa (1997). São Desidério, BA, safra 2006/2007.

| Prof.   | pH               | Al <sup>3+</sup>                              | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | K <sup>+</sup> | H + Al | T    | m           | V  | P                   | M.O.               |
|---------|------------------|-----------------------------------------------|------------------|------------------|----------------|--------|------|-------------|----|---------------------|--------------------|
| cm      | H <sub>2</sub> O | -----mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> ----- |                  |                  |                |        |      | -----%----- |    | mg dm <sup>-3</sup> | g kg <sup>-1</sup> |
| 0 – 20  | 6,8              | 1,5                                           | 19,8             | 7,4              | 1,2            | 4,1    | 32,5 | 5           | 87 | 36,7                | 6,6                |
| 20 – 40 | 5,6              | 12,5                                          | 6,1              | 6,1              | 0,9            | 11,6   | 24,7 | 48          | 53 | 15,4                | 3,4                |
| 40 – 60 | 4,6              | 22,5                                          | 4,1              | 4,4              | 0,3            | 11,6   | 20,4 | 72          | 43 | 11,7                | 3,6                |

|         | Areia grossa                    | Areia fina | Silte | Argila | Dens. Global               | Dens. Real | Porosidade total |
|---------|---------------------------------|------------|-------|--------|----------------------------|------------|------------------|
|         | -----dag kg <sup>-1</sup> ----- |            |       |        | ---kg dm <sup>-3</sup> --- |            | %                |
| 0 – 20  | 39                              | 46         | 6     | 9      | 1,55                       | 2,83       | 45,53            |
| 20 – 40 | 36                              | 47         | 4     | 13     | 1,49                       | 2,58       | 42,34            |
| 40 – 60 | 36                              | 44         | 4     | 16     | 1,44                       | 2,55       | 43,31            |

Obs: Os valores de Al<sup>3+</sup> incondizentes com o pH do solo podem ser resultado da determinação em laboratório por titulação, devendo ser desconsiderados nas interpretações.

**Tabela 3.** Valores médios, máximos e mínimos, significância dos efeitos, desvios-padrão e coeficientes de variação da altura de planta (ALT), estande (STD), produtividade de algodão em caroço (PROD), comprimento da fibra (UHM), uniformidade (UNF), índice de fibras curtas (SFI), resistência (STR), alongamento (ELG), micronaire (MIC), maturidade (MAT), reflectância (Rd), grau de amarelo (+b) e índice de fiabilidade (SCI) como variáveis da dose de K<sub>2</sub>O (DK<sub>2</sub>O) e época de aplicação (EPC – dias após o plantio-dap). Fazenda Acalanto, São Desidério, BA, safra 2006/2007

