



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

Pigmentos fotossintéticos de algodoeiro em função das lâminas de irrigação e aplicação foliar de ácido salicílico

Júlio Cesar Agostinho da SILVA¹, Jackson Silva NÓBREGA¹, Lauriane Almeida dos Anjos SOARES¹, Geovani Soares de LIMA¹, Ericlys Daniel Nascimento TRIGUEIRO¹, Gleisson dos Santos da SILVA¹

I Workshop de Horticultura no semiárido & VIII Semana de Agronomia

¹Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, Brasil
julio.agostinho@estudante.ufcg.edu.br

RESUMO: O algodoeiro é uma das principais culturas do mundo e de elevada importância para o Nordeste brasileiro, porém sua exploração pode ser limitada pela escassez hídrica. O uso de substâncias para melhorar o desempenho das culturas sob condições de estresse hídrica tem se destacado como alternativa promissora, dentre elas destaca-se à aplicação foliar de ácido salicílico. Objetivou-se avaliar a biossíntese de pigmentos fotossintéticos de algodoeiro de fibra naturalmente colorida sob lâminas de irrigação e aplicação foliar de ácido salicílico. A pesquisa foi realizada em condições de campo no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, da Universidade Federal de Campina Grande, Pombal – PB. O delineamento de blocos casualizados foi utilizado, em esquema fatorial 5×5 , referindo-se a cinco lâminas de irrigação (40, 60, 80, 100 e 120% da Evapotranspiração da cultura - ETc) e cinco concentrações de ácido salicílico (AS = 0; 1,5; 3,0, 4,5 e 6,0 mM) com três repetições. Avaliou-se os teores de clorofila *a*, *b* e total e carotenoides. A aplicação foliar de 1,5 mM de ácido salicílico estimula a biossíntese de clorofila e carotenoides nas plantas cultivadas sob lâmina de irrigação de 77% da ETc.

PALAVRAS-CHAVE: *Gossypium hirsutum* L.; estratégias de irrigação; fitohormônio;

INTRODUÇÃO

A cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.) é uma das mais importantes em todo o mundo. No Nordeste do Brasil, possui grande relevância socioeconômica, gerando emprego e renda para a população da região. O semiárido brasileiro é caracterizado por apresentar irregulares índices pluviométricos e altas taxas de evaporação, tornando indispensável o uso da irrigação para suprir a demanda hídrica da cultura (NÓBREGA et al., 2024).

A escassez hídrica pode promover uma série de limitações ao desenvolvimento vegetal, afetando diversos processos fisiológicos. Dentre os efeitos promovidos pelo estresse hídrico, destaca-se os oxidativos pelo acúmulo de espécies reativas de oxigênio, que promove danos as membranas e macromoléculas, tais como na síntese de pigmentos fotossintéticos (WAHAB et al., 2022).

Assim é necessário o uso de técnicas capazes de amenizar tais efeitos, como à aplicação foliar de ácido salicílico (AS). O AS é um fitohormônio envolvido na sinalização e expressão de genes envolvidos no sistema antioxidante de defesa, capaz de aumentar a resistência da planta a condições de estresses abióticos (NÓBREGA et al., 2021; MENDONÇA et al., 2023).

Assim, objetivou-se avaliar a biossíntese de pigmentos fotossintéticos de algodoeiro de fibra naturalmente colorida sob aplicação foliar de ácido salicílico e diferentes lâminas de irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada sob condições de campo no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - CCTA da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizado no município de Pombal, Paraíba.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 5×5 , referindo-se a cinco lâminas de irrigação (40, 60, 80, 100 e 120% da Evapotranspiração da cultura - ETc) e cinco concentrações de ácido salicílico (AS = 0; 1,5; 3,0, 4,5 e 6,0 mM) com três repetições.

As plantas foram cultivadas em vasos adaptados como lisímetros com capacidade de 20 L, os quais foram perfurados para permitir a drenagem e acoplado a um dreno de 16 mm de diâmetro, envoltos por uma manta geotêxtil não tecida (Bidim OP 30) para evitar a obstrução pelo material de solo. Os lisímetros foram preenchidos com uma camada de brita e completo com um Neossolo Regolítico Eutrófico, de textura franco-arenosa (coletado na profundidade 0-30 cm) provenientes de uma área agrícola do município de Pombal-PB.

