

RESTRIÇÃO HÍDRICA EM DIFERENTES FASES FENOLÓGICAS DE GENÓTIPOS DE ALGODÃO COLORIDO

Lauriane Almeida dos Anjos Soares¹, Charles Macedo Felix², Geovani Soares de Lima³,
Marcos Denilson Melo Soares³, Valeska Karolini Nunes Oliveira³, Smyth Trotsk de Araújo
Silva³

RESUMO: Em regiões semiáridas, as respostas das plantas ao déficit hídrico em diferentes fases fenológicas devem ser investigadas para o uso eficiente dos recursos hídricos e o manejo sustentável da irrigação. Neste contexto, objetivou-se teve como objetivo avaliar o crescimento e a produção de genótipos de algodoeiro de pluma colorida submetido à restrição hídrica em diferentes fases fenológicas. As plantas foram conduzidas em lisímetros sob condições de campo, no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar pertencente à Universidade Federal de Campina Grande, na cidade de Pombal-PB. O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 3×3 , sendo três genótipos de algodão de fibra colorida (BRS Rubi, BRS Topázio e BRS Safira) irrigados sob déficit hídrico durante as três fases de desenvolvimento da cultura (vegetativa, floração e frutificação). O número de capulho é mais sensível aos efeitos da do déficit hídrico nas fases de floração e frutificação. Dentre os genótipos o BRS Jade destaca-se pela maior produção de algodão em caroço. O déficit hídrico na fase vegetativa do algodoeiro colorido pode ser utilizado no cultivo do algodoeiro com as menores perdas massa de algodão em caroço.

PALAVRAS-CHAVE: *Gossypium hirsutum* L., crescimento, produção

WATER RESTRICTION IN DIFFERENT PHENOLOGICAL PHASES OF COLORED COTTON GENOTYPES

¹ Profa. Doutora, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Campina Grande, CEP 58840-000, Pombal, PB. E-mail: lauriane.soares@pq.cnpq.br

² Discente do Curso de Agronomia, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Campina Grande, CEP 58840-000, Pombal, PB. E-mail: charlesmacedo072@gmail.com; marquinhoSIGT078@gmail.com; valeska-nunesoliveira@hotmail.com; smythtrotsk18@gmail.com

³ Prof. Doutor, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, CEP 58429-900, Campina Grande, PB. E-mail: geovani.soares@pq.cnpq.br

ABSTRACT: In semiarid regions, plant responses to water deficit at different phenological stages should be investigated for the efficient use of water resources and sustainable irrigation management. In this context, the objective was to evaluate the growth and production of colored feather cotton genotypes subjected to water restriction in different phenological phases. The plants were conducted in lysimeters under field conditions, at the Center for Agrifood Science and Technology belonging to the Federal University of Campina Grande, in the city of Pombal-PB. The design used was a randomized block design in a 3×3 factorial scheme, with three colored fiber cotton genotypes (BRS Rubi, BRS Topázio and BRS Safira) irrigated under water deficit during the three stages of crop development (vegetative, flowering and fruiting). The number of bolls is more sensitive to the effects of water deficit in the flowering and fruiting phases. Among the genotypes, BRS Jade stands out for its higher production of seed cotton. The water deficit in the vegetative phase of colored cotton can be used in cotton cultivation with the lowest mass loss of cottonseed.

KEYWORDS: *Gossypium hirsutum* L., growth, production

INTRODUÇÃO

Em regiões semiáridas, a baixa precipitação e a sua distribuição irregular ao longo ano, resultam no rápido esgotamento dos recursos hídricos disponíveis, associados as demandas crescentes dos setores doméstico e industrial enfatizaram a necessidade do uso racional da água na agricultura irrigada (FERNANDEZ et al., 2002; DENG et al., 2006).

Portanto, nessas regiões, a irrigação é um componente essencial para o crescimento e a produtividade das plantas. A abordagem de irrigação deficitária consiste na redução do aporte de água em períodos específicos durante o ciclo da cultura, o suficiente para reduzir o crescimento vegetativo, mas que não reduza o valor econômico da cultura (SAMPATHKUMAR et al., 2013).

