

EFEITO DO DÉFICIT HÍDRICO EM DIFERENTES FASES FENOLÓGICAS NO ACÚMULO DE FITOMASSA SECA E PRODUÇÃO DO ALGODOEIRO

WELLINGTON ALVES GUEDES¹, LAURIANE ALMEIDA DOS ANJOS SOARES²,
REGINALDO GOMES NOBRE³, ANA PAULA NUNES FERREIRA⁴, CHARLES MACEDO
FÉLIX⁵, RUBENS DE SOUSA GONÇASLVES⁶

RESUMO: O algodoeiro é uma das culturas mais relevantes no cenário socioeconômico do semiárido brasileiro, destacando-se pela produção de fibras de valor comercial e pelo papel na geração de renda para a agricultura familiar. Embora apresente tolerância ao déficit hídrico, sua produtividade pode sofrer reduções expressivas quando o déficit hídrico ocorre em fases fenológicas sensíveis. Diante disso, torna-se fundamental o emprego de estratégias de manejo da irrigação que levem em consideração as diferentes fases de crescimento da planta, visando à eficiência no uso da água e a produção da cultura. Objetivou-se com este trabalho avaliar o crescimento do genótipo de algodoeiro ‘BRS jade’ sob déficit hídrico nas fases fenológicas, durante o segundo ciclo de produção. A pesquisa foi realizada no período de julho a dezembro de 2022, 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 (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. O déficit hídrico na fase de formação da produção reduziu a fitomassa das folhas. Além disso, plantas originadas de sementes submetidas ao déficit hídrico no primeiro ciclo mostraram adaptações, com maior acúmulo de fitomassa do caule. Esses resultados destacam a importância de estratégias de irrigação ajustadas às fases fenológicas do genótipo ‘BRS Jade’.

PALAVRAS-CHAVE: *Gossypium hirsutum* L., irrigação deficitária, fenologia.

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.

EFFECT OF WATER DEFICIT IN DIFFERENT PHENOLOGICAL PHASES ON DRY PHYTOMASS ACCUMULATION AND COTTON PRODUCTION

ABSTRACT: Cotton is one of the most relevant crops in the socioeconomic scenario of the Brazilian semiarid region, standing out for the production of commercially valuable fibers and for its role in generating income for family farming. Although it is tolerant to water deficit, its productivity can suffer significant reductions when the water deficit occurs in sensitive phenological phases. Therefore, it is essential to employ irrigation management strategies that take into account the different growth phases of the plant, aiming at efficient water use and crop production. The objective of this study was to evaluate the growth of the cotton genotype ‘BRS jade’ under water deficit in the phenological phases, during the second production cycle. The research was carried out from July to December 2022, at the Center for Agrofood Science and Technology belonging to the Federal University of Campina Grande, Pombal, Paraíba. A completely randomized design was used, with ten irrigation management strategies (irrigation with 100% of water requirement and 40% of water requirement in the phenological phases of the crop with three replicates and two plants per plot, totaling 60 plants. Water deficit in the production formation phase reduced leaf phytomass. In addition, plants originated from seeds subjected to water deficit in the first cycle showed adaptations, with greater accumulation of stem phytomass. These results highlight the importance of irrigation strategies adjusted to the phenological phases of the ‘BRS Jade’ genotype.

KEYWORDS: *Gossypium hirsutum* L., deficit irrigation, phenology.

INTRODUÇÃO

O manejo da irrigação com déficit hídrico em fases fenológicas do algodoeiro tem sido amplamente estudado, pois influencia diretamente o crescimento das plantas (GUEDES et al., 2023; ZONTA et al., 2015). Em regimes deficitários, observam-se diminuições significativas no diâmetro do caule, número de folhas e área foliar, reduzindo a fitomassa total e o índice de área foliar (ZHANG et al., 2024). Segundo Guedes et al. (2023), conduzindo experimentos no semiárido brasileiro, constataram que déficits controlados na fase vegetativa comprometeram o acúmulo de fitomassa e a produção de capulhos e massa de algodão em caroço. Revisões globais também apontam que o déficit hídrico reduz altura das plantas, área foliar e biomassa, embora possa melhorar a eficiência no uso da água e o diâmetro do caule.

