



EFICIÊNCIA DO PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA SOBRE A PRODUTIVIDADE DO ALGODOEIRO NO OESTE DA BAHIA, SAFRA 2004/2005*

Raphael Lemes Hamawaki (EBDA / raphaellemes@ebda.ba.gov.br), João Batista dos Santos (EBDA), Gilvan Barbosa Ferreira (Embrapa Roraima), João Luis da Silva Filho (Embrapa Algodão), Murilo Barros Pedrosa (Fundação Bahia), Arnaldo Rocha de Alencar (Embrapa Algodão), Welinton Pereira Oliveira (Fundação Bahia), Rosa Maria Mendes Freire (Embrapa Algodão), Adeilva Rodrigues Valença (Embrapa Algodão), Lígia Rodrigues Sampaio (UEPB), Rúbia Rafaela Ferreira Ribeiro (UEPB), João Sales de Souza Filho (UEPB), José Theódulo Fernandes Neto (UEPB), Ana Karla Crispim Soares (UEPB)

RESUMO - Este trabalho teve como objetivo encontrar o melhor parcelamento de N para obtenção de alta produtividade e determinar os teores foliares de nutrientes relacionados com as maiores produtividades no Oeste baiano. O experimento foi conduzido durante a safra agrícola 2004/2005 em área experimental da Fazenda Acalanto, município de São Desidério-BA. O delineamento utilizado foi blocos casualizados com três repetições, utilizando-se um fatorial 3 x 4, correspondentes a três doses de nitrogênio (0, 120 e 180 kg ha⁻¹) e formas de aplicação (pré-plantio a lanço incorporada – ppl; sulco de plantio + cobertura – sp+c, uma, duas ou três coberturas). Não houve resposta do algodoeiro às doses e formas de aplicação com relação à produtividade; as doses de nitrogênio aplicadas em pré-plantio reduziram fortemente o stand, provavelmente devido ao efeito tóxico da uréia, os teores de N, no máximo florescimento, entre 4,3 a 5,0% são necessários para obtenção de produtividades de 4.100 a 5.400 kg/ha de algodão em caroço.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum*; Nutrição mineral, Nitrogênio.

INTRODUÇÃO

Em 2006 o PIB do agronegócio totalizou R\$ 534,77 bilhões, isso representou 26,7% do PIB total, a agricultura vem evoluindo a taxa média de 3,58% ao ano do ano de 2000 a 2007, ficando à frente do setor de serviços e indústria (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2006). Nesse cenário, a cotonicultura brasileira vem se destacando como item importante na pauta de exportações, gerando divisas, emprego e renda. Em 2006 o Brasil figurou como o 5º maior exportador da fibra no mundo com 4,41% da exportações mundiais.

Na região oeste o modelo agrícola caracteriza-se por um perfil moderno e dinâmico, com elevados investimentos em benfeitorias, insumos e máquinas agrícolas como consequência, as médias de produtividade e qualidade da produção das culturas estão entre as melhores do país. Nisso, o impacto social da cultura do algodão na região é bastante significativo, incorporando milhares de trabalhadores no mercado de trabalho formal e promovendo também o setor de serviços e indústria. A cultura do algodão é reconhecidamente exigente em nutrientes, dentre eles, o nitrogênio, segundo Staut e Kurihara (1998), é o elemento que o algodoeiro retira do solo em maior proporção, sendo

* Financiado pelo Fundo para o Desenvolvimento do Agronegócio do Algodão na Bahia - FUNDEAGRO/B, em parceria com Embrapa, Fundação Bahia e EBDA.



necessários cerca de 212 kg/ha para obtenção de uma produtividade de 2.500 kg/ha de algodão em caroço.

Devido à dinâmica das transformações do nitrogênio no solo, a recomendação de adubação nitrogenada com base na análise do solo é uma tarefa muito difícil, razão por que as recomendações de adubação nitrogenada têm sido feitas com base em curvas de resposta da cultura à aplicação de doses crescentes, produtividade esperada e histórico da área (sistema de produção, culturas anteriores e produtividades obtidas nas últimas três safras).

