

## PIGMENTOS FOTOSSINTÉTICOS E PRODUÇÃO DE GENÓTIPOS DE ALGODOEIRO COLORIDO SOB MANEJO DO DÉFICIT HÍDRICO

Karoline Maria Mendes Dias<sup>1</sup>, Hemile Machado Nascimento<sup>2</sup>, Lauriane Almeida Dos Anjos Soares<sup>3</sup>, Geovani Soares de Lima<sup>4</sup>, Idelvan José da Silva<sup>5</sup>, Saulo Soares da Silva<sup>6</sup>

**RESUMO:** O déficit hídrico é um dos principais causadores de perda de produtividade no algodoeiro, principalmente em regiões áridas e semiáridas. Neste sentido, objetivou-se com este trabalho avaliar os pigmentos fotossintéticos e a produção de genótipos de algodoeiro colorido sob déficit hídrico em diferentes fases fenológicas da planta. 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 x 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). As plantas de algodoeiro reduziram os teores de pigmentos quando submetidas ao estresse hídrico na fase de floração e frutificação. O genótipo BRS Topázio apresentou maior peso médio de um capulho aos 130 dias após a sementeira.

**PALAVRAS CHAVES:** *Gossypium hirsutum* L., estresse hídrico, clorofila

## PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS AND PRODUCTION OF COLORED COTTON GENOTYPES UNDER MANAGEMENT OF WATER DEFICIT

**ABSTRACT:** The water deficit is a major cause of loss of productivity in cotton, especially in arid and semi-arid regions. In this sense, the objective of this work was to evaluate photosynthetic pigments and the production of colored cotton genotypes under water deficit in

<sup>1</sup> Discente do Curso de Agronomia da Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Pombal, PB, Brasil. Fone: (83) 996126442 E-mail: karol\_mendes\_dias@hotmail.com

<sup>2</sup> Discente do Curso de Agronomia da Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, Pombal, PB, Brasil. E-mail: hemile.machado@gmail.com

<sup>3</sup> Profa, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, UFCG, Pombal, PB, Brasil. E-mail: laurispo.agronomia@gmail.com

<sup>4</sup> Prof. Visitante, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, UFCG, Pombal, PB, Brasil. E-mail: geovani.soares@pq.cnpq.br

<sup>5</sup> Discente do Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, UFCG, Campina Grande, PB, Brasil. E-mail: idelvan3@hotmail.com

<sup>6</sup> Discente do Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, UFCG, Campina Grande, PB, Brasil. E-mail: saulosoares90@gmail.com

different phenological phases of the plant. The plants were conducted in lysimeters under field conditions, at the Center for Science and Agrifood Technology belonging to the Federal University of Campina Grande, in the city of Pombal-PB. The design used was in randomized blocks in a 3 x 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). Cotton plants reduced pigment levels when subjected to water stress during flowering and fruiting. The BRS Topázio genotype had the highest average weight of a boll at 130 days after sowing.

**KEYWORDS:** *Gossypium hirsutum*, water stress, chlorophyll

## INTRODUÇÃO

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) vem se destacando como uma das culturas de maior importância socioeconômica brasileira e mundial, devido principalmente pelo seu interesse industrial. O Algodão com fibra naturalmente colorida tem uma relevância ambiental em termos de eliminação do estágio de tingimento na indústria (CARDOSO et al., 2010).

Segundo Paixão et al. (2014) dentre os estresses aos quais as plantas estão expostas, a seca é um dos mais importantes, sendo considerado um problema global e que causa perdas econômicas significativas à agricultura, sendo esse o grande fator limitante a produção agrícola do Nordeste brasileiro, devido as precipitações pluviométricas irregulares e veranicos, dificultando o desenvolvimento das culturas.

Conforme Paixão et al. (2014), o déficit hídrico causa extensivos danos nas membranas, comprometendo o aparelho fotossintético das plantas com reflexo nos teores de pigmentos como as clorofilas *a* e *b* e carotenoides, sendo-se necessário a preservação das membranas celulares para a sobrevivência em condições de déficit hídrico.

Portanto, a identificação de materiais genéticos com maior potencial para a tolerância ao déficit hídrico é de suma importância para o cultivo do algodoeiro. Porém a base dos mecanismos de tolerância à seca é complexa, uma vez que resulta da associação de diversas características nas plantas (RUFINO et al., 2012).

