



Revista Brasileira de Agricultura Irrigada v.4, n.4, p.197–206, 2010
 ISSN 1982-7679 (On-line)
 Fortaleza, CE, INOVAGRI – <http://www.inovagri.org.br>
 Protocolo 035.09

CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO ALGODÃO EM RESPOSTA A APLICAÇÃO DE FÓSFORO E MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO

Carlos Henrique Batista¹, Leonardo Angelo de Aquino², Tarcísio Ramos Silva³,
 Heider Rodrigo Ferreira Silva⁴

¹Tecnólogo em Irrigação e Drenagem, Acadêmico de Agronomia, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG) – Campus Januária. Fazenda São Geraldo, s/n, Bom Jardim, CEP 39480-000, Januária, MG. E-mail: carlosbatista.agro@yahoo.com.br

²Engenheiro Agrônomo, Professor UFV Campus Rio Paranaíba. E-mail: aquinoufv@yahoo.com.br

³Tecnólogo em Irrigação e Drenagem, IFNMG – Campus Januária. E-mail: tarcisioitac@yahoo.com.br

⁴Acadêmico de Agronomia, IFNMG – Campus Januária. E-mail: heiderrfs@yahoo.com.br

RESUMO: O teor de água do solo tem grande influência sobre a absorção de fósforo e produtividade do algodoeiro. Objetivou-se avaliar a influência de diferentes métodos de irrigação e doses de adubação fosfatada sobre o crescimento e produtividade do algodoeiro na região norte do estado de Minas Gerais. O experimento foi conduzido no Instituto Federal do Norte de Minas (IFNMG), Campus Januária. Os tratamentos consistiram de três doses de P (0, 50 e 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅) e de três sistemas de cultivo (Aspersão, Gotejamento e Sequeiro). Adotou-se o delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial, com três repetições. Aos 50 e 80 dias após a emergência (DAE) coletaram-se folhas, caules e estruturas reprodutivas. Cada órgão foi seco, e após triturado foi determinado o teor de P. Aos 80 DAE foi avaliado a altura e o número de estruturas reprodutivas por planta. Na colheita avaliou-se a massa e o número de capulhos por planta, o rendimento de fibra e a produtividade de algodão em caroço. A irrigação aumentou o número de estruturas reprodutivas, a altura de plantas, o número de capulhos por planta e a produtividade do algodoeiro. A aplicação do P aumentou o número de capulhos por planta e a produtividade de algodão em caroço. Não houve diferença na altura de plantas, número de capulhos por planta e na produtividade de algodão em caroço entre os cultivos irrigados por aspersão convencional ou por gotejamento. O maior rendimento de fibra ocorreu nos cultivos irrigados, especialmente no irrigado por gotejamento. O maior conteúdo de P foi observado nos cultivos irrigados, independente do método de irrigação.

Palavras-chave: Capulhos, Gotejamento e Aspersão Convencional.

GROWTH AND PRODUCTIVITY OF COTTON CULTURE IN RESPONSE TO PHOSPHORUS APPLICATION AND IRRIGATION METHODS

ABSTRACT: Water in soil influency phosphorus uptake and productivity of cotton. The objective of this paper was to evaluate the P application and irrigation methods on growth and cotton plant productivity. The experiment was carried out at the Institute Federal do Norte de Minas (IFNMG), Campus of Januária city. The treatments consisted of three P rates (0, 50

CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO ALGODÃO EM RESPOSTA A APLICAÇÃO DE FÓSFORO E MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO

and 120 kg ha⁻¹ of P₂O₅) and three cropping systems (Sprinkler, Drip and Rainfed). The randomized block design was adopted in factorial with three replications. At 50 and 80 DAE (days after emergence), some leaves, stems, and reproductive structures were collected. Each organ was dried, ground, and P content determined. At 80 DAE, the height and number of reproductive structures per plant were assessed. At harvest, we estimated the mass and number of capsules per plant, the fiber yield, and the cotton seed productivity. The irrigation increased the number of reproductive structures, the plant height, the number of bolls per plant and their productivity. P application increased the number of bolls per plant and the seed cotton productivity. There was no difference in plant height, number of bolls per plant, and seed cotton productivity among irrigated crops by conventional sprinkling or drip. The highest fiber yield occurred in the irrigated crops, particularly when it was done by drip irrigation. The highest P content was observed in irrigated crops, regardless of the irrigation method.

Keywords: Bolls, drip and Conventional Sprinkling.

