

CRESCIMENTO DO ALGODOEIRO SOB IRRIGAÇÃO DEFICITÁRIA NAS FASES FENOLÓGICAS NO SEGUNDO CICLO DE PRODUÇÃO

WELLINGTON ALVES GUEDES¹, LAURIANE ALMEIDA DOS ANJOS SOARES²,
REGINALDO GOMES NOBRE³, ANA PAULA NUNES FERREIRA⁴, RUBENS DE SOUSA
GONÇAS LVES⁵, CHARLES MACEDO FÉLIX⁶

RESUMO: O algodoeiro é uma das principais culturas de importância socioeconômica no semiárido brasileiro, destacando-se tanto pela produção de fibras quanto pelo potencial de geração de renda para agricultores familiares. Apesar de ser considerado moderadamente tolerante ao déficit hídrico, sua produtividade pode ser significativamente afetada quando submetido ao déficit hídrico em fases fenológicas críticas. Nesse contexto, a adoção de estratégias de manejo da irrigação que considerem a fase fenológica da cultura torna-se essencial para otimizar o uso dos recursos hídricos e manter o desempenho agrônomo da planta. Neste contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar o crescimento do algodoeiro ‘BRS jade’ sob déficit hídrico nas fases fenológicas, durante o segundo ciclo de produção. A pesquisa foi realizada no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar pertencente à Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizados, sendo utilizado dez estratégias de manejo da irrigação com 100% da necessidade hídrica e 40% da necessidade hídrica nas fases fenológicas da cultura (vegetativa, floração e frutificação) com três repetições e duas plantas por parcela, totalizando 60 plantas. A irrigação com 40% da necessidade hídrica durante as fases T4 (B-EFL) (déficit na floração em ambos os experimentos) e T7 (C-EFR) (déficit hídrico na formação da produção em ambos

¹ Doutorando, Pós-graduação em Manejo de Solo e Água, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFRSA, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró, RN, Brasil. Fone (83) 99807-1960, E-mail: wellington_guedes@hotmail.com

² Prof (a). Doutora, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Rua Jairo Vieira Feitosa, 1770, Bairro dos Pereiros, Pombal, PB.

³ Prof. Doutor, Pós-graduação em Manejo de Solo e Água, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFRSA, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró, RN.

⁴ Doutoranda, Pós-graduação em Manejo de Solo e Água, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFRSA, Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró, RN, Brasil.

⁵ Graduando em Bacharel em Agronomia, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Rua Jairo Vieira Feitosa, 1770, Bairro dos Pereiros, Pombal, PB.

⁶ Graduado em Bacharel em Agronomia, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Rua Jairo Vieira Feitosa, 1770, Bairro dos Pereiros, Pombal.

os experimentos) não comprometeu o crescimento do diâmetro do caule, número de folhas e área foliar.

PALAVRAS-CHAVE: *Gossypium hirsutum* L., estresse hídrico, estratégias de irrigação.

COTTON GROWTH UNDER DEFICIENT IRRIGATION IN THE PHENOLOGICAL PHASES IN THE SECOND PRODUCTION CYCLE

ABSTRACT: Cotton is one of the main crops of socioeconomic importance in the Brazilian semiarid region, standing out both for its fiber production and its potential for generating income for family farmers. Although it is considered moderately tolerant to water deficit, its productivity can be significantly affected when subjected to water deficit in critical phenological phases. In this context, the adoption of irrigation management strategies that consider the phenological phase of the crop becomes essential to optimize the use of water resources and maintain the agronomic performance of the plant. In this context, the objective of this study was to evaluate the growth of the cotton plant ‘BRS jade’ under water deficit in the phenological phases, during the second production cycle. The research was carried out at the Center for Agrofood Science and Technology belonging to the Federal University of Campina Grande, Pombal, Paraíba. A completely randomized design was used, using ten irrigation management strategies with 100% of the water requirement and 40% of the water requirement in the phenological phases of the crop (vegetative, flowering and fruiting) with three replicates and two plants per plot, totaling 60 plants. Irrigation with 40% of the water requirement during the T4 (B-EFL) (deficit in flowering in both experiments) and T7 (C-EFR) (water deficit in production formation in both experiments) phases did not compromise the growth of stem diameter, number of leaves and leaf area.

