



ADUBAÇÃO NITROGENADA DE COBERTURA PARA O ALGODOEIRO EM SISTEMA ADENSADO IRRIGADO

Valdinei Sofiatti¹ ; José Renato Cortez Bezerra²; João Henrique Zonta³; Ziany Neiva Brandão⁴;
José da Cunha Medeiros⁵; Diego Darkian Prado Azevedo⁶ ; João Luis da Silva Filho⁷.

¹Embrapa Algodão, vsofiatti@cnpa.embrapa.br; ²renato@cnpa.embrapa.br, ³ zonta@cnpa.embrapa.br,
⁴ ziany@cnpa.embrapa.br; ⁵medeiros@cnpa.embrapa.br; ⁶diegodarkian@hotmail.com; ⁷ joaoluis@cnpa.embrapa.br

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da adubação nitrogenada de cobertura no crescimento das plantas e na produção do algodoeiro cultivado em sistema adensado irrigado. O experimento consistiu de cinco doses de nitrogênio em cobertura (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹) em delineamento experimental de blocos ao acaso com cinco repetições. O algodoeiro da cultivar BRS 286 foi semeado em espaçamento de 0,42 m na entrelinha com 10-12 plantas por metro linear. As diferentes doses de fertilizante nitrogenado em cobertura foram aplicadas aos 25 dias após a emergência. Determinou-se o crescimento das plantas por meio da altura de plantas. Por ocasião da colheita determinaram-se o número de capulhos por metro quadrado, o peso médio do capulho, a produtividade de algodão em caroço e as características tecnológicas da fibra. Com os resultados obtidos verificou-se que a adubação nitrogenada de cobertura aumenta a produtividade do algodoeiro em sistema adensado sob irrigação até a dose de 156 kg de N ha⁻¹. Além disso, todos os tratamentos proporcionaram plantas com características adequadas ao sistema adensado, com elevada produtividade de algodão em caroço.

Palavras-chave: nutrição mineral, produtividade, irrigação.

INTRODUÇÃO

Na região semiárida do Brasil, que já foi um dos principais pólos produtores de algodão, a área cultivada está sendo praticamente extinta, mesmo nos perímetros irrigados onde a produtividade é elevada. Um dos fatores que tem contribuído para a redução da área cultivada é o elevado custo da colheita manual utilizada em sua maioria por pequenos produtores que não conseguem adotar a colheita mecanizada devido ao alto custo de aquisição dos equipamentos de colheita.

Na colheita manual um trabalhador consegue colher em média 50 quilos de algodão em caroço por dia, em condições normais. Isso faz com que sejam necessários 30 dias/homem para realizar a colheita de um hectare com a produtividade média de 1500 kg por hectare (produtividade média em condições de sequeiro do semiárido nordestino). Considerando o custo de mão-de-obra na região que se situa em torno de R\$ 25,00 por dia, o custo de colheita por quilo de algodão é de aproximadamente

R\$ 0,50, o que representa 30% do valor total da produção. Para efeito de comparação o custo da colheita mecânica nas lavouras da região centro-oeste que contratam serviço terceirizado de colheita, ou seja, o produtor não possui o equipamento de colheita, se situa em torno de 3 a 5% do custo de produção (RICHETTI, 2008). A colheita manual também faz com que o pequeno produtor cultive áreas com no máximo 1 a 2 hectares de algodão quando utiliza somente a mão-de-obra familiar. Dessa forma, o lucro que o produtor consegue com o cultivo dessas pequenas áreas é insuficiente para manter a família no campo, ocasionando o êxodo rural e a migração desses agricultores para a periferia das cidades.