Além da identificação de genótipos com diversidade de respostas ao estresse hídrico, através do conhecimento das fases sensíveis e tolerantes da cultura, com maior produção de sementes e rendimento de fibra por planta em frequências de irrigação reduzidas, bem como, em condições de estresse hídrico (CAMERON et al., 2006). Diante do exposto, estudos que simulem a interação dos estresses abióticos serão determinantes para a adoção de estratégias de manejo, possibilitando determinar a quantidade de água necessária para a planta em cada fase fenológica, otimizando o uso desse recurso. (SILVA et al., 2019). Assim, este estudo teve como

objetivo avaliar o crescimento e a produção de genótipos de algodoeiro de pluma colorida submetido à restrição hídrica em diferentes fases fenológicas.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em campo no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - CCTA da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizado no município de Pombal, Paraíba, nas coordenadas geográficas 6°47'20" de latitude e 37°48'01" de longitude, a uma altitude de 194 m. Na Figura 1, estão apresentados os dados meteorológicos durante a condução do experimento.

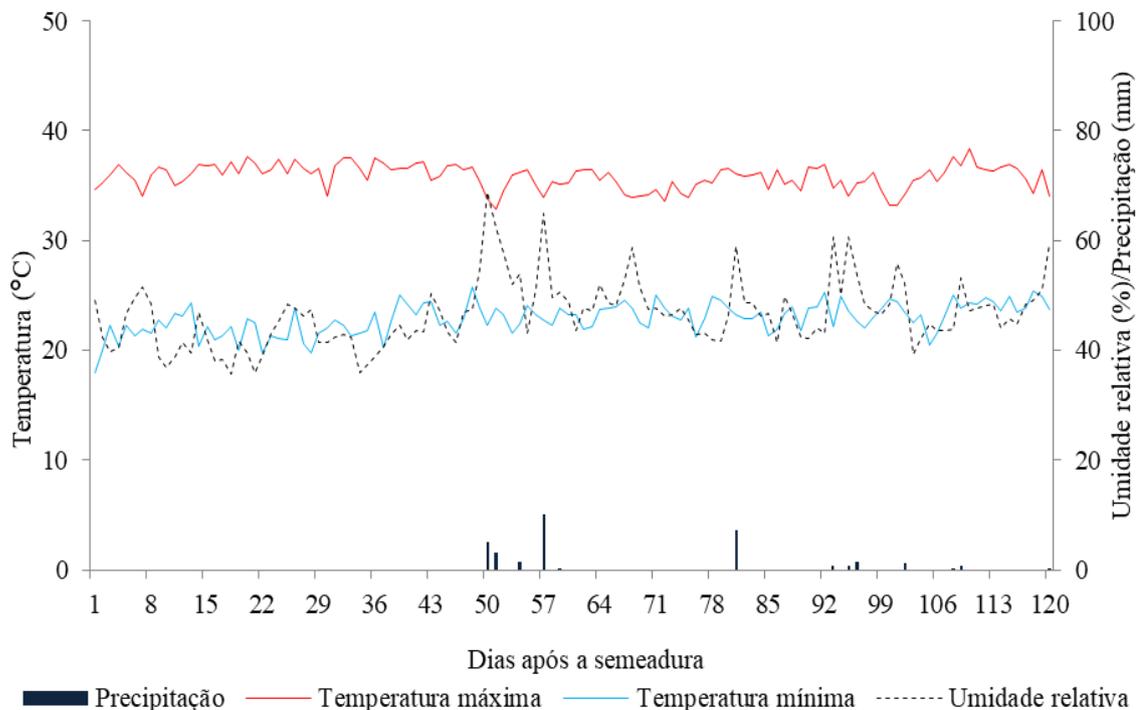


Figura 1. Dados climáticos de temperatura máxima e mínima (°C), precipitação (mm) e umidade relativa do ar (%) durante a condução do experimento.

Foram avaliados três genótipos de algodoeiro colorido (G1 - BRS Rubi; G2 - BRS Jade e G3 - BRS Safira) e três estratégias de manejo, referentes à aplicação do déficit hídrico (40% da Evapotranspiração Real – ETr), variando em função das fases fenológicas das plantas: vegetativa - período compreendido entre a emissão da primeira folha definitiva até a antese da 1ª flor; florescimento - antese da 1ª flor, até a abertura da 1ª maçã; formação da produção - abertura da 1ª maçã, até a colheita final dos capulho. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 3 × 3 com três repetições e três plantas por parcela.

