

FITOMASSA DO ALGODOEIRO COLORIDO NO SEGUNDO CICLO DE PRODUÇÃO SOB DÉFICIT HÍDRICO NAS FASES FENOLÓGICAS

RUBENS DE SOUSA GONÇALVES¹, CHARLES MACEDO FÉLIX¹, WESLEY BRUNO BELO DE SOUZA¹, LAURIANE ALMEIDA DOS ANJOS SOARES², REGINALDO GOMES NOBRE³

¹Graduandos em Agronomia, UFCG, Pombal-PB, rubenssg20@gmail.com; charlesmacedo072@gmail.com; wesleybruno96@hotmail.com.

²Dra. em Engenharia Agrícola, Profa. CCTA – UAGRA, UFCG, Pombal-PB, lauriane.almeida@professor.ufcg.edu.br.

³Dr. em Engenharia Agrícola, Prof. Associado III de PPGMSA/UFERSA, Caráúbas - 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: Os estresses abióticos afetam a produção de muitas culturas agrícolas, tais como o estresse hídrico, que, tem sido um problema de escala mundial. Sendo assim, objetivou-se com esse trabalho avaliar o acúmulo de fitomassa de genótipos de algodoeiro em função do déficit hídrico variando a fase fenológica 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. Na fase de floração do algodoeiro a irrigação com déficit hídrico pode ser utilizada no cultivo do algodoeiro com as menores perdas na fitomassa seca da raiz, sendo estes afetados negativamente pelo déficit hídrico na fase vegetativa e de frutificação. O genótipo BRS Safira foi superior aos demais na fitomassa seca do caule e na massa de sementes total, e o BRS Jade teve maior acúmulo de fitomassa seca das folhas.

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

COLORLED COTTON PHYTOMASS IN THE SECOND PRODUCTION CYCLE UNDER WATER DEFICIT IN THE PHENOLOGICAL PHASES

ABSTRACT: Abiotic stresses affect the production of many agricultural crops, such as water stress, which has been a worldwide problem. Therefore, the objective of this work was to evaluate the phytomass accumulation of cotton genotypes as a function of water deficit varying the phenological phase 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. In the cotton flowering phase, irrigation with water deficit can be used in the cultivation of cotton with the lowest losses in root dry phytomass, which are negatively affected by water deficit in the vegetative and fruiting phases. The BRS Safira genotype was superior to the others in the stem dry mass and in the total seed mass, and the BRS Jade had the highest accumulation of dry leaf mass.

KEYWORDS: *Gossypium hirsutum* L., genotype, irrigation strategies.

INTRODUÇÃO

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) possui grande importância social e econômica devido a sua fibra, ser um produto de maior interesse e ainda veste metade da população mundial e o óleo que além de servir de alimento tem grande influência na produção de energia (Azevedo e Beltrão, 2008).

Os estresses abióticos afetam a produção de muitas culturas agrícolas, tais como o estresse hídrico, que, tem sido um problema de escala mundial.

O algodoeiro mesmo sendo considerado tolerante pode ocorrer reduções substanciais no seu crescimento e na produção quando a planta é exposta à condição de estresse hídrico durante o florescimento e na formação da produção (Loka et al., 2011). Dessa forma, o planejamento adequado e o uso eficiente dos recursos hídricos são potenciais critérios de seleção para melhorar a produtividade das culturas sob estresse hídrico.

Vários estudos já foram realizados, em algodão, observando-se que a baixa disponibilidade hídrica prejudica o rendimento da cultura (Carvalho et al., 2015; Rodrigues et al., 2016; Zonta et al., 2017). Contudo, informações sobre estresse hídrico em diferentes fases fenológicas em algodoeiros de fibras coloridas são insuficientes na literatura. Nesse sentido, objetivou-se com esse trabalho avaliar o acúmulo de fitomassa de genótipos de algodoeiro em função do déficit hídrico variando a fase fenológica 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. Os atributos físico-hídricos e químicos do material de solo, a ser utilizado nos experimentos, foram determinados no Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas (LSNP/CCTA/UFCG), antes da semeadura dos dois experimentos.

