

Foto: Luiz Alberto Staut



## Adubação Nitrogenada em Cobertura na Cultura do Algodoeiro em Sistema Plantio Direto

Luiz Alberto Staut<sup>1</sup>  
Fernando Mendes Lamas<sup>2</sup>  
Carlos Hissao Kurihara<sup>3</sup>  
Roberto dos Anjos Reis Júnior<sup>4</sup>

O nitrogênio, no Sistema Plantio Direto (SPD), interage com as plantas, palhada, solo e com os microorganismos deste, sendo a sua dinâmica complexa razão pela qual é o elemento mais estudado na cultura do algodoeiro.

Para o algodoeiro, o nitrogênio é fundamental no desenvolvimento dos órgãos vegetativos. Em doses adequadas estimula o crescimento e o florescimento, regulariza o ciclo da planta, aumenta a produtividade e melhora o comprimento e a resistência da fibra. No entanto, em doses elevadas e aplicadas tardiamente verifica-se um aumento no crescimento vegetativo da planta em detrimento da produção e a formação tardia das estruturas reprodutivas do algodoeiro. Os sintomas de carência de nitrogênio são: clorose uniforme; menor número de folhas; plantas de menor porte; ramos produtivos curtos e escassos; queda anormal de botões florais, de flores e de frutos novos; maçãs esparsas e posicionadas nos primeiros ramos

frutíferos inferiores e maturação antecipada dos frutos.

A eficiência do nitrogênio depende basicamente dos seguintes fatores: doses aplicadas; fonte utilizada; época de aplicação; forma de aplicação; condições climáticas; intensidade de cultivo da área; disponibilidade de fósforo, potássio, cálcio e magnésio; sistema de cultivo; da rotação de culturas e utilização de regulador de crescimento (Oliveira, 1994; Silva et al., 1997; Furlani Júnior et al., 1997; Lamas & Staut, 1998; Nummer Filho & Hentschke, 2002).

O acúmulo de nitrogênio no algodoeiro ocorre no pico do florescimento. Nesta fase, cerca de 2/3 já se encontra dentro da planta. Isto indica que, durante a plena formação dos frutos, o nutriente mais se transloca dentro da planta do que é absorvido do solo. Portanto, recomenda-se colocar o nutriente à disposição da planta durante as primeiras fases do seu desenvolvimento (Silva et al., 1994).

<sup>(1)</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS. E-mail: staut@cpao.embrapa.br

<sup>(2)</sup> Eng. Agrôn., Dr., Embrapa Agropecuária Oeste. E-mail: lamas@cpao.embrapa.br

<sup>(3)</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Agropecuária Oeste. E-mail: kurihara@vicosa.com.br

<sup>(4)</sup> Eng. Agrôn., Dr., Fundação Chapadão, Caixa Postal 39, 79560-000 Chapadão do Sul, MS. E-mail: fundacao@vsp.com.br

Por ser o nitrogênio o nutriente extraído em maior quantidade, e somando-se a isso o custo elevado, o alto consumo e o baixo aproveitamento, devido às grandes perdas por lixiviação e/ou volatilização (Sabino et al., 1994), justificam a busca da maior eficiência possível na sua utilização pela planta.

Com o objetivo de estudar o efeito da adubação nitrogenada em cobertura no algodoeiro foi conduzido um experimento no município de Chapadão do Sul, MS, cultivado em SPD, sobre palha de milho. A dose utilizada foi de 120 kg ha<sup>-1</sup>, tendo como fonte a uréia. A adubação nitrogenada de semeadura foi de 20 kg ha<sup>-1</sup>, e as quantidades dos outros nutrientes variaram em função das análises de solo. A cultivar utilizada foi a Delta Opal com espaçamento entre fileiras de 0,90 m e densidade de 10 plantas m<sup>-1</sup>.

Os tratamentos utilizados foram constituídos de uma dose única de 120 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, aplicada de uma vez ou parcelada em até quatro vezes, conforme apresentado na Tabela 1.