Antes da semeadura, determinou-se 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, aplicando-se, em cada recipiente, o volume de água correspondente a cada tratamento (40, 60, 80, 100 e 120% da ETc), determinados pelo balanço hídrico.

O ácido salicílico foi preparado diluindo-se as concentrações de ácido salicílico em 30% de álcool etílico (99,5%) e completado o volume com água destilada, aplicando-se via foliar com o auxílio de pulverização manual, sempre ao final da tarde.

Aos 50 dias após o semeio (DAS) foram determinados os teores de pigmentos fotossintéticos, avaliando-se a clorofila *a*, *b* e total e carotenoides, conforme a metodologia de Arnon (1949), utilizando extratos vegetais a partir de amostras de discos do limbo da terceira folha madura a partir do ápice, quantificando os valores e com o auxílio de um espectrofotômetro no comprimento de onda de absorvância (ABS) (470, 647 e 663), por meio das seguintes Eqs. 1, 2, 3 e 4:

$$\text{Clorofila } a = (12,25 \times \text{ABS}_{663}) - (2,79 \times \text{ABS}_{647}) \quad (1)$$

$$\text{Clorofila } b = (21,5 \times \text{ABS}_{647}) - (5,10 \times \text{ABS}_{663}) \quad (2)$$

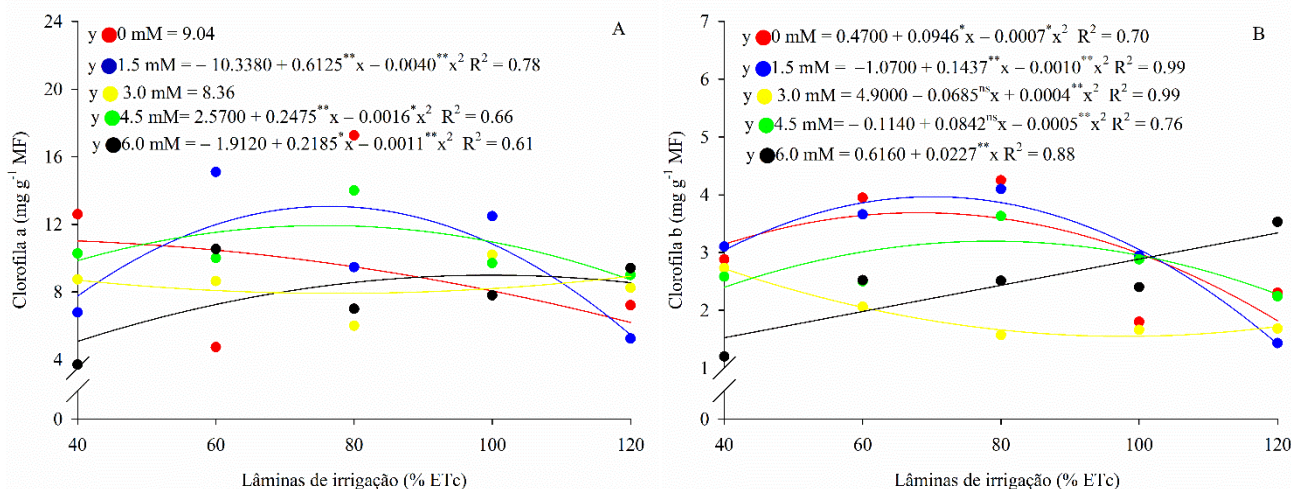
$$\text{Clorofila total} = (7,15 \times \text{ABS}_{663}) + (18,71 \times \text{ABS}) \quad (3)$$

$$\text{Carotenóides} = ((1000 \times \text{ABS}_{470}) - (1,82 \times \text{Cl } a) - (85,02 \times \text{Cl } b)) / 198 \quad (4)$$

Os dados obtidos foram avaliados mediante análise de variância pelo teste 'F'. Nos casos de significância, foi realizada análise de regressão ($p \leq 0,05$) para os dados relativos às lâminas de irrigação e concentrações de ácido salicílico (FERREIRA, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo para a interação entre as lâminas de irrigação e as concentrações de ácido salicílico para as os teores de clorofila *a*, *b* e total e carotenoides das plantas de algodoeiro, aos 50 dias após o início dos tratamentos (Figura 1).



