



# I WORKSHOP DE HORTICULTURA NO SEMIÁRIDO & VIII SEMANA DE AGRONOMIA 02 a 06 de setembro de 2024

## Pigmentos fotossintéticos de genótipos de algodoeiro de fibra colorida sob turnos de rega

José Rubens Casuza SANTOS<sup>1</sup>; Ana Paula Nunes FERREIRA<sup>2</sup>; Valéria Fernandes de Oliveira SOUSA<sup>1</sup>; Reginaldo Gomes NOBRE<sup>2</sup>; Geovani Soares de LIMA<sup>1</sup>; Lauriane Almeida dos Anjos SOARES<sup>1</sup>

I Workshop de Horticultura no Semiárido & VIII Semana de Agronomia

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande, Pombal – PB. \*E-mail: [jrubens079@gmail.com](mailto:jrubens079@gmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró – RN.

**RESUMO:** O algodoeiro possui grande importância para a região Semiárida do Nordeste brasileiro devido a suas diversas utilidades de uso na agroindústria. Neste sentido, objetivou-se avaliar os teores de pigmentos fotossintéticos de genótipos de algodoeiro de fibra colorida submetidos a turnos de rega. A pesquisa foi realizada na Fazenda Experimental ‘Rolando Enrique Rivas Castellón’ da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizada em São Domingos, Paraíba. O delineamento foi em blocos casualizados, em esquema fatorial  $3 \times 4$ , sendo três genótipos de algodoeiro de fibra colorida (‘BRS Rubi’, ‘BRS Jade’ e ‘BRS Safira’) e quatro turnos de rega (3, 6, 9 e 12 dias), com três repetições e 20 plantas por parcela. As plantas foram avaliadas quanto aos teores de clorofila *a*, *b*, total e carotenoides. O incremento nos turnos de rega reduziu a síntese de pigmentos fotossintéticos dos genótipos de algodoeiro naturalmente colorido, aos 95 dias após o semeio.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Gossypium hirsutum* L.; déficit hídrico; tolerância.

### INTRODUÇÃO

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) possui importância sendo a principal fonte de fibra natural, amplamente utilizada na fabricação de tecidos em diversas regiões do mundo (ECHER et al., 2014). No Brasil a maior parte da produção de algodão de fibra colorida está concentrada na região Nordeste, onde é cultivado principalmente por agricultores familiares. Entre as vantagens do algodão de fibra colorida estão a geração de empregos, contribuindo para a fixação da população rural no campo, e o menor impacto ambiental, pois não requer o processo de tingimento, evitando a produção de resíduos normalmente gerados nessa etapa (CARDOSO et al., 2010).

No entanto, na região semiárida, a escassez hídrica é um fator limitante para a produção agrícola. Essas condições exigem medidas de práticas de manejo da água e do solo, visando aumentar a produtividade com o uso eficiente de recursos hídricos e materiais genéticos adaptados (BRITO, 2012). A implementação de sistemas de irrigação tem como objetivo garantir o fornecimento adequado de água para as culturas, visando maximizar a produção e melhorar a qualidade dos produtos destinados à alimentação humana e animal (ALMEIDA et al., 2021).

Comparado a outras culturas, o algodoeiro possui uma alta tolerância ao déficit hídrico devido ao seu sistema radicular profundo, que permite à planta absorver água de camadas mais profundas do solo durante períodos de estresse hídrico (ECHER et al., 2010). Por essa razão, o algodoeiro se destaca como uma escolha viável para a produção no Semiárido brasileiro, onde as precipitações são irregulares e a planta pode lidar com condições de escassez de água (ALMEIDA et al., 2017). Neste sentido, objetivou-se avaliar os teores de pigmentos fotossintéticos de genótipos de algodoeiro de fibra colorida submetidos a turnos de rega.

### MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em campo, na Fazenda Experimental ‘Rolando Enrique Rivas Castellón’ pertencente ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - CCTA da Universidade Federal de Campina

Grande - UFCG, localizada em São Domingos, Paraíba, Brasil, nas coordenadas geográficas 6°49'06" de latitude e 37°56'56" de longitude, a uma altitude de 199 m.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esquema fatorial 3 × 4, sendo três genótipos de algodoeiro naturalmente colorido (G1 - 'BRS Rubi'; G2 - 'BRS Jade' e G3 - 'BRS Safira') e 4 turnos de rega (3, 6, 9 e 12 dias), com três repetições e 20 plantas por parcela, sendo duas plantas por cova, totalizando 720 plantas. O solo foi preparado com uma aração seguida de gradagem, visando o destorroamento e nivelamento da área.

Para a semeadura foram realizadas aberturas das covas de forma manual após o preparo da área e usadas 6 sementes por cova, a 3 cm de profundidade, distribuídas de forma equidistante. Aos 25 dias após semeadura (DAS), foi realizado um desbaste, mantendo-se duas plantas por cova. A umidade do solo foi mantida no nível equivalente a capacidade de campo (CC), em todas as parcelas experimentais, até o início da aplicação dos tratamentos, aos 30 DAS.

Em função dos resultados da análise química do solo, as adubações foram realizadas em três épocas. A primeira, em fundação, com aplicação de nitrogênio (N), fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e potássio (K<sub>2</sub>O), na forma de ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente, a segunda e terceira, em cobertura, efetuadas no surgimento dos botões florais e no florescimento médio (30 a 70 dias após a emergência), com aplicação de nitrogênio e potássio, respectivamente, em cada cobertura conforme recomendação para algodoeiro (CAVALCANTE et al., 2008).

Foi utilizado sistema de irrigação localizada, composto por fita gotejadora, com emissores espaçados a cada 0,3 m, diâmetro de 16 mm e vazão de 1,9 L h<sup>-1</sup>. As irrigações foram realizadas de acordo com o turno de rega para cada tratamento, seguindo o modelo de Blaney-Criddle modificado pela FAO (BC-FAO) para determinação da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>), de acordo com a temperatura, pelo método proposto pela FAO 56 (ALLEN et al., 2006).

Aos 95 dias após a semeadura do algodoeiro, foram coletados discos foliares (113 mm<sup>2</sup>) utilizado para quantificação das concentrações de clorofila *a* (Cl *a*), clorofila *b* (Cl *b*), clorofila total (Cl *t*) e carotenoides (Car), conforme método laboratorial desenvolvido por Arnon (1949), por meio de amostras de 5 discos do limbo da 3ª folha madura a partir do ápice. A partir dos extratos, foi determinada a concentração de clorofila nas soluções por meio do espectrofotômetro. Os dados obtidos foram avaliados mediante análise de variância pelo teste 'F'. Nos casos de significância para os genótipos foi realizado teste de Tukey (p ≤ 0,05). Os resultados obtidos em função dos turnos de rega foram submetidos à análise de regressão (p ≤ 0,05) (FERREIRA, 2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