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.

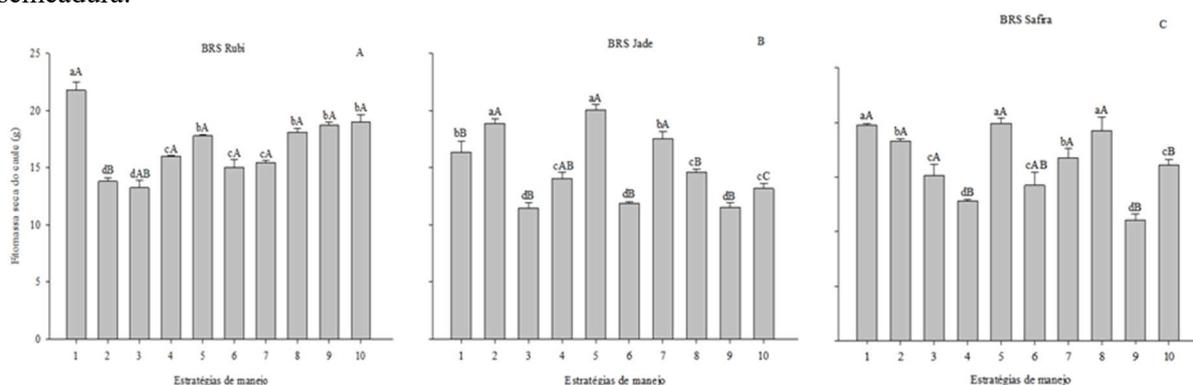
Realizou-se, por ocasião da coleta das plantas, aos 120 DAS, a separação em folhas, caules e raízes os quais foram acondicionados em sacos de papel e levados para secagem em estufa de circulação de ar, mantida a 65 °C, até peso constante; posteriormente, o material foi pesado em balança de precisão de 0,001 g obtendo-se a fitomassa seca das folhas (FSF), fitomassa seca das raízes (FSR) e a fitomassa seca do caule (FSC). Além disso, foi obtida também a massa das sementes total (MSEM) obtidas através da pesagem em balança de precisão.

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

Por desdobramento da interação entre as estratégias de manejo da irrigação em cada genótipo de algodoeiro estudado aos 120 DAS (Figura 1A, 1B e 1C), observa-se que o genótipo BRS Safira foi superior ao BRS Jade nas estratégias de manejo 1 e 8, com irrigação plena em todo o ciclo (E0), na alocação da fitomassa seca do caule com acréscimos de 20,96 e 31,55%, respectivamente, porém, não deferiu da BRS Rubi nessas estratégias de manejo da irrigação. Notou-se que a fitomassa seca do caule variou bastante entre as estratégias de irrigação e, que as maiores médias aconteceram nas estratégias sem déficit hídrico no ciclo da cultura, consequentemente, ao sofrer estresse em alguma fase fenológica o algodoeiro diminui sua fitomassa do caule. A superioridade do BRS Safira e BRS Rubi, pode estar ligado as suas características genéticas, como destacou Ferrão et al. (2015) que genótipos tolerantes à seca tem maior estabilidade na produção, porém, menor potencial produtivo.