Na Argentina, o Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (INTA) desenvolveu uma colheitadeira do tipo “stripper” de baixo custo, que pode ser acoplada em trator (PILATTI, 2005). Esse equipamento foi licenciado para um fabricante local estando atualmente disponível comercialmente inclusive no Brasil. Entretanto, este equipamento somente faz a colheita do algodão em sistemas de cultivo com espaçamentos mais estreitos do que o sistema convencional de cultivo. O desenvolvimento deste equipamento, juntamente com o sistema de cultivo adensado foi responsável pela retomada do cultivo do algodão pelos pequenos agricultores na região semiárida da Argentina. Na província do “Chaco”, região semiárida e principal região produtora de algodão da Argentina, 80% do cultivo de sequeiro é feito em sistema adensado (MALINA, 2008).

Na região semiárida do nordeste, caracterizada pela grande quantidade de pequenos produtores, a introdução da colheita mecanizada reduziria significativamente o custo de produção, além de possibilitar que esses pequenos agricultores aumentassem suas áreas de cultivo, não se restringindo apenas as áreas que os mesmos conseguem fazer a colheita manual. Assim, o aumento da área cultivada poderia incrementar a renda do pequeno produtor. Para a adoção da colheita mecanizada, o cultivo adensado é uma alternativa, pois possibilita a colheita com colheitadeiras “stripper” as quais são mais baratas do que as de fusos.

Na região semiárida do Brasil alguns estudos com algodoeiro adensado foram feitos na década de 80, porém naquela época as cultivares eram de porte mais alto, não sendo adequadas a esse sistema de cultivo. Recentemente, foram feitos alguns trabalhos na região semiárida do sudoeste da Bahia em condições de sequeiro, sendo verificado que o plantio adensado com espaçamentos entre linhas de 0,57 metros e o uso de cultivares mais compactas proporcionaram maiores produtividades em relação ao cultivo convencional com espaçamento entre linhas de 0,76 metros na safra 2004/2005 (FERREIRA et al., 2007a). Experimentos feitos na safra 2005/2006 também mostram que o sistema de cultivo adensado aliado ao uso de uma cultivar mais compacta (Fibermax 966) apresentou

produtividade até 68% maior do que a cultivar de porte alto (BRS Aroeira) cultivada em sistema convencional (FERREIRA et al., 2007b).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito adubação nitrogenada de cobertura no crescimento das plantas e na produção do algodoeiro da cultivar BRS 286 cultivado em sistema adensado sob irrigação.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado em condições de campo, no município de Apodi - RN, localizado na mesorregião Oeste Potiguar e na microrregião da Chapada do Apodi, cujas coordenadas geográficas são 5°37'19" S e 37°49'06" W, com altitude média de 130 m. O clima da região é caracterizado como tropical quente e semiárido, com predominância do tipo BSw'h' da classificação climática de Köppen, com a estação chuvosa se atrasando para o outono. Os solos da área experimental são em sua maioria classificados como Cambissolo eutrófico, cujas características químicas antes da implantação do ensaio são apresentadas na Tabela 1. O experimento consistiu de cinco doses de nitrogênio em cobertura (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹) em delineamento experimental de blocos ao acaso com cinco repetições. O algodoeiro da cultivar BRS 286 foi semeado em 01/08/2010. Por ocasião do plantio foram aplicados na base ao lado da linha de plantio, 10 kg de N ha⁻¹ e 120 kg de P₂O₅ ha⁻¹. A adubação de cobertura conforme os tratamentos foi aplicada aos 25 DAE. A área útil das parcelas foi constituída por 6 fileiras de 7,5 metros de comprimento com 10-12 plantas por metro linear, e espaçamento entre linhas de 0,42 m, totalizando uma área de 18,9 m².