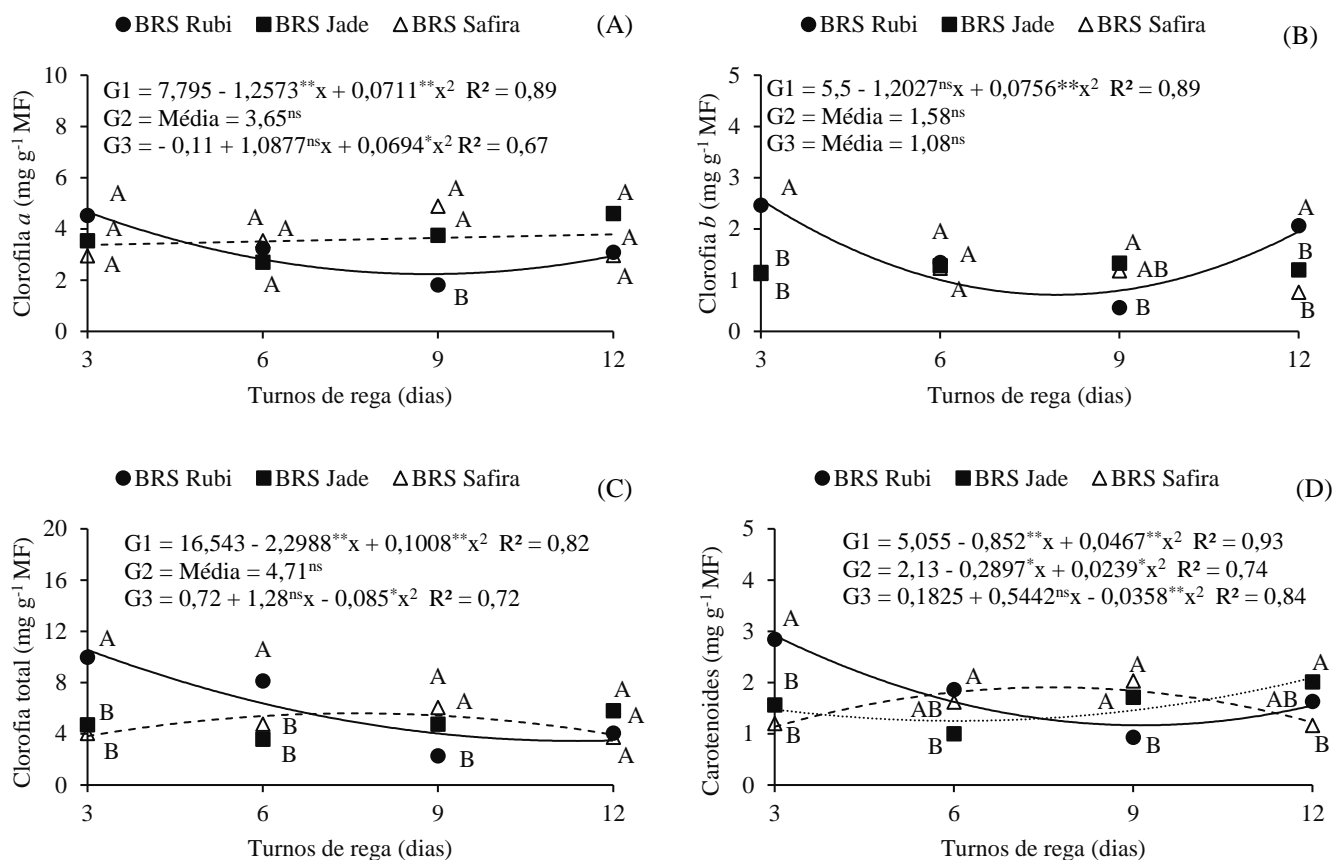
Conforme análise de variância, observou-se efeito significativo na interação entre os fatores (GEN × TUR) para as variáveis clorofila *a* (Cl *a*), clorofila *b* (Cl *b*), clorofila total (Cl *t*) e carotenoides (Car) (p ≤ 0,01) dos genótipos de algodoeiro sob turnos de rega, aos 95 dias após a semeadura (Tabela 2).

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância referente a clorofila *a* (Cl *a*), clorofila *b* (Cl *b*), clorofila total (Cl *t*) e carotenoides (Car) dos genótipos de algodoeiro de fibra colorida e turnos de rega, aos 95 dias após a semeadura.

FV	GL	Quadrados médios			
		Cl <i>a</i>	Cl <i>b</i>	Cl <i>t</i>	Car
Genótipos (GEN)	2	0,8132 <sup>ns</sup>	0,7917*	8,22**	0,31 <sup>ns</sup>
Turnos de rega (TUR)	3	0,4322 <sup>ns</sup>	0,5269*	6,87**	0,24 <sup>ns</sup>
Interação (GEN × TUR)	6	3,7578**	0,9791**	18,34**	1,32**
Bloco	2	0,5970 <sup>ns</sup>	0,0964 <sup>ns</sup>	2,07 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>
Erro	22	0,7656	0,1704	1,39	0,12
CV (%)	-	25,24	31,73	22,88	21,31

FV- Fonte de variação; GL - Grau de liberdade; CV - Coeficiente de variação; (\*) significativo a 0,05; (\*\*) significativo a 0,01 de probabilidade; (<sup>ns</sup>) não significativo, pelo teste F.