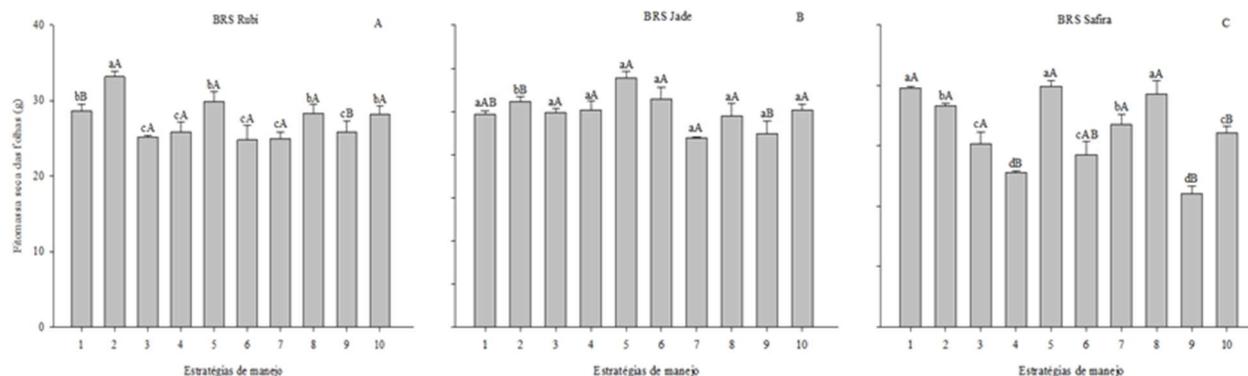
Figura 1. este de médias referente ao desdobramento da interação entre estratégias de manejo do déficit hídrico e genótipos relativo à fitomassa seca do caule do algodoeiro aos 120 dias após semeadura.



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, $p \leq 0,05$).

Analisando o efeito das estratégias de manejo dentro de cada genótipo para a fitomassa seca da folha (Figura 2A, 2B e 2C), nota-se que o genótipo BRS Jade teve maior alocação na FSF, independente das estratégias de manejo da irrigação (Figura 2B). Entretanto, os genótipos BRS Safira e BRS Rubi apresentaram maiores valores médios conforme as estratégias 1, 5 e 8 para o BRS safira (Figura 2C), com valores de 19,79; 19,93 e 19,26g, respectivamente, e para o BRS Rubi conforme a estratégia 2 (Figura 2A), que teve um valor médio de 33,18g na alocação da fitomassa seca da folha. Isso mostra que a exposição da planta em estratégias sem restrição hídrica durante todo o ciclo da cultura (E0), exerce menor efeito na alocação da FSF desses genótipos.

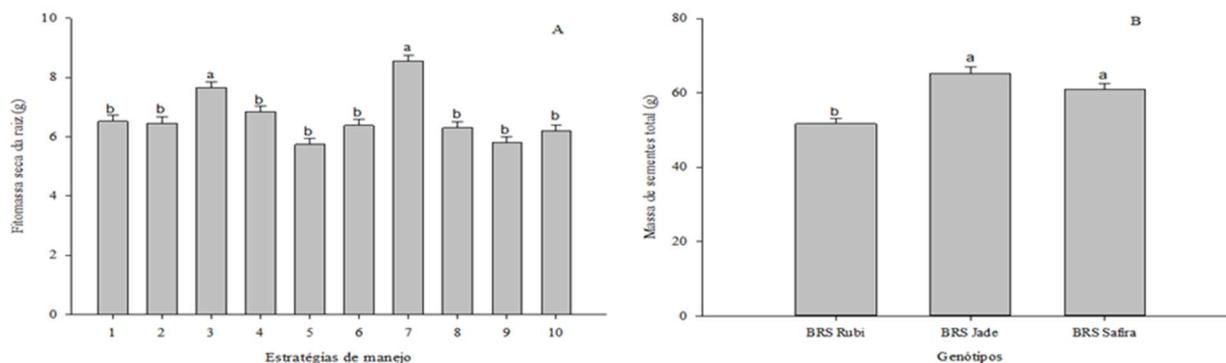
Figura 2. Teste de médias referente ao desdobramento da interação entre estratégias de manejo do déficit hídrico e genótipos relativo à fitomassa seca da folha do algodoeiro aos 120 dias após semeadura



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, $p \leq 0,05$).

