

## QUALIDADE DE FIBRA DE ALGODOEIROS SOB DÉFICIT HÍDRICO VARIANDO A FASE FENOLÓGICA

MIRRAELLY DE SOUSA INOCENCIO FERREIRA<sup>1</sup>, RAÍRES LILIANE DE OLIVEIRA CRUZ<sup>2</sup>, FRANCISCO DE ASSIS DA SILVA<sup>3</sup>, PEDRO DANTAS FERNANDES<sup>4</sup>, JOSÉ JAIME VASCONCELOS CAVALCANTI<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma, Mestranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Campina Grande – PB. Bolsista CAPES, mirraellysousa@gmail.com;

<sup>2</sup>Agroecóloga, Mestranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Campina Grande – PB. Bolsista CAPES, raiarescrux@gmail.com;

<sup>3</sup>Dr. em Engenharia Agrícola, Prof. da Universidade Federal do Oeste do Pará, UFOPA, Pará - PA, agrofdsilva@gmail.com;

<sup>4</sup>Dr. em Solos e Nutrição de Plantas, Prof. Voluntario da Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Campina Grande, pedrodantasfernandes@gmail.com;

<sup>5</sup>Dr. em Biologia Molecular, Pesquisador Sênior da Embrapa-Algodão, Campina Grande; Jaime.cavalcanti@embrapa.br.

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
09 a 12 de outubro de 2025

**RESUMO:** Este estudo avaliou a qualidade da fibra de dois genótipos de algodoeiro de fibra branca (BRS Seridó e FM 966) submetidos a déficit hídrico em diferentes fases fenológicas da cultura. Para isso, foram aplicadas quatro estratégias de manejo hídrico: irrigação plena (controle) e déficit hídrico, com a umidade do solo mantida em 30% da capacidade de campo, durante as fases vegetativa (VEG), florescimento (FL) e frutificação (FR). O experimento, conduzido em ambiente protegido, seguiu um delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 2×4, com três repetições. Foram avaliados comprimento médio da fibra (UHM), uniformidade (UNF), índice de fibras curtas (SFI) e índice de fiabilidade (CSP). A cultivar BRS Seridó apresentou desempenho superior em todas as variáveis. Em relação ao manejo hídrico, o déficit aplicado durante a fase de frutificação comprometeu significativamente todos os parâmetros avaliados, com redução no comprimento, uniformidade da fibra e índice de fiabilidade, bem como no aumento do índice de fibras curtas. Conclui-se que o fornecimento adequado de água, especialmente durante a fase de frutificação, é essencial para preservar a qualidade da fibra do algodoeiro.

**PALAVRAS CHAVES:** *Gossypium hirsutum*, estresse abiótico, irrigação.

## FIBER QUALITY OF COTTON PLANT UNDER WATER DEFICIT BY VARYING THE PHENOLOGICAL PHASE

**ABSTRACT:** This study evaluated the fiber quality of two white-fiber cotton genotypes (BRS Seridó and FM 966) subjected to water deficit during different phenological stages of the crop. Four water management strategies were applied: full irrigation (control) and water deficit, with soil moisture maintained at 30% of field capacity during the vegetative (VEG), flowering (FL), and fruiting (FR) stages. The experiment, conducted in a protected environment, followed a randomized block design in a 2×4 factorial scheme with three replications. The variables evaluated were upper half mean length (UHM), uniformity (UNF), short fiber index (SFI), and spinning consistency index (CSP). The cultivar BRS Seridó showed superior performance in all variables. Regarding water management, the deficit applied during the fruiting stage significantly compromised all evaluated parameters, reducing fiber length, uniformity, and spinning consistency index, while increasing the short fiber index. It is concluded that adequate water supply, especially during the fruiting stage, is essential to preserve cotton fiber quality.

