

## PRODUÇÃO DE CULTIVARES DE ALGODOEIRO SOB RESTRIÇÃO HÍDRICA E POLÍMERO HIDRORETENTOR

Kheila Gomes Nunes<sup>1</sup>, Geovani Soares de Lima<sup>2</sup>, Lauriane Almeida dos Anjos Soares<sup>3</sup>, André Alisson Rodrigues da Silva<sup>4</sup>, Denis Soares Costa<sup>5</sup>, Edilene Daniel de Araújo<sup>6</sup>

**RESUMO:** A produção de algodão colorido é essencial para a agricultura familiar no semiárido brasileiro, mas pode enfrentar limitações causadas pela seca. Nesse cenário, o uso de polímeros hidroretentores destaca-se como alternativa para reduzir os efeitos do déficit hídrico, contribuindo para a adaptação das cultivares e a sustentabilidade da produção. Objetivou-se com este estudo avaliar os efeitos das doses de polímero hidroretentor na produção de cultivares de algodoeiro de fibra colorida sob restrição hídrica. A pesquisa foi conduzida em ambiente de casa de vegetação na Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB, utilizando-se o delineamento experimental em blocos casualizados, em esquema fatorial  $3 \times 5$ , sendo três cultivares de algodoeiro de fibra colorida (BRS Rubi, BRS Jade e BRS Verde) e cinco doses de polímero hidroretentor (0,0; 1,5; 3,5; 5,0 e 6,5 g dm<sup>-3</sup> de solo) com três repetições e uma planta por parcela todas irrigadas com 40% da ETr. O uso do polímero hidroretentor beneficiou os componentes de produção do algodoeiro de fibra colorida sob restrição hídrica, com destaque para a cultivar BRS Jade, que obteve aumento na produção sob doses de 1,8, 2,5 e 3,6 g dm<sup>-3</sup> de solo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Escassez hídrica, hidrogel, *Gossypium hirsutum* L.

<sup>1</sup> Doutoranda, Pós-graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Rua Aprígio Veloso 882, Barro Universitário, Campina Grande, Paraíba, Brasil. Fone (83) 98742-1764, E-mail: kheilagomesnunes@gmail.com

<sup>2</sup> Prof. Doutor, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Pombal, PB

<sup>3</sup> Profa. Doutora, Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Pombal, PB

<sup>4</sup> Prof. Doutor, Unidade Acadêmica de Agronomia, Universidade Federal do Oeste do Pará, UFOPA, Juruti, PA

<sup>5</sup> Doutorando, Pós-graduação em Eng. Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campina Grande, PB

<sup>6</sup> Doutoranda, Pós-graduação em Engenharia e Gestão dos Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Campina Grande, PB

## PRODUCTION OF COTTON CULTIVARS UNDER WATER RESTRICTION AND APPLICATION OF WATER RETENTIVE POLYMER

**ABSTRACT:** The production of colored cotton is essential for family farming in the Brazilian semiarid region, but it may face limitations caused by drought. In this scenario, the use of water-retaining polymers stands out as an alternative to reduce the effects of water deficit, contributing to the adaptation of cultivars and the sustainability of production. The objective of this study was to evaluate the effects of water-retaining polymer doses on the production of colored fiber cotton cultivars under water restriction. The research was conducted in a greenhouse environment at the Federal University of Campina Grande, Campina Grande-PB, using a randomized block experimental design in a  $3 \times 5$  factorial scheme, with three colored fiber cotton cultivars (BRS Rubi, BRS Jade and BRS Verde) and five doses of water-retaining polymer (0.0; 1.5; 3.5; 5.0 and 6.5 g dm<sup>-3</sup> of soil) with three replicates and one plant per plot, all irrigated with 40% of ETr. The use of the water-retaining polymer benefited the production components of colored fiber cotton under water restriction, with emphasis on the cultivar BRS Jade, which obtained increased production under doses of 1.8, 2.5 and 3.6 g dm<sup>-3</sup> of soil.