O controle de plantas daninhas foi feito com a mistura dos herbicidas diuron (750 g i.a. ha⁻¹) + pendimethalin (1500 g i.a. ha⁻¹) + s-metolachlor (960 g i.a. ha⁻¹) aplicados em pré-emergência imediatamente após o plantio. Aos 25 DAE foi aplicado o herbicida pyriithiobac-sodium (87 g.i.a. ha⁻¹) em pós-emergência para o controle das plantas daninhas dicotiledôneas não controladas pelos herbicidas de pré-emergência. Foram feitas duas aplicações de regulador de crescimento (cloreto de mepiquat), sendo a primeira aos 30 DAE e a segunda aos 50 DAE, nas doses de 7,5 e 15 g i.a. ha⁻¹, respectivamente. O controle de pragas durante o ciclo da cultura foi feita mediante três aplicações do inseticida endosulfan (70 g i.a. ha⁻¹ por aplicação) e uma aplicação do inseticida tiametoxan (50 g i.a. ha⁻¹).

O sistema de irrigação instalado na área foi do tipo aspersão convencional fixo, sendo as irrigações realizadas duas vezes por semana, de modo que a reposição de água fosse efetuada

quando o conteúdo de água no solo estivesse acima de 60% da água disponível, repondo-se 100% da ETc conforme Allen et al. (1998).

O crescimento das plantas foi determinado pela variável altura de plantas, determinada aos 100 dias após a emergência das mesmas. Por ocasião da colheita determinaram-se a altura das plantas, o número de capulhos por metro quadrado, o peso médio do capulho e a produtividade de algodão em caroço. Foram também avaliadas as características tecnológicas da fibra e a percentagem de fibra. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão polinomial. Nas variáveis em que se detectaram diferenças significativas entre as doses aplicadas ajustou-se curvas de regressão. Estimou-se os pontos de máximo e/ou mínimo das equações por meio da primeira derivada de “Y” em relação à “X”.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise de regressão polinomial indicou efeito significativo da adubação nitrogenada de cobertura sobre as características altura de plantas, número de capulhos por metro quadrado e produtividade de algodão em caroço. Não foram verificados efeitos significativos da adubação nitrogenada no peso médio do capulho, percentagem de fibra e características tecnológicas da fibra.

De acordo com a Figura 1a observa-se que a altura das plantas aumentou linearmente com o incremento da dose de fertilizante nitrogenado aplicado em cobertura. No entanto, o aumento da altura das plantas no tratamento com 200 kg de N ha⁻¹ em relação ao tratamento sem adubação nitrogenada em cobertura foi de apenas 8,9%, o que demonstra que as duas aplicações do regulador de crescimento cloreto de mepiquat foram suficientes para controlar o crescimento das plantas mesmo quando a adubação de cobertura foi com elevadas doses de nitrogênio em cobertura (200 kg ha⁻¹). A altura estimada das plantas no tratamento com 200 kg de N ha⁻¹ foi de 68 cm, o que é considerada uma altura de plantas adequada a esse sistema de cultivo, principalmente quando se objetiva a colheita mecanizada com colheitadeiras do tipo “stripper” (SILVA et al., 2010). O aumento linear da altura das plantas com o incremento da dose de N de 0 a 150 kg de N ha⁻¹ também foi verificada por Clawson et al. (2006).

Dentre os componentes do rendimento o número de capulhos por metro quadrado foi o único que apresentou aumento com o incremento das doses de nitrogênio em cobertura (Figura 1B). O número de capulhos por metro quadrado aumentou até a dose de 171 kg de N ha⁻¹, quando o número de capulhos foi de 135,5. O peso médio do capulho não foi influenciado pelas diferentes doses de nitrogênio aplicado em cobertura, apresentando um peso médio de 5,8 g/capulho (Figura 2A).

