

COMPOSTOS BIOATIVOS DE PLÂNTULAS DE CULTIVARES DE ALGODOEIRO SOB IRRIGAÇÃO DEFICITÁRIA

Ana Paula Nunes Ferreira¹, Bren Carla de Medeiros Lima², Jackson Silva Nóbrega³, Lauriane Almeida dos Anjos Soares⁴, Reginaldo Gomes Nobre⁵, Maria Amanda Guedes⁶

RESUMO: O algodoeiro de pluma colorida é de grande importância econômica para a região Nordeste do Brasil, apesar de ser considerado como moderadamente tolerante ao déficit hídrico, este ainda proporciona perdas significativas no rendimento do algodoeiro nessa região. Portanto, o objetivo desse trabalho foi avaliar os teores de açúcares e compostos fenólicos de plântulas de cultivares de algodoeiro produzidas sob frequências de irrigação. A pesquisa foi realizada utilizando o delineamento inteiramente casualizados em esquema fatorial 3×4 , correspondendo a três cultivares de algodoeiro naturalmente colorido (BRS Rubi, BRS Jade e BRS Safira) e quatro frequências de irrigação (3, 6, 9 e 12 dias), com quatro repetições e a parcela composta por 50 sementes. Os teores de açúcares redutores e totais das cultivares de algodoeiro foram reduzidos a partir da frequência de irrigação de 3 dias. Entre as cultivares destaca-se a BRS Rubi e BRS Jade com maiores teores de açúcares redutores e totais nas frequências de irrigação de 9 e 12 dias. A frequência de irrigação de 12 dias aumentou o acúmulo de compostos fenólicos das cultivares de algodoeiro.

PALAVRAS-CHAVE: *Gossypium hirsutum* L.; frequência de irrigação; atividade antioxidante.

¹ Doutoranda, Pós-graduação em Manejo de Solo e Água, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil.

² Doutoranda, Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Rua Monteiro Lobato, 80, Cidade Universitária, CEP 13083-862, Campinas, SP, Brasil. Fone (84) 98114-9794. e-mail: mbren Carla@gmail.com.

³ Prof. Doutor, Universidade Federal do Oeste do Pará, Campus de Rurópolis, Rurópolis, PA, Brasil.

⁴ Profa. Doutora, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, PB, Brasil.

⁵ Prof. Doutor, Pós-graduação em Manejo de Solo e Água, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil.

⁶ Doutoranda, Pós-graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, Brasil.

BIOACTIVE COMPOUNDS FROM COTTON CULTIVAR SEEDLINGS UNDER DEFICIENT IRRIGATION

ABSTRACT: Colored cotton is of great economic importance to the Northeast region of Brazil. Although it is considered moderately tolerant to water deficits, this still causes significant yield losses in this region. Therefore, the objective of this study was to evaluate the sugar and phenolic compound contents of cotton cultivar seedlings produced under varying irrigation frequencies. The research was conducted using a completely randomized design in a 3×4 factorial arrangement, corresponding to three naturally colored cotton cultivars (BRS Rubi, BRS Jade, and BRS Safira) and four irrigation frequencies (3, 6, 9, and 12 days), with four replicates and a plot consisting of 50 seeds. The reducing and total sugar contents of the cotton cultivars were reduced by the 3-day irrigation frequency. Among the cultivars, BRS Rubi and BRS Jade stand out with higher reducing and total sugar contents at 9- and 12-day irrigation frequencies. The 12-day irrigation frequency increased the accumulation of phenolic compounds in the cotton cultivars.

KEYWORDS: *Gossypium hirsutum* L.; irrigation frequency; antioxidant activity.

INTRODUÇÃO

O algodoeiro é uma cultura de grande importância socioeconômica, é uma fonte de fibra natural que contribui com cerca de 35% das necessidades, destacando-se em diversos setores, como na indústria têxtil, alimentícia, na produção de óleo e para alimentação animal (Mahmood et al., 2022; Queiroga et al., 2025), é uma das fibras mais conhecidas no mundo, sendo o Brasil um dos maiores produtores e exportadores, o que torna o cenário de produção de algodão no país muito promissor (Abrapa, 2023).