**KEYWORDS:** Semiarid, hydrogel, *Gossypium hirsutum* L.

### INTRODUÇÃO

A produção de algodão colorido na Paraíba tem crescido e é vital para a agricultura familiar, como fonte de emprego e renda (Santos & Vasconcelos, 2020). No entanto, enfrenta desafios climáticos do semiárido, como a seca, que impactam a produtividade da maioria das culturas (Veloso et al., 2023).

Dentre as estratégias utilizadas para amenizar os efeitos do déficit hídrico destaca-se o uso de polímero hidroretentor. Os polímeros hidroretentores surgem como uma solução para reter água no solo e reduzir o déficit hídrico, sendo essenciais para a adaptação das cultivares e a sustentabilidade da produção (Das et., 2020).

Assim, a aplicação do polímero hidroretentor pode contribuir para reduzir os efeitos deletérios da restrição hídrica em cultivares de algodoeiro de fibra colorida nas condições de semiárido do Nordeste brasileiro.

Nesse contexto, objetivou-se com este estudo avaliar os efeitos das doses de polímero hidroretentor na produção de cultivares de algodoeiro de fibra colorida sob restrição hídrica.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação localizada na Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola (UAEA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), em Campina Grande, Paraíba, Brasil, situada nas coordenadas geográficas 7°15'18'' S e 35°52'28'' W, com altitude média de 529 m. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial  $3 \times 5$ , com três repetições e uma planta por parcela. Foram avaliadas três cultivares de algodoeiro de fibra colorida (BRS Rubi, BRS Jade e BRS Verde) e cinco doses de polímero hidroretentor (0,0; 1,5; 3,5; 5,0 e 6,5 g dm<sup>-3</sup> de solo). As doses de polímero hidroretentor foram adaptadas de estudo realizado por Pereira (2017) com a cultura da goiabeira.

As plantas foram cultivadas em vasos plásticos com capacidade de 20 L adaptados como lisímetros de drenagem. Na parte inferior foi inserido uma mangueira de 15 mm, conectada a recipientes de 2 L para coleta da água. Internamente, utilizou-se manta geotêxtil e brita para evitar obstrução e garantir a quantificação do consumo hídrico. Em seguida, o solo foi acondicionado até ½ da capacidade do vaso com solo de textura franco-arenosa, cujos atributos físico-hídricos e químicos foram analisados no Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS), da UAEA/UFCG (Teixeira et al., 2017).

Posteriormente, foi adicionado o polímero hidroretentor Forth, um copolímero de poliacrilato de potássio poliacrilamida, com Capacidade de troca catiônica (CTC) de 532,26 mmolc dm<sup>-3</sup> e Capacidade de retenção de água (CRA) de 1.526,69%, que foi hidratado por 24 horas antes da aplicação, conforme as recomendações do fabricante. O polímero foi separado e incorporado ao solo de acordo com os tratamentos, sendo que a testemunha não recebeu o produto em seu substrato. Após esse processo, preencheu-se a outra camada de solo e ajustou-se a umidade para próxima da capacidade de campo, iniciando-se a semeadura. Foram semeadas cinco sementes por lisímetro e, posteriormente, realizou-se o desbaste, permanecendo apenas uma planta por lisímetro. A irrigação com 40% da ETr, iniciou-se a partir do surgimento da terceira folha definitiva. O cálculo foi baseado em plantas irrigadas com 100% da evapotranspiração real (ETr), sendo a irrigação realizada diariamente às 7h (Soares et al., 2020).

Aos 30 dias após a semeadura (DAS) e, posteriormente, a cada 20 dias, foi realizada a adubação com base nas recomendações de Novais et al. (1991) para os macronutrientes nitrogênio, fósforo e potássio. Para a aplicação dos micronutrientes, utilizou-se o fertilizante Dripsol Micro®, que foi pulverizado nas faces adaxial e abaxial das folhas com o auxílio de um pulverizador costal.