INTRODUÇÃO

No Brasil o algodoeiro é cultivado principalmente na região do Cerrado, devido às condições climáticas favoráveis para a cultura. Entretanto, são comuns nesta região, solos ácidos e pobres em fósforo, além de períodos de déficit hídrico (Luz et al., 1997).

O algodoeiro apresenta boa tolerância ao estresse hídrico. No entanto, pode apresentar perdas significativas na produtividade, quando o estresse hídrico ocorre na fase de floração e frutificação (Azevedo et al., 1993; Nunes Filho et al., 1998). Na região do Sertão da Paraíba, a máxima produtividade foi alcançada com 800 mm distribuídos uniformemente durante o ciclo da cultura (Silva et al., 2009).

A adequada disponibilidade hídrica concorre para aumento de produtividade e obtenção de fibra de melhor qualidade. Por outro lado, a deficiência hídrica, diminui a resistência e a finura da fibra, o diâmetro do caule, a altura de planta e, conseqüentemente, a produtividade (Nunes Filho et al., 1998, Cordão Sobrinho et al., 2007).

O principal mecanismo de transporte do P (fósforo) é a difusão (Novais & Smyth, 1999). Essa é afetada por fatores como o teor de P, os argilominerais presentes e especialmente pelo teor de água no solo

(Costa et al., 2006; Bastos et al. 2008). O aumento da disponibilidade de P resulta em maior fluxo difusivo do elemento. Entretanto, este aumento é mais expressivo nos solos arenosos que nos argilosos. Nos solos arenosos há menor quantidade de argilominerais capazes de fixar o P em formas não-lábeis à planta. Isso resulta em maior fluxo difusivo do nutriente nesses solos, comparativamente aos argilosos (Bastos et al., 2008).

Em solos com fator capacidade de P variáveis, pequenas reduções no teor de água, promoveram reduções drásticas no fluxo difusivo de P (Miola et al., 2000; Costa et al., 2006). Quando a umidade do solo aproxima da correspondente à capacidade de campo, as partículas sólidas ficam mais distantes, diminuindo a interação do P com as superfícies adsorventes do solo (Novais & Smyth, 1999).

Estudou-se na cultura do feijão doses de P e manejo da irrigação com reposição integral ou parcial da evapotranspiração da cultura (Miranda et al. 2000). A irrigação com fornecimento integral da lâmina evapotranspirada, independente das doses de P, resultou em maior produtividade da cultura.

O gotejamento é um sistema de irrigação que aplica água apenas em uma fração do sistema radicular, para manter a umidade

**CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO ALGODÃO EM RESPOSTA A
APLICAÇÃO DE FÓSFORO E MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO**

sempre próxima a capacidade de campo. Para isso as irrigações são frequentes. Na aspersão convencional aplica-se água sobre toda a superfície do solo, geralmente com lâminas de irrigação e turnos de irrigação maiores que nos cultivos irrigados por gotejamento (Andrade, 2001).

É possível que as melhores condições de umidade auferidas pela irrigação, especialmente nos cultivos irrigados por gotejamento, favoreçam a difusão do P. Assim, para o alcance de produtividades satisfatórias nos cultivos irrigados, o requerimento de fertilizantes fosfatados pode ser menor que nos cultivos de sequeiro.

Objetivou-se avaliar o P disponível no solo em três épocas (35, 50 e 80 DAE), número de estruturas reprodutivas, altura das plantas e componentes de produtividade do algodoeiro, com a aplicação de doses de P nos cultivos irrigados por gotejamento ou aspersão convencional em comparação aos de sequeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no período de novembro de 2008 a abril de 2009, na unidade de pesquisa do Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Campus Januária, que fica localizado na latitude 15° 28' 55" S e longitude 44° 22' 41" W, altitude 474 m, clima Aw (tropical úmido com inverno seco e verão chuvoso) de acordo com a classificação de Köppen, precipitação média anual de 850 mm, umidade relativa média 60% e temperatura média anual de 27°C (Jacomine et al., 1979).

