

CULTIVO DO ALGODOEIRO COLORIDO SOB RESTRIÇÃO HÍDRICA NAS FASES FENOLÓGICAS NO SEGUNDO CICLO DE PRODUÇÃO

RUBENS DE SOUSA GONÇALVES¹, MARCOS DENILSON MELO SOARES¹, WELLINGTON ALVES GUEDES², LAURIANE ALMEIDA DOS ANJOS SOARES³, REGINALDO GOMES NOBRE⁴

¹Graduandos em Agronomia, UFCG, Pombal-PB, rubenssg20@gmail.com; marquinhosigt078@gmail.com.

²Agrônomo, doutorando em manejo de solo e água, PPGEA/UFERSA, Mossoró-RN, wellington_guedes@hotmail.com;

³Dra. em Engenharia Agrícola, Profa. CCTA – UAGRA, UFCG, Pombal-PB, lauriane.almeida@professor.ufcg.edu.br.

⁴Dr. em Engenharia Agrícola, Prof. Associado III de PPGMSA/UFERSA, Caraúbas - RN, reginaldo.nobre@ufersa.edu.br.

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
04 a 06 de outubro de 2022

RESUMO: O algodoeiro é uma cultura de grande importância socioeconômica por movimentar diversos setores da economia, principalmente, a indústria têxtil mundial. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento e a produção de genótipos de algodoeiros naturalmente coloridos sob déficit hídrico, variando a fase fenológica das plantas no segundo ciclo de produção. O experimento foi desenvolvido no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar pertencente à Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 3×10 , sendo três genótipos de algodoeiro ('BRS Rubi', 'BRS Jade e 'BRS Safira') e dez estratégias de manejo do déficit hídrico, com três repetições e duas plantas por parcela. O déficit hídrico durante a fase vegetativa reduziu a altura de plantas, diâmetro do caule, número de folhas e área foliar do algodoeiro de fibra colorida. Dentre os genótipos, o BRS Safira teve maior crescimento em altura de plantas e diâmetro do caule, porém, teve menor número de folhas.

PALAVRAS-CHAVE: *Gossypium hirsutum* L., déficit hídrico, genótipos.

CULTIVATION OF COLORED COTTON UNDER WATER RESTRICTION IN THE PHENOLOGICAL PHASES IN THE SECOND PRODUCTION CYCLE

ABSTRACT: Cotton is a crop of great socioeconomic importance for moving several sectors of the economy, especially the global textile industry. In this sense, this work aimed to evaluate the growth and production of naturally colored cotton genotypes under water deficit, varying the phenological phase of the plants in the second production cycle. The experiment was carried out at the Agrifood Science and Technology Center belonging to the Federal University of Campina Grande, Pombal, Paraíba. The design used was randomized blocks, in a 3×10 factorial scheme, with three cotton genotypes ('BRS Rubi', 'BRS Jade and 'BRS Safira') and ten water deficit management strategies, with three replications and two plants per plot. The water deficit during the vegetative phase reduced plant height, stem diameter, number of leaves and leaf area of colored fiber cotton. Among the genotypes, BRS Safira had the highest growth in plant height and stem diameter, however, it had the lowest number of leaves.

KEYWORDS: *Gossypium hirsutum* L., water deficit, genotypes.

INTRODUÇÃO

A cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.) é importante socioeconomicamente, por envolver a agricultura familiar e movimentar setores diversos da economia, como a agroindústria e indústria têxtil, situando-se entre as culturas mais importantes do mundo (Zonta et al., 2016; Alves et al., 2019). No Brasil, muitas áreas com alta produção de algodão enfrentam a problemática da seca, principalmente, na região semiárida do Nordeste brasileiro, onde, o algodoeiro é frequentemente

submetido a diferentes durações e intensidades de deficiência hídrica no solo devido principalmente à escassez ou falta de chuvas característica dessa região (Araújo, 2018).

Os efeitos do déficit hídrico são observados nos níveis fisiológicos, moleculares e morfológicos, que podem aparecer em qualquer estágio fenológico do desenvolvimento das plantas. Na fisiologia, o estresse hídrico acarreta o acúmulo do ácido abscísico (ABA), o que afeta a abertura estomática e, conseqüentemente, reduz a condutância estomática e as trocas gasosas, resultando na diminuição da taxa fotossintética. Como conseqüências, há modificação na sua morfologia, com reduções na área foliar altura das plantas, número de folhas e, portanto, na produção (Rickes et al., 2017).