Foram determinadas a massa de algodão em caroço (MAC) e pluma (MAP) além da porcentagem de fibra (%F). De posse dos dados, foi realizada a análise de variância pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ). Quando significativo, foi aplicada a regressão polinomial para as doses do polímero hidroretentor e o teste de Tukey para as cultivares, utilizando-se o software SISVAR ESAL (Ferreira, 2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

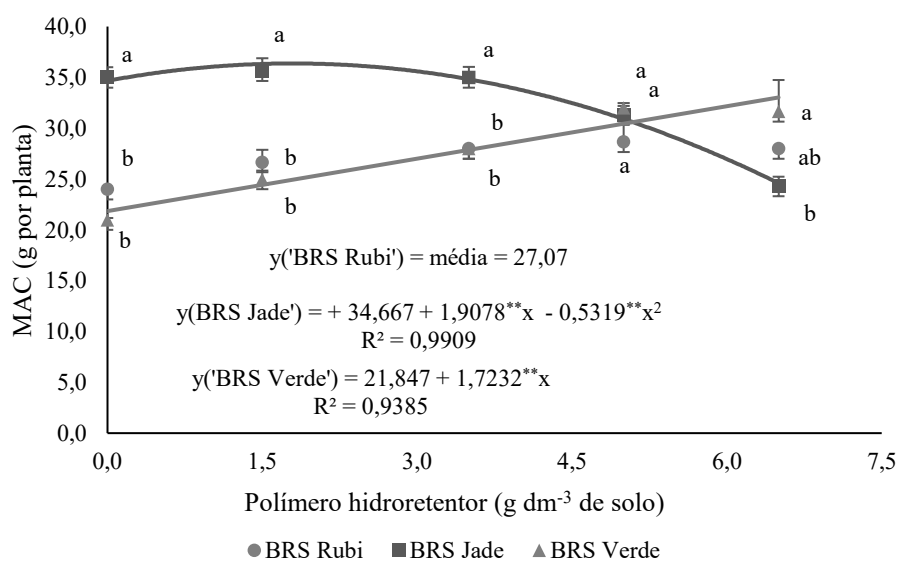
Verificou-se efeito significativo da interação entre as cultivares (C) e as doses do polímero hidroretentor (H) sobre as variáveis massa do algodão em pluma (MAP), massa do algodão em caroço (MAC) e porcentagem de fibra (%) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para massa de algodão em pluma (MAP), massa do algodão em caroço (MAC) e porcentagem de fibra (%) de cultivares de algodoeiro de fibra colorida submetidas à restrição hídrica e doses de polímero hidroretentor aos 120 dias após a semeadura

Fonte de variação	Quadrado médio			
	GL	MAP	MAC	%F
Cultivares (C)	2	117,35**	124,15**	542,20**
Polímero hidroretentor (H)	4	6,31**	24,75**	3,81 <sup>ns</sup>
Regressão linear	1	0,177 <sup>ns</sup>	16,04 <sup>ns</sup>	1,34 <sup>ns</sup>
Regressão quadrática	1	024,88**	79,36**	10,86 <sup>ns</sup>
Interação (H × C)	8	9,08**	59,07**	15,89**
Blocos	2	0,64 <sup>ns</sup>	7,35 <sup>ns</sup>	5,07 <sup>ns</sup>
Resíduo	28	0,78	5,47	3,70
CV (%)		8,61	8,08	5,46

ns, \*\*, \* respectivamente não significativo, significativo a  $p \leq 0,01$  e  $p \leq 0,05$ ; GL – Grau de liberdade; CV – Coeficiente de variação.