Utilizou-se a cultivar Delta Opal, devido possuir expressiva área cultivada no país. A semeadura foi realizada no dia 11/11/2008, com espaçamento entre fileiras de 80 cm e população de 100.000 plantas por hectare. O solo da área experimental, de textura arenosa, é classificado como Neossolo Quartazarênico, cujos resultados de análise química e física encontram-se na tabela 1

Tabela 1. Características químicas e físicas do solo da área experimental. Januária-MG, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Januária.

pH (H ₂ O, 1:2,5)	P ¹ ----- mg dm ⁻³ -----	K ¹	Ca ^{2+/2}	Mg ^{2+/2}	Al ^{3+/2}	H+Al ³	T
6,2	22,0	73	1,5	0,4	0,0	2,4	4,4
S ⁴	B ⁵	Zn ¹	Mn ¹	Cu ¹	Fe ¹	P-rem ⁶	M.O ⁷
----- mg dm ⁻³ -----						mg L ⁻¹	dag kg ⁻¹
5,6	0,26	4,6	70,9	0,3	13,2	50,2	0,5
Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila	Capacidade de Campo ⁸	Ponto de Murcha ⁸		
----- dag kg ⁻¹ -----				kg kg ⁻¹	kg kg ⁻¹		
30	57	3	10	0,100	0,044		

Extratores: (1) Mehlich – 1; (2) Ca²⁺, Mg²⁺ e K⁺, extrator KCl 1 mol L⁻¹. (3) Ca(OAc)₂ 0,5 mol L⁻¹, pH 7; (4) Fosfato monocálcico em ácido acético; (5) Água quente; (6) P rem = Fósforo remanescente; (7) Matéria Orgânica - método da oxidação-redução; (8) -10 e -1500 kPa, respectivamente.

Preparou-se o solo com uma aração a 40 cm de profundidade e duas gradagens. A instalação e os tratamentos culturais foram os comumente preconizados para cultura. A calagem e a adubação foram baseadas em recomendações para a cultura e nos

resultados da análise química do solo (Alvarez et al., 1999; Possamai, 2003).

Os tratamentos consistiram de três doses de P (0, 50 e 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅) e três sistemas de cultivo (Irigado por Aspersão Convencional, Irrigado por Gotejamento e Cultivo de Sequeiro). Adotou-se o

CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO ALGODÃO EM RESPOSTA A APLICAÇÃO DE FÓSFORO E MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO

delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial (3 doses de P x 3 sistemas de cultivo), com três repetições, totalizando 9 tratamentos.

As unidades experimentais foram constituídas 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. O P foi aplicado localizado na linha de semeadura, a 7 cm de profundidade. A fonte de P utilizada foi o superfosfato triplo granulado com 41 % de P₂O₅.

Na semeadura, foram aplicados N, K, Zn e B, nas doses de 12, 25, 2 e 1 kg ha⁻¹. Em cobertura, foram aplicados 188 kg ha⁻¹ de N e 116 kg ha⁻¹ de K₂O, parcelados em aplicações aos 25, 35 e 45 dias após a emergência (DAE); e via foliar, 5 kg ha⁻¹ de fertilis 38[®] que contém 10% de N, 3% de Mg, 10% de S, 3% de B, 2% de Cu, Fe e Mg, 0,1% de Mo e 8% Zn. Foram utilizados sulfato de amônio e uréia como fontes de N, sendo supridos 40 e 60% da dose total de N com cada uma das fontes, respectivamente. Utilizou-se sulfato de amônio na semeadura e na primeira cobertura, e uréia nas duas últimas coberturas. Como fonte de K utilizou-se o cloreto de potássio.

O manejo de plantas daninhas foi realizado pela aplicação, em pré-emergência, dos herbicidas S-metolachlor + Trifluralin, e, em pós-emergência, dos herbicidas Pyriithiobac Sodium e Fenaxiprop-p-ethyl e, em pós-emergência com jato dirigido, de flumioxazin + paraquat + S-metolachlor.

Foram realizadas aplicações dos inseticidas Tracer[®], Vertimec[®], Disulfan[®], Karate[®] e Hostathion[®] nas doses recomendadas para a cultura no controle de insetos-praga e aplicações de estrobirulinas e triazóis para controle de mancha de ramulária (*Ramularia areola*).

Nas parcelas irrigadas, utilizaram-se os sistemas de irrigação por gotejamento e aspersão convencional. No 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⁻¹. A aspersão convencional era composta de linhas laterais espaçadas 12 m entre si, com aspersores instalados a cada 12 m.