Este trabalho teve como objetivo encontrar o melhor parcelamento de N para obtenção de alta produtividade, e determinar os teores foliares de nutrientes relacionados com as maiores produtividades no oeste baiano.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em condições de campo, durante a safra agrícola 2004/2005, na Fazenda Acalanto, São Desidério – BA, coordenadas 12°57'71" de Latitude Sul, 45°58'92" Oeste a 794 m de altitude, num Latossolo Vermelho-Amarelo, franco-arenoso, já corrigido cuja análise pode ser vista na tabela 1.

Tabela 1. Fertilidade do solo da área experimental. Fazenda Acalanto, São Desidério, safra 2003/2004

<i>Prof. cm</i>	<i>pH água</i>	<i>M.O.</i>	<i>P</i>	<i>K⁺</i>	<i>Na⁺</i>	<i>Ca²⁺</i>	<i>Mg²⁺</i>	<i>S</i>	<i>Al³⁺</i>	<i>H+Al</i>	<i>T</i>	<i>V</i>
	1:2,5	g/dm ³	mg/dm ³	mmol _c /dm ³								%
0 – 20	6,3	10,1	10,5	0,6	0,3	17,0	6,0	23,9	0,0	9,9	34	71
20 – 40	5,5	9,6	8,4	0,4	0,3	8,0	3,0	12,1	1,0	14,9	27	45
40 – 60	4,9	6,1	1,8	0,4	0,3	4,0	2,0	6,7	3,0	14,9	22	31

Obs.: Extratores: Matéria orgânica (M.O.), por Walkey-Black; P, K⁺ e Na⁺ – Mehlich-1; ; Ca²⁺, Mg²⁺ e Al³⁺ - KCl 1 mol/L; H+Al, acetato de cálcio 0,5 mol/L, pH 7,0.

O plantio foi realizado em 05/12/2004, o delineamento utilizado foi blocos casualizados com três repetições, utilizando-se um fatorial 3 x 4, correspondentes a três doses de nitrogênio (0, 120 e 180 kg ha⁻¹) e quatro formas de aplicação (pré-plantio a lanço incorporada – PPL; sulco de plantio + cobertura – SP+C, uma, duas ou três coberturas, e parcelas com cinco linhas de 5,0 m, espaçadas em 0,76m. Apenas as duas linhas centrais foram coletadas por parcela, sem descarte das bordaduras. A adubação de pré-plantio foi efetuada a lanço e incorporada com enxada no mesmo dia da implantação do ensaio, sendo utilizada a uréia como fonte de nitrogênio.

Como adubação de base, as parcelas receberam 120 kg/ha de P₂O₅, 25 kg/ha de FTE, 1 kg/ha de boro e 1/3 de 140 kg/ha de K₂O no sulco de plantio. Por ocasião da primeira cobertura, foi aplicado o restante do K₂O e 1 kg/ha de boro. As coberturas foram aplicadas aos 20, 40 e 55 dias após a emergência. Utilizaram-se os adubos superfosfato simples, cloreto de potássio, ácido bórico e uréia, como fonte dos nutrientes aplicados.

Foram feitas medidas de NO₃⁻ e K⁺ no pecíolo e do índice SPAD aos 44, 59, 86 e 120 dias após a emergência (dae). Aos 86 dae foram colhidas folhas padrões de 15 plantas/parcela para análise de nutrientes e, ao final do ciclo, colheram-se as parcelas úteis, contaram-se o stand final e mediram-se a altura de 10 plantas/parcela. Os dados obtidos foram analisados estatisticamente por análise de variância e regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados deste ensaio se mostraram inconsistentes, pois não houve resposta à aplicação das doses crescentes de nitrogênio, nem aos modos de aplicação (Figuras 1 e 2). As doses de N aplicadas em pré-plantio reduziram fortemente o stand final, provavelmente por efeito tóxico da uréia (Tabela 2). Sabe-se que a semente germina e a plântula emerge de 3 a 5 dias do plantio e a uréia é decomposta rapidamente em NH_4^+ e NO_3^- , levando até 10 dias para se decompor completamente e 15 dias para se transformar todo o N-uréia aplicado em Nitrato. Durante essa primeira fase de germinação e estabelecimento das plântulas pode haver toxidez de nitrogênio e redução da emergência.