A massa de algodão em caroço (MAC) das cultivares de algodoeiro de fibra colorida cultivadas sob irrigação correspondente a 40% da ETr variou significativamente em função das doses de polímero hidroretentor aplicadas. A cultivar BRS Jade apresentou comportamento quadrático, obtendo a maior MAC (36,38 g por planta) na dose estimada de 1,8 g dm<sup>-3</sup> de solo, resultando em acréscimo de 1,71 g por planta (4,93%) em relação à testemunha. Doses superiores a 1,8 g dm<sup>-3</sup> de solo do polímero reduziram a produção, e ao comparar com a maior dose testada, observou-se um decréscimo de 11,77 g por planta, o que corresponde a uma redução de 32,37% (Figura 1). Doses do condicionante superiores a essa, resultam em redução da produtividade, sugerindo que o excesso do polímero pode afetar negativamente o desempenho da planta, possivelmente por alterações na estrutura física do solo ou na disponibilidade de oxigênio às raízes.



As médias seguidas por letras iguais não diferem entre si para as cultivares, pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). ns, \*\* e \* respectivamente não significativo, significativo a  $p \leq 0,01$  e  $p \leq 0,05$ .

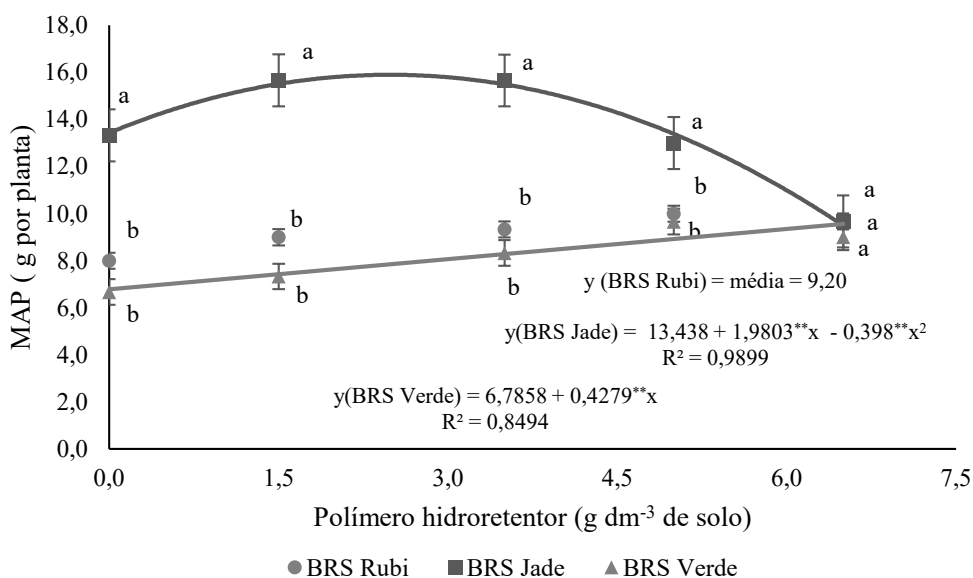
**Figura 1.** Massa de algodão em caroço (MAC) de cultivares de algodoeiro de fibra colorida submetidas à restrição hídrica e doses de polímero hidroretentor.

A cultivar BRS Verde, a MAC apresentou comportamento linear com o acréscimo das doses de polímero hidroretentor (Figura 1), observando aumento de 7,88% por incremento unitário do polímero hidroretentor. Ao comparar as plantas submetidas à dose de 6,5 g dm<sup>-3</sup> de solo com as que não receberam o polímero no solo, tem-se um crescimento da MAC em 11,20 g por planta (51,27%). Esse resultado é um reflexo do polímero hidroretentor no armazenamento de água no solo e na redução da lixiviação dos nutrientes o que contribui para maior tolerância da cultura as condições de déficit hídrico prolongado.