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os pigmentos fotossintéticos e a produção de genótipos de algodoeiro colorido sob déficit hídrico em diferentes fases fenológicas da planta.

## MATERIAL E METODOS

A pesquisa foi desenvolvida em campo pertencente ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar – CCTA da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizado no município de Pombal, PB, nas coordenadas geográficas 6°47'20" S de latitude e 37°48'01" W de longitude, a uma altitude de 194 m.

Foram avaliados três genótipos de algodoeiro colorido (G1 - 'BRS Rubi'; G2 - 'BRS Topázio' 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 capulhos, resultando em nove tratamentos, com três repetições e três plantas por parcela totalizando 81 plantas.

As plantas foram cultivadas em recipientes plásticos com capacidade de 20 L, os quais foram preenchidos com uma camada de 3 cm de brita, em seguida, acondicionado um Neossolo Regolítico Eutrófico, de textura franco-arenosa, cujas características químicas e físicas (Tabela 1) foram obtidas conforme a metodologia propostas por Teixeira et al. (2017).

**Tabela 1.** Características químicas e físicas do solo utilizado no experimento, antes da aplicação dos tratamentos.

Características químicas								
pH H <sub>2</sub> O	M.O.	P	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H <sup>+</sup>
(1:2,5)	g kg <sup>-1</sup>	(mg kg <sup>-1</sup> )	.....cmolc kg <sup>-1</sup> .....					
5,58	2,93	39,2	0,23	1,64	9,07	2,78	0,0	8,61
.....Características químicas.....			.....Características físicas.....					
CE <sub>es</sub>	CTC	RAS	PST	Fração granulométrica (g kg <sup>-1</sup> )			Umidade (dag kg <sup>-1</sup> )	
(dS m <sup>-1</sup> )	cmolc kg <sup>-1</sup>	(mmol L <sup>-1</sup> ) <sup>0,5</sup>	%	Areia	Silte	Argila	33,42 kPa <sup>1</sup>	1519,5 kPa <sup>2</sup>
2,15	22,33	0,67	7,34	572,7	100,7	326,6	25,91	12,96

pH – Potencial hidrogeniônico, M.O – Matéria orgânica: Digestão Úmida Walkley-Black; Ca<sup>2+</sup> e Mg<sup>2+</sup> extraídos com KCl 1 M pH 7,0; Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> extraídos utilizando-se NH<sub>4</sub>OAc 1 M pH 7,0; Al<sup>3+</sup>+H<sup>+</sup> extraídos utilizando-se CaOAc 0,5 M pH 7,0; CE<sub>es</sub> - Condutividade elétrica do extrato de saturação; CTC - Capacidade de troca catiônica; RAS - Relação de adsorção de sódio do extrato de saturação; PST - Percentagem de sódio trocável; <sup>1,2</sup> referindo a capacidade de campo e ponto de murchamento permanente.

Na base de cada recipiente, foi instalada uma mangueira de 15 mm de diâmetro, acoplada a um recipiente plástico (2 L) para coleta da água drenada. 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, em três parcelas, aos 18, 39, e 60 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