Avaliou-se a uniformidade de aplicação pelo coeficiente de Cristhiansen (CUC), que foi de 92 e 84 % no gotejamento e na aspersão convencional, respectivamente. Os dados meteorológicos foram obtidos de uma estação localizada a 200 m da área experimental. A partir desses dados, calculou-se a evapotranspiração de referência (ET₀), de acordo com a equação de Penman-Monteith. A evapotranspiração diária da cultura foi calculada pelo produto ET₀ x Kc (coeficiente de cultura) (Bernardo et al., 2006). Diariamente foi reposta a lâmina de água necessária para elevar a umidade do solo para a correspondente à capacidade de campo.

Amostras de solo foram coletadas aos 35, 50 e 80 DAE, coincidindo com os períodos de emissão do primeiro botão floral, primeiras flores e primeiras maçãs em crescimento. As amostras de solo foram compostas por amostras simples retiradas transversalmente ao sentido das fileiras. Após secagem ao ar e tamisadas em peneiras de 2 mm, determinou-se o P-“disponível” pelo extrator Mehlich – 1.

Aos 50 e 80 DAE foram coletadas quatro plantas da área útil as quais foram lavadas. Aos 50 DAE separaram-se as folhas do caule e aos 80 DAE além das folhas e do caule foram separadas também as estruturas reprodutivas (botão floral, flores e maçãs). Em seguida, cada órgão da planta foi levado à estufa com ventilação forçada de ar, a 70°C e secos, até a obtenção de massa constante. Após secagem, cada órgão da planta foi triturado em moinho Wiley equipado com peneira de 1,27 mm para determinação do teor de P de acordo com recomendações de Malavolta et al. (1997).

Depois da determinação do P, calculou-se a quantidade acumulada em cada parte da planta (conteúdo), por meio do produto entre a massa seca do órgão e teor de P da

CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO ALGODÃO EM RESPOSTA A APLICAÇÃO DE FÓSFORO E MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO

respectiva parte da planta. A quantidade total absorvida foi obtida pela soma do conteúdo de cada parte: folhas, caules e estruturas reprodutivas.

Aos 80 DAE realizaram-se a contagem dos botões florais, das flores e maçãs (estruturas reprodutivas) e mediu-se também a altura das plantas. Coletou-se a quinta folha completamente expandida do ápice para a base (folha índice) e após lavada, seca e triturada procedeu-se a determinação do teor de P de acordo com metodologia proposta por Malavolta et al. (1997).

Realizou-se a desfolha utilizando-se carfentrazone – ethyl associado a óleo mineral no cultivo de sequeiro aos 128 DAE e no irrigado aos 138 DAE. Procedeu-se a colheita aos 134 e 145 DAE,

no cultivo sequeiro e nos irrigados, respectivamente. Nessa fase foi determinado o número e massa dos 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. Separou-se a fibra das sementes e calculou-se o rendimento de fibra pela relação entre a massa de fibra e a de algodão em caroço.

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o software estatístico SAEG versão 9.1 (SAEG, 2007). Foi realizado desdobramento dos graus de liberdade dos fatores estudados, comparando-se as doses de P e os sistemas de cultivo pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de fósforo disponível no solo, nas três épocas de avaliação, foi maior com a aplicação da dose de 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (Tabela 2). Possivelmente a maior disponibilidade desse nutriente decorrente da maior dose de P, justifica o maior teor de P encontrado na folha índice

e o maior número de capulhos, especialmente com a maior dose de P aplicada. O adequado suprimento de fósforo concorre para maior pegamento das estruturas reprodutivas. Isso resulta em maior número de capulhos por planta na colheita e, por conseguinte em maior produtividade (Silva et al., 1990).

Tabela 2. Efeito de doses de fósforo sobre o P – disponível no solo, número de capulhos por planta, teor de P na folha índice e produtividade de algodão em caroço na cultura do algodão. Januária, IFNMG – Campus Januária, 2009.

Variáveis	Doses de P (kg ha ⁻¹ de P ₂ O ₅)			CV (%)
	0	50	120	
P – disponível ¹ (mg dm ⁻³) – 35 DAE	29,6 b ²	32,3 b	62,6 a	41,3
P – disponível (mg dm ⁻³) – 50 DAE	27,1 b	27,8 b	63,6 a	61,5
P – disponível (mg dm ⁻³) – 80 DAE	21,6 b	26,0 b	60,8 a	69,1
Número de Capulhos por Planta	6,1 b	6,7 ab	7,8 a	15,8
Teor de P na folha índice (dag kg ⁻¹)	0,33 ab	0,31 b	0,34 a	6,7
Produtividade de algodão em caroço (kg ha ⁻¹)	3580 b	3959 b	4894 a	12,7

¹ Extrator Mehlich - 1; ² Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo Teste Duncan a 5% de probabilidade.