KEYWORDS: *Gossypium hirsutum* L. water stress, irrigation strategies.

INTRODUÇÃO

O cultivo do algodoeiro em regiões semiáridas do Brasil, especialmente para pequenos e médios agricultores familiares, tem apresentado baixos índices de produtividade, principalmente devido à escassez de água e à distribuição irregular das chuvas, o que acarreta frequentes déficits hídricos nas áreas produtoras (SOARES et al., 2023). Embora o algodoeiro

seja classificado como uma cultura moderadamente tolerante à seca, sua produção pode ser severamente comprometida quando submetida a restrições hídricas, especialmente em fases fenológicas críticas (RODRIGUES et al., 2016; ZONTA et al., 2017).

Os impactos causados pela deficiência de água variam conforme a fase fenológica, duração, intensidade e frequência do déficit hídrico (ZONTA et al., 2017). Diante desse cenário, este estudo teve como objetivo avaliar o crescimento do algodoeiro ‘BRS Jade’ sob déficit hídrico nas fases fenológicas, durante o segundo ciclo de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - CCTA da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Pombal, Paraíba. Nas coordenadas geográficas 6°47'20" de latitude e “37°48'01” de longitude e altitude média de 194 m. Os dados de temperatura máxima e mínima, umidade relativa do ar e precipitação durante o período de condução do experimento estão dispostos na Figura 1.

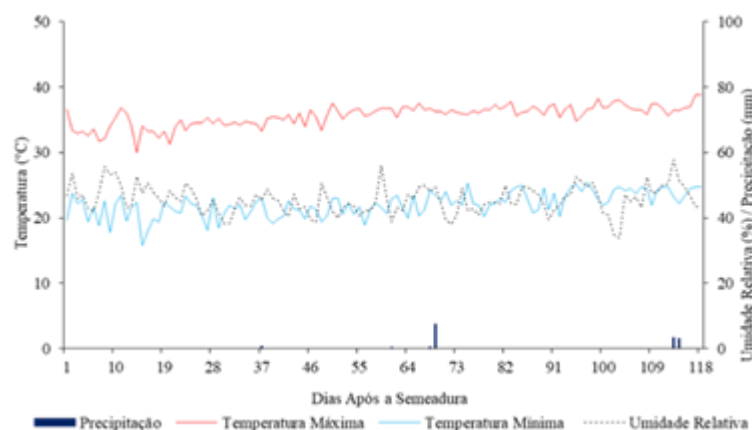


Figura 1. Dados de temperatura máxima e mínima, umidade relativa do ar e precipitação durante o período de condução do experimento.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizados, sendo utilizado dez estratégias de manejo da irrigação com 100% da necessidade hídrica e 40% da necessidade hídrica nas fases fenológicas da cultura com três repetições e duas plantas por parcelas, totalizando 60 plantas.

Utilizando sementes produzidas no primeiro ciclo de produção, sendo estabelecidas as seguintes estratégias: 1 – sem déficit hídrico (100% ETr) com plantas cultivadas a partir de sementes formadas com irrigação plena durante todo o ciclo anterior; 2; 5 e 8 - sem déficit

hídrico (100% ETr) com plantas cultivadas a partir de sementes formadas com déficit hídrico na fase vegetativa, floração e formação da produção, respectivamente; 3; 6 e 9 - déficit hídrico (40% ETr) na fase vegetativa com plantas cultivadas a partir de sementes formadas com déficit hídrico na fase vegetativa, floração e formação da produção, respectivamente; 4, 7 e 10 - déficit hídrico (40% ETr) nas fases floração, formação da produção e floração/formação da produção com plantas cultivadas a partir de sementes formadas com déficit hídrico na fase vegetativa, floração e formação da produção, respectivamente.