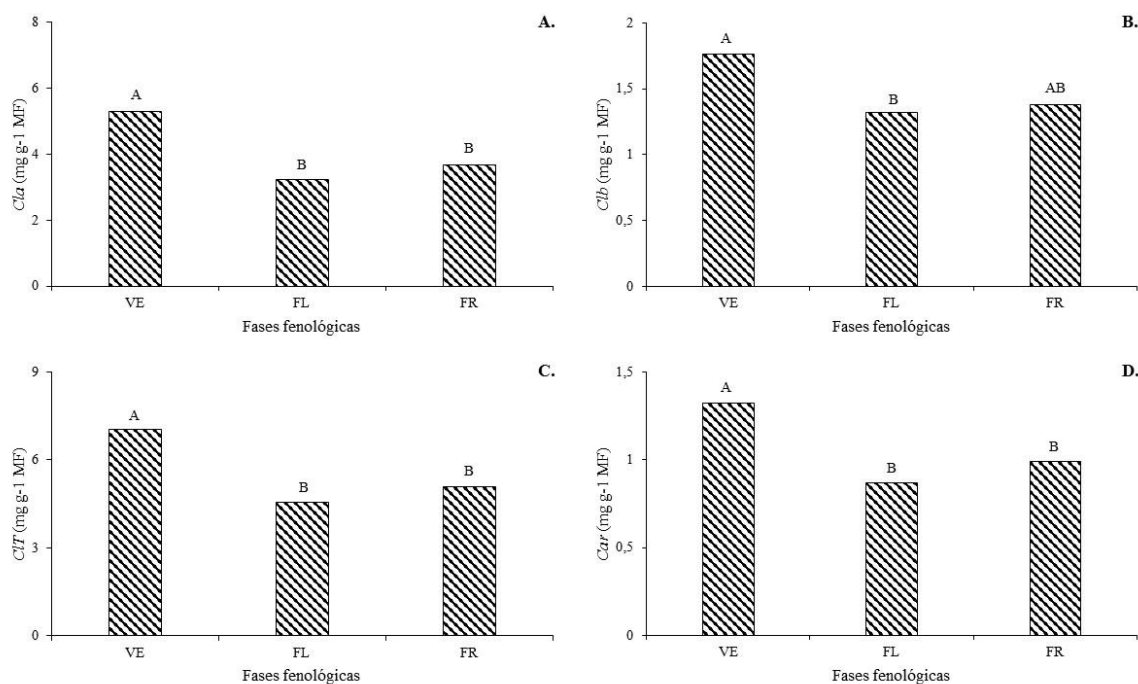
experimentais, até a emissão da primeira folha definitiva, quando se iniciou a aplicação dos tratamentos.

Aos 75 DAS foram determinados os pigmentos fotossintéticos, clorofila *a*, clorofila *b*, clorofila total e carotenoides, conforme metodologia proposta por Arnon (1949) e aos 130 DAS o peso médio de capulho segundo recomendações 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, 2011).

## RESULTADO E DISCUSSÃO

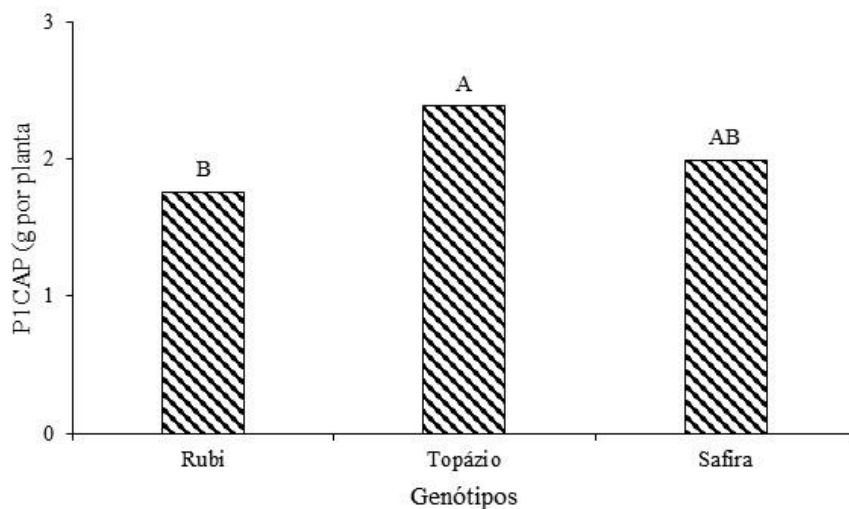
A aplicação do estresse hídrico nas fases de floração e frutificação diminuiu os teores de Clorofila *a*, Clorofila *b*, Clorofila Total e de Carotenoides (Figuras 1A, 1B, 1C e 1D), das plantas de algodoeiro colorido. Pode inferir que as plantas sob déficit hídrico nesta fase, proporcionou um estresse oxidativo, sendo provavelmente, uma resposta de fotooxidação dos pigmentos, que está associado a degradação das moléculas de clorofila, decrescendo assim os teores de clorofila (CARLIN et al., 2012). Resultados semelhantes foram obtidos por Carvalho et al. (2003) onde verificaram que o estresse hídrico, pode favorecer a formação de espécies reativas de oxigênio (EROS) oxidando os pigmentos fotossintéticos, lipídeos de membrana, proteínas e ácidos nucleicos.



**Figura 1** Teste de médias referente à Clorofila *a* – C<sub>la</sub> (A), clorofila *b* – C<sub>lb</sub> (B), Clorofila Total – C<sub>IT</sub> (C) e Carotenoides – Car (D) em função das estratégias de manejo déficit hídrico aos 75 DAS.

Porém, alguns autores descrevem a ocorrência de aumento dos teores de clorofilas em plantas submetidas a estresses, o que se entende como uma resposta de adaptabilidade das mesmas. Conforme Mendes et al. (2011), esses acréscimos nos teores totais de clorofilas sob condições de estresse, indicam a ativação de um mecanismo de proteção ao aparato fotossintético, indicando um aumento no número de cloroplastos e/ou o desenvolvimento direto do próprio cloroplasto, através da ampliação no número de tilacóides. O que pode explicar o aumento dos teores na fase vegetativa.

Quanto ao peso médio de um capulho verificou-se que o genótipo BRS Topázio apresentou uma maior massa (Figura 2), porém não deferiu do BRS Safira. Acredita-se que essas distinções no peso do capulho são expostas pelas diferenças genéticas de cada genótipo estudado. O genótipo BRS Topázio se destaca por possuir alta porcentagem de fibra, alta uniformidade e alta resistência, conferindo excelentes características comparável às cultivares de fibras brancas e superior às demais cultivares de fibras coloridas, com uma produtividade média, em cultivo irrigado, superior às cultivares BRS Safira e BRS Rubi (VALE et al., 2011)



**Figura 2** Teste de médias referente ao peso médio de capulho (PCAP) em função dos genótipos de algodoeiro colorido aos 130 DAS.

## CONCLUSÕES

As plantas de algodoeiro reduziram os teores de pigmentos quando submetidas ao estresse hídrico na fase de floração e frutificação. O genótipo BRS Topázio teve maior peso médio de capulho aos 130 dias após a semeadura.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARDOSO, G. D.; ALVES, P. L. D. C. A.; BELTRÃO, N. E. D. M.; VALE, L. S. D. Períodos de interferência das plantas daninhas em algodoeiro de fibra colorida BRS Safira. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 3, p. 456-462, 2010.
- CARLIN, S. D.; RHEIN, A. F. de L.; SANTOS, D. M. M. dos. Efeito simultâneo da deficiência hídrica e do alumínio tóxico no solo na cultivar IAC91-5155 de cana-de-açúcar. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 2, p. 553-564, 2012.
- CARVALHO, L. M.; CASALI, V. W. D.; SOUZA, M. A.; CECON, P. R. Disponibilidade de água no solo e crescimento de artemísia. **Horticultura brasileira**, v. 21, n. 4, p. 726-730, 2003.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- MENDES, B. S. da S.; WILLADINO, L.; CUNHA, P. C. da; OLIVEIRA FILHO, R. A. de; CAMARA, T. R. Mecanismos fisiológicos e bioquímicos do abacaxi ornamental sob estresse salino. **Revista Caatinga**, v. 24, n. 3, p. 71-77, 2011.
- PAIXÃO, C. D.; JESUS, D. D. S.; AZEVEDO, A.; SANTANA, E. D. F.; SANTANA, F.; BAHIA, R.; E ALMAS, C. Caracterização fisiológica e bioquímica de genótipos de girassol com tolerância diferenciada ao estresse hídrico. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 19, p. 2011-2022. 2014.
- RUFINO, C. A.; TAVARES, L. C.; VIEIRA, J. F.; DÖRR, C. S.; VILLELA, F. A.; BARROS, A. C. S. A. Desempenho de genótipos de milho submetidos ao déficit hídrico no estágio vegetativo. **Magistra**, v. 24, n. 3, p. 217-225, 2012.
- TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. (org.), **Manual de métodos de análise de solo** (3a ed.). Brasília, DF: Embrapa, 2017.
- VALE, D. G.; GUIMARAES, F. M.; OLIVEIRA, G. dos S.; CARDOSO, G. D.; ALVES, I.; SILVA, J. C. A. da; SILVA, O. R. R. F.; CARTAXO, W. V.; CARVALHO, L. P. de. **Algodão colorido, tecnologia Embrapa para geração de emprego e renda na agricultura familiar do Brasil**. Campina Grande, PB: Embrapa algodão, 2011.