Para o teor de clorofila *a* observa-se que, os genótipos 'BRS Rubi' e 'BRS Safira' ajustaram-se ao modelo quadrático, cujo os valores máximos estimados foram de 4,66 e 4,37 mg g<sup>-1</sup> MF aos 3 e 8 dias, respectivamente (Figura 1A). Verifica-se que, para o genótipo 'BRS Jade' os dados não se ajustaram a nenhum dos modelos estudados.



\* e \*\* significativo em  $p \leq 0,05$  e  $p \leq 0,01$  pelo teste F, respectivamente. Letras maiúsculas iguais indicam que não há diferença entre os genótipos (Tukey,  $p \leq 0,05$ ). G1: - 'BRS Rubi'; G2: - 'BRS Jade'; G3: - 'BRS Safira'

**Figura 1.** Clorofila a (A), clorofila b (B), clorofila total (C) e carotenoides (D) em função da interação dos turnos de rega (TUR) e genótipos de algodoeiro (GEN) de fibra colorida, aos 95 dias após a semeadura.

Analisando o desdobramento dos genótipos em função dos turnos de rega, verifica-se que, apenas no turno de 9 dias, houve diferença estatística entre os genótipos, onde o 'BRS Jade' e 'BRS Safira' obtiveram os maiores valores de CL a, e foram estatisticamente superiores ao 'BRS Rubi' (Figura 1A).

Para o teor de clorofila b, observa-se efeito significativo apenas o genótipo 'BRS Rubi', cujos dados se ajustaram ao modelo de regressão polinomial, em que os valores, máximo e mínimo estimados foram de 2,57 e 0,72 mg g<sup>-1</sup> MF, nos turnos de rega de 3 e 8 dias, respectivamente. Para os genótipos 'BRS Jade' e 'BRS Safira' os dados não se ajustaram a nenhum dos modelos estudados (Figura 1B). Para o desdobramento dos genótipos em função dos turnos de rega, nos turnos de rega de 3 e 12 dias, o genótipo 'BRS Rubi' foi estatisticamente superior aos genótipos 'BRS Jade' e 'BRS Rubi'. No turno de rega de 9 dias, o 'BRS Jade' obteve o maior valor médio, contudo foi superior apenas ao 'BRS Rubi'. Constata-se que não houve diferença estatística entre os genótipos quando submetidos ao turno de rega de 6 dias 9.

No teor de clorofila total, conforme a equação de regressão, para os genótipos 'BRS Rubi' e 'BRS Safira' os maiores valores estimados foram de 10,55 e 5,52 mg g<sup>-1</sup> MF nos turnos de rega de 3 e 8 dias, respectivamente (Figura 1C). Nota-se que, o genótipo 'BRS Jade' não se ajustou a nenhum dos modelos estudados. Para o desdobramento genótipos em função dos turnos de rega, verifica-se que, nos turnos de 3 e 6 dias, o genótipo 'BRS Rubi' obteve maior média entre os genótipos, sendo então estatisticamente superior aos genótipos 'BRS Jade' e 'BRS Safira'. Nos demais turnos de rega, não houve diferença estatística entre os genótipos de algodoeiro.

As clorofilas são os principais responsáveis pela captação de energia luminosa, desempenhando um papel importante na fotossíntese (RÊGO; POSSAMAI, 2004) entretanto, diante do déficit hídrico nas plantas ocasiona a diminuição na abertura estomática, e conseqüentemente, dificulta em alguns processos, como nos fotossintéticos, expansão e divisão celular e reduções nos teores de clorofila, comprometendo a qualidade final da fibra do algodão (ZHOU et al., 2014; TARIQ et al., 2018).