As plantas foram cultivadas em lisímetros de drenagem com 20 L de capacidade, os quais foram preenchidos com uma camada de 3 cm de brita e cobertos com tela de polipropileno, logo depois preenchido com 24,5 kg de solo de textura franco-arenosa. O solo foi coletado na profundidade de 0-30 cm (horizonte A). Antes de iniciar o experimento, o solo foi amostrado para determinação dos atributos físicos e químicos no Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do CTRN/UFCG, conforme metodologia proposta por Texeira et al. (2018), cujos dados estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Características químicas e físicas do solo utilizado no experimento, antes da aplicação dos tratamentos.

Experimento I										
Densidade global	Porosidade total	Umidade (%)		Água disponível	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Complexo Sortivo		CE _{es}	
kg dm ⁻³	%	0,33 atm	15 atm	%	----- cmol _c kg ⁻¹ -----		Na ⁺	K ⁺	pH _{ps}	dS m ⁻¹
1,33	49,81	16,75	6,50	10,25	6,57	5,28	0,22	5,41	7,72	0,45

Ca²⁺ e Mg²⁺ extraídos com KCl 1 M em pH 7,0; Na⁺ e K⁺ extraídos com NH₄OAc 1 M; P – extrator de Mehlich1; pH_{ps} – pH da pasta de saturação e CE_{es} – condutividade elétrica do extrato de saturação, umidade do solo a 0,33 e 15 atm corresponde a capacidade de campo e ponto de murcha permanente.

As adubações foram realizadas com nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (k), seguindo-se recomendações de Novais et al. (1991) para ensaios em vasos, utilizando-se como fonte o sulfato de amônio, fosfato monoamônico e cloreto de potássio, respectivamente. Foram semeadas cinco sementes por lisímetro a 3 cm de profundidade e distribuídas de forma equidistante; antes da semeadura, foi determinado o volume necessário de água para o solo atingir a capacidade de campo através do método de saturação por capilaridade, seguida por drenagem.

Após a semeadura, as irrigações foram realizadas, diariamente, às 17 horas, aplicando-se, em cada lisímetro, o volume de água correspondente a cada tratamento (40 e 100% de reposição hídrica), determinado pelo balanço hídrico: volume aplicado menos o volume drenado na irrigação anterior, acrescido de uma fração de lixiviação de 10%, a cada 20 dias. Aos 120 dias após a semeadura (DAS) foram determinadas o diâmetro do caule (DC), a altura de plantas

(AP), número de folhas (NF) e área foliar (AF). Os dados obtidos foram avaliados mediante análise de variância pelo teste ‘F’ e nos casos de significância, foi realizado teste de Scott Knott ($p \leq 0,05$) para as estratégias de manejo de irrigação, utilizando-se o software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se, através do resumo da análise da variância (Tabela 2) efeito significativo das estratégias de manejo da irrigação sobre o diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF) e área foliar (AF) no crescimento do algodoeiro ‘BRS Jade’ no segundo ciclo de produção.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para diâmetro do caule (DC), altura de plantas (AP), número de folhas (NF) e área foliar (AF) em dez estratégias de irrigação no crescimento do algodoeiro ‘BRS Jade’.

FV	GL	QM			
		DC (mm)	AP (cm)	NF	AF (cm ²)
Estratégias	9	1.69**	49.46 ^{ns}	23.10*	155696.48*
Erro	20	0.25	19.35	7.86	58872.51
Média Geral	-	7.70	37.51	21.77	1051.07
CV (%)	-	6.60	11.73	12.88	23.08