As plantas foram cultivadas em recipientes plásticos (vasos) com 20 L de capacidade (35 cm de altura × 31 cm de diâmetro superior × 20 cm de diâmetro inferior), forrados na base com

uma manta geotêxtil para evitar perda de material de solo e preenchidos com uma camada de 3 cm de brita. Na base de cada vaso foi conectada uma mangueira transparente para facilitar a drenagem, acoplada a um recipiente com capacidade de 2,0 L, para coleta da água drenada. Em seguida, foram acondicionados 24,5 kg de um Neossolo Regolítico Eutrófico, textura franco-arenosa (coletado na profundidade 0-30 cm) provenientes de uma área agrícola do município de Pombal-PB. As características do solo foram determinadas conforme Teixeira et al. (2017), antes da semeadura e estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1. Atributos físico-hídricos e químicos do solo utilizado no experimento.

Densidade	Porosidade total	Umidade (%)		Água disponível	Complexo Sortivo					
		Ca ⁺²	Mg ⁺²		Na ⁺	K ⁺	pHps	CEes		
kg dm ⁻³	%	0,33 atm ¹	15 atm ²	%	-----cmolc kg ⁻¹ -----					
1,37	48,88	15,01	5,81	9,20	6,43	4,11	0,14	0,81	7,76	0,22

Ca⁺² e Mg⁺² extraídos com KCl 1 M em pH 7,0; Na⁺ e K⁺ extraídos com NH₄OAc 1 M; P – extrator de Mehlich1; pHps – pH da pasta de saturação e CEes – condutividade elétrica do extrato de saturação, índice 1 e 2 correspondentes a umidade no solo a capacidade de campo (CC) e ponto de murchamento permanente (PMP).

Realizou-se as adubações com NPK, seguindo as recomendações de Novais et al. (1991) para ensaios em vasos, utilizando-se como fonte a ureia, Fosfato Monoamônico (MAP) e cloreto de potássio, todas em cobertura, via água de irrigação, aos 25, 45 e 75 dias após a semeadura (DAS). Para a semeadura as sementes dos genótipos de algodoeiros foram semeadas cinco sementes por recipiente a 3 cm de profundidade e distribuídas de forma equidistante; com a umidade do solo no nível equivalente ao da capacidade de campo, em todas as unidades experimentais, até a emissão da primeira folha definitiva, quando se iniciou a aplicação dos tratamentos.

A partir dos 20 DAS às irrigações foram realizadas, diariamente, às 17 horas, aplicando-se, em cada recipiente, com o início dos tratamentos, o volume de água correspondente a cada tratamento (40 ou 100% da ETr), determinado pelo balanço hídrico: volume aplicado menos o volume drenado na irrigação anterior, acrescido de uma fração de lixiviação de 20% nas plantas irrigadas com 100% da ETr, a cada 7 dias. O volume de água aplicado em cada estratégia de manejo do déficit hídrico foi determinado por meio do consumo das plantas sob 100% da ETr, pelo método da lisimetria de drenagem (BERNARDO et al., 2019). Para irrigação do tratamento com 40% da ETr multiplicou-se o valor da ETr obtida pelo percentual de evapotranspiração do respectivo tratamento.