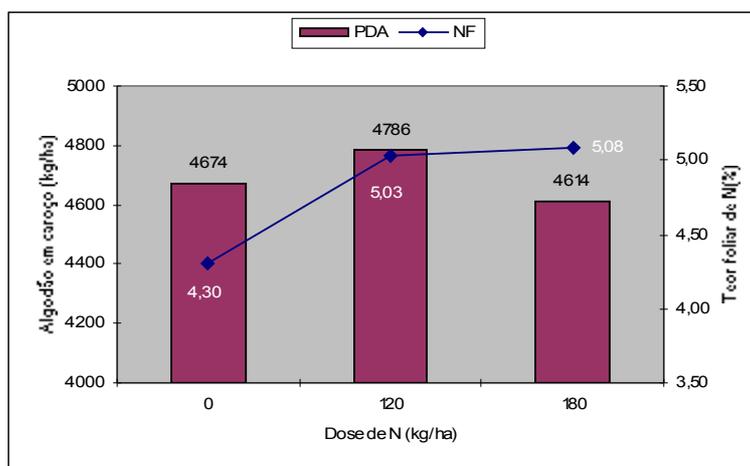


Figura 1. Produtividade (PDA) e teor de nitrogênio na folha (NF), em função de doses de nitrogênio. São Desidério, safra 2004/2005. Médias não significativas por Tukey ($p < 0,05$).

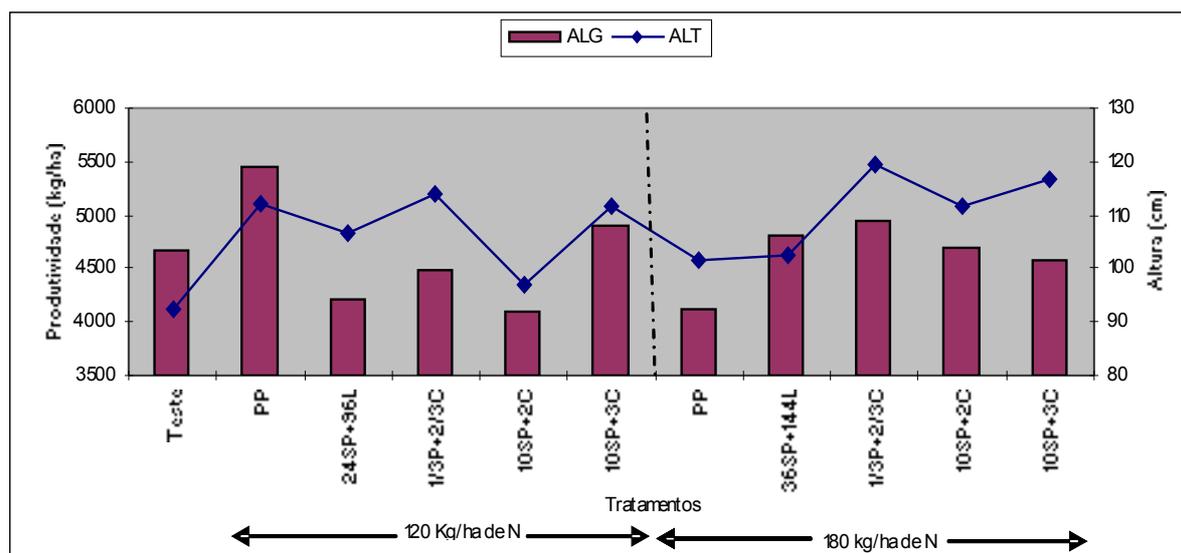


Figura 2. Produtividade (ALG) e altura de planta (ALT) do algodoeiro sob diferentes doses, modos aplicação de nitrogênio. PP=Pré-plantio a lanço (L) incorporado; SP – sulco de plantio; C – cobertura. São Desidério, safra 2004/2005. Todas diferenças são não significativas a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.



