

RESTRIÇÃO HÍDRICA EM DIFERENTES FASES FENOLÓGICAS DO ALGODOEIRO COLORIDO NO SEGUNDO CICLO DE PRODUÇÃO

RUBENS DE SOUSA GONÇALVES¹, PEDRO FRANCISCO DO NASCIMENTO SOUSA¹, WELLINGTON ALVES GUEDES², LAURIANE ALMEIDA DOS ANJOS SOARES³, REGINALDO GOMES NOBRE⁴

¹Graduandos em Agronomia, UFCG, Pombal-PB, rubenssg20@gmail.com; pedritocpn22@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, apesar de ser uma cultura tolerante ao estresse hídrico, pode ter efeitos adversos na sua fisiologia, morfologia e produção quando submetidos restrição hídrica. Dessa forma, esse trabalho tem por objetivo avaliar o crescimento e a produção de genótipos de algodoeiros naturalmente coloridos ao déficit hídrico, variando as fases fenológicas 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 delineamento experimental 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. O déficit hídrico na fase vegetativa reduziu a taxa de crescimento relativo do algodoeiro. Dentre os genótipos estudados, o BRS Rubi e BRS Safira tiveram as melhores taxas de crescimento relativo, porém, a BRS Jade foi superior no índice de colheita e percentagem de fibra.

PALAVRAS-CHAVE: *Gossypium hirsutum* L., tolerância, estresse hídrico.

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

ABSTRACT: Cotton, despite being a tolerant crop to water stress, can have adverse effects on its physiology, morphology and production when subjected to water restriction. Thus, this work aims to evaluate the growth and production of naturally colored cotton genotypes under water deficit, varying the phenological phases 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 experimental design used was a randomized block design, in a 3×10 factorial scheme, with three cotton genotypes ('BRS Rubi', 'BRS Jade and 'BRS Safira') and ten irrigation management strategies, with three replications. and two plants per plot. The water deficit in the vegetative phase reduced the relative growth rate of cotton. Among the genotypes studied, BRS Rubi and BRS Safira had the best relative growth rates, however, BRS Jade was superior in the harvest index and fiber percentage.

KEYWORDS: *Gossypium hirsutum* L., tolerance, water stress.

INTRODUÇÃO

A cultura do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) é uma espécie fibrosa e oleaginosa que estar entre as mais antigas e possui uma grande relevância para a humanidade, pois, é conhecida mundialmente pela produção da mais importante fibra têxtil para as agroindústrias, além de sua

capacidade de produzir óleo vegetal e torta para a produção animal (Zonta et al., 2016). O interesse pelo o cultivo do algodoeiro de fibra naturalmente colorida surgiu na região Nordeste do Brasil, principalmente, pelos agricultores familiares, movidos por uma melhor valorização do produto no mercado agregando renda para a família (Carvalho et al, 2011).

No entanto, a escassez hídrica no semiárido nordestino se torna cada vez mais frequente devido, principalmente, ao aumento da demanda hídrica nos grandes centros urbanos, e, portanto, surge uma maior necessidade de produção para abastecer setores como o da indústria têxtil, alimentício e de biocombustíveis (Maniçoba, 2019). O algodoeiro, apesar de ser uma espécie com certa tolerância ao estresse hídrico, quando submetido a períodos de déficit hídrico pode ocorrer queda das estruturas reprodutivas, redução no diâmetro de caule, na altura de plantas e consequentemente reduções na produtividade (Aquino et al., 2012).

Mesmo já tendo sido realizados estudos sobre a tolerância de algodoeiros à seca, também devem ser intensificadas as pesquisas para identificação das fases fenológicas nas quais a cultura é mais tolerante ou sensível ao estresse hídrico, considerando-se os constantes lançamentos de novas linhagens e cultivares. Esse trabalho tem por objetivo avaliar o crescimento e a produção de genótipos de algodoeiros naturalmente coloridos ao déficit hídrico, variando as 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 tratamentos 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.