O teor de fósforo disponível no solo apresentou os menores valores nas três épocas de avaliação no cultivo irrigado por aspersão (Tabela 3). A aplicação localizada de água do gotejamento e a menor absorção de P no cultivo de sequeiro pode

ser uma explicação. No cultivo irrigado por aspersão é possível maior difusão do P para a entrelinha da cultura e para camadas mais profundas, quando comparado ao cultivo irrigado por gotejamento.

**CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO ALGODÃO EM RESPOSTA A
APLICAÇÃO DE FÓSFORO E MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO**

Não houve efeito dos tratamentos sobre a produção de matéria seca de folhas, de caule e da parte aérea aos 50 DAE (Tabela 4). Esses resultados podem ser explicados possivelmente em razão da ocorrência de precipitações bem distribuídas no período (Figura 1) e pela maior tolerância do algodoeiro ao déficit hídrico na fase inicial, até início da emissão de botões florais e

flores (Rosolem, 2001). Ainda, a disponibilidade original de P no solo da área experimental é considerada média para a cultura (Alvarez V. et al., 1999). A disponibilidade média de P e a precipitação distribuída até os 50 DAE justificam o efeito nulo dos tratamentos até esse período.

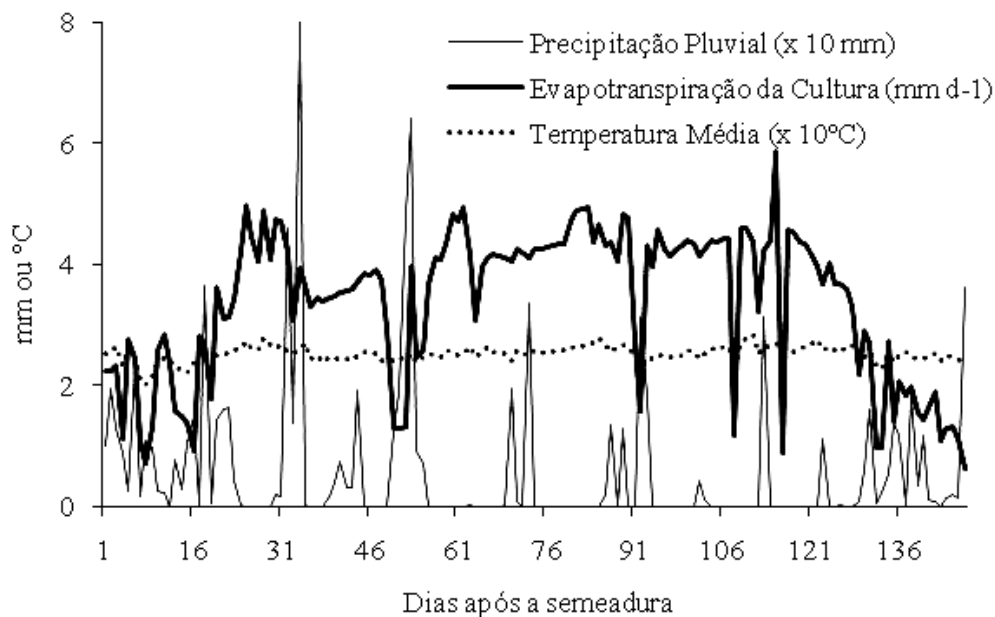


Figura 1. Precipitação, evapotranspiração da cultura e temperatura média durante a condução do experimento. Januária – MG, IFNMG – Campus Januária, 2009.

Aos 80 DAE não houve efeito dos tratamentos sobre a matéria seca de estruturas reprodutivas (Tabela 4). No entanto, houve efeito da irrigação sobre a matéria seca de folhas, de caule e da parte aérea (folhas + caule + estruturas

As plantas cultivadas sem irrigação apresentaram menor altura e menor número de estruturas reprodutivas aos 80 DAE, ainda que não tenha ocorrido diferença na matéria seca dessas (Tabelas 3 e 4). A deficiência hídrica, especialmente na fase reprodutiva, reduz a produtividade, por induzir a queda de botões florais, flores e maçãs (Nunes Filho et al., 1998). Ainda, ocorre menor crescimento vegetativo, especialmente em altura, concorrendo para

reprodutivas). A irregularidade da precipitação a partir dos 50 DAE e o aumento da demanda hídrica da cultura (Figura 1) justifica os resultados anteriormente mencionados.

menor número de ramos produtivos (Cordão Sobrinho et al., 2007).