A adubação nitrogenada de cobertura proporcionou aumento da produtividade de algodão em caroço até a dose de 156 kg de N ha⁻¹ (Figura 2b). Nesta dose de nitrogênio a produtividade de algodão em caroço foi de aproximadamente 5622 kg ha⁻¹. Entretanto, vale ressaltar que a produtividade do tratamento testemunha sem adubação nitrogenada de cobertura foi de 5264 kg ha⁻¹. Assim, a adubação nitrogenada com 156 kg de N ha⁻¹ proporcionou aumento na produtividade de apenas 6,8% em relação ao tratamento testemunha sem adubação nitrogenada de cobertura. Nesse sentido, a dose de nitrogênio em cobertura que proporciona a máxima produtividade talvez não seja a mais econômica, e mesmo a adubação nitrogenada de cobertura com doses inferiores a estas são suficientes para proporcionar elevadas produtividades no algodoeiro cultivado em sistema adensado sob irrigação. Provavelmente, o aumento de produtividade ocasionado pelo incremento nas doses de fertilizante nitrogenado aplicado em cobertura tenha ocorrido devido ao aumento do número de capulhos por planta e conseqüentemente por metro quadrado, uma vez que este foi o único componente da produção que aumentou com o incremento da adubação nitrogenada. A produtividade obtida nesse ensaio foi superior a obtida por Reddy et al. (2009), que trabalhando em condições irrigadas nos EUA obteve produtividade variando de 4125 a 4874 kg de algodão em caroço por hectare. Nas condições do Texas - EUA, a máxima produtividade de fibra também foi obtida com a dose de 151 kg de N ha⁻¹, tanto para o algodão convencional como para o adensado (CLAWSON et al., 2006).

As características tecnológicas da fibra e a percentagem de fibra dos diferentes tratamentos são apresentadas na Tabela 2. Não houve diferenças significativas entre os tratamentos para as variáveis de qualidade e percentagem de fibra. As características tecnológicas da fibra de todos os tratamentos foram dentro do padrão da cultivar (SILVA FILHO et al., 2009), exceto para a característica micronaire que foi classificada como média (4,0 a 4,9) e grossa (5 a 5,9) de acordo com Fonseca e Santana (2002).

CONCLUSÕES

A adubação nitrogenada de cobertura aumenta a produtividade do algodoeiro em sistema adensado sob irrigação até a dose de 156 kg de N ha⁻¹;

Todos os tratamentos proporcionaram plantas com características adequadas ao sistema adensado, com elevada produtividade de algodão em caroço.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, K.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration (guielins for computing crop water requirements)**. Rome: FAO, 1998. 300 p. (Irrigation and Drainage Paper, 56).

CLAWSON, E. L.; COTHREN, J. T.; BLOUIN, D. C. Nitrogen fertilization and yield of cotton in ultra-narrow and conventional row spacings. **Agronomy Journal**, v. 98, p. 72–79, 2006.

FERREIRA, G. B.; VASCONCELOS, O. L.; ANDRADE, F. P.; FREIRE, R. M. M.; PEDROSA, M. B.; SILVA FILHO, J. L.; ALENCAR, A. R.; FERREIRA, A. F.; PIRES, C. G.; VALENÇA, A. R.; LINS, S. A. S.; SOUSA, R. L. A.; SILVA, L. C.; SANTOS, F. D. S.; FARIAS, D. R.; SAMPAIO, L. R.; RIBEIRO, R. R. F. Adequação de adubação, espaçamento e variedade cultivada para melhoria da produtividade do algodoeiro no sudoeste da Bahia, safra 2005/2006. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 6., 2007, Uberlândia. **Resumos...** Uberlândia, 2007b. 1 CD-ROM.

FERREIRA, G. B.; VASCONCELOS, O. L.; FREIRE, R. M. M.; PEDROSA, M. B.; ALENCAR, A. R.; FERREIRA, A. F.; PIRES, C. G.; VALENÇA, A. R.; SILVA, L. C. P.; FARIAS, D. R.; SAMPAIO, L. R.; RIBEIRO, R. R. F. Viabilidade do adensamento de plantio nas variedades de algodão cultivadas no sudoeste da Bahia, safra 2004/2005. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 6., 2007, Uberlândia. **Resumos...** Uberlândia, 2007a. 1 CD-ROM.

FONSECA, R. G. da.; SANTANA, J. C. F. de. **Resultados de ensaio HVI e suas interpretações (ASTM D-4605)** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2002. 13 p. (Circular Técnica, 66).