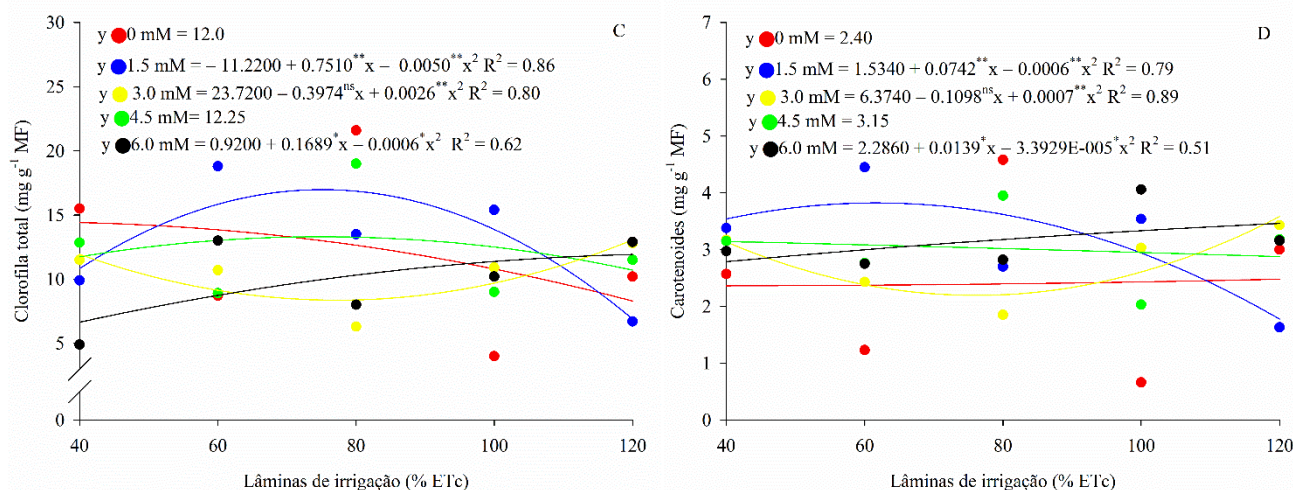


Figura 1. Teores de clorofila *a* (A), *b* (B) e total (C) e carotenoides (D) de algodoeiro ‘BRS Jade’ em função da dos níveis de reposição de água - e concentrações de ácido salicílico – AS, aos 50 dias após o semeio.

Para os teores de clorofila *a* (Figura 1A), constata-se que os valores foram obtidos nas plantas cultivadas sob aplicação foliar de 1,5 e 3,0 mM de ácido salicílico, apresentando os maiores valores estimados de 13,10 e 12,14 mg g⁻¹ MF, respectivamente, sob lâminas de irrigação de 77% da ETc. Já na concentração de 6,0 μM promoveu o valor máximo de 8,93 mg g⁻¹ MF, nas plantas irrigadas com a lâmina de 99% da ETc. Os valores obtidos para concentração 0 e 4,5 mM não se ajustaram aos modelos de regressão, sendo obtido os valores médios de 9,04 e 8,36 mg g⁻¹ MF, respectivamente. Esses resultados demonstram que a aplicação foliar de ácido salicílico é capaz de melhorar a produção de pigmentos fotossintéticos nas plantas de algodoeiro, devido sua atuação em diversos processos fisiológicos, dentre estes a fotossíntese por meio da sinalização e ativação de enzimas envolvidas no processo, podendo refletir na síntese de pigmentos (NÓBREGA et al., 2021).

Os teores de clorofila *b* foram superiores (4,09 mg g⁻¹ MF) nas plantas que receberam a aplicação foliar de 1,5 mM de ácido salicílico e irrigadas com a lâmina de 73% da ETc (Figura 1B). Nas concentrações de 0; 3,0; 4,5 e 6,0 mM, os maiores valores foram de 3,65; 2,80; 3,43 e 3,34 mg g⁻¹ MF, sob as lâminas de 72; 40; 84 e 120%, respectivamente. De modo semelhante se comportou os teores de clorofila total, onde os maiores valores (16,98 mg g⁻¹ MF) ocorreram nas plantas submetidas à concentração de 1,5 μM de ácido salicílico e sob a lâmina de irrigação de 75% da ETc (Figura 1C). Já nas concentrações de 3,0 e 6,0 mM, os valores máximos (13,52 e 11,82 mg g⁻¹ MF) obtidos ocorreram na lâmina de 120%. Os valores obtidos para concentração 0 e 4,5 μM não se ajustaram aos modelos de regressão, sendo obtido os valores médios de 12,0 e 12,45 mg g⁻¹ MF, respectivamente. O ácido salicílico pode auxiliar na aclimação de plantas sob condições diversas, evidenciado pela superioridade em relação ao tratamento controle (0,0 mM). O ácido salicílico é um fitohormônio que atua na síntese de enzimas e proteínas envolvidas nos mecanismos de defesa da planta, possibilitando melhores condições de aclimação das plantas contra condições adversas do ambiente (NÓBREGA et al., 2020).