**KEYWORDS:** *Gossypium hirsutum*, abiotic stress, irrigation.

## INTRODUÇÃO

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) destaca-se como uma das culturas agrícolas de maior relevância econômica mundial, por ser a principal matéria-prima da indústria têxtil (Rossi et al., 2020). O Brasil figura entre os principais produtores dessa fibra, com destaque para as regiões Centro-Oeste e Nordeste (IBGE, 2024). Além da produção de fibras, o óleo extraído do caroço é utilizado na alimentação animal, na produção de adubo, óleo refinado, margarina e biodiesel (Maniçoba et al., 2021). Recentemente, o país alcançou um marco expressivo ao liderar as exportações globais de algodão, superando os Estados Unidos. Esse avanço reflete a combinação entre produtividade elevada, boas condições climáticas e adoção de tecnologias modernas, consolidando o Brasil como referência internacional na cotonicultura (Agência Brasil, 2024).

A qualidade da fibra do algodão é um fator decisivo para a sua valorização comercial, influenciando diretamente a aceitação do produto pela indústria têxtil. Características como comprimento adequado, resistência, uniformidade e micronaire equilibrado são essenciais para garantir um desempenho satisfatório no processo de fiação e, conseqüentemente, maior rentabilidade ao produtor (Yara Brasil, 2023). Fibras mais longas e homogêneas, por exemplo, favorecem a formação de fios resistentes, com menor incidência de rompimentos e defeitos como o *pillling*, resultando em tecidos mais duráveis e de melhor qualidade sensorial (Bergo Amaral, 2025). Nesse contexto, torna-se fundamental compreender como diferentes condições de cultivo, como a restrição hídrica em fases específicas do ciclo da planta, podem afetar esses atributos tecnológicos da fibra.

Considerando esse cenário, em regiões semiáridas o algodoeiro é frequentemente submetido à restrição hídrica por períodos prolongados devido à escassez de chuvas (Araujo, 2018), o que pode comprometer significativamente a qualidade da fibra. A sensibilidade da cultura à seca varia conforme a fase fenológica em que o estresse ocorre. Zonta et al. (2017) verificaram que o estresse hídrico durante a fase de florescimento causou maiores prejuízos à produção do que quando aplicado em outras fases do desenvolvimento. Diante disso, este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade da fibra de dois genótipos de algodoeiro (BRS Seridó e FM 966) submetidos a estresse hídrico aplicado em diferentes fases fenológicas, buscando identificar qual fase do ciclo é mais sensível e qual material genético apresenta melhor desempenho em condições de limitação hídrica.