MALINA, P. **Campaña algodonera 2008/2009**. Camara Algodonera Argentina, p. 9-11, diz. 2008. Disponível em: <http://www.camaraalgodonera.com.ar/Noticias/Revista_CAA_2008.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2009.

PILATTI, O. **Cosecha mecánica del algodón: La stripper “de arrastre”, un enfoque diferente**. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuária Reconquista, 2005. Disponível em: <http://www.inta.gov.ar/reconquista/info/documentos/agricultura/cosechadora_algodon/art_cosecha_mecanica_algodon.htm>. Acesso em: 29 jun. 2010.

REDDY, K. N.; BURKE, I. C.; BOYKIN, J. C.; WILLIFORD, J. R. narrow-row cotton production under irrigated and non-irrigated environment: plant population and lint yield. **Journal of Cotton Science**, v. 13, p. 48-55, 2009.

RICHETTI, A. **Estimativa do custo de produção de algodão, safra 2008/09, para Mato Grosso do Sul e Mato Grosso**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 13 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Comunicado técnico, 149).

SILVA FILHO, J. L.; PEDROSA, M. B.; MORELLO, C. L.; FREIRE, E. C.; ALENCAR, A. R.; ANDRADE, F. P.; CHITARRA, L. G.; FARIAS, F. C.; VIDAL NETO, F. C. **BRS 286**: Cultivar de alta produtividade de pluma, de porte baixo, para cultivo no Estado da Bahia. 2009. 1 Folder.

SILVA, O. R. R. F. da; SOFIATTI, V.; BELOT, J. A colheita do Algodão Adensado. In: BELOT, J. L.; VILELA, P. A. (Org.). **O Sistema de cultivo do algodoeiro adensado em Mato Grosso**. Cuiabá: Defanti, 2010. v. 1, p. 293-309.

Tabela 1. Características químicas do solo na profundidade de 0 a 20 cm, antes da instalação do ensaio

pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S	H+Al	T	V	Al ³⁺	P	M.O.	Argila
	mmol _c dm ⁻³							%	mmol _c dm ⁻³	mg dm ⁻³	g kg ⁻¹	%
5,7	28,0	5,5	0,8	4,7	39,0	17,3	56,3	69	1,5	4,4	9,0	25,0