Entretanto, a tolerância da cultura à seca varia conforme a fase fenológica e variabilidade genética existente nas espécies (Rodrigues et al., 2016). Portanto este trabalho objetiva avaliar o crescimento e a produção de genótipos de algodoeiros naturalmente coloridos sob déficit hídrico, variando fases fenológicas das plantas no segundo ciclo de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida 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.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em esquema fatorial 3×10 , sendo três genótipos de algodoeiro ('BRS Rubi', 'BRS Jade e 'BRS Safira') e dez estratégias de manejo da irrigação, com três repetições e duas plantas por parcela, totalizando 180 plantas.

No segundo ciclo de produção, as sementes produzidas no primeiro ciclo sob irrigação com 100% (irrigação plena) e 40% (estresse hídrico) da necessidade hídrica, foram semeadas para o novo ciclo, submetendo-se os algodoeiros às mesmas condições de irrigação, variando a fase fenológica. Foram utilizadas as sementes provenientes das plantas das seguintes estratégias de manejo do primeiro experimento: 1- $A_1B_1C_1$ (irrigação plena em todo o ciclo); 3- $A_1B_2C_1$ (estresse hídrico na floração); 4- $A_1B_1C_2$ (estresse hídrico na formação da produção) e 7- $A_1B_2C_2$ (estresse hídrico na floração e na formação da produção).

Neste segundo ciclo, foram dez estratégias de manejo da irrigação, variando fases em que as plantas foram irrigadas (100% das necessidades hídricas) e fases com estresse hídrico (40%), segundo as seguintes combinações: 1- plantas oriundas de $A_1B_1C_1$ foram submetidas à irrigação plena durante todo o ciclo (1.E0); 2- plantas oriundas de $A_1B_2C_1$ foram submetidas à irrigação plena em todo o ciclo (2.E0); 3- plantas provenientes de $A_1B_2C_1$ foram submetidas ao estresse hídrico na fase vegetativa (3.EV); 4- plantas provenientes de $A_1B_2C_1$ foram submetidas ao estresse hídrico na fase de floração (4.EFL); 5- plantas oriundas de $A_1B_1C_2$ foram submetidas à irrigação plena em todo o ciclo (5.E0); 6- plantas provenientes de $A_1B_1C_2$ passaram por estresse hídrico na fase vegetativa (6.EV); 7- plantas oriundas de $A_1B_1C_2$ passaram por estresse hídrico na fase de frutificação (7.EFR); 8- plantas oriundas de $A_1B_2C_2$ foram submetidas à irrigação plena em todo o ciclo (8.E0); 9- plantas oriundas de $A_1B_2C_2$ foram submetidas a estresse hídrico na fase vegetativa (9.EV); e 10- plantas provenientes de $A_1B_2C_2$ passaram por estresse hídrico na floração e na frutificação (10.EFF).

As plantas foram cultivadas em recipientes plásticos (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, para evitar a obstrução do dreno pelo material de solo. Na base de cada recipiente, foram instaladas duas mangueiras de 15 mm de diâmetro, como drenos, acopladas a dois recipientes plásticos (2 L) para coleta da água drenada. Em seguida, foi acondicionado um solo de textura franco-arenosa (coletado na profundidade 0-30 cm) provenientes de uma área agrícola do município de Pombal-PB, previamente destorroado e peneirado.

Foi feita adubação com NPK, seguindo-se recomendações de Novais et al. (1991) para ensaios em vasos, utilizando-se de sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio. Os tratos culturais no controle de plantas daninhas, pragas e doenças foram feitos de acordo com a necessidade da cultura. Os vasos foram dispostos em fileiras simples espaçadas de 1,5 m e 1,0 m entre plantas na fileira.

As sementes dos genótipos de algodoeiro colorido ('BRS Rubi'; 'BRS Jade' e 'BRS Safira') utilizadas foram provenientes do Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (CNPA) da Embrapa Algodão, foram usadas cinco sementes por recipiente 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 recipiente, 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.