Na Tabela 2 estão os resultados do efeito dos diferentes tratamentos sobre os parâmetros avaliados. Para a produção de algodão em

Tabela 1. Tratamentos empregados para avaliar o efeito do nitrogênio no rendimento de algodão em caroço e outras características agrônômicas e tecnológicas da fibra do algodoeiro.

Tratamento	Dias após emergência			
	10	20	30	40
	-----Nitrogênio (kg ha <sup>-1</sup> ) -----			
1	120	0	0	0
2	0	120	0	0
3	0	0	120	0
4	0	0	0	120
5	60	60	0	0
6	0	60	60	0
7	0	0	60	60
8	0	60	0	60
9	60	0	60	0
10	60	0	0	60
11	40	40	40	0
12	0	40	40	40
13	40	0	40	40
14	40	40	0	40
15	30	30	30	30
16	0	0	0	0

Tabela 2. Rendimento de algodão em caroço e outras características agrônômicas e tecnológicas da fibra do algodoeiro em função do parcelamento da adubação nitrogenada em cobertura no Sistema Plantio Direto em Chapadão do Sul, MS.

	Tratamentos N kg ha <sup>-1</sup>				Algodão em caroço (kg ha <sup>-1</sup> )	Peso de capulho (g)	Altura de planta (cm)	Rendi- mento fibras (%)	Índice Micro- naire (µg/pol.)	Resis- tência (gf/tex)	Unifor- midade (%)	Elonga- mento (%)
	Dias após emergência											
	10	20	30	40								
1	120	0	0	0	4.558 ab	5,9 a	121 a	44 ab	4,2 bcd	30,9 ab	87,5 ab	10,8 abc
2	0	120	0	0	4.406 ab	5,9 a	124 a	44 ab	4,1 bcd	30,4 abc	87,0 abc	11,0 ab
3	0	0	120	0	4.233 ab	6,0 a	122 a	43 b	3,4 d	30,1 abc	87,9 a	11,4 a
4	0	0	0	120	4.127 b	5,6 ab	122 a	43 b	4,1 bcd	29,4 bcd	87,2 abc	11,2 a
5	60	60	0	0	4.373 ab	5,8 ab	118 a	44 ab	4,1 bcd	28,9 bcd	87,2 abc	10,4 bcd
6	0	60	60	0	4.372 ab	5,7 ab	119 a	44 ab	4,5 a	27,6 d	87,0 bc	10,3 cd
7	0	0	60	60	4.757 ab	5,6 ab	127 a	44 ab	4,1 bcd	29,9 abc	87,4 abc	10,5 bcd
8	0	60	0	60	4.567 ab	5,7 ab	127 a	43 b	3,9 d	29,4 bcd	87,3 abc	11,0 ab
9	60	0	60	0	4.286 ab	5,7 ab	127 a	44 ab	4,0 cd	31,7 a	87,6 ab	11,0 ab
10	60	0	0	60	4.269 ab	5,7 ab	124 a	44 ab	4,2 bcd	28,2 cd	86,7 bcd	10,4 bcd
11	40	40	40	0	4.801 ab	5,9 a	127 a	44 ab	4,2 bcd	29,5 bcd	86,0 d	10,9 abc
12	0	40	40	40	4.904 a	5,6 ab	126 a	43 b	4,2 bcd	28,8 bcd	87,2 abc	10,1 d
13	40	0	40	40	4.360 ab	5,9 a	126 a	44 ab	4,0 cd	29,9 abc	86,5 cd	11,2 a
14	40	40	0	40	4.340 ab	5,8 ab	122 a	44 ab	4,1 bcd	29,3 bcd	86,7 bcd	10,3 cd
15	30	30	30	30	4.468 ab	5,9 a	127 a	44 ab	4,0 cd	28,8 bcd	87,0 bc	10,0 d
16	0	0	0	0	4.058 b	5,3 b	103 b	45 a	4,3 ab	28,3 cd	87,4 abc	10,1 d
CV (%)					10,0	5,5	6,2	1,8	4,3	4,5	0,6	3,4