Aos 90 DAS foram determinados o número de folhas (NF) obtido pela contagem das folhas de cada planta, a altura de plantas (AP) tomando como referência a distância do colo à inserção do meristema apical e o diâmetro do caule (DC), com paquímetro digital a 5 cm do solo. Aos 120 DAS foi quantificada o número de capulhos por planta (NCP) e a massa de algodão em caroço (MAC) analisados de acordo com a metodologia da Embrapa Algodão.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. Nos casos de significância foi realizado teste de Tukey ($p \leq 0,05$) para as estratégias de manejo e genótipos de algodoeiro (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto às médias para número de folhas em função das estratégias de manejos do déficit hídrico, observa-se que o déficit hídrico durante a fase vegetativa reduziu o NF (Tabela 2). Dentre as fases fenológicas verificou-se, que as plantas submetidas ao déficit hídrico na fase de frutificação tiveram maior número de folhas com acréscimo de 12,54% em relação às plantas irrigadas com 40% da ETr na fase vegetativa, respectivamente. Não ocorreram diferenças significativas no número de folhas dos genótipos de algodoeiro. Em conformidade com os resultados obtidos para o número de folhas, verificam-se incrementos de 4,99% e 7,64% na altura de plantas quando o déficit hídrico ocorreu apenas na fase de frutificação em relação às plantas submetidas ao déficit hídrico durante a fase vegetativa e de floração, respectivamente (Tabela 2). Quando os três genótipos foram estudados de forma isolada notou-se que os genótipos BRS Rubi e BRS Safira tiveram maior crescimento em altura de plantas (72,51 e 76,03 cm) com incrementos de 14,76% e 18,70% na altura de plantas em relação ao BRS Jade que teve AP de 61,81 cm, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Teste de médias para o número de folhas (NF), altura de plantas - AP (cm) e diâmetro de caule - DC (mm) do algodoeiro sobre diferentes estratégias de manejo do déficit hídrico e genótipos.

Estratégias de manejo	Teste de médias		
	NF	AP	DC
A2B1C1	40,55 b ± 1,59	69,59 ab ± 3,03	10,396 ab ± 0,203
A1B2C1	45,03 ab ± 1,67	67,59 b ± 3,29	10,712 a ± 0,165
A1B1C2	46,37 a ± 1,73	73,18 a ± 2,74	10,117 b ± 0,260
Genótipos			
BRS Rubi	44,85 A ± 2,17	72,51 A ± 2,67	9,940 B ± 0,190
BRS Jade	46,03 A ± 1,61	61,81 B ± 1,77	11,105 A ± 0,090
BRS Safira	41,07 A ± 1,28	76,03 A ± 2,34	10,181 B ± 0,139

Letras minúsculas iguais na coluna indicam não haver diferença significativa entre estratégias de manejos e letras maiúsculas na coluna indicam não haver diferença entre os genótipos (Tukey, $p \leq 0,05$).

A1, B1, C1: sem déficit hídrico nas fases vegetativa, floração, frutificação e A2, B2, C2: com déficit hídrico nas fases vegetativa, floração, frutificação, respectivamente.

Para o diâmetro de caule, notou-se que as plantas submetidas ao déficit hídrico durante a fase floração teve maior DC (10,71 mm), diferindo das estratégias com déficit hídrico durante as fases vegetativas e de frutificação que resultaram em diâmetros de caule de 10,39 e 10,11 mm, respectivamente (Tabela 2). Este fato é um indicativo de que a exposição da planta ao déficit hídrico durante a fase de floração exerce menor efeito sobre o diâmetro de caule; ou seja, após o estágio de crescimento vegetativo, o algodoeiro se torna progressivamente tolerante ao longo do ciclo (ROCHA & TÁVORA, 2013). Entre os três genótipos avaliados, notou-se maior

diâmetro de caule no genótipo BRS Jade (11,10 mm), diferindo dos genótipos BRS Jade e BRS Safira, cujos valores de DC foram 9,94 e 10,18 mm, respectivamente (Tabela 2).

Aos 120 DAS à maior média quanto ao número de capulhos por planta (NCP) foi obtida na estratégia com o déficit hídrico durante a fase vegetativa (A2B1C1) com 19,22 capulhos por planta, ou seja, acréscimo de 16,76% e 24,27% em relação às estratégias com déficit hídrico durante a fase de floração e frutificação, respectivamente (Tabela 3). Destacando-se a importância do déficit hídrico controlado no cultivo do algodoeiro colorido, pois a sensibilidade da planta não é constante durante o ciclo de produção, e que o déficit hídrico intermitente em períodos específicos pode ser benéfico em termos de economia de água e melhoria da eficiência do uso da água (SAMPATHKUMAR et al., 2013).

Tabela 3. Teste de médias para o número de capulho por planta - NCP (capulho por planta) e massa de algodão em caroço MAC (g por planta) do algodoeiro sobre diferentes estratégias de manejo do déficit hídrico e genótipos.