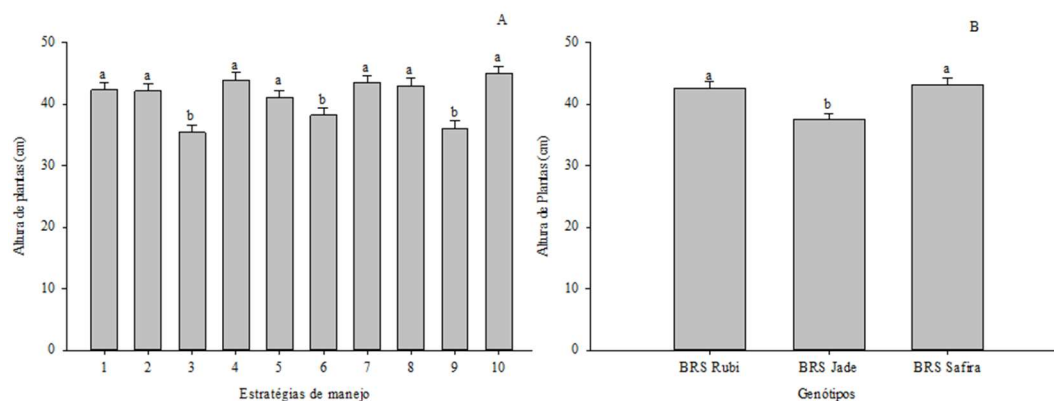
Aos 96 DAS foram determinados o número de folhas; altura da planta (cm); diâmetro do caule (mm) e a área foliar, que foi estimada por meio da seguinte expressão, proposta por Grimes e Carter (1969): $Y = 0,4322 X^{2,3002}$, Onde: $Y =$ Área foliar unitária (cm^2) e $X =$ Comprimento da nervura principal da folha do algodoeiro (cm).

Os dados obtidos foram avaliados mediante análise de variância pelo teste 'F'. Nos casos de significância, foi realizado o teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$) para as estratégias de manejo de irrigação e o teste de Tukey ($p \leq 0,05$) para os dados relativos aos genótipos (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme resultados obtidos do teste de média das estratégias de manejo de irrigação para a altura de plantas (Figura 1A) nota-se que as estratégias de manejo 3, 6 e 9 com déficit hídrico na fase vegetativa (EV), provenientes de plantas que sofreram estresse no primeiro ciclo de produção na fase de floração, na formação de produção e na floração e formação de produção, apresentaram decréscimos na AP de 19,47; 10,91 e 17,41% respectivamente, quando comparadas a estratégia de manejo 1 com irrigação plena durante todo o ciclo. Sousa et al. (2008) observou que a água desempenha papel fundamental no crescimento e no desenvolvimento das plantas, e a redução do crescimento celular é um dos primeiros efeitos do déficit hídrico.

Figura 1. Teste de médias referente à altura de plantas (AP) do algodoeiro sobre diferentes estratégias de manejo da irrigação (A) e genótipos (B) de algodoeiro aos 96 dias após semeadura.

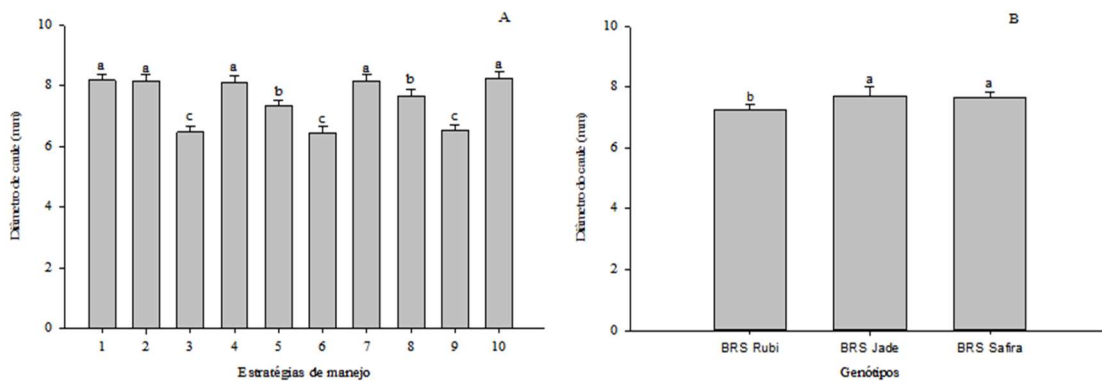


Letras minúsculas iguais indicam que não há diferença significativa entre as estratégias de manejo (Scott- Knott, $p \leq 0,05$) e entre os genótipos (Tukey, $p \leq 0,05$).