Tanto a irrigação como a aplicação de P favoreceram o maior número de capulhos por planta na colheita, o que resultou em maior produtividade (Tabelas 2 e 3). O adequado suprimento hídrico e disponibilidade de P no solo beneficiam a produtividade do algodoeiro principalmente por aumentar a retenção de botões florais (Silva et al., 1990; Nutti et al., 2006).

**CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO ALGODÃO EM RESPOSTA A
APLICAÇÃO DE FÓSFORO E MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO**

Tabela 3. Efeito do sistema de cultivo sobre o P – disponível no solo, acúmulo de massa seca, número de estruturas reprodutivas, estatura de plantas, teor de P na folha índice, massa de capulho, número de capulhos por planta, rendimento de fibra e produtividade da cultura do algodão. Januária, IFNMG – Campus Januária, 2009.

Variáveis	Sistema de Cultivo			CV (%)
	Aspersão	Gotejamento	Sequeiro	
P – disponível (mg dm ⁻³) ¹ – 35 DAE	23,7 b ⁴	47,6 a	53,2 a	41,3
P – disponível (mg dm ⁻³) – 50 DAE	21,4 b	38,7 ab	58,4 a	61,5
P – disponível (mg dm ⁻³) – 80 DAE	18,3 b	37,3 ab	52,8 a	69,1
Massa de Folhas Seca– 80 DAE (kg ha ⁻¹)	3031 a	3084 a	2065 b	22,8
Massa de Caule Seco– 80 DAE (kg ha ⁻¹)	2770 a	2712 a	1670 b	26,9
Massa de Parte Aérea Seca ³ – 80 DAE (kg ha ⁻¹)	6796 a	7139 a	5052 b	23,3
Número de ERs ² – 80 DAE	96 a	105 a	45 b	19,8
Estaturas (cm)	99 a	103 a	84 b	8,3
Teor de P na folha índice (dag kg ⁻¹) – 80 DAE	0,31 b	0,36 a	0,30 b	6,7
Conteúdo de P na parte aérea – 80 DAE (kg ha ⁻¹)	22,9 a	23,9 a	15,8 b	23,7
Massa de capulho (g)	5,7 b	5,4 b	6,3 a	7,3
Número de capulhos por planta	8,0 a	7,6 a	4,9 b	15,8
Rendimento de fibra (%)	38,1 b	39,2 a	37,1 c	1,9
Produtividade de algodão em caroço (kg ha ⁻¹)	4819 a	4436 a	3177 b	12,7

¹ Extrator Mehlich -1; ² ER = Estruturas Reprodutivas (botões florais, flores e maçãs) - 1; ³ Parte Aérea = folhas + caule + ERs; ⁴ Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem entre si pelo Teste Duncan a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Produção de matéria seca de folhas e caules aos 50 dias após a emergência (DAE), matéria seca de estruturas reprodutivas (ER) aos 80 DAE e número de folhas na haste principal na cultura do algodão. Januária, IFNMG – Campus Januária, 2009.

Variáveis	Média	CV (%)
Massa Seca de Folhas (kg ha ⁻¹) – 50 DAE	1971,3	20,6
Massa Seca de Caule (kg ha ⁻¹) – 50 DAE	1274,1	22,1
Massa Seca de Parte Aérea ¹ (kg ha ⁻¹) – 50 DAE	3272,7	21,5
Massa Seca de ER – 80 DAE (kg ha ⁻¹)	1157,7	30,2
Número de folhas na haste principal – 80 DAE	11,7	15,1

¹ Parte Aérea = Folhas + Caule.

A massa de capulho foi influenciada apenas pela irrigação (Tabela 3). Nos

cultivos irrigados a massa de capulho foi menor que no de sequeiro. Tal efeito pode

CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO ALGODÃO EM RESPOSTA A APLICAÇÃO DE FÓSFORO E MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO

ser explicado pelo florescimento contínuo do algodoeiro e pela boa distribuição de chuvas até aproximadamente 50 DAE. Com isso no cultivo de sequeiro foram colhidos praticamente os capulhos das primeiras posições da planta, formados no início do período reprodutivo. Esses comumente apresentam maior massa em comparação aos formados na parte superior da planta (Rosolem, 2001).