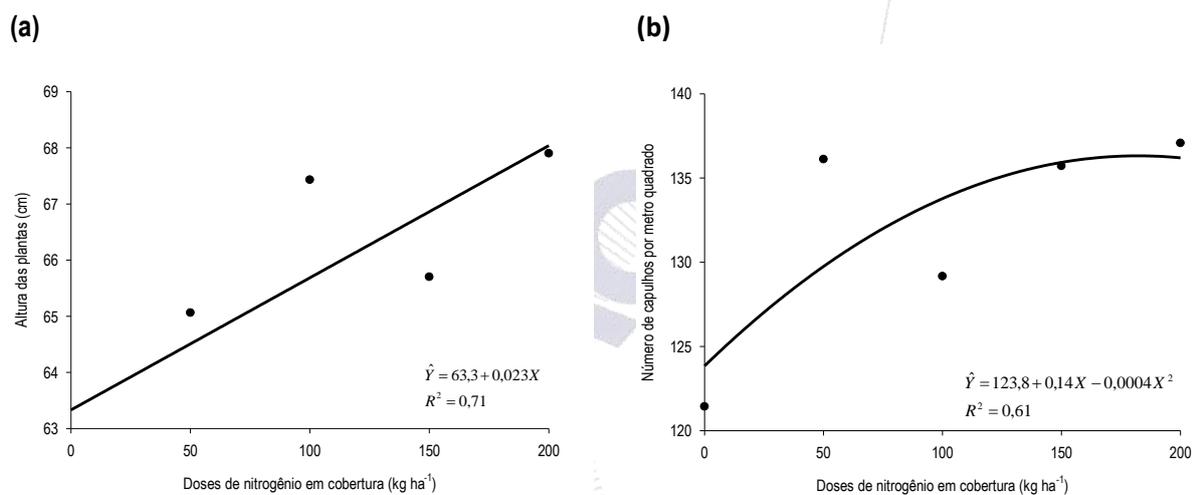
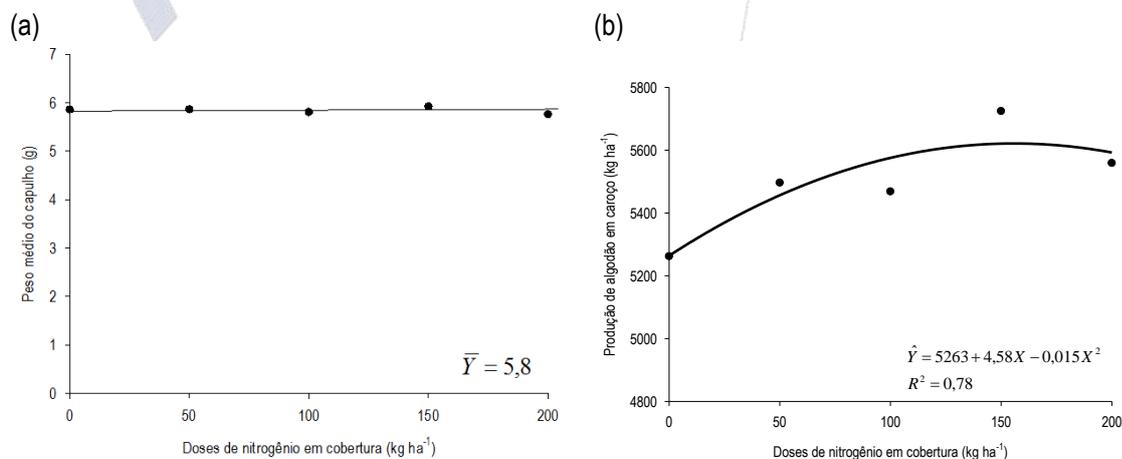
**Figura 1.** Efeito da adubação nitrogenada de cobertura sobre a altura de plantas (a) e número de capulhos por metro quadrado (b) em algodoeiro adensado da cultivar BRS 286 cultivado sob irrigação.**Figura 2.** Efeito da adubação nitrogenada de cobertura sobre o peso médio do capulho (a) e produtividade (b) em algodoeiro adensado da cultivar BRS 286 cultivado sob irrigação.

Tabela 2. Efeito de diferentes doses de nitrogênio aplicadas em cobertura no algodoeiro cultivado em sistema adensado sob irrigação sobre as variáveis de qualidade da fibra: comprimento (UHM), uniformidade (UNF), índice de fibras curtas (SFI), resistência (STR), alongamento (ELG), índice micronaire (MIC), maturidade (MAT), refletância (Rd), amarelecimento (+b), consistência da fiação (SCI) e percentagem de fibra (Fibra).

Dose de N	UHM	UNF	SFI	STR	ELG	MIC	MAT	Rd	+b	SCI	% Fibra
Testemunha	30,1	85,0	2,7	32,5	4,9	5,0	88,8	82,3	9,0	2876,1	42,6
50 kg de N ha ⁻¹	30,4	85,4	2,5	32,3	5,0	4,7	88,3	81,7	9,1	2976,6	41,0
100 kg de N ha ⁻¹	30,6	85,2	2,9	32,7	4,8	4,6	88,0	81,6	8,9	3022,0	40,8
150 kg de N ha ⁻¹	30,4	85,1	3,0	30,5	4,9	4,8	88,7	80,9	9,1	2803,1	40,5
200 kg de N ha ⁻¹	30,2	85,3	2,6	32,2	5,0	4,9	88,4	80,6	9,1	2909,6	40,8
Teste F	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns