



## PRODUTIVIDADE DO ALGODOEIRO IRRIGADO POR ASPERSÃO OU GOTEJAMENTO

Leonardo Angelo de Aquino<sup>1</sup>; Paulo Geraldo Berger<sup>2</sup>.

1 Universidade Federal de Viçosa – Campus Rio Paranaíba, email: leonardo.aquino@ufv.br;

2 Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia.

**RESUMO** – A irrigação pode beneficiar a produtividade do algodoeiro, especialmente quando este é cultivado em solos arenosos e em condições climáticas onde é freqüente a ocorrência de veranicos. Objetivou-se, com este trabalho, avaliar o crescimento e a produtividade do algodoeiro cultivado em solo arenoso sob condições de sequeiro ou de irrigação por aspersão ou gotejamento. O experimento foi conduzido na região Norte de Minas Gerais em solo classificado de Neossolo Quartzarênico. Foi utilizada a cultivar 'Delta Opal'. A cultura foi instalada no espaçamento de 80 cm, com população de 100 mil plantas ha<sup>-1</sup>. O preparo do solo e tratos culturais foram os comumente preconizados para o cultivo do algodoeiro no Cerrado Brasileiro. Os tratamentos consistiram de três sistemas de cultivo: irrigado por aspersão ou gotejamento e cultivo de sequeiro. Avaliou-se o acúmulo de matéria seca, a altura, o número de estruturas reprodutivas e o de capulhos por planta e a produtividade de algodão em caroço. A irrigação, independentemente do sistema, aumentou as variáveis analisadas na cultura do algodão. O acréscimo de produtividade com o uso da irrigação foi de 78 a 85% em relação ao cultivo sob condições de sequeiro.

**Palavras-chave:** *Gossypium hirsutum* L.; Neossolo Quartzarênico; método de irrigação;

### INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem ocorrido expansão das áreas de cultivo do algodão em solos de textura média e arenosa devido ao menor custo da terra e à escassez de áreas de solos argilosos. No entanto, a menor capacidade de armazenamento desses solos associada a distribuição irregular de chuvas, pode predispor a cultura a déficit hídrico e comprometer a produtividade da cultura (AQUINO et al., 2011).

Dentre as culturas anuais, o algodoeiro (*Gossypium hirsutum*) destaca-se pela tolerância relativamente alta à seca. Isso advém de seus ajustes fisiológicos e de sua capacidade de crescimento e plasticidade radicular. O sistema radicular do algodoeiro pode atingir 2 m de profundidade, mas a maior parte se concentra na camada de solo de 0 - 40 cm (SILVA et al., 2009)

A cultura do algodão requer, durante seu ciclo de vida, entre 650 e 900 mm de água. A demanda hídrica depende das práticas culturais, da disponibilidade de água no solo, da cultivar e da demanda evapotranspirométrica. Geralmente, na fase inicial até o aparecimento dos primeiros botões

florais, o requerimento hídrico é inferior a 2 mm d<sup>-1</sup>. Após essa fase, com o rápido crescimento vegetativo, aumenta-se o consumo de água que pode ultrapassar 8 mm d<sup>-1</sup> (BEZERRA et al., 2010).

O estágio mais sensível ao déficit hídrico é o reprodutivo, durante a floração e formação das maçãs, no qual o déficit ou excesso hídrico pode provocar queda das estruturas reprodutivas e reduzir a produtividade da cultura (ARRUDA et al., 2002; BEZERRA et al., 2010). A deficiência hídrica pode reduzir o diâmetro do caule, a altura das plantas e, conseqüentemente, a produtividade (CORDÃO SOBRINHO et al., 2007).

O fornecimento adequado de água favorece a maior retenção de botões florais, especialmente nos primeiros ramos reprodutivos, além de aumentar a massa das sementes (BALKCOM et al., 2007; NUTI et al., 2006). Cordão Sobrinho et al. (2007) estudaram reguladores de crescimento e lâminas de irrigação no algodoeiro. Verificaram acréscimos de até 339% na produtividade com a irrigação.

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar o crescimento e a produtividade do algodoeiro cultivado em solo arenoso sob condições de sequeiro ou de irrigação por aspersão ou gotejamento.

## METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no período de novembro de 2008 a abril de 2009, na Unidade de Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais - Campus Januária. A unidade fica localizada na latitude 15° 28' 55" S e longitude 44° 22' 41" W, altitude 554 m. A precipitação e temperatura média anual são 850 mm e 25°, respectivamente.

Preparou-se o solo com uma aração a 40 cm de profundidade e duas gradagens. A instalação da cultura e os tratos culturais foram os que comumente são preconizados para o algodoeiro (CURVELO, 2007). O solo da área experimental, de textura arenosa, é classificado como Neossolo Quartzarênico. Os atributos físicos e químicos deste se encontram na tabela 1. Calagem e adubação foram baseadas nos resultados da análise química do solo e em recomendações para a cultura do algodoeiro (ALVAREZ et. al., 1999; POSSAMAI, 2003). Na semeadura, foram aplicados N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, Zn e B, nas doses de 12, 60, 25, 2 e 1 kg ha<sup>-1</sup>. Em cobertura, foram aplicados 188 kg ha<sup>-1</sup> de N e 116 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O, parcelados em aplicações aos 25, 35 e 45 dias após a emergência (DAE).

Utilizou-se a cultivar Delta Opal, devido a mesma ser cultivada em expressiva área no país. A semeadura foi realizada em 11/11/2008. Adotou-se o espaçamento entre fileiras de 80 cm e a densidade de 8 plantas m<sup>-1</sup>, para alcance de uma população de 100.000 plantas ha<sup>-1</sup>.

Os tratamentos constaram de três sistemas de cultivo: irrigado por aspersão convencional, irrigado por gotejamento e cultivo em regime de sequeiro. Adotou-se o delineamento blocos casualizados, com 24 repetições. As unidades experimentais constituíram-se de cinco fileiras de 6 m de comprimento distanciadas entre si de 0,8 m. A área útil foi composta pelas três fileiras internas, menos 0,5 m das extremidades.

Nas parcelas irrigadas pelo sistema de gotejamento foi utilizada uma linha lateral para cada fileira de planta, com gotejadores espaçados de 0,5 m e operando com vazão de 2,2 L h<sup>-1</sup>. Nas irrigadas pelo de aspersão convencional, utilizaram-se aspersores com bocais de 2,8 e 2,4 mm com pressão de operação de 2,5 bar e com o espaçamento de 12 x 12 m. Avaliou-se a uniformidade de aplicação pelo coeficiente de Cristhiansen (CUC), o qual foi de 92 e 84% no gotejamento e na aspersão convencional, respectivamente. Os dados meteorológicos foram registrados de uma estação localizada próximo à área do experimento. A partir desses, calculou-se a evapotranspiração de referência (ET<sub>0</sub>) de acordo com a equação de Penman- Monteith. Calculou-se a evapotranspiração diária da cultura pelo produto ET<sub>0</sub> x K<sub>c</sub> (coeficiente de cultura) (BERNARDO et al., 2006). Diariamente foi reposta a lâmina, via irrigação, necessária para elevar o solo à capacidade de campo. Dessa lâmina foi subtraída a precipitação efetiva calculada de acordo com Bernardo et al. (2006).

Aos 80 dias após a emergência (DAE), ocasião em que as plantas exibiam pleno desenvolvimento das maçãs, coletou-se a parte aérea de seis plantas de cada parcela. Separaram-se: folhas + caules das estruturas reprodutivas (botões florais, flores e maçãs). Essas partes foram secas em estufa com ventilação forçada de ar a 70°C para determinação da matéria seca de parte aérea e de estruturas reprodutivas. Mediu-se a altura e determinou-se o número de estruturas reprodutivas por planta.

A desfolha foi realizada com aplicação de carfentrazone - ethyl associado a óleo mineral no cultivo de sequeiro aos 128 DAE e nos irrigados aos 138 DAE. Procedeu-se a colheita aos 138 e 148 DAE nos cultivos sequeiro e irrigados, respectivamente. Nessa foi determinado o número e massa de capulhos abertos de vinte plantas de cada parcela. A produtividade de algodão em caroço foi determinada após a colheita dos capulhos abertos da área útil da parcela.

Os dados das características avaliadas foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa estatístico SAEG Versão 9.1 (SAEG, 2007). As médias dos tratamentos foram comparadas teste Tukey a 1% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve aumento de todas as variáveis avaliadas com o uso da irrigação, exceto matéria seca de estruturas reprodutivas e massa de capulho, independentemente do sistema de irrigação utilizado (Tabela 2). Sob déficit hídrico comumente há redução da expansão foliar, da altura de plantas e do número de ramos reprodutivos por planta, o que se reflete em menor crescimento e produtividade do algodoeiro (Arruda et al., 2002).

A matéria seca de estruturas reprodutivas aos 80 DAE não foi influenciada pelos tratamentos. No entanto, na colheita a irrigação promoveu maior número de capulhos por planta, o que resultou em maior produtividade de algodão em caroço. O algodoeiro é sensível ao déficit hídrico após o início de florescimento e na fase de formação e crescimento de maçãs (BEZERRA et al., 2010). A irrigação beneficia a produtividade do algodoeiro por aumentar o pegamento de estruturas reprodutivas, especialmente daquelas formadas por último no terço superior do dossel da planta (BALKCOM et al., 2007; NUTI et al., 2006).

A precipitação total superou a evapotranspiração da cultura ao longo do ciclo (Figura 1). No entanto, devido ao cultivo em solo arenoso e com baixa capacidade de armazenamento (Tabela 1) associado a períodos de veranicos, especialmente após início de florescimento, houve efeito benéfico da irrigação. Foi suplementada a lâmina líquida de 278 mm de água via irrigação durante o ciclo da cultura. A irrigação pode propiciar aumento de produtividade por aumentar a massa de capulho, mas principalmente por aumentar o número desses por planta (AQUINO et al., 2011; BALKCOM et al., 2007).

O acréscimo de produtividade com o uso da irrigação variou de 78 a 85% em relação ao cultivo sem irrigação. Não houve diferença entre a produtividade obtida com o uso do sistema de aspersão convencional ou de gotejamento (Tabela 2). Cordão Sobrinho et al. (2007) verificaram acréscimo de até 339% com o uso da irrigação. O acréscimo de produtividade com o uso da irrigação está associado a uma série de fatores, tais como, cultivar utilizada, sistema de preparo e manejo do solo, textura do solo, distribuição da precipitação pluvial, dentre outros.

## CONCLUSÃO

A irrigação, independentemente do sistema, aumentou o acúmulo de matéria seca da parte aérea, a altura de plantas e a produtividade de algodão em caroço. O acréscimo de produtividade com o uso da irrigação foi de 78 a 85% em relação ao cultivo sob condições de sequeiro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ, V. H.; NOVAIS, R. F.; BARROS, N. F.; CANTARUTTI, R. B.; LOPES, A. S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. cap.5, p. 25-32.
- ARRUDA, F. P.; ANDRADE, A. P.; SILVA, I. F.; PEREIRA, E. P.; GUIMARÃES, M. A. M. Emissão/Abscisão de estruturas reprodutivas do algodoeiro herbáceo, cv. CNPA 7H: efeito do estresse hídrico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 21-27, 2002.
- AQUINO, L. A.; BERGER, P. G.; OLIVEIRA, R. A.; NEVES, J. C. L.; LIMA, T. C.; BATISTA, C. H. Parcelamento do fertilizante fosfatado no algodoeiro em sistema de cultivo irrigado e de sequeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 5, p. 463-470, 2011.
- BALKCOM, K. S.; SHAW, J. N.; REEVES, D. W.; BURMESTER, C. H.; CURTIS, L. M. Irrigated cotton response to tillage systems in the Tennessee Valley. **Journal of Cotton Science**, v. 11, p. 2-11, 2007.
- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de Irrigação**. 6. ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 625 p.
- BEZERRA, J. R. C.; AZEVEDO, P. V.; SILVA, B. B.; DIAS, J. M. Evapotranspiração e coeficiente de cultivo do algodoeiro BRS-200 Marron, irrigado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 6, p. 625-632, 2010.
- CORDÃO SOBRINHO, F. P.; FERNANDES, P. D.; BELTRÃO, N. E. de M.; SOARES, F. A. L.; TERCEIRO NETO, C. P. C. Crescimento e rendimento do algodoeiro BRS – 200 com aplicações de cloreto de mepiquat e lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 3, p. 284-292, 2007.
- NUTI, R. C.; CASTEEL, S. N.; VIATOR, R. P.; LANIER, J. E.; EDMISTEN, K. L.; JORDAN, D. L.; GRABOW, G. L.; BARNES, J. S.; MATEWS, J. W.; WELLS, R. Management of cotton grow under overhead sprinkle and sub – surface drip irrigation. **Journal of Cotton Science**, v. 10, p. 76-88, 2006.
- POSSAMAI, J. M. **Sistema de recomendação de corretivos e fertilizantes para o cultivo do algodoeiro**. 2003. 91p. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa MG.
- SAEG – Sistema para Análises Estatísticas, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes. Viçosa: UFV, 2007.