Por outro lado, no cultivo irrigado houve maior retenção de estruturas reprodutivas, especialmente na parte superior da planta. Pelo fato do menor tempo para crescimento das maçãs formadas na parte superior da planta, justifica-se a menor massa de capulho nas plantas irrigadas. Apesar da menor massa de capulho, o maior número desses nos cultivos irrigados, resultou em maior produtividade. Um dos benefícios da irrigação é a maior retenção de botões florais, resultando em maior número de capulhos por planta na colheita (Balkom et al., 2007).

O rendimento de fibra foi menor no cultivo de sequeiro, seguido pelos cultivos irrigados por aspersão e por gotejamento (Tabela 3). O adequado suprimento hídrico beneficia o processo fotossintético, concorrendo para adequada deposição de celulose na fibra em crescimento (Rosolem, 2001). Isso justifica os maiores valores de rendimento de fibra nos cultivos irrigados, especialmente no irrigado por gotejamento. O sistema de gotejamento aplica água com alta frequência (Bernardo et al., 2006) possibilitando que a planta mantenha a evapotranspiração potencial, e, por conseguinte, maior fotossíntese.

O teor de P na folha índice foi maior sem a aplicação de P e com a aplicação de 120 kg ha⁻¹ (Tabela 2). Sem aplicação do P, possivelmente houve efeito de concentração do nutriente na folha índice, devido a um menor acúmulo de matéria

seca. Por outro lado, com a aplicação da maior dose de P houve maior disponibilidade do nutriente no solo, o que resultou no maior teor foliar. O teor de P na folha índice esteve dentro da faixa de concentração considerada adequada para a cultura do algodoeiro (Serra et al., 2010).

O teor de P na folha índice foi maior no cultivo irrigado por gotejamento (Tabela 3). Tal resposta está relacionada a irrigação localizada na região do sistema radicular e a manutenção da umidade, quase sempre próximo a capacidade de campo. Costa et al. (2006) em estudos sobre umidade do solo e difusão do P, mostraram que o maior nível de água no solo, resultou em maior fluxo difusivo do elemento. A maior difusão do elemento implica no maior teor de P na folha índice.

A satisfatória disponibilidade hídrica proporcionada pela irrigação resultou em maior conteúdo de P na parte aérea aos 80 DAE (Tabela 3). O P contido na parte aérea, mesmo nos cultivos irrigados, foi menor que aquele observado para produtividades em torno de 4800 kg ha⁻¹ por Possamai (2003). Tal fato se deve possivelmente a época de avaliação. Após os 80 DAE o algodoeiro ainda absorve quantidades significativas de P.

Em relação ao cultivo de sequeiro, naqueles irrigados por aspersão convencional e por gotejamento houve acréscimo de produtividade de 51 e 39%, respectivamente (Tabela 3). Cordão Sobrinho et al. (2007) observaram acréscimos de mais de 300% na produtividade das plantas irrigadas em relação àquelas cultivadas em regime de sequeiro. A resposta a irrigação depende de uma série de fatores como precipitação pluvial, material genético, solos e manejo cultural. Isso justifica o menor acréscimo observado nesse estudo.

**CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO ALGODÃO EM RESPOSTA A
APLICAÇÃO DE FÓSFORO E MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO**

CONCLUSÕES

A maior disponibilidade de P ocorreu nos cultivos em regime de sequeiro e irrigado por gotejamento e com a aplicação de 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ aos 35, 50 e 80 DAE;

A irrigação resultou em maior número de estruturas reprodutivas, altura de plantas, número de capulhos por planta, menor massa de capulho e em maior produtividade de algodão em caroço;

A aplicação do P aumentou o número de capulhos por planta e a produtividade de algodão em caroço;

As plantas irrigadas por aspersão convencional ou por gotejamento não apresentaram diferença quanto a altura de plantas, o número de capulhos por planta e na produtividade de algodão em caroço;

A dose de 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ associada à irrigação (independente do método) proporcionou as maiores produtividades de algodão em caroço.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ V., 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. V.H. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª Aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. p. 25-32.

ANDRADE, C.L.T. **Seleção do sistema de irrigação**. Sete Lagoas: EMBRAPA - CNPMS, 2001. 18 p. (Circular Técnica 14).

AZEVEDO, P.V.; RAMANAO, T.V.R.; AMORIM NETO, M.S.; PERIRA, J.R.C.; ESPÍNOLA SOBRINHO; MACIEL, G.F. Necessidades hídricas da cultura do algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 7, p.863-870, 1993.