Em relação às cultivares, observaram-se diferenças significativas tanto na testemunha quanto nas que receberam as doses de polímero hidroretentor, com exceção da dose de 4,5 g dm<sup>-3</sup>, na qual não houve diferença significativa entre as cultivares. As plantas da cultivar BRS Jade alcançaram uma produção de algodão em caroço superior em 66,67% (14 g por planta), 42,68% (10,67 g por planta) e 25,00% (7,0 g por planta), em relação a BRS Verde, e de 45,83% (26,0 g por planta), 33,74% (19,24 g por planta) e 25,00% (13,00 g por planta), em relação a produção da BRS Rubi, referente as plantas que não receberam o polímero (0,0 g dm<sup>-3</sup> de solo) e as que receberam as doses de 1,5 e 3,5 g dm<sup>-3</sup>, respectivamente. Em contrapartida, na dose de 6,5 g dm<sup>-3</sup> de solo a BRS Verde superou a MAC da BRS Jade em 23,71% (7,34 g por planta), a BRS Rubi obteve uma produção maior em 13,10% (3,67 g por planta) em relação a BRS Jade.

Para massa de algodão em pluma (Figura 2), para a cultivar BRS Jade verificou-se que o maior valor (15,90 g por planta) foi obtido na dose de polímero hidroretentor estimada de 2,5 g

dm<sup>-3</sup> de solo. Em comparação com o tratamento testemunha o uso do polímero promoveu incremento de 18,33%, equivalente a 2,46 g por planta, todavia após essa dose observou-se uma redução da produção em 40,27%, ou seja, 6,40 g por planta ao comparar com aquelas que receberam a maior dose estudada. Ao trata-se da cultivar BRS Verde (Figura 2) houve aumento de 6,30% por incremento unitário nas doses de polímero hidroretentor, além disso ao relacionar o tratamento testemunha (0,0 g dm<sup>-3</sup> de solo) com a maior dose (6,5 g dm<sup>-3</sup> de solo) o uso do polímero promoveu um acréscimo de 2,79 g por planta (40,99%) de algodão em pluma.



As médias seguidas por letras iguais não diferem entre si para as cultivares, pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). ns, \*\* e \* respectivamente não significativo, significativo a  $p \leq 0,01$  e  $p \leq 0,05$ .

**Figura 2.** Massa do algodão em pluma (MAP) de cultivares de algodoeiro de fibra colorida submetidas à restrição hídrica e doses de polímero hidroretentor.

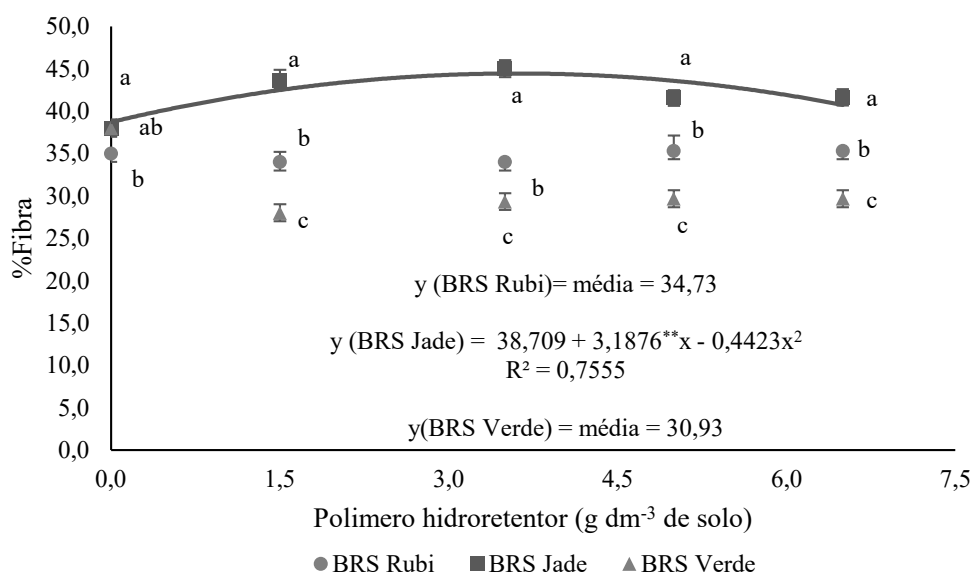
Em estudo conduzido por Khaled et al. (2022), ao avaliarem a produtividade de ameixeiras submetidas a diferentes lâminas de irrigação (100%, 80% e 60% da evapotranspiração de referência – ET<sub>0</sub>) associadas ao uso de polímeros hidroretentores (Barbary Plant e Aqua Gool), foram observados aumentos significativos tanto na eficiência do uso da água quanto na produtividade das plantas em condições de déficit hídrico.

No que se refere à diferença entre as cultivares, observou-se significância estatística entre as doses estudadas, exceto nas cultivadas que receberam 6,5 g dm<sup>-3</sup> de solo do polímero. Em relação às plantas que não receberam o polímero (0,0 g dm<sup>-3</sup>) e às submetidas às doses de 1,5; 3,5 e 5,0 g dm<sup>-3</sup> de solo a cultivar BRS Jade apresentou a maior MAP, com produções superiores a BRS Verde de 99,85% (6,66 g por planta), 113,79% (8,34 g por planta), 87,99% (7,33 g por planta) e 34,57% (3,34 g por planta), respectivamente, e em relação a BRS Rubi a produção da BRS Jade foi superior em 66,62% (5,33 g por planta), 74,11% (6,67 g por planta), 67,84% (6,33

g por planta) e 30,00% (3,00 g por planta), nas mesmas condições. Entre a BRS Rubi e a BRS Verde, não foi observado diferença significativa na produção de massa de algodão em pluma.

Na Figura 3, nota-se que para a cultivar BRS Jade a maior porcentagem de fibra foi obtida na dose estimada de 3,6 g dm<sup>-3</sup> de solo, verificando-se que houve um aumento de 14,84% em relação as que não receberam o polímero. Após essa dose, constatou-se um decréscimo de 8,24% em relação as que receberam 6,5 g dm<sup>-3</sup> de solo. Não houve efeito significativo para a regressão linear nem quadráticas para o algodoeiro de fibra colorida BRS Rubi e BRS Verde.

Para as cultivares, observou-se diferença estatística no tratamento testemunha (0,0 g dm<sup>-3</sup> de solo) e nas doses de 1,5, 3,5, 5,0 e 6,5 g dm<sup>-3</sup> de solo. No tratamento testemunha, a cultivar BRS Jade apresentou a maior média para a %F, com uma produção superior em 8,57% em relação à BRS Rubi, enquanto a BRS Verde não diferiu estatisticamente nem da BRS Jade nem da BRS Rubi. Nas doses de 1,5, 3,0, 5,0 e 6,5 g dm<sup>-3</sup> de solo, a BRS Jade obteve maior porcentagem de fibra que a cultivar BRS Rubi com diferença média relativa de 28,44%, 32,35%, 17,86% e 17,94%, respectivamente.



As médias seguidas por letras iguais não diferem entre si para as cultivares, pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). ns, \*\* e \* respectivamente não significativo, significativo a  $p \leq 0,01$  e  $p \leq 0,05$ .

**Figura 3.** Porcentagem de fibra (%F) de cultivares de algodoeiro de fibra colorida submetidas à restrição hídrica e doses de polímero hidrorretentor.

Em relação a porcentagem de fibra da BRS Jade e da BRS Verde, a diferença média relativa foi de 55,96%, 53,42%, 40,34% e 40,45%, para o uso de 0,0, 1,5, 3,5, 5,0 e 6,5 g dm<sup>-3</sup> de solo do polímero hidrorretentor. Entretanto, a BRS Rubi ultrapassou a BRS Verde em 21,42%, 15,92%, 19,07% e 19,07%, referente as mesmas doses de polímero hidrorretentor.

Soares et al. (2023) avaliaram as trocas gasosas, o crescimento e a produção de genótipos de algodoeiro de fibra colorida sob diferentes estratégias de déficit hídrico e constataram que a cultivar BRS Jade é a mais indicada para cultivo com 40% da evapotranspiração real. Também observaram que a fase de floração é a mais sensível ao estresse hídrico, com maiores prejuízos fisiológicos e no desenvolvimento das plantas. Já nas fases vegetativa e de formação da produção, os impactos são menores, especialmente na produção de sementes, independentemente da cultivar.