## MATERIAL E MÉTODOS

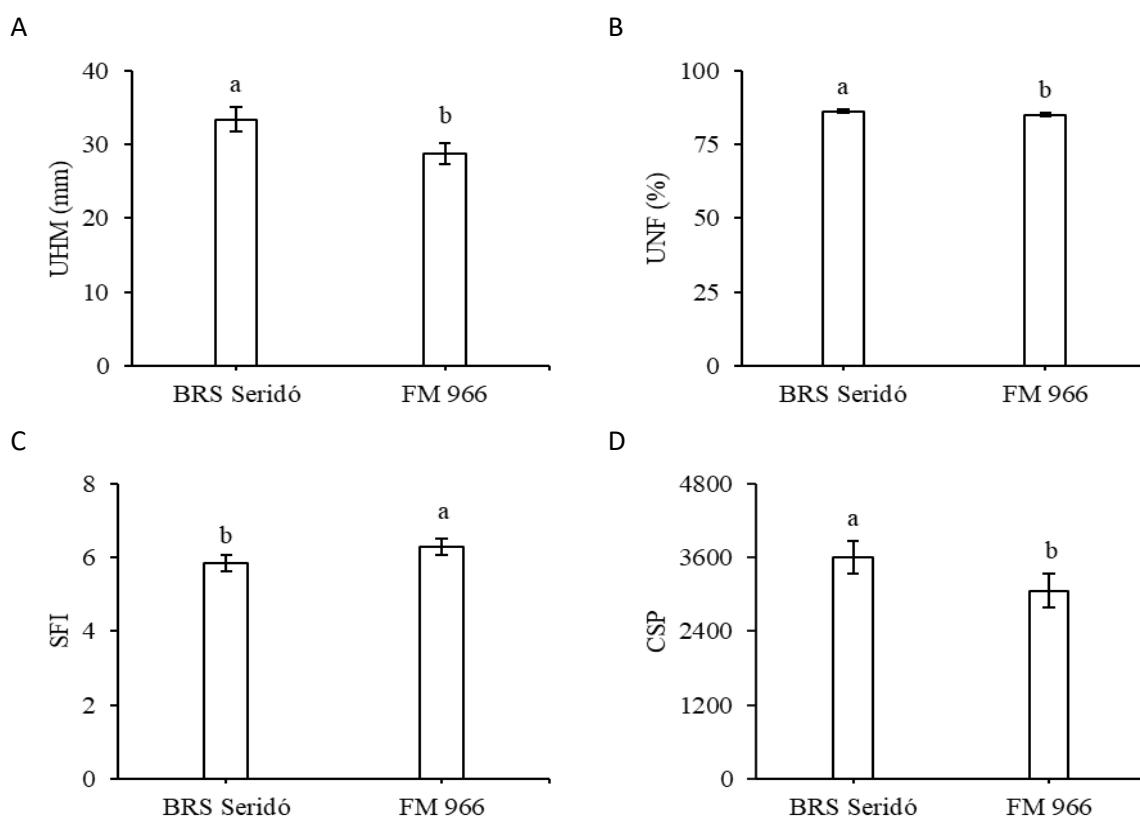
O experimento foi conduzido em ambiente protegido na Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), em Campina Grande - PB. Foram utilizados dois genótipos de algodão de fibra branca (BRS Seridó e FM 966) submetidos a quatro estratégias de manejo hídrico: Controle - irrigação plena durante todo o ciclo da cultura; VEG - déficit hídrico na fase vegetativa, com início na emissão da segunda folha definitiva até o aparecimento do primeiro botão floral; FL- déficit hídrico na fase de florescimento, ao aparecer o primeiro botão floral até a formação da primeira maçã e FR- déficit hídrico na frutificação, com início na formação da primeira maçã até a colheita dos capulhos, sendo mantida a umidade do solo em 30% da capacidade de campo durante o período de estresse. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2×4, com três repetições, totalizando 24 unidades experimentais, formadas por duas plantas. As plantas foram cultivadas em vasos de 20 litros contendo solo coletado na região e caracterizado previamente. A irrigação foi realizada por gotejamento, com controle do volume aplicado e sistema de drenagem para monitoramento da umidade. Após cada fase de déficit, as plantas retornaram ao manejo com irrigação plena, exceto no tratamento FR, em que o estresse foi mantido até a colheita. A adubação seguiu as recomendações de Novais et al. (1991), com aplicação de N, P e K de forma parcelada. Após a colheita, os capulhos foram encaminhados à Embrapa Algodão, onde foram analisadas as características tecnológicas da fibra: comprimento médio (UHM), uniformidade (UNF), índice de fibras curtas (SFI) e índice de fiabilidade (CSP). Os dados foram submetidos à análise de variância pelo

teste F e quando significativos aplicado o teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) para comparar os manejos hídricos, com uso do software Sisvar (Ferreira, 2019).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

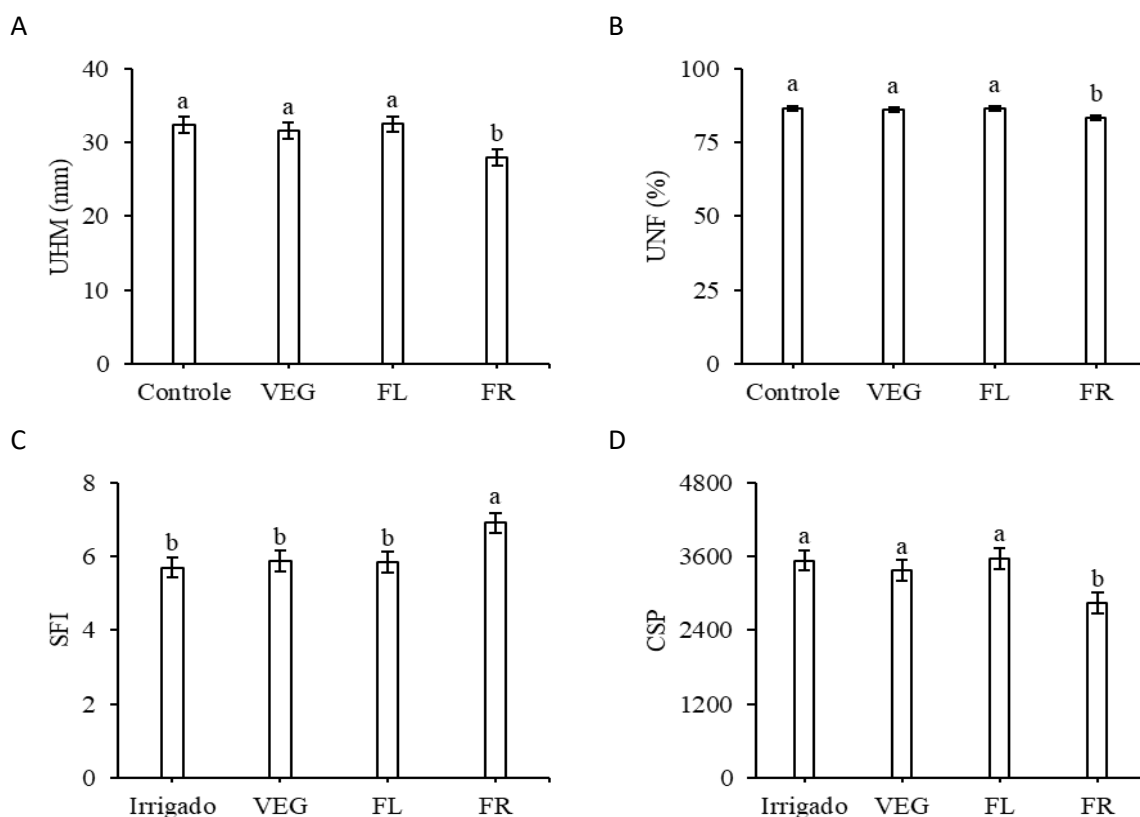
Observou-se diferença significativa entre as cultivares de algodoeiro para todas as variáveis tecnológicas avaliadas. A cultivar BRS Seridó obteve comprimento médio de fibra (UHM) 16% superior em relação à FM 966 (figura 1A), evidenciando maior potencial para a produção de fibras de melhor qualidade. Essa superioridade pode ser atribuída à sua adaptação ao semiárido e à presença de características como tolerância à seca e alto rendimento de maçãs maduras. A uniformidade da fibra (UNF) também foi superior na BRS Seridó (86,25%), enquanto à FM 966 obteve 85,08% (figura 1B), o que representa um aumento de 1,37%. Essa maior homogeneidade no comprimento das fibras é uma característica desejável para a indústria têxtil, que considera aceitáveis valores acima de 75%. Em contrapartida, a FM 966 apresentou índice de fibras curtas (SFI) significativamente mais elevado (figura 1C), o que representa um aspecto indesejável do ponto de vista tecnológico, pois está associado à redução da qualidade final do fio. Em relação ao índice de fiabilidade (CSP), a BRS Seridó também se destacou, com valores significativamente superiores aos da FM 966 (figura 1D). O CSP está relacionado à resistência dos fios. Portanto, o desempenho da BRS Seridó sugere maior estabilidade e qualidade das fibras.

Figura 1. Comprimento médio de fibra (UHM mm), uniformidade (UNF %), índice de fibras curtas (SFI %) e índice de fiabilidade (CSP) em função dos genótipos de algodoeiro (BRS Seridó e FM 966), sob diferentes estratégias de manejo hídrico. Barras seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ).



De acordo com os resultados da figura 2, observa-se que o estresse hídrico aplicado durante a fase de frutificação (FR) subsidiou impacto negativo em todas as variáveis de qualidade da fibra avaliadas, quando comparado ao tratamento controle (irrigado durante todo o ciclo). Observa-se (figura 2A) que o comprimento da fibra (UHM) foi significativamente menor no tratamento FR, com redução de 13,56% em relação ao controle. De forma semelhante, a uniformidade da fibra (UNF), também foi reduzida significativamente sob déficit hídrico na frutificação (figura 2B). A redução estimada foi de cerca de 3,7% em comparação ao controle, sugerindo que o estresse hídrico nessa fase compromete a homogeneidade do comprimento das fibras, afetando negativamente a eficiência nos processos industriais de fiação. Na figura 2C, o índice de fibras curtas (SFI) foi maior nos tratamentos submetidos ao déficit hídrico, especialmente no tratamento FR, com aumento de 21,22% em relação ao controle. Por fim, o índice de fiabilidade (CSP) (figura 2D) obteve redução significativa sob o estresse hídrico na frutificação, com diferença de 19,76% em relação ao tratamento controle. De modo geral, os dados indicam que o estresse hídrico durante a fase de frutificação (FR) compromete de forma mais acentuada a qualidade da fibra, enquanto as restrições hídricas nas fases vegetativa (VEG) e de florescimento (FL) apresentaram menor impacto negativo, com resultados semelhantes aos do controle para a maioria das variáveis.

Figura 2. Comprimento médio de fibra (UHM, mm), uniformidade (UNF, %), índice de fibras curtas (SFI, %) e índice de fiabilidade (CSP) em função dos genótipos de algodoeiro (BRS Seridó e FM 966), sob diferentes estratégias de manejo hídrico. Controle: irrigação plena durante todo o ciclo da cultura; VEG: déficit hídrico na fase vegetativa; FL: déficit na fase de florescimento; FR: déficit na fase de frutificação. Barras seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ( $p \leq 0,05$ ) para manejo hídrico.



## CONCLUSÃO

A qualidade da fibra foi mais afetada quando o déficit hídrico ocorreu na fase de frutificação, com reduções no comprimento (UHM), uniformidade (UNF) e índice de fiabilidade (CSP), além do aumento no índice de fibras curtas (SFI), resultando em menor qualidade da pluma.

A cultivar BRS Seridó apresentou maior comprimento médio de fibra (UHM), uniformidade (UNF %), e índice de fiabilidade (CSP) em comparação a cultivar FM 966, demonstrando maior tolerância ao estresse. Recomenda-se priorizar a irrigação na fase de frutificação e considerar genótipos adaptados ao semiárido, como a BRS Seridó, para manter a qualidade da fibra.

## AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da UFCG, pelo espaço para realização da pesquisa. A Embrapa Algodão pelas análises de qualidade de Fibra. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsas de estudos.

## REFERÊNCIAS

- Agência Brasil. Brasil supera Estados Unidos e lidera exportações globais de algodão em 2024. Brasília, 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br>. Acesso em: 30 jul. 2025.
- Araújo, W.P. Irrigação fenológica em duas cultivares de algodoeiro herbáceo. Campina Grande: UFCG, 2018. 132p. Tese Doutorado
- Bergo Amaral, L. A. Fibras de algodão: desempenho na indústria têxtil moderna. São Paulo: Editora Agrotêxtil, 2025.
- 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.
- IBGE – Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística. Produção agrícola municipal: algodão herbáceo 2023. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 30 jul. 2025.
- Maniçoba, M. L. et al. Aproveitamento integral do algodão: uso industrial do caroço e subprodutos. Revista Brasileira de Agroindústria Sustentável, [S.l.], v. 11, n. 2, p. 55–64, 2021.
- 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.
- Rossi, A. L. et al. Cadeia produtiva do algodão: panorama global e perspectivas para o Brasil. Revista de Economia e Agronegócio, Viçosa, MG, v. 18, n. 1, p. 45–62, 2020.
- Yara Brasil. Importância da qualidade da fibra de algodão para a cadeia produtiva têxtil. São Paulo: Yara Brasil Fertilizantes, 2023. Disponível em: <https://www.yarabrasil.com.br>. Acesso em: 30 jul. 2025.
- Zonta, J. H.; Brandão, Z. N.; Rodrigues, J. I Da S.; Valdinei, S. Cotton response to water deficits at different growth stages. Revista Caatinga, v. 30, p. 980-990, 2017.