**Tabela 1.** Características químicas e físicas do solo utilizado no experimento.

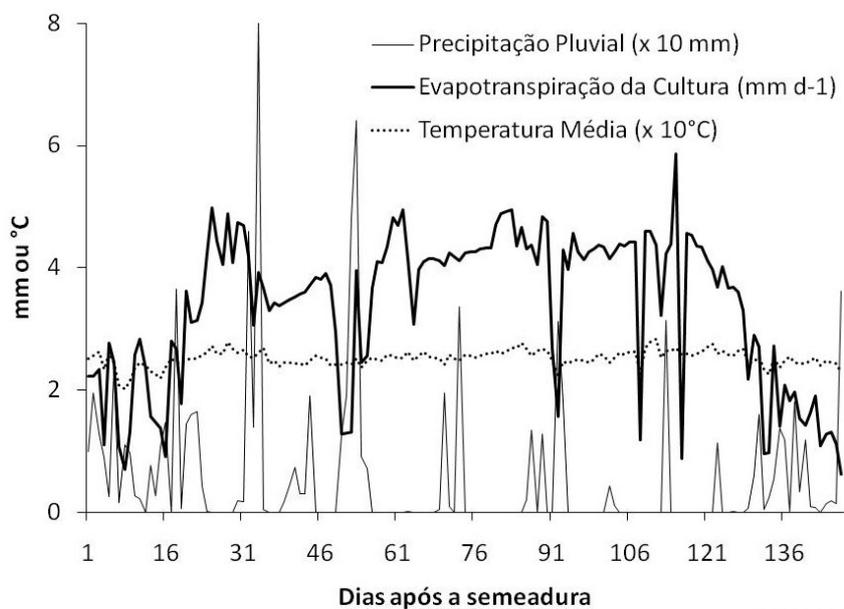
pH (H <sub>2</sub> O, 1:2,5)	P --- mg dm <sup>-3</sup> ---	K	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al ----- cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----	T
6,2	22,0	73	1,5	0,4	0,0	2,4	4,5
S	B	Zn	Mn	Cu	Fe	P-rem mg L <sup>-1</sup>	M.O. dag kg <sup>-1</sup>
5,6	0,26	4,6	70,9	0,3	13,2	50,2	0,5
Areia grossa ----- dag kg <sup>-1</sup> -----	Areia fina	Silte	Argila	Capacidade de Campo kg kg <sup>-1</sup>	Ponto de Murcha kg kg <sup>-1</sup>		
30	57	3	10	0,100	0,044		

Extratores: K, P, Zn, Mn, Cu e Fe: Mehlich – 1; Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup> e Al<sup>3+</sup>: extrator KCl 1 mol L<sup>-1</sup>; H+Al: Ca(OAc)<sub>2</sub> 0,5 mol L<sup>-1</sup>, pH 7; S: Fosfato monocálcico em ácido acético; B: Água quente; P rem = Fósforo remanescente de uma solução 60 mg L<sup>-1</sup> de P em CaCl<sub>2</sub> 10 mM, após agitação por 1 h com 10 cm<sup>3</sup> de solo e 24 h de repouso; Matéria Orgânica (M.O.): método da oxidação-redução; Capacidade de Campo e Ponto de Murcha: umidade de equilíbrio nas tensões de -10 e -1500 kPa, respectivamente.

**Tabela 2** – Efeito dos Sistemas de Cultivo sobre a matéria seca (M.S.) acumulada na parte aérea, estruturas reprodutivas e altura de planta aos 80 DAE; massa de capulho, número de capulhos por planta e produtividade de algodão em caroço.

Variável	Sistema de Cultivo			F <sup>1</sup>
	Irrigado por Aspersão	Irrigado por Gotejamento	Sequeiro	
M.S. de estruturas reprodutivas (kg ha <sup>-1</sup> )	1264	1347	1247	0,45 <sup>ns</sup>
M.S. de parte aérea (kg ha <sup>-1</sup> )	7269 a	7408 a	5284 b	17,8 <sup>**</sup>
Estruturas reprodutivas por planta	104,9 a	100,6 a	48,4 b	77,9 <sup>**</sup>
Estatura de plantas (cm)	98,9 a	103,6 a	77,6 b	61,1 <sup>**</sup>
Massa de Capulho (g)	6,0	5,8	5,9	1,23 <sup>ns</sup>
Número de Capulhos por Planta	8,8 a	8,2 a	5,0 b	101,6 <sup>**</sup>
Produtividade de algodão em caroço (kg ha <sup>-1</sup> )	5426 a	5211 a	2926 b	177,1 <sup>**</sup>

<sup>1</sup> \*\*, ns – significativo a 1% e não significativo o efeito de tratamentos pelo teste F, respectivamente; <sup>2</sup> Médias seguidas pela mesma letra, para cada variável, não diferem entre si pelo teste Tukey a 1% de probabilidade.



**Figura 1.** Precipitação, evapotranspiração da cultura e temperatura média durante a condução do experimento. Januária - MG (2009).