Médias seguidas das mesmas letras não diferem significativamente entre si (Duncan, 5%).

caroço, observa-se que a maior produtividade ( $4.904 \text{ kg ha}^{-1}$ ), foi obtida com o tratamento 12, o qual foi diferente significativamente somente em relação aos tratamentos 4 e 16. A testemunha obteve a menor produtividade e foi estatisticamente igual ao tratamento 4, no qual a dose de  $120 \text{ kg ha}^{-1}$  de nitrogênio foi aplicada de uma vez só aos 40 dias após a emergência. Tal fato vem de encontro aos dados encontrados na literatura de que doses maiores de nitrogênio aplicadas tardiamente não respondem em produtividade e tendem a prolongar o ciclo do algodoeiro com sérias implicações no controle de pragas no final do ciclo do algodoeiro.

Embora não seja significativo, os tratamentos 6, 7, 8 e 12, nos quais a dose única de  $120 \text{ kg ha}^{-1}$  de N foi parcelada em duas vezes de  $60 \text{ kg ha}^{-1}$  ou três de  $40 \text{ kg ha}^{-1}$  e a primeira dose foi aplicada aos 20 ou 30 dias após a emergência, proporcionaram aumento no rendimento de algodão em caroço, em média, de  $246 \text{ kg ha}^{-1}$ , correspondendo a um incremento médio de 5,6% a mais na produtividade quando comparado com os tratamentos 5, 9, 10, 11, 13 e 14, nos quais a primeira aplicação ocorreu aos 10 dias após a emergência. Isto se deve ao fato de que no início o algodoeiro desenvolve somente a raiz principal, a qual tem a função de fixar a planta ao solo; já as raízes secundárias, que realizam mais intensamente o processo de absorção de nutrientes, começam a se desenvolver posteriormente e se ramificam até o final do ciclo (Passos, 1977).

Para a realização da colheita mecânica preconiza-se que a altura das plantas devem ficar entre 100 e 130 cm. Neste sentido, observa-se que todos os tratamentos proporcionaram valores dentro dessa faixa.

No novo modelo de exploração da cotonicultura nacional, caracterizado pelo uso intensivo de insumos e tecnologia, se comercializa a fibra que se origina do algodão em caroço já processado. Portanto, é altamente desejável a obtenção de altos rendimentos de fibra, produto este o mais nobre do algodoeiro. Neste sentido, observa-se que todos os tratamentos proporcionaram valores

superiores a 40%, que é considerado como padrão em rendimento de fibra.

Para o índice Micronaire verifica-se que, exceto o tratamento em que a dose de nitrogênio foi aplicada de uma só vez aos 30 dias após a emergência, todos os outros proporcionaram valores classificados como médio (4,0 a  $4,9 \mu\text{g/pol.}$ ). Fibras finas produzem, em geral, fios mais resistentes devido ao maior número de fibras por seção do fio, mas produzem, também, fios com maiores problemas de afinidade tintorial e com maior quantidade de "neeps", causando sérios transtornos no processo industrial. Por outro lado, fios produzidos com fibras "finas" são mais volumosos do que os de fibras "grossas", mas os tecidos ficam com um toque mais macio (Bolsa de Mercadorias..., 2000).

O efeito dos tratamentos sobre a resistência da fibra foi de maneira geral uniforme e classificada como média (27 a  $30 \text{ gf/tex}$ ), exceto o tratamento em que a dose de nitrogênio foi parcelada em duas vezes de  $60 \text{ kg ha}^{-1}$ , aplicada aos 10 e 20 dias após a emergência; para este tratamento a resistência foi de  $31,7 \text{ gf/tex}$ , classificada como forte.

Para a uniformidade de comprimento, em geral todos os tratamentos superaram o índice classificado como uniforme - 83 a 85% (Bolsa de Mercadorias....., 2000). Destaca-se o tratamento 3, que apresentou o maior valor 87,9%, superando significativamente os tratamentos 6, 10, 11, 13, 14 e 15.

No tocante ao alongamento, os tratamentos 3, 4 e 13 obtiveram os maiores valores, foram estatisticamente iguais entre si e superaram significativamente os tratamentos 5, 6, 7, 10, 12, 14, 15 e 16. Segundo a Bolsa de Mercadorias... (2000), esses valores podem ser classificados como muito alto (acima de 6,7%).

Conforme os resultados obtidos, o parcelamento da aplicação de nitrogênio em três vezes, a partir dos 20 dias após a emergência, proporcionaram ganhos na produção de algodão em caroço, quando comparado com uma única aplicação aos 40 dias após a emergência.

## Referências Bibliográficas

- BOLSA DE MERCADORIAS & FUTUROS. Resultados de testes no HVI e sua interpretação. [São Paulo, 2000?]. Não paginado.
- FURLANI JÚNIOR, E.; SILVA, N. M. da; FUZZATTO, M. G.; CIA, E.; BOLONHEZI, D.; CARVALHO, L. H.; BORTOLETTO, N.; CANTARELLA, H. Adubação nitrogenada e modo de aplicação de regulador de crescimento para o cultivar de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) IAC 22, em diferentes densidades populacionais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 1., 1997, Fortaleza. Anais... Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. p. 293-295.
- LAMAS, F. M.; STAUT, L. A. Nitrogênio e regulador de crescimento no algodoeiro no Sistema Plantio Direto. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1998. 7 p. (EMBRAPA-CPAO. Pesquisa em Andamento, 6).
- NUMMER FILHO, I.; HENTSCHEKE, C. Nitrogênio força para o milho. Cultivar: grandes culturas, Pelotas, v. 4, n. 43, set. 2002. Caderno Técnico, Pelotas, n. 43, p. 3-10, set. 2002
- OLIVEIRA, E. L. de. Coberturas verdes de inverno e adubação nitrogenada em algodoeiro. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v. 18, n. 2, p. 235-241, maio/ago. 1994.
- PASSOS, S. M. de G. Algodão. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1977. 424 p.
- SABINO, P. N.; SILVA, N. M. da; KONDO, J. I.; IGUE, T. Efeitos da aplicação de uréia e de sulfato de amônio nas características agrônômicas e propriedades tecnológicas da fibra do algodoeiro. Bragantia, Campinas, v. 53, n. 1, p. 75-82, 1994.
- SILVA, N. M. da; FURLANI JÚNIOR, E.; QUAGGIO, J. A.; CANTARELLA, H. Calagem e adubação nitrogenada do algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 1., 1997, Fortaleza. Anais... Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. p. 290-292.
- SILVA, N. M. da; KONDO, J. I.; SABINO, N. P. Importância da adubação na qualidade do algodão e outras plantas fibrosas. In: EUSTÁQUIO, M. de S., BUZZETI, S. (Coord.). Importância da adubação na qualidade de produtos agrícolas. São Paulo: Ícone, 1994. p. 189-215.

### Comunicado Técnico, 67

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO**

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
*Embrapa Agropecuária Oeste*  
Endereço: BR 163, km 253,6 - Caixa Postal 661  
79804-970 Dourados, MS  
Fone: (67) 425-5122  
Fax: (67) 425-0811  
E-mail: sac@cpao.embrapa.br

1ª edição  
1ª impressão (2002): 1.600 exemplares

### Comitê de Publicações

Presidente: *Fernando Mendes Lamas*  
Secretário-Executivo: *Mário Artemio Urchei*  
Membros: *Clarice Zanoni Fontes, Crébio José Ávila, Eli de Lourdes Vasconcelos, Fábio Martins Mercante, Gessi Ceccon e Guilherme Lafourcade Asmus.* Membros "ad hoc": *André Luiz Melhorança e Sérgio Arce Gomez.*

### Expediente

Supervisor editorial: *Clarice Zanoni Fontes.*  
Revisão de texto: *Eliete do Nascimento Ferreira.*  
Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos.*  
Editoração eletrônica: *Eliete do Nascimento Ferreira*