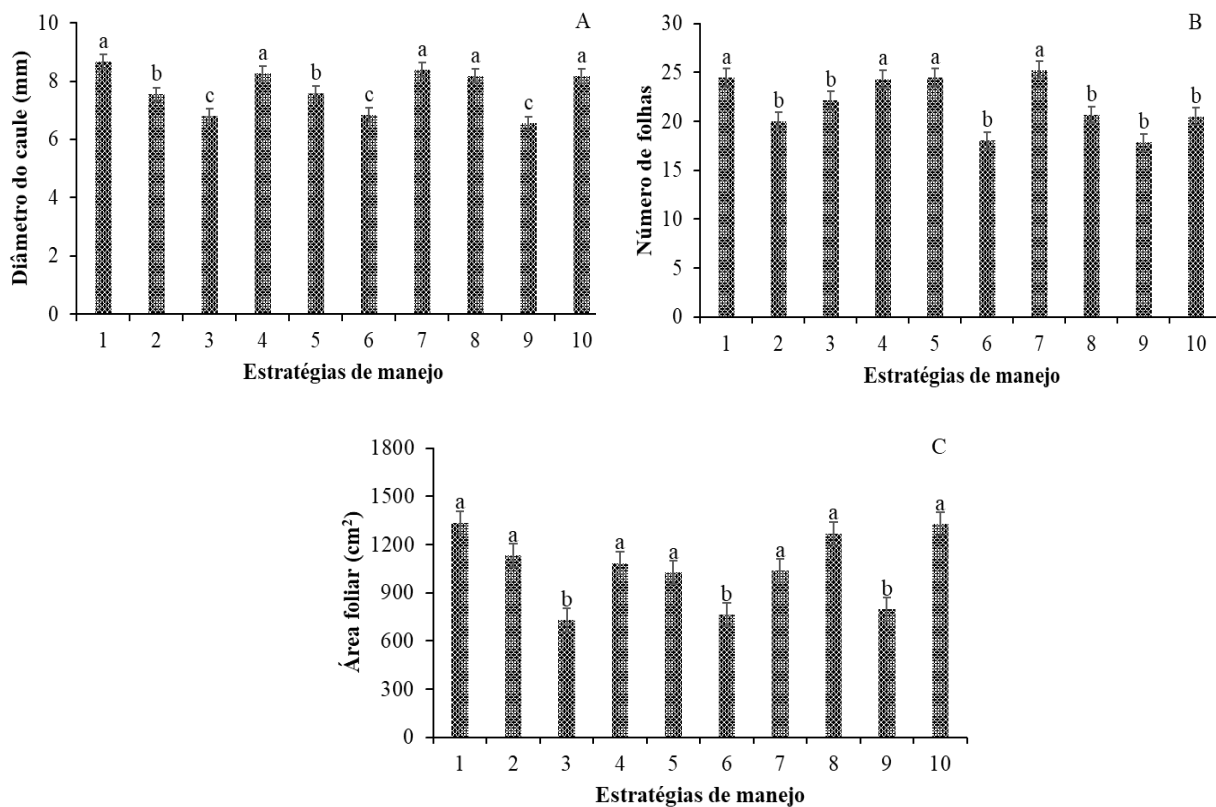
** - Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F; * - Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F; ns, não significativo. CV- Coeficiente de Variação.

Com base nos resultados do teste de média das estratégias de manejo da irrigação para o diâmetro do caule (Figura 2A) constata-se que T1 (A-E0); T4 (B-EFL); T7 (C-EFR) e T10 (BC-EFF) foram estatisticamente superiores as demais estratégias, com DC de 8,67; 8,26; 8,39; 8,18 e 8,18 mm, respectivamente, não diferindo estatisticamente entre si. No entanto, as estratégias T3 (B-EV); T6 (C-EV) e T9 (BC-EV) resultaram nos menores DC (6,81; 6,84 e 6,55 mm), com decréscimos de 21,45; 21,10 e 24,45% quando comparadas as plantas irrigadas com 100% da ETr durante todo o ciclo.

Para número de folhas verifica-se nas estratégias T4 (B-EFL); T5 (C-E0) e T7 (C-EFR) não diferiu estatisticamente das plantas irrigadas com 100% da ETr durante todo o ciclo (Figura 2B). O déficit hídrico nas fases de floração, formação de produção e floração/formação de produção possivelmente não interferiu no crescimento do algodoeiro, uma vez que, essas plantas foram formadas a partir de sementes que já haviam sido expostas a condições de déficit hídrico no primeiro ciclo de produção, nestas mesmas fases; fato esse que pode estar associado à regulações epigenéticas associadas a melhorias na tolerância ao estresse hídrico. Para a área foliar constata-se que T1 (A-E0); T2 (B-E0); T4 (B-EFL); T5 (C-E0); T7 (C-EFR); T8 (BC-

E0); T9 (BC-EV) e T10 (BC-EFF) não diferiram estatisticamente entre si. No entanto, as estratégias T3 (B-EV), T6 (C-EV) e T9 (BC-EV) foi inferior em 45,47; 42,94 e 40,37%, quando comparado com T1 (A-E0), respectivamente (Figura 2C).