A produção de algodoeiro em regiões semiáridas pode ser afetada pelo déficit hídrico. No entanto, trata-se de uma cultura com relativa tolerância ao estresse hídrico, o que a torna uma alternativa viável para o cultivo em áreas com irregularidade pluviométrica (ALMEIDA et al., 2017). A restrição hídrica durante o período de formação das sementes pode afetar negativamente a deposição de reservas, e consequentemente, a qualidade das sementes produzidas (Pereira et al., 2022).

A obtenção de sementes de qualidade para obtenção de plantas vigorosas é fundamental para o sucesso da produção agrícola. Portanto, esse trabalho teve como objetivo avaliar os teores

de açúcares e compostos fenólicos de plântulas de cultivares de algodoeiro produzidas sob frequências de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Sementes e Mudanças (LABASEM) da Universidade Federal de Campina Grande, no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Pombal–PB, Brasil. O delineamento estatístico foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3×4 , correspondendo a três cultivares de algodoeiro naturalmente colorido (BRS Jade, BRS Rubi e BRS Safira) e quatro frequências de irrigação (3, 6, 9 e 12 dias), com 4 repetições de 50 sementes.

As sementes foram desinfestadas com solução de hipoclorito 2,5% e dispostas em rolos de papel “germitest” umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco, e postos para germinar em câmara de germinação do tipo B.O.D. regulada com temperatura constante de 20 °C e fotoperíodo de 12 horas. O experimento foi conduzido por 12 dias, quando coletou 5 plântulas de cada tratamento para o preparo do extrato vegetal, utilizado na determinação dos açúcares redutores, açúcares totais e compostos fenólicos.

Para o extrato vegetal foi pesado 0,4 g de massa fresca das plântulas, maceradas no almofariz e homogeneizadas com 1 mL de álcool etílico a 80%. Em seguida, para a quantificação dos açúcares totais, foi diluído 100 µL do extrato vegetal em 25 ml de água destilada, utilizando-se 100 µL dessa solução, que foram misturados com 2000 µL de antrona. A reação ocorreu em banho-maria a 100 °C por 3 minutos. Após resfriamento, a leitura foi realizada em um espectrofotômetro (Bel[®] V-M5) a 620 nm (Yemm & Willis, 1954).

Para a quantificação dos açúcares redutores, utilizou-se 1.000 µL dessa solução diluída contendo extrato, foram misturados com 500 µL de ácido 3,5 dinitrosalicílico. A reação ocorreu em banho-maria a 100 °C por 15 minutos, seguida da adição de 3.500 µL de água destilada. A leitura foi realizada em um espectrofotômetro (Bel[®] V-M5) a 540 nm (Vasconcelos et al., 2013).

A quantificação dos compostos fenólicos foi realizada utilizando o método espectrofotométrico de Folin-Ciocalteu, utilizando a alíquota de 2.000 µL da amostra, 125 µL de água destilada e 125 µL de Folin Ciocalteu, das amostras ficaram em repouso por 5 minutos, e em seguida, adicionou-se 250 µL de carbonato de sódio, e foi colocado em banho-maria a 40 °C, após o resfriamento a leitura foi feita em um espectrofotômetro (Bel[®] V-M5) a um

comprimento de onda de 765 nm com os resultados expressos em g/100g de ácido gálico (Waterhouse, 2006).

Os dados foram avaliados pelo teste 'F' ($p \leq 0,05$), com comparação de médias, teste de Tukey para as cultivares e regressão para as frequências de irrigação, utilizando o programa estatístico Sisvar[®] (Ferreira, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre as cultivares e as frequências de irrigação promoveu efeito significativo sobre as variáveis de açúcares redutores, açúcares totais e compostos fenólicos das plântulas de algodoeiro de fibra colorida (Tabela 1).

Tabela 1: Resumo da análise de variância referente aos açúcares redutores (AR), açúcares totais (AT) e compostos fenólicos (CF) de plântulas de cultivares (C) de algodoeiro de fibra colorida e frequências de irrigação (FRE).

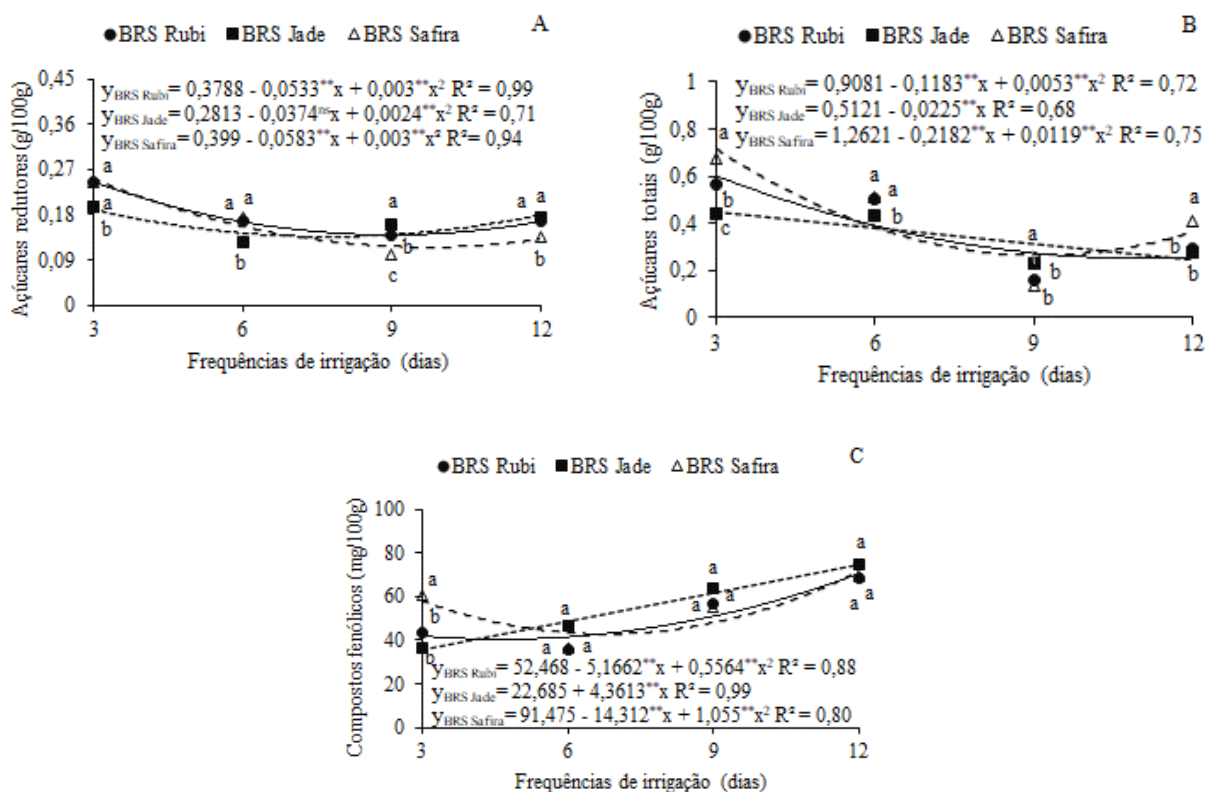
FV	GL	Quadrados Médios		
		AR	AT	CF
Cultivares (C)	2	0,00124**	0,0312**	89,32 ^{ns}
Frequências (FRE)	3	0,02107**	0,3481**	2238,97**
C × TR	6	0,00336**	0,0206**	260,46**
Bloco	3	0,00002	0,0007	7,33
Erro	33	0,00011	0,0014	51,85
CV (%)	-	6,32	9,87	13,33

FV - Fonte de variação; GL - Grau de liberdade; CV - Coeficiente de variação; ** significativo a $p \leq 0,01$ de probabilidade, respectivamente; ns não significativo).

A interação entre as cultivares e as frequências de irrigação promoveu efeito significativo sobre as variáveis de açúcares redutores, açúcares totais e compostos fenólicos das plântulas de algodoeiro de fibra colorida. O teor de açúcares redutores nas plântulas das cultivares BRS Rubi, e BRS Jade e BRS Safira se ajustaram ao modelo de regressão quadrática, com os maiores teores de açúcares redutores (0,24; 0,19 e 0,25 g/100g) em plântulas oriundas de sementes produzidas sob a frequência de irrigação de 3 dias em todas as cultivares, com reduções de 43,63; 7,07 e 91,09% quando comparadas as plântulas de sementes oriundas da frequência de irrigação de 12 dias (Figura 1A).

Destaca-se a superioridade do teor de açúcares redutores nas plântulas das cultivares BRS Rubi e BRS Jade quando submetidas aos maiores frequências de irrigação (9 e 12 dias), superando a cultivar BRS Safira em 21,14 e 18,58% aos 9 dias, e 30,28 e 35,54% aos 12 dias,

respectivamente (Figura 1A). Conforme o aumento das frequências de irrigação observam-se redução nos teores de açúcares redutores; essa diminuição pode indicar comprometimento na atividade enzimática envolvida na mobilização de reservas, prejudicando o fornecimento de energia para os processos iniciais da germinação (Taiz et al., 2017).



** e ns significativo em $p \leq 0,01$ pelo teste F e não significativo, respectivamente. Letras minúsculas iguais indicam que não há diferença entre as cultivares em cada frequência de irrigação (Tukey, $p \leq 0,05$).

Figura 1. Açúcares redutores (AR), açúcares totais (AT) e compostos fenólicos (CF) de plântulas de cultivares de algodoeiro de fibra colorida cultivadas sob frequências de irrigação.

Para o teor de açúcares totais (AT) das cultivares BRS Rubi e BRS Safira ajustaram-se ao modelo de regressão quadrática em função das frequências de irrigação, com valores máximos estimados em 0,60 e 0,71 g/100g a cada 3 dias, com reduções conforme aumento das frequências de irrigação, com decréscimos de 138,73 e 100%, quando comparadas as plântulas de sementes produzidas sob a frequência de irrigação de 12 dias, respectivamente (Figura 1B). Já para a cultivar BRS Jade observa-se redução linear com o aumento das frequências de irrigação com redução no teor de açúcares totais de 4,39% por aumento de um dia na frequência de irrigação, ou seja, decréscimo no AT de 83,64% em plântulas de sementes produzidas na frequência de irrigação de 12 dias. Destaca-se ainda a superioridade da cultivar BRS Safira com o maior teor de açúcares totais das plântulas (0,35 g/100g) na frequência de irrigação de 12

dias, superando em 41,99 e 47,58% as cultivares BRS Rubi e BRS Jade, respectivamente (Figura 1B).

Os teores de compostos fenólicos (CF) nas cultivares BRS Rubi e BRS Safira tiveram os maiores na frequência de irrigação de 12 dias com 70,59 e 71,65 g/100g, respectivamente, podendo ser uma adaptação ao déficit hídrico ocasionado durante a produção das sementes em campo. Já a cv. BRS Jade os teores de compostos fenólicos aumentaram em função das frequências de irrigação, com acréscimo de 19,22% por aumento de 1 dia, ou seja, aumento nos teores de compostos fenólicos de 109,73% em plântulas de sementes produzidas sob frequência de irrigação de 12 dias. Observa-se diferença entre as cultivares de algodoeiro apenas na frequência de irrigação de 3 dias, destacando-se a cultivar BRS Safira com CF de 58,03 g/100g, ou seja, aumento de 38,25 e 58,03% em relação as cultivares BRS Rubi e BRS Jade, respectivamente (Figura 1C).

De acordo com Ray e Laloray (1984) ao estudarem sobre de *Amaranthus caudatus* observaram que os compostos fenólicos presentes em plântulas em baixas concentrações favorecem ao balanço hormonal, no entanto, quando em altas concentrações observaram que ocasionaram efeito inibitório no crescimento das plântulas.

CONCLUSÕES

Os teores de açúcares redutores e totais das cultivares de algodoeiro foram reduzidos a partir da frequência de irrigação de 3 dias.

As cultivares BRS Rubi e BRS Jade destacaram-se com os maiores teores de açúcares redutores e totais nas frequências de irrigação de 9 e 12 dias.

A frequência de irrigação de 12 dias favoreceu no acúmulo de compostos fenólicos das cultivares de algodoeiro.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao INCT em Agricultura Sustentável no Semiárido Tropical-INCTAGriS (CNPq/Funcap/Capes), processos 406570/2022-1 (CNPq) e Processo INCT-35960-62747.65.95/51 (Funcap).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrapa – Associação Brasileira dos Produtores de Algodão. **Brasil é o segundo maior exportador de algodão do mundo e prevê safra 17,6% maior**. 2023. Disponível em: <<https://abrapa.com.br/2023/05/19/brasil-e-o-segundo-maior-exportador-de-algodao-do-mundo-e-preve-safra-176-maior/>>. Acesso em: 04 agosto 2025.
- Almeida, E. S. A. B.; Pereira, J. R.; Azevedo, C. A. V.; Araújo, W. P.; Zonta, J. H.; Cordão, M. A. Algodoeiro herbáceo submetido a déficit hídrico: Produção. *Agropecuária Científica no Semiárido: ACSA*, v. 13, n. 1, p.22-28, 2017.
- 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.
- Mahmood, T.; Iqbal, M. S.; Li, H.; Nazir, M. F.; Khalid, S.; Sarfraz, Z.; Hu, D.; Baojun, C.; Geng, X.; Tajo, S. M.; Dev, W.; Iqbal, Z.; Zhao, P.; Hu, G.; Du, X. Differential seedling growth and tolerance indices reflect drought tolerance in cotton. *BMC Plant Biology*, v. 22, n. 331, 2022.
- Pereira, K. K. G.; David, A. M. S. S.; Castro, M.; Figueiredo, J. C.; Conceição, E. dos R. S.; Soares, L. M.; Santos, S. R. dos; Nobre, D. A. C. Qualidade fisiológica de sementes de crame (*Crambe abyssinica* Hochst, Brassicaceae) produzidas sob diferentes regimes hídricos. *Hoehnea*, v. 49, e1252020, 2022.
- Queiroga, V. de P.; Mendes, N. V. B.; Lima, D. de C. Planting system for herbaceous cotton, cultivars Del Cerro and BRS Acala with extra-long fiber, for the Semi-arid region. *Research, Society and Development*, v. 14, n.4, e3014448495, 2025.
- Ray, S. D.; Laloray, M. M. Interaction of gibberellic acid, abscisic acid, and phenolic compounds in the control of hypocotyl growth of *Amaranthus caudatus* seedlings. *Canadian Journal of Botany*, v.62, n. 10, p. 2047–2052, 1984.
- Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., Murphy. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6. ed. Artmed, Porto Alegre, Brazil. P. 858, 2017.
- Vasconcelos, N. M.; Pinto, G. A. S.; Aragão, F. A. S. Determinação de açúcares redutores pelo ácido 3,5-Dinitrosalicílico: Histórico do desenvolvimento do método e estabelecimento de um protocolo para o laboratório de bioprocessos. *Embrapa Agroindústria Tropical*, Fortaleza, CE. p. 29, 2013.

Waterhouse, A. Folin-ciocalteau micro method for total phenol in wine. **American Journal of Enology and Viticulture**, v.11, p.3-5, 2006.

Yemm, E. W.; Willis, A. J. The estimation of carbohydrates in plant extract by anthrone. **Biochemical Journal**, v. 57, n.3, p.508-515, 1954.