Para o teor de carotenóides do algodoeiro, verifica-se que todos os genótipos se ajustaram à regressão polinomial (Figura 1D). Para o genótipo 'BRS Rubi', os valores máximos e mínimos estimados foram de 2,92 e 1,17 mg g<sup>-1</sup> MF aos 3 e 9 dias, respectivamente. Para os genótipos 'BRS Jade' e 'BRS Safira', os maiores valores estimados foram de 2,10 e 1,8 mg g<sup>-1</sup> MF, nos turnos de rega de 12 e 8 dias, respectivamente. Entre os genótipos estudados, em função dos turnos de rega, observa-se que, no turno de rega de 3 dias, o 'BRS Rubi' foi estatisticamente superior aos demais genótipos. Já no turno de rega de 6 dias, o 'BRS Rubi' foi estatisticamente superior apenas ao 'BRS Jade'. No turno de rega de 9 dias, os genótipos 'BRS Jade' e 'BRS Safira' foram estatisticamente superiores ao 'BRS Rubi'. E no maior turno de rega (12 dias), constata-se que, os genótipos 'BRS Rubi' e 'BRS Jade', obtiveram valores médios estatisticamente superiores ao genótipo 'BRS Safira' (Figura 1D).

Os teores de carotenoides são componentes essenciais da membrana do tilacóide e geralmente estão intimamente associados a muitas das proteínas que formam o aparato fotossintético (SIKUKU et al., 2010). Eles desempenham um papel crucial tanto no complexo de captação de luz quanto na fotoproteção do fotossistema (BRITO et al., 2011).

## CONCLUSÕES

O incremento nos turnos de rega reduziu a síntese de pigmentos fotossintéticos dos genótipos de algodoeiro naturalmente colorido, aos 95 dias após o semeio.

Há variação na síntese de pigmentos fotossintéticos dos genótipos de algodoeiro submetidos aos turnos de rega, visto a variabilidade genotípica entre os genótipos estudados.

## REFERÊNCIAS

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. Evapotranspiración del cultivo: guías para la determinación de los requerimientos de água de los cultivos. Food and Agriculture Organization (FAO), p.298, 2006.
- BRITO, G. G.; SOFIATTI, V.; LIMA, M. M. D. A.; CARVALHO, L. P. D.; SILVA FILHO, J. L. S. Physiological traits for drought phenotyping in cotton. Acta Scientiarum Agronomy, v.33, n.1, p.117-125, 2011.
- BRITO, L. T. de L.; CAVALCANTI, N. de B.; SILVA, A. de S.; PEREIRA, L. A. Produtividade da água de chuva em culturas de subsistência no Semiárido Pernambucano. Engenharia Agrícola, v.32, n.1, p. 102-109, 2012.
- CARDOSO, G. D.; ALVES, P. L. da C. A.; BELTRÃO, N. E. de M.; VALE, L. S. do. Períodos de interferência das plantas daninhas em algodoeiro de fibra colorida 'BRS Safira'. Revista Ciência Agronômica, v.41, n.3, p.456-462, 2010.
- CAVALCANTI, F. J. de A. Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco. 1998.
- 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, p. 638-645, 2010.
- ECHER, F. R.; OOSTERHUIS, D. M.; LOKA, D.; ROSOLEM, C. A. High night temperatures during the floral bud stage increase the abscission of reproductive structures in cotton. Journal of Agronomy and Crop Science, v.200, n.3, p.191-198. 2014.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. Revista Brasileira de Biometria, v.37, n.4, p.529-535, 2019.
- TARIQ, A.; PAN, K.; OLATUNJI, O. A.; GRACIANO, C.; LI, Z. SUN, F.; ZHANG, L., WU, X.; CHEN, W.; SONG, D.; HUANG, D.; XUE, T.; ZHANG, A. Phosphorous fertilization alleviates drought effects on *Alnus cremastogyne* by regulating its antioxidant and osmotic potential. Scientific Reports, v.8, n.1, p.1-11, 2018.
- TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. Manual de métodos de análise de solo. 2017.
- ZHOU, L.; XU, H.; MISCHKE, S.; MEINHARDT, L. W.; ZHANG, D.; ZHU, X.; LI, X.; FANG, W. Exogenous abscisic acid significantly affects proteome in tea plant (*Camellia sinensis*) exposed to drought stress. Horticulture Research, v.1, n.1, p. 1-9, 2014.