Os teores de carotenoides foram superiores em 3,82 mg g⁻¹ MF nas plantas que receberam a aplicação foliar de 1,5 mM de ácido salicílico e irrigadas com a lâmina de 62% da ETc (Figura 1D). Nas concentrações de 3,0 e 6,0 mM, os maiores valores foram obtidos quando as plantas receberam a lâmina de irrigação de 120% da ETc com 3,27 e 3,46 concentrações de 3,0 e 6,0 mM, respectivamente. Enquanto, que os valores obtidos para concentração 0 e 4,5 mM não se ajustaram a nenhum modelo, sendo observados os valores médios de 2,40 e 3,15 mg g⁻¹ MF, respectivamente. Por ser um pigmento acessório e poder atuar com agente antioxidante, a elevação nos teores de carotenoides em função da aplicação foliar de ácido salicílico é um indicativo que este fitohormônio pode aumentar a tolerância das plantas contra condições de baixa disponibilidade hídrica.

Em quiabeiro cultivado com soluções nutritivas salinas, Mendonça et al. (2023), constataram que à aplicação foliar de 3,0 mM aumento a síntese de carotenoides até a CESn de 4,6 dS m⁻¹.

CONCLUSÕES

A síntese dos pigmentos fotossintéticos é estimulada pela aplicação foliar de 1,5 mM de ácido salicílico até a lâmina de irrigação de 77% da Evapotranspiração da cultura aos 50 dias após o semeio.

REFERÊNCIAS

ARNON, D. I. Copper enzymes in isolated chloroplasts: polyphenoloxidases in *Beta vulgaris*. Plant Physiology, v.24, p.1-15, 1949.

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.

MENDONÇA, A. J.; LIMA, G. S.; SOARES, L. A. A.; OLIVEIRA, V. K. N.; GHEYI, H. R.; SILVA, L. A. S.; FERNANDES, F. A.; FERNANDES, P. D. Gas exchange, photosynthetic pigments, and growth of hydroponic okra under salt stress and salicylic acid. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 27, n. 9, p. 673-681, 2023.

NÓBREGA, J. S.; BRUNO, R. L. A.; FIGUEIREDO, F. R. A.; SILVA, T. I.; FÁTIMA, R. T.; FERREIRA, J. T. A.; SILVA, R. T.; CAVALCANTE, L. F. Growth and fluorescence rates of *Mesosphaerum suaveolens* (L.) Kuntze under saline stress and salicylic acid doses. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, 15, n. 3, e7012, 2020.

NÓBREGA, J. S.; FIGUEIREDO, F. R. A.; SILVA, T. I.; RIBEIRO, J. E. S.; FÁTIMA, R. T.; FERREIRA, J. T. A.; ALBUQUERQUE, M. B.; DIAS, T. J.; BRUNO, R. L. A. Water salinity and salicylic acid on tomato plants growth. Research, Society and Development, v. 10, n. 7, e41210716630, 2021.

NÓBREGA, J. S.; GOMES, V. R.; SOARES, L. A. A.; LIMA, G. S.; SILVA, A. A. R.; GHEYI, H. R.; TORRES, R. A. F.; SILVA, F. J. L.; SILVA, T. I.; COSTA, F. B.; DANTAS, M. V.; BRUNO, R. L. A.; NOBRE, R. G.; SÁ, F. V. S. Hydrogen peroxide alleviates salt stress effects on gas exchange, growth, and production of naturally colored cotton. Plants, v. 13, n. 3, p. 390, 2024.

WAHAB, A.; ABDI, G.; SALEEM, M. H.; ALI, B.; ULLAH, S.; SHAH, W.; MUMTAZ, S.; ASIN, G.; MURESEN, C. C.; MARC. L. A. Plants' physio-biochemical and phyto-hormonal responses to alleviate the adverse effects of drought stress: a comprehensive review. Plants, v. 11, n. 13, p.1620, 2022.