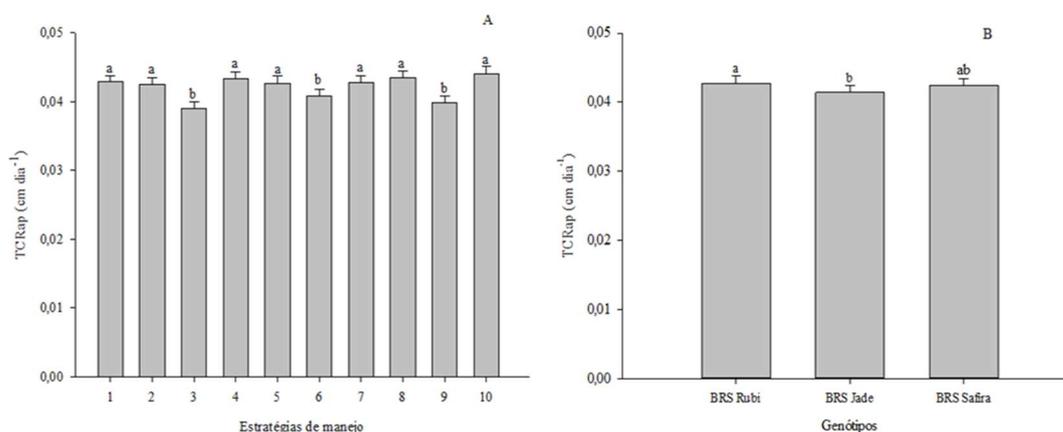
Foram realizadas as avaliações da altura da planta (AP) e diâmetro do caule (DC) aos 25 e aos 96 dias após semeadura (DAS). Conhecidos os valores da altura e diâmetro de ambas as avaliações, foi determinada a taxa de crescimento relativo (TCR) das respectivas variáveis, conforme metodologia de Benincasa (2003). Aos 120 DAS foram determinados o índice de colheita e percentagem de fibra.

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

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a taxa de crescimento relativo da altura de planta conforme resultado do teste de média das estratégias de manejo (Figura 1A), observa-se que as estratégias 3, 6 e 9 onde as plantas foram submetidas a déficit hídrico na fase vegetativa (EV), foram inferiores as demais apresentando decréscimo de 7,69; 2,43 e 5,0%, respectivamente. Esses menores valores na TCRap podem estar ligados a menor divisão e expansão celular que as plantas sofrem ao passar por déficit hídrico nas suas fases iniciais, Junior et al. (2013) expressou aumento na taxa de crescimento relativo quando incrementou maiores regimes hídricos em cultivares de girassol. Entre os genótipos de algodoeiro colorido a BRS Rubi se mostrou superior a BRS Jade quanto a TCRap (Figura 1B), porém, não deferiu estatisticamente da BRS Jade, o que pode ser explicado por diferenças epigenéticas das cultivares.

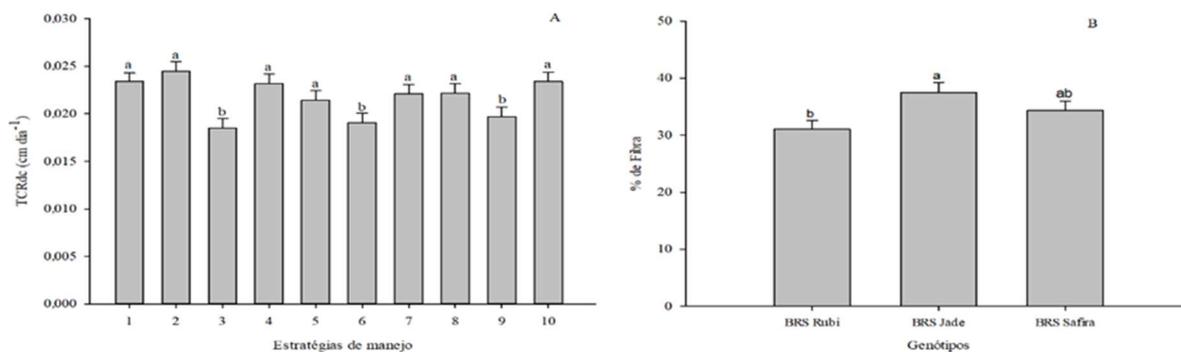
Figura 1. Teste de médias referente à taxa de crescimento relativo da altura de plantas (TCRap) do algodoeiro sobre diferentes estratégias de manejo da irrigação e diferentes genótipos.



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, $p \leq 0,05$).

Em função das diferenças significativas identificadas entre as estratégias de manejo da irrigação, procedeu-se a realização do teste de comparação de médias para a taxa de crescimento relativo do diâmetro do caule (Figura 2A), podendo-se notar menores TCRdc quando se aplicou déficit hídrico na fase vegetativa das plantas (manejo 3, 6 e 9) independente do genótipo utilizado. Para Baldo et al. (2009) a escassez hídrica compromete o crescimento secundário do caule, conseqüentemente, isso pode ter sido um fator que implicou em menor taxa de crescimento relativo quando as plantas passaram por estresse hídrico na fase vegetativa.