Os resultados obtidos evidenciam que a massa do algodão em caroço e pluma, assim como a porcentagem de fibra da BRS Jade foram superiores as demais cultivares, reforçando que a eficiência do uso do polímero depende não apenas da dose, mas também da cultivar utilizada. Esses resultados destacam a importância de se considerar a interação entre cultivares e manejo hídrico para maximizar o desempenho agrônômico do algodoeiro de fibra colorida em ambientes com disponibilidade limitada de água.

## **CONCLUSÕES**

O polímero hidroretentor promove efeitos benéficos na produção das cultivares de algodoeiro sob restrição hídrica, destacando-se a BRS Jade. O uso do polímero hidroretentor nas doses de 1,8, 2,5 e 3,6 g dm<sup>-3</sup> de solo resulta em maior massa de algodão em caroço, em pluma e a maior porcentagem de fibra na cultivar BRS Jade.

## **AGRADECIMENTOS**

À universidade Federal de Campina Grande (UFCG), ao Programa de Pós - Graduação em Engenharia Agrícola (PPGEA) e ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Agricultura Sustentável no Semiárido Tropical – INCTAGris (CNPq/FUNCAP/CAPES), pelos apoios institucionais e financeiros, por meio dos processos n° 406570/2022-1 (CNPq) e INCT – 35960 -62747.65.95/51 (FUNCAP).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DAS, D.; PRAKASH, P.; ROUT, P. K.; BALADHARE, S. Synthesis and characterization of superabsorbent cellulose-based hydrogel for agriculture application. *Starch - Stärke*, v.73, p.2-21, 2020.
- 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.
- KHALED, S. G.; KHALIL, G. A. ALI, M. A.; ELSEGIENY, A. M. Impact of super absorbent polymers (hydrogels) on water use parameters of Plum trees under water stress conditions. *Journal of the Advances in Agricultural Researches*, v.27, p.792-802, 2022.
- 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.
- PEREIRA, E. C. Diversidade genética, frequência de irrigação e doses de polímero hidretentor na produção de goiabeira. Tese (Doutorado Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró – RN, 2017, 93p.
- SANTOS, E.; VASCONCELOS, S. Paraíba amplia produção de algodão colorido. Embrapa. Brasília, 02 jul. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/53358797/paraiba-amplia-producao-de-algodao-colorido>. Acesso em: 25 abr. 2025.
- SOARES, L. A DOS A.; FELIX, C. M.; DE LIMA, G. S.; GHEYI, H. R.; DE ANDRADE SILVA, L.; & FERNANDES, P. D. Trocas gasosas, crescimento e produção de genótipos de algodoeiro sob déficit hídrico nas fases fenológicas. *Revista Caatinga*, v. 36, n. 1, p. 145-157, 2023.
- SOARES, L. A. DOS A; DIAS, K. M. M.; NASCIMENTO, H. M.; LIMA, G. S. DE; OLIVEIRA, K. J. A. DE; SILVA, S. S. DA. Estratégias de manejo do déficit hídrico em fases fenológicas do algodoeiro colorido. *Irriga*, v. 25, p. 656-662, 2020.
- TEIXEIRA, P. C.; DONAGEMMA, G. K.; FONTANA, A.; TEIXEIRA, W. G. Manual de métodos de análise de solo. 3.ed. EMBRAPA solos, 2016.
- VELOSO, L. L. DE S. A.; AZEVEDO, C. A. V. DE; NOBRE, R. G., LIMA, G. S. DE; SILVA, I. J. DA; LACERDA, C. N. DE. Hydrogen peroxide in the acclimation of colored-fiber cotton genotypes to salt stress. *Revista Caatinga*, v. 36, p. 414-423, 2023.