Com relação a fitomassa seca da raiz (FSR) em função do déficit hídrico nas fases fenológicas, verifica-se maior acúmulo de FSR quando as plantas passaram por estresse hídrico na fase de frutificação (EFR) e na fase vegetativa (EV), seguindo as estratégias de manejo 7 e 3, respectivamente, (Figura 3A). Para Echer et al. (2010), isto pode ser explicado pelo fato de o algodoeiro, quando submetido ao déficit hídrico apresentar um aumento no crescimento da raiz, pois a planta aumenta a partição de carboidratos para as raízes e isso é normalmente à custa do crescimento vegetativo.

Figura 3. teste de médias referente a fitomassa seca da raiz (FSR) do algodoeiro sobre diferentes estratégias de manejo da irrigação (A) e massa de sementes total (B) em função dos genótipos de algodoeiro aos 120 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, $p \leq 0,05$).

Aos 120 DAS, a maior massa de sementes totais foi encontrada para os genótipos BRS Jade e BRS Safira (Figura 3B), que diferiram claramente do BRS Rubi e, nenhum teve alteração na MST quando se estudou as estratégias de manejo da irrigação nas diferentes fases fenológicas do algodoeiro colorido. Isso difere de resultados encontrados por DeTar (2008), que observou reduções na produtividade do algodoeiro ocasionadas pelo o déficit hídrico, sem ter influência de diferentes genótipos.

CONCLUSÃO

Na fase de floração do algodoeiro a irrigação com déficit hídrico pode ser utilizada no cultivo do algodoeiro com as menores perdas na fitomassa seca da raiz, sendo estes afetados negativamente pelo déficit hídrico na fase vegetativa e de frutificação.

O genótipo BRS Safira foi superior aos demais na fitomassa seca do caule e na massa de sementes total, e o BRS Jade teve maior acúmulo de fitomassa seca das folhas.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, D.M.P.; BELTRÃO, N.E.M. Prefácio. In: BELTRÃO, N.E. M.; AZEVEDO, D. M. P. (Ed.). O agronegócio do algodão no Brasil. 2ª Ed. Brasília: Embrapa informação tecnológica, 2008. v.1, p.13-14.
- CARVALHO, L. P.; FARIAS, F. J. C.; MORELLO, C. L.; RODRIGUES, J. I. S.; TEODORO, P. E. Agronomic and technical fibers traits in elite genotypes of cotton herbaceous. *African Journal of Agricultural Research*, v. 10, n. 53, p. 4882-4887, 2015.
- DETAR, W. R. Yield and growth characteristics for cotton under various irrigation regimes on sandy soil. *Agricultural Water Management*, v.95, n.1, p.69-76, 2008.
- ECHER, F. R.; CUSTÓDIO, C. C.; HOSSOMI, S. T.; DOMINATO, J. C.; NETO, N. B. M; Estresse hídrico induzido por manitol em cultivares de algodão. *Revista Ciência Agronômica*, v. 41, n. 4 p. 638-645, 2010.
- FERRÃO, R. G; MOREIRA, S. O; FERRÃO, M. A. G; RIVA, E. M.; ARANTES, L. de O; COSTA, A. de F. S. da; CARVALHO, P. L.P. T. de; GALVÊAS, P. A. O. Genética e melhoramento: desenvolvimento e recomendação de cultivares com tolerância à seca para o Espírito Santo. *Incaper em Revista*, v. 6, p. 51-71, 2015.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- LOKA, D. A.; OOSTERHUIS, D. M.; RITCHIE, G. L. Water-deficit stress in cotton. In: OOSTERHUIS, D. M. (Ed.). *Stress Physiology in Cotton*. Cordova: The Cotton Foundation, 2011. Chapter 3, p. 37-72.
- 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.
- 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.
- ZONTA, J. H.; BRANDÃO, Z. N.; RODRIGUES, J. I. S.; SOFIATTI, V. Cotton response to water deficits at different growth stages. *Revista Caatinga*, v. 30, n. 4, p. 98, 2017.