Figura 2. Teste de médias referente à taxa de crescimento relativo do diâmetro do caule - TCRdc (A) e a percentagem de fibras - %Fibras (B) do algodoeiro sobre diferentes estratégias de manejo da



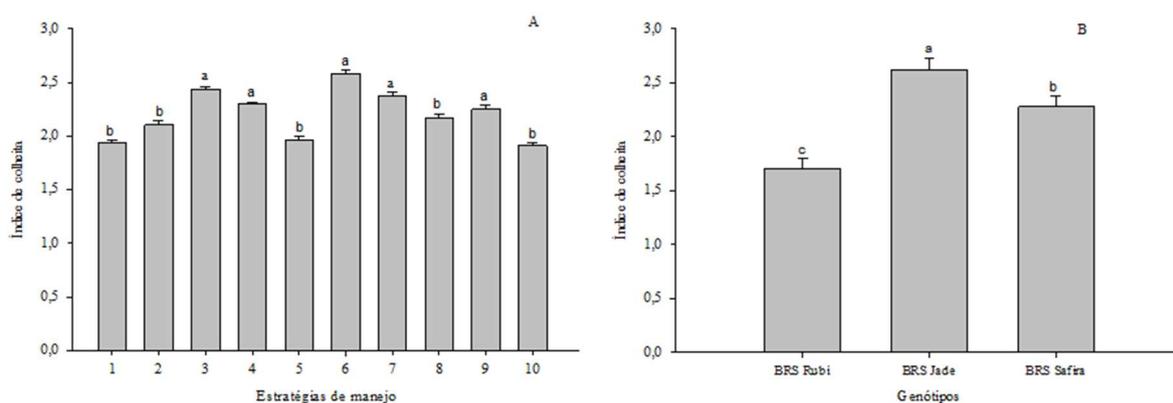
irrigação.

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 percentagem de fibra não foi afetada pelos déficits hídricos estudados em cada fase fenológica do algodoeiro colorido, mas deferiu entre as cultivares estudadas, sendo, a BRS Jade com maior valor médio para a percentagem de fibra (37,44%), mostrando-se superior a BRS Rubi com incremento de 20,61% na percentagem de fibra, porém, não deferindo estatisticamente da BRS Safira (Figura 2B). Resultados similares foram encontrados por Basal et al. (2009) e Hussein et al. (2011), os quais relataram que a percentagem de fibra não é afetada por estresse hídrico, mas sim por características das cultivares.

O índice de colheita do algodoeiro sobre as diferentes estratégias de manejo da irrigação foi afetado quando as plantas não sofreram estresse hídrico no segundo ciclo de produção, podendo destacar as estratégias de manejo 1, 2, 5 e 8, com irrigação plena durante todo o ciclo (E0), e que sofreram decréscimos de 32,98; 22,85; 32,30 e 19,44%, respectivamente, quando comparadas com a estratégia 6, que sofreu estresse na fase vegetativa (EV) e apresentou maior valor médio de IC (2,58) (Figura 3A). Entre os genótipos observou-se maior índice de colheita para o BRS Jade, com média de 2,62%, diferindo do BRS Safira e BRS Rubi (Figura 3B).

Figura 3. Teste de médias referente ao índice de colheita do algodoeiro sobre diferentes estratégias de manejo da irrigação e diferentes genótipos.



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, $p \leq 0,05$).

CONCLUSÃO

O déficit hídrico na fase vegetativa reduz a taxa de crescimento relativo da altura da planta e do diâmetro do caule do algodoeiro.

Dentre os genótipos estudados, o BRS Rubi e BRS Safira tiveram as melhores taxas de crescimento relativo, porém, a BRS Jade foi superior no índice de colheita e percentagem de fibra.

REFERÊNCIAS

- AQUINO, L. A.; AQUINO, R. F. B. A.; SILVA, T. C.; SANTOS, D. F.; BERGER, P. G. Aplicação do fósforo e da irrigação na absorção e exportação de nutrientes pelo algodoeiro. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 16, p. 355-361, 2012.
- 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.
- BASAL, H.; DAGDELEN, N.; UNAY, A.; YILMAZ, E. Effects of deficit drip irrigation ratios on cotton (*Gossypium hirsutum* L.) yield and fiber quality. *Journal of Agronomy and Crop Science*, v.195, p19-29, 2009.
- BENINCASA, M. M. P. *Análise de crescimento de plantas: noções básicas*. Jaboticabal: UNESP, 2003. 41p.
- CARVALHO, L. P.; ANDRADE, F. P.; SILVA FILHO, J. L. Cultivares de algodão colorido no Brasil. *Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas*, v. 15, p. 37-44, 2011.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- HUSSEIN, F.; JANAT, M.; YAKOUB, A. Assessment of yield and water use efficiency of drip-irrigated cotton (*Gossypiumhirsutum* L.) as affected by deficit irrigation. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, v.35, p.611-621, 2011.
- JUNIOR, S. D. O. M., DE ANDRADE, J. R., DE ARAÚJO, D. L., DA SILVA SOUSA, J., MEDEIROS, I. F. Taxas de crescimento de cultivares de girassol sob diferentes regimes hídricos. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 8, n. 3, p. 25, 2013.
- MANIÇOBA, R. M. Manejo da irrigação em cultivares de algodoeiro herbáceo no semiárido brasileiro. Mossoró: UFERSA, 2019. 123 f. Tese (Doutorado em manejo de solo e água).
- 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.
- ZONTA, J. H.; BRANDÃO, Z. N.; SOFIATTI, 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, n.1, p.118 - 126, 2016.