Esses resultados evidenciam que o déficit hídrico na fase vegetativa comprometeu significativamente o crescimento das plantas do genótipo ‘BRS Jade’, refletindo em menor diâmetro do caule, número de folhas e área foliar. Nessa fase, ocorrem eventos fisiológicos essenciais, como a formação do sistema radicular, aumento no diâmetro do caule, no número de folhas e área foliar (ZHANG et al., 2016). A limitação hídrica reduz a capacidade de crescimento e acúmulo de biomassa. Portanto, o fornecimento de 100% da ETr é fundamental para o crescimento vegetativo do algodoeiro.



1 – sem déficit hídrico (100% ETr) com plantas cultivadas a partir de sementes formadas com irrigação plena durante todo o ciclo anterior; 2; 5 e 8 - sem déficit hídrico (100% ETr) com plantas cultivadas a partir de sementes formadas com déficit hídrico na fase vegetativa, floração e formação da produção, respectivamente; 3; 6 e 9 - déficit hídrico (40% ETr) na fase vegetativa com plantas cultivadas a partir de sementes formadas com déficit hídrico na fase vegetativa, floração e formação da produção, respectivamente; 4, 7 e 10 - déficit hídrico (40% ETr) nas fases floração, formação da produção e floração/formação da produção com plantas cultivadas a partir de sementes formadas com déficit hídrico na fase vegetativa, floração e formação da produção, respectivamente.

Figura 2. Teste de média para o diâmetro do caule (A), número de folhas (B) e área foliar (C) do algodoeiro ‘BRS Jade’ em função das estratégias de manejo da irrigação, aos 120 DAS.

CONCLUSÕES

A irrigação com 40% da necessidade hídrica durante as fases T4 (B-EFL) (déficit na floração em ambos os experimentos) e T7 (C-EFR) (déficit hídrico na formação da produção em ambos os experimentos) não comprometeu o crescimento do diâmetro do caule, número de folhas e área foliar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, D.F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista brasileira de biometria**, v.37, n.4, p.529-535, 2019.

NOVAIS, R.F.; NEVES, J.C.L.; BARROS, N.F. Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA, A.J.; GARRIDO, W.E.; ARAÚJO, J.D.; LOURENÇO, S., eds. **Métodos de pesquisa em fertilidade do solo**. Brasília, Embrapa-SEA, 1991. p.189-254.

RODRIGUES, J. D.; SILVA, C. R. C.; PEREIRA, R. F.; RAMOS, J. P. C.; MELO FILHO, P. A.; CAVALCANTI, J. J. V.; SANTOS, R. C. Characterization of water-stress tolerant cotton cultivars based on plant growth and in activity of antioxidant enzymes. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3763-3770, 2016.

SOARES, L.A. dos A.; FELIX, C.M.; LIMA, G.S. de; GHEYI, H. R., SILVA, L. de A.; FERNANDES, P.D. Gas exchange, growth, and production of cotton genotypes under water deficit in phenological stages. **Revista Caatinga**, v. 36, n. 1, p.145-157, 2023.

ZHANG, D.; LUO, Z.; LIU, S.; LI, W.; TANG, W.; DONG, H. Effects of deficit irrigation and plant density on the growth, yield and fiber quality of irrigated cotton. **Field Crops Research**, v.197. n.1, p.1-9, 2016.

ZONTA, J. H.; BRANDAO, Z. N.; RODRIGUES, J. I. D. S.; SOFIATTI, V. Cotton response to water deficits at different growth stages. **Revista Caatinga**, v. 30, n. 4, p. 980-990, 2017.