BALCOM, 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**, Sidney, v. 11, p. 2-11, 2007.

BASTOS, L.A; COSTA, J.P; SILVA, I.F; RAPOSO, R.W.C; SOUTO, J.S. Influência de doses de fósforo no fluxo difusivo em

solo de alagoas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 12, n. 2, p. 136-142, 2008.

BERNARDO, S.; SOARES, A.; MANTOVANI, E.C. **Manual de Irrigação**. Viçosa: UFV, 2006. 625 p.

CORDÃO SOBRINHO, F.P.; FERNANDES, P.D.; BELTRÃO, N.E.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**, Campina Grande, v. 11, n. 3, p. 284-292, 2007.

COSTA, J.P.V; BARROS, N.F; ALBUQUERQUE, A. W; FILHO, G.M E SANTOS, J.R. Fluxo difusivo de fósforo em função de doses e da umidade do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.10, n.4, p. 828-835, 2006.

JACOMINE, P.K.T.; CAVALCANTI, A.C.; FORMIGA, R.A.; SILVA, F.B.R.; BURGOS, N.; MEDEIROS, L.A.; LOPES, O.P.; MELO FILHO, H.R.L.; PESSOA, S.G.P.; LIMA, P.C. Levantamento exploratório: reconhecimento de solos do Norte de Minas Gerais – área de atuação

**CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO ALGODÃO EM RESPOSTA A
APLICAÇÃO DE FÓSFORO E MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO**

- da Sudene. Recife: EMBRAPA-SNLCS/SUDENE-DRN, 1979. p. 10-11.
- LUZ, M.J.; BEZERRA, J.R.C.; BARRETO, A.N.; SANTOS, J.W.; AMORIM NETO, M.S. Efeito da deficiência hídrica sobre o rendimento e a qualidade da fibra do algodoeiro. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v.1, n.1, p.125-133, 1997.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, S.A. Princípios, métodos e técnicas de avaliação do estado nutricional. In: MALAVOLTA, E. **Avaliação do estado nutricional de plantas: Princípios e aplicações**. 2.ed. Piracicaba: Potafos, 1997. p. 115-230.
- MIOLA, G.L.; TEDESCO, M.J.; FLÁVIO, C.G.; CAMARGO, A.O. Teor de água no solo na extração de fósforo por papel filtro impregnado com óxido de ferro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 4, p. 721-723, 2000.
- MIRANDA, L.N; AZEVEDO, J.A; MIRANDA, J.C.C; GOMES, A.C. Produtividade do feijoeiro em resposta a adubação fosfatada e a regimes de irrigação em solo do cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n. 4, p.703-710, 2000.
- NOVAIS, R.F.; SMYTH, T.J. **Fósforo em solo e planta sob condições tropicais**. Viçosa: UFV, 1999. 399 p.
- NUNES FILHO, J.; SÁ, V.A.L; JÚNIOR, I.S.O; COUTINHO, J.L.B; SANTOS, V.F. Efeito de lâminas de irrigação sobre o rendimento e qualidade da fibra de cultivares de algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* Hutch). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 2, n. 3, p. 295-299, 1998.
- 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**, Sidney, v. 10, p. 76-88, 2006.
- POSSAMAI, J.M. **Sistema de recomendação de corretivos e fertilizantes para o cultivo do algodoeiro**. 2003. 91 f. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- ROSOLEM, C.A. Ecofisiologia e manejo da cultura do algodoeiro. **Informações Agrônômicas**, Piracicaba, v. 95, p. 1-9, 2001.
- SAEG – **Sistema para Análises Estatísticas**, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes – UFV: Viçosa, 2007.
- SERRA, A.P.; MARCHETTI, M.E.; VITORINO, A.C.T.; NOVELINO, J.O.; CAMACHO, M.A. Determinação de faixas normais de nutrientes no algodoeiro pelos métodos CHM, CND e DRIS, **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 34, p. 105-113, 2010.
- SILVA, L.L.; COSTA, R.F.; CAMPOS, J.H.B.; DANTAS, R.T. Influência das precipitações na produtividade agrícola no Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 13, n. 4, p. 454-461, 2009.
- SILVA, N.M.; CARVALHO, L.H.; SABINO, J.C.; LELLIS, L.G.L.; SABINO, N.P.; KONDO, J.I. Modo e época de aplicação de fosfatos na produção e outras características do algodoeiro. **Bragantia**, Campinas, v. 49, n. 1, p. 157-170, 1990.