| DK <sub>2</sub> O   | EPC   | ALT   | STD        | PROD               | UHM  | UNF         | SFI   | STR                 | ELG  | MIC                 | MAT         | Rd   | +b    | SCI   |
|---------------------|-------|-------|------------|--------------------|------|-------------|-------|---------------------|------|---------------------|-------------|------|-------|-------|
| kg ha <sup>-1</sup> | dap   | cm    | pl/10m lin | @ ha <sup>-1</sup> | mm   | -----%----- |       | g tex <sup>-1</sup> | %    | µg in <sup>-1</sup> | -----%----- |      |       |       |
| 0                   |       | -     | -          | -                  | -    | -           | -     | -                   | -    | -                   | -           | -    | -     | -     |
| 50                  | 0     | 111   | 75         | 372                | 30,5 | 84,0        | 6,5   | 34,0                | 8,0  | 4,8                 | 87,3        | 81,8 | 8,0   | 152,6 |
| 100                 | 0     | 99    | 70         | 340                | 30,6 | 84,8        | 5,9   | 34,0                | 7,7  | 4,7                 | 87,3        | 78,5 | 8,2   | 155,2 |
| 150                 | 0     | 106   | 71         | 350                | 30,6 | 84,0        | 6,6   | 34,6                | 7,6  | 4,7                 | 87,7        | 80,6 | 8,4   | 154,5 |
| 200                 | 0     | 106   | 67         | 362                | 30,0 | 84,4        | 7,4   | 33,7                | 7,7  | 4,5                 | 86,7        | 79,6 | 8,4   | 154,2 |
| 250                 | 0     | 101   | 68         | 314                | 30,9 | 83,6        | 6,8   | 35,0                | 7,9  | 4,5                 | 86,7        | 78,3 | 8,0   | 155,0 |
| 50                  | 30    | 97    | 62         | 311                | 30,7 | 84,5        | 6,4   | 34,0                | 7,5  | 4,5                 | 87,0        | 80,9 | 8,1   | 158,7 |
| 100                 | 30    | 106   | 67         | 338                | 31,1 | 84,3        | 6,4   | 34,9                | 7,7  | 4,7                 | 87,3        | 79,0 | 8,5   | 156,8 |
| 150                 | 30    | 109   | 69         | 378                | 30,3 | 85,1        | 6,3   | 34,7                | 7,6  | 4,5                 | 87,3        | 81,5 | 7,4   | 163,0 |
| 200                 | 30    | 117   | 73         | 378                | 30,5 | 83,5        | 7,0   | 32,9                | 7,7  | 4,4                 | 87,0        | 79,4 | 7,9   | 150,2 |
| 250                 | 30    | 119   | 73         | 382                | 30,6 | 84,2        | 6,0   | 33,6                | 8,1  | 4,5                 | 86,7        | 79,9 | 8,6   | 154,7 |
| 50                  | 35-60 | 103   | 69         | 348                | 30,4 | 83,6        | 6,8   | 33,9                | 7,5  | 4,6                 | 87,3        | 81,3 | 8,4   | 152,1 |
| 100                 | 35-60 | 110   | 73         | 390                | 30,0 | 83,8        | 6,3   | 34,6                | 8,0  | 4,9                 | 87,7        | 82,1 | 7,8   | 151,6 |
| 150                 | 35-60 | 107   | 72         | 351                | 30,3 | 83,3        | 7,4   | 36,2                | 7,7  | 4,5                 | 87,0        | 80,2 | 8,6   | 157,6 |
| 200                 | 35-60 | 115   | 71         | 412                | 30,5 | 84,8        | 6,4   | 34,8                | 7,7  | 4,6                 | 87,3        | 78,8 | 9,1   | 159,4 |
| 250                 | 35-60 | 110   | 69         | 374                | 30,3 | 84,6        | 6,3   | 33,4                | 7,7  | 4,8                 | 87,7        | 81,6 | 8,0   | 154,7 |
| Signif. Anova       |       |       | (1)        | (1)                | (1)  | (1)         | (1)   | (1)                 | (1)  | (1)                 | (1)         | (1)  | (1)   | (1)   |
| Máximo              |       | 126   | 81         | 450                | 31,8 | 86,2        | 8,5   | 38,5                | 8,5  | 5,3                 | 89,0        | 84,9 | 10,3  | 179,0 |
| Mínimo              |       | 68    | 55         | 204                | 28,9 | 82,3        | 4,2   | 30,4                | 6,9  | 4,0                 | 85,0        | 72,3 | 5,5   | 138,0 |
| Média               |       | 108   | 70         | 360                | 30,3 | 84,3        | 6,7   | 34,8                | 7,7  | 4,7                 | 87,0        | 80,2 | 8,2   | 154,0 |
| Desvio-padrão       |       | 16,6  | 5,8        | 993,8              | 0,7  | 0,9         | 1,0   | 1,8                 | 0,3  | 0,3                 | 0,8         | 2,4  | 1,0   | 8,6   |
| C.V. (%)            |       | 15,38 | 8,24       | 18,40              | 2,15 | 1,21        | 15,27 | 6,12                | 4,49 | 5,87                | 0,83        | 2,78 | 10,74 | 6,82  |

<sup>(1)</sup> Todos os efeitos foram não significativos (p<0,05).

Obs: Na dose 0, por problemas de irregularidade na área, que levaram à grande falha de estande, não foi possível realizar as avaliações.