Estudos tem relatados que a restrição hídrica em fases iniciais diminuíam significativamente a área foliar e o diâmetro do caule em plantas de algodoeiro (PEREIRA et al., 2017; SILVA et al., 2023). Diante desse cenário, este estudo teve como objetivo avaliar em diferentes fases fenológicas o acúmulo de fitomassa seca e a produção do genótipo de algodoeiro ‘BRS Jade’

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.

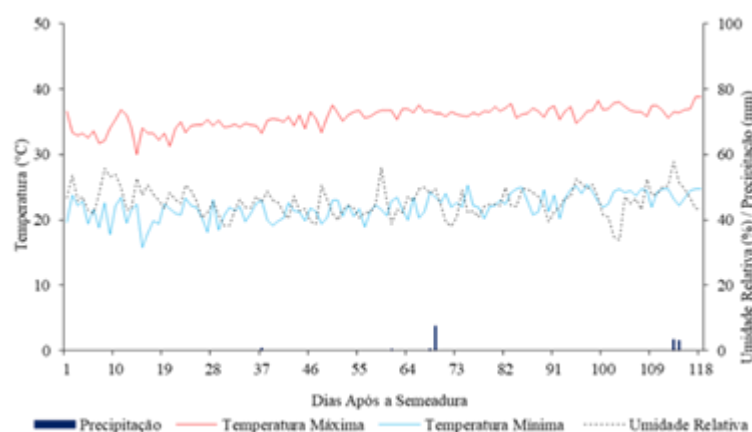


Figura 1. Dados de temperatura máxima e mínima, umidade relativa do ar e precipitação durante o período de condução do experimento.

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. 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/UFMG, conforme metodologia proposta por Teixeira 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	Complexo Sortivo		Na ⁺ K ⁺		pH _{ps}	CE _{es}
kg dm ⁻³	%	0,33 atm	15 atm	%	Ca ⁺²	Mg ⁺²	cmol _c kg ⁻¹		-	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 a fitomassa seca das folhas (FSF), fitomassa seca do caule (FSC), número de capulhos (NC) e massa de algodão em caroço (MAC). 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 a fitomassa seca das folhas (FSF) e fitomassa seca do caule (FSC) no crescimento do algodoeiro ‘BRS Jade’ no segundo ciclo de produção.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para fitomassa seca das folhas (MSF), fitomassa seca do caule (MSC), número de capulhos (NC) e massa de algodão em caroço (MAC) em dez estratégias de irrigação no crescimento do algodoeiro ‘BRS Jade’.

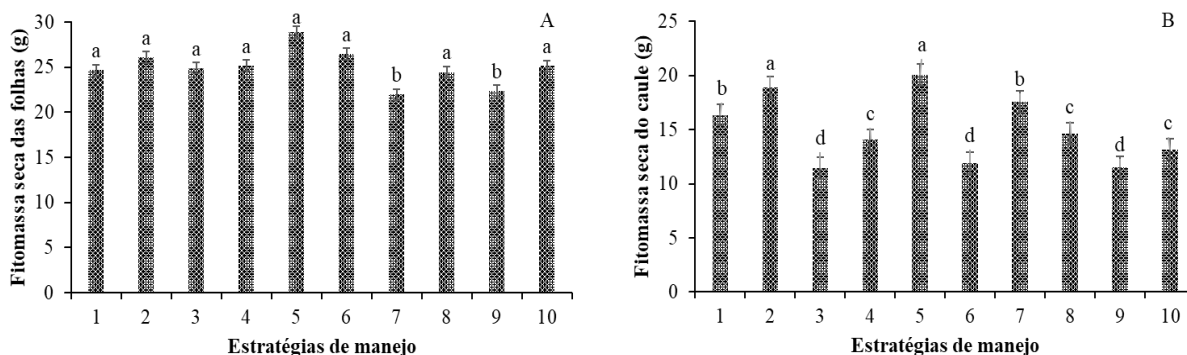
FV	GL	QM			
		FSF (g)	FSC (g)	NC	MAC (g)
Estratégias	9	11,68**	29,33**	28,28 ^{ns}	330,56 ^{ns}
Erro	20	2,90	0,81	25,13	541,74
Média Geral	-	25,01	14,96	31,40	104,28
CV (%)	-	6,82	6,05	15,97	22,32