Tabela 2. Stand final e produtividade de algodão em caroço em função de doses, parcelamento, fontes e formas de aplicação do nitrogênio. São Desidério, BA, safra 2004/2005

Tratamentos ⁽¹⁾	Stand final (plantas/10m)				Produtividade (kg/ha)				
	Doses de N (kg/ha)				Doses de N (kg/ha)				
	0	120	180	Média	0	120	180	Média	Ganho
Teste	79,3			79,3	4674			4.674	0
PP		51,0*	31,3*	41,2		5.445	4.118	4.782	108
1/5SP+4/5L		58,7	68,0	63,3		4.216	4.801	4.508	-165
10SP+2C		64,0	73,0	68,5		4.087	4.787	4.437	-237
10SP+3C		70,3	61,7	66,0		4.901	4.425	4.663	-10

⁽¹⁾PP=pré-plantio a lanço incorporado; 1/5 e 4/5 – frações da dose total; 10 kg/ha aplicado no sulco de plantio (SP); L – Lanço aos 20 dae; 2C e 3C – duas ou três coberturas aos 20, 40 e 55 dae. * Diferente estatisticamente dos demais por Tukey (p<0,05).

Em todo caso, as doses usadas foram suficientes para obtenção de produtividades superiores a 4.000 kg/ha. O teor de N total encontrado nas folhas esteve acima dos 3,5% considerados o limite de deficiência. Os teores cresceram até a dose de 120 kg/ha, se estabilizando a partir dessa dose (Fig. 1). Embora não estatisticamente significativo, a aplicação de 120 kg/ha de N em pré-plantio, imediatamente antes do plantio, promoveu a maior produtividade de algodão em caroço (Fig. 2), ao contrário da dose de 180 kg/ha, que promoveu queda na produtividade.

O estado nutricional do algodoeiro foi acompanhado com medidores portáteis de nitrato no pecíolo (Nitrate ion Card Meter) e pelo medidor de clorofila SPAD 502 da Minolta (Figs. 3A e B). Comparando com a testemunha, sem uso de nitrogênio, observa-se que há uma diferença de cerca de 2000 mg/L de N-NO₃⁻ no pecíolo das plantas bem nutridas em nitrogênio e mais produtivas, apesar da não significância das doses na produtividade, do florescimento (45 dias) até cerca de 80 dias após a germinação (Fig. 3A). A partir de então a diferença tende a ser reduzida e se igualam a partir dos 120 dias do ciclo. Por essa época, a quase totalidade das maçãs já está formada e as folhas começam a entrar na fase de abscisão (ou queda).

Com o índice SPAD ocorre o processo inverso. À medida que a planta alonga o seu ciclo, o teor de clorofila tende a aumentar até atingir um nível de saturação. Essa saturação ocorre em idade diferente dependendo do estado nutricional da cultura em nitrogênio. As plantas bem nutridas e produtivas tenderam a crescer mais rapidamente seus índices SPAD do que as menos nutridas e atingiram a saturação aos 80 dias do plantio. A partir de então se mantêm constante o índice SPAD, com ligeiro decréscimo com o avançar do ciclo. As plantas com menores teores de N não atingiram a saturação dentro dos 120 dias analisados. Assim, não alcançam a máxima capacidade de fotossíntese durante todo o ciclo.