Para a altura de plantas em função dos diferentes genótipos de algodão (Figura 1B), verifica-se nos genótipos BRS Rubi e BRS Safira uma superioridade em relação ao genótipo BRS Jade que apresentou um crescimento inferior (37,51 cm). Estas distinções também foram relatadas por Soares et al. (2018), podendo ser explicado pela constituição genética dos genótipos estudados.

Ao analisar o diâmetro do caule em função das diferentes estratégias de manejo (Figura 2A), constata-se diferença quando se utilizou as estratégias de manejo 3, 6 e 9 com déficit hídrico na fase vegetativa (EV) de plantas provenientes do primeiro ciclo de produção com estresse hídrico na fase de floração, na formação de produção e na floração e formação de produção, respectivamente, com reduções no DC de 26,3; 26,9 e 25,3% com relação a estratégia de manejo 1, sem estresse hídrico (E0). Ao analisar os três genótipos aos 96 DAS, foi observado maior diâmetro de caule para os genótipos BRS Jade e BRS Safira com DC médios de 7,70 e 7,64 mm, sendo superiores ao BRS Rubi (Figura 2B). Baldo et al. (2009) mostrou que a escassez hídrica compromete o crescimento secundário do caule, consequentemente, diminuindo seu diâmetro.

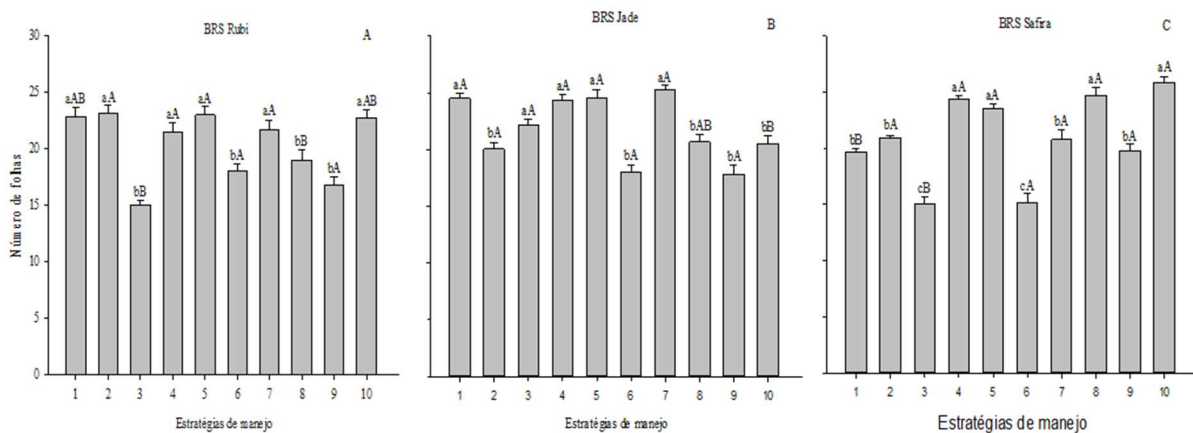
Figura 2. Teste de médias referente ao diâmetro do caule (DC) do algodoeiro sobre diferentes estratégias de manejo da irrigação (A) e genótipos de algodoeiro aos 96 dias após semeadura.



Letras minúsculas iguais indicam que não há diferença significativa entre as estratégias de manejo (Scott- Knott, $p \leq 0,05$) e entre os genótipos (Tukey, $p \leq 0,05$).

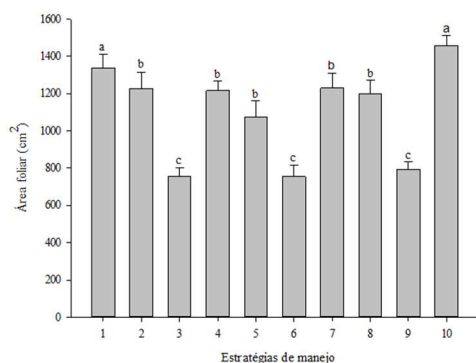
Com o desdobramento das estratégias dentro dos genótipos para o número de folhas (Figura 3A, 3B e 3C) constatam-se menores NF quando o déficit hídrico foi aplicado nas estratégias 3 e 6, plantas que receberam estresse na fase vegetativa (EV) oriundas de plantas que sofreram estresse no primeiro ciclo de produção na fase de floração e na formação de produção, nos genótipos BRS Rubi e BRS Safira. Para Taiz et al. (2017) a redução no número de folhas pode estar associada aos efeitos sofridos sobre a divisão e expansão de células foliares em estados de déficit hídrico, além disso, a base genética dos genótipos pode estar envolvida no condicionamento do número de folhas das plantas (Rodrigues et al., 2016).

Figura 3. Teste de médias referente ao desdobramento da interação entre genótipos e estratégias do manejo de irrigação para o número de folhas (NF) do algodoeiro aos 96 dias após sementeira.



Letras minúsculas iguais indicam que não há diferença significativa entre as estratégias de manejo (Scott- Knott, $p \leq 0,05$) e maiúsculas iguais entre os genótipos (Tukey, $p \leq 0,05$).

Figura 4. Teste de médias referente a área folia (AF) do algodoeiro sobre diferentes estratégias de manejo da irrigação.



Letras minúsculas iguais indicam que não há diferença significativa entre as estratégias de manejo (Scott- Knott, $p \leq 0,05$) e entre os genótipos (Tukey, $p \leq 0,05$).

A área foliar das plantas em função das estratégias de manejo de irrigação (Figura 4), resultou em uma menor AF quando submeteu-se as plantas a um déficit hídrico na fase vegetativa (EV), manejo 3, 6 e 9, e estas foram provenientes de plantas no primeiro ciclo de produção com estresse hídrico na fase de floração, na formação de produção e na floração e formação de produção, respectivamente. Resultados semelhantes foram encontrados por Cordão et al. (2018), onde, avaliando o efeito do déficit hídrico nas fases fenológicas do algodoeiro, observou reduções na AF quando se aplicou estresse nas fases iniciais da cultura.

CONCLUSÃO

O déficit hídrico durante a fase vegetativa reduziu a altura de plantas, diâmetro do caule, número de folhas e área foliar do algodoeiro de fibra colorida.

Dentre os genótipos, o BRS Safira teve maior crescimento em altura de plantas e diâmetro do caule, porém, teve menor número de folhas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, F. A. L.; CAVALCANTE, F. S, OLIVEIRA-JÚNIOR, I. S.; FERRAZ, I.; SIQUEIRA, S. M. Competição de variedades de algodão herbáceo para cultivo no agreste pernambucano. Pesquisa Agropecuária Pernambucana, v.24, n.1, 2019.
- ARAÚJO, W.P. Irrigação fenológica em duas cultivares de algodoeiro herbáceo. Campina Grande: UFCG, Tese Doutorado. 2018. 132p.
- BALDO, R; SCALON, S. de P. Q; ROSA, Y. B. C. J; MUSSURY, M.R; BETONI, R; BARRETO, W. dos. S. Comportamento do algodoeiro cultivar Delta Opal sob estresse hídrico com e sem aplicação de bioestimulante. Ciência e Agrotecnologia, v. 33, p. 1804-1812, 2009.
- CORDÃO, M. A.; ARAÚJO, W. P.; PEREIRA, J. R.; ZONTA, J. H.; LIMA, R. F. de; FERREIRA, F. N. Cultivares de algodoeiro herbáceo sob déficit hídrico aplicado em fases fenológicas. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 13, p. 313- 321, 2018.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia, v. 35, p. 1039-1042, 2011.
- GRIMES, D. W.; CARTER, L. M. A linear rule for direct nondestructive leaf area measurements. Agronomy Journal, v. 3, p. 477-479, 1969.
- 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.
- RICKES, L. N.; KLUMB, E. K.; SILVA, C. D. S; BACARIN, M. A.; BIANCHI, V. J. Water deficit affects gas exchange in peach trees cultivar chimarrita grafted onto different rootstocks. Irriga, v.22, n.1, p.140-153, 2017.
- 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.; FERNANDES, P. D.; LIMA, G. S. de; SUASSUNA, J. F.; PEREIRA, R. F. Gas exchanges and production of colored cotton irrigated with saline water at different phenological stages. Revista Ciência Agronômica, v. 49, p. 239-248, 2018.
- SOUSA JÚNIOR. S. P. de. Doses de nitrogênio e lâminas de água de diferentes salinidades no algodoeiro BRS Verde. 2007. 103p. Tese (Doutorando em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858p.
- ZONTA, J. H.; BRANDÃO, Z. N.; SOFIATII, V.; BEZERRA, J. R. C.; MEDEIROS, J. C. Irrigation and nitrogen effects on seed cotton yield, water productivity and yield response factor in semi-arid environment. Australian Journal of Crop Science, v.10, p.118-126, 2016.