** - 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 a fitomassa seca das folhas (Figura 2A) constata-se que T1 (A-E0); T2 (B-E0); T3 (B-EV) T4 (B-EFL); T5 (C-E0); T6 (C-EV); T8 (BC-E0) e T10 (BC-EFF) foram estatisticamente superiores as demais estratégias, com FSF de 24,66; 26,10; 24,90; 25,18; 28,90; 26,46; 24,46; 25,13 g, respectivamente, não diferindo estatisticamente entre si. No entanto, nas estratégias T7 (C-EFR) e T9 (BC-EFF) que resultaram nos menores valores FSF (21,95 e 22,40 g), com decréscimos de 10,98 e 9,16% quando comparadas as plantas irrigadas com 100% da ETr durante todo o ciclo.

Ver-se que a irrigação plena em todo o ciclo ou em fases estratégicas favorece o aumento da fitomassa foliar. Já as estratégias T7 e T9, com déficit hídrico na fase de formação da produção, resultaram nas menores FSF, com reduções de até 10,98% em relação à irrigação plena, demonstrando o impacto negativo do estresse nessa fase (GUEDES et al., 2023). Para a FSC (Figura 2B) verifica-se nas estratégias T2 (B-E0) e T5 (C-E0) que não houve diferença estatística entre si. No entanto, observa-se superioridade de 13,43 e 18,40% quando comparadas as plantas que receberam 100% da ETR (T1). De acordo Sun et al. (2021) plantas oriundas de

sementes expostas ao déficit hídrico em fases reprodutivas no ciclo anterior podem apresentar respostas adaptativas favoráveis ao acúmulo de fitomassa do caule.



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 a fitomassa seca das folhas (A) e fitomassa seca do caule (B) do algodoeiro ‘BRS Jade’ em função das estratégias de manejo da irrigação, aos 120 DAS.

CONCLUSÕES

O déficit hídrico na fase de formação da produção reduziu a fitomassa das folhas. Além disso, plantas originadas de sementes submetidas ao déficit hídrico no primeiro ciclo mostraram adaptações, com maior acúmulo de fitomassa do caule. Esses resultados destacam a importância de estratégias de irrigação ajustadas às fases fenológicas do genótipo ‘BRS Jade’.

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.

GUEDES, W. A.; NOBRE, R. G.; SOARES, L. A. D. A.; de LIMA, G. S.; GHEYI, H. R., FERNANDES, P. D.; FERREIRA, A. P. N.; da SILVA, A. A. R.; de AZEVEDO, C. A. V.; SILVA, D. V.; de Medeiros, J. F. Irrigation Strategies with Controlled Water Deficit in Two Production Cycles of Cotton. **Plants**, V. 12, n. 16, p. 2892-2912, 2023.

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.

PEREIRA, J.; ARAÚJO, W.; BEZERRA, J.; CORDÃO, M.; ZONTA, J.; de ALMEIDA, E. S. A. B., de LIMA, R. F. Trocas gasosas no algodoeiro herbáceo sob déficit hídrico aplicado em suas diferentes fases fenológicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 11., 2017, Maceió. Resumos... **Inovação e rentabilidade na cotonicultura: resumos...** Brasília, DF: Associação Brasileira dos Produtores de Algodão-Abrapa, 2017.

SILVA, L.; SANTOS, A.; LIMA, V. Deficit Irrigation Strategies for Enhancing Water Use Efficiency in Drought-Prone Regions. **Agricultural Systems**, v. 211, p. 103 - 456, 2023.

SUN, C.; ALI, K.; YAN, K.; FIAZ, S.; DORMATEY, R.; Bi, Z.; BAI, J. Exploration of epigenetics for improvement of drought and other stress resistance in crops: A review. **Plants**, v. 10, n. 6, p. 1226, 2021

ZONTA, J. H.; BEZERRA, J. R. C.; SOFIATTI, V.; FARIAS, F. J. C.; CARVALHO, L. P. D. Efeito da irrigação no rendimento e qualidade de fibras em cultivares de algodoeiro herbáceo. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 28, n. 4, p. 43-52, 2015.