Estratégias de manejo	Teste de médias	
	NCP	MAC
A2B1C1	19,22 a ± 1,22	154,46 a ± 13,27
A1B2C1	16,00 ab ± 0,83	123,05 b ± 7,85
A1B1C2	14,55 b ± 0,92	144,46 ab ± 12,25
Genótipos		
BRS Rubi	16,11 A ± 1,12	107,50 B ± 7,42
BRS Jade	17,77 A ± 1,41	172,21 A ± 5,76
BRS Safira	15,88 A ± 0,97	142,27 B ± 10,08

Letras minúsculas iguais na coluna indicam não haver diferença significativa entre estratégias de manejos e letras maiúsculas na coluna indicam não haver diferença entre os genótipos (Tukey, $p \leq 0,05$).

A1, B1, C1: sem déficit hídrico nas fases vegetativa, floração, frutificação e A2, B2, C2: com déficit hídrico nas fases vegetativa, floração, frutificação, respectivamente.

O estresse hídrico aplicado na fase de floração reduziu a massa de algodão em caroço das plantas de algodoeiro, porém não deferiu da fase de frutificação (Tabela 3). Segundo, Batista et al. (2010) essa redução se dá pelo estresse hídrico diminuir o número de estruturas reprodutivas, de capulhos por plantas, do rendimento de fibras e da produção do algodão em caroço. A massa do algodão em caroço do genótipo BRS Jade destacou-se com maior MAC (Tabela 3); enquanto que os genótipos BRS Rubi e BRS Safira não diferiram entre si, acredita-se que essa diferença se dá pelas características intrínsecas dos genótipos estudados.

CONCLUSÕES

O número de capulho é mais sensível aos efeitos da do déficit hídrico nas fases de floração e frutificação. Dentre os genótipos o BRS Jade destaca-se pela maior produção de algodão em caroço. O déficit hídrico na fase vegetativa do algodoeiro colorido pode ser utilizado no cultivo do algodoeiro com as menores perdas massa de algodão em caroço.

REFERÊNCIAS

- BATISTA, C. H.; AQUINO, L. A.; SILVA, T. R.; SILVA, H. R. F. Crescimento e produtividade da cultura do algodão em resposta a aplicação de fósforo e métodos de irrigação. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 4, p. 197-206, 2010.
- CAMERON, R. W. F.; HARRISON-MURRAY, R. S.; ATKINSON, C. J.; JUDD, H. L. Regulated deficit irrigation: a means to control growth in woody ornamentals. **Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, v. 81, p. 435-443, 2006.
- DENG, X. P.; SHAN L.; ZHANG H.; TURNER, N. C. Improving agricultural water use efficiency in arid and semi-arid areas of China. **Agricultural Water Management**, v. 80, p. 23-40, 2006.
- FERNÁNDEZ, R. J.; WANG, M.; REYNOLDS, J. F. Do morphological changes mediate plant responses to water stress? A steady-state experiment with two C4 grasses. **New Phytologist**, v. 155, p. 79–88, 2002.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split-plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v. 37, p. 529-535, 2019.
- NOVAIS, R. F.; NEVES J. C. L.; BARROS N. F. Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA A. J. **Métodos de pesquisa em fertilidade do solo**. Brasília: Embrapa-SEA, 1991. p. 189-253.
- ROCHA, D. G da F.; TÁVORA, F. J. F. Relações hídricas de plantas em feijão-de-corda submetida à deficiência hídrica na fase vegetativa. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, p. 2967-2974, 2013.
- SAMPATHKUMAR, T.; PANDIAN, B. J.; RANGASWAMY, M. V.; MANICKASUNDARAM, P.; JEYAKUMAR, P. Influence of deficit irrigation on growth, yield and yield parameters of cotton–maize cropping sequence. **Agricultural Water Management**, v. 130, p. 90–102, 2013.
- SILVA, S.; SILVA, C. S. da; SOUZA, J. E.; SOUSA, A. C. da P.; ARAÚJO, E. R. Uso econômico da água para o feijão caupi na região do sertão alagoano. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v. 9, p. 7-13, 2019.