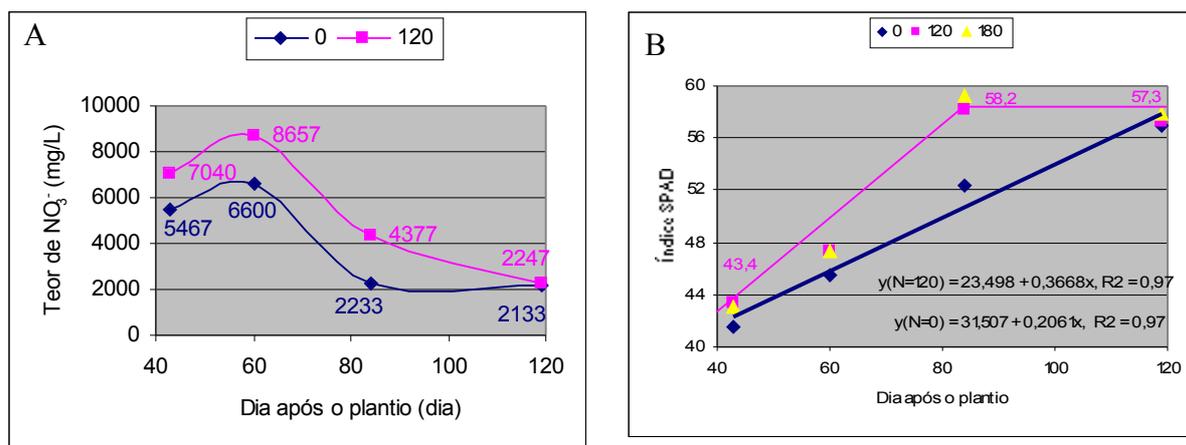


Figura 3. Padrão de variação estacional dos teores de nitrato no pecíolo (A) e do índice SPAD (B) na folha diagnóstica do algodoeiro, cultivar Delta Opal, na testemunha e na dose de N mais efetiva sobre a produtividade. São Desidério, BA, safra 2004/2005.

CONCLUSÕES

1. Os dados de produtividade não permitem fazer afirmações conclusivas sobre os fatores testados e devem ser repetidos posteriormente.
2. As doses de nitrogênio aplicadas em pré-plantio reduziram fortemente o stand, provavelmente devido ao efeito tóxico da uréia.
3. Os teores de N no máximo florescimento, entre 4,3 a 5,0% suficientes para obtenção de produtividades de 4.100 a 5.400 kg/ha de algodão em caroço.

CONTRIBUIÇÃO PRÁTICA E CIENTÍFICA DO TRABALHO

O trabalho mostra que, em condições de lavouras produtivas de algodoeiro, submetidas anualmente altas doses de N, mesmo em solo franco arenoso, nem sempre há resposta significativa à adubação nitrogenada e ao seu parcelamento. Maior esforço de pesquisa é necessário para entender melhor a dinâmica do nutriente neste sistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Projeções do agronegócio mundial e Brasil 2006-2007 a 2016-2017**: Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília-DF, 2006. 61p. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/MENU_LATERAL/AGRICULTURA_PECUARIA/PROJECoes_AGRONEGOCIO/CENARIOS%20DO%20AGRONEGOCIO%202006-2007%20A%202016-2017%20A1.PDF
- CARVALHO, M. C. S.; LEANDRO, W. M.; FERREIRA, A. C. B.; BARBOSA, K. A. **Sugestão de adubação nitrogenada do algodoeiro para o Estado de Goiás com base em resultados de pesquisa**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. (Embrapa Algodão. Comunicado Técnico, 268).
- FURLANI JUNIOR, E. et al. Modos de aplicação de regulador vegetal no algodoeiro, cultivar IAC-22, em diferentes densidades populacionais e níveis de nitrogênio em cobertura. **Bragantia**, Campinas, v. 62, n. 2, 2003.



LUZ, M. J. S.; BEZERRA, J. R. C.; DIAS, J. M.; PEREIRA, J. R. **Aplicação fracionada de nitrogênio no algodoeiro irrigado**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. (Embrapa Algodão. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 72).

STAUT, L.A., KURIHARA, C.H. Calagem, nutrição e adubação. In: EMBRAPA. AGROPECUÁRIA OESTE (Dourados, MS). **Algodão**: informações técnicas. Dourados: EMBRAPA-CPAO, Campina Grande: EMBRAPA Algodão, 1998.p.51-70. (EMBRAPA-CPAO, Circular Técnica, 7).