



## Qualidade da fibra do algodoeiro BRS verde irrigado com águas de diferentes níveis salinos <sup>(1)</sup>

**Francisco Ítalo Gomes Paiva<sup>(2)</sup>; Hermínio Sabino de Oliveira Junior<sup>(3)</sup>; Clara Livia Câmara e Silva<sup>(4)</sup>; Silvio Roberto Soares<sup>(5)</sup>; Amsterdam Armênio de Medeiros Vale<sup>(6)</sup>; Andgley Fernandes Mota<sup>(7)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da CAPES

<sup>(2)</sup> Estudante de mestrado; Universidade Federal do Semiárido - UFERSA; Mossoró, RN; italo-gp@hotmail.com; <sup>(3)</sup> Estudante de mestrado; Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN; <sup>(4)</sup> Estudante de doutorado; Universidade Federal do Semiárido – UFERSA; <sup>(5)</sup> Estudante de mestrado; Universidade Federal do Semiárido – UFERSA; <sup>(6)</sup> Estudante de doutorado; Universidade Federal do Semiárido – UFERSA; <sup>(7)</sup> Estudante; Universidade Federal de Campina Grande – UFCG

**RESUMO:** As fibras de algodão representam em torno de 80% das fibras utilizadas nas fiações brasileiras. Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a qualidade da fibra do algodoeiro BRS verde, usando níveis de salinidade da água de irrigação. O experimento foi realizado em condições de campo na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, de propriedade da Universidade Federal Rural do Semiárido – UFERSA no período 21/10/11 até 06/02/12. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com seis tratamentos e cinco repetições, totalizando 30 parcelas experimentais. Os tratamentos resultaram das combinações de três tipos de condutividade elétrica da água de irrigação (S1- 0,55; S2-2,16 e S3-3,53 dS m<sup>-1</sup>) de acordo com as fases de desenvolvimento da cultura (T1- S1S1S1; T2- S2S2S2; T3- S3S3S3; T4- S1S2S2; T5- S1S2S3 e T6- S1S3S3), sendo a primeira fase do semeio até 30 dias; a segunda fase inicia-se dos 31 aos 90 dias; e a terceira fase dos 91 a colheita. As variáveis analisadas foram: comprimento da fibra, uniformidade do comprimento, resistência e índice de fibras curtas. No geral, não houve efeito da salinidade da água de irrigação sobre a qualidade de fibra do algodão BRS verde. Deste modo, torna-se viável o uso de água com salinidade de (3,5 dS m<sup>-1</sup>) em todo o ciclo da cultura considerando as condições de realização do estudo. **Termos de indexação:** *Gossypium hirsutum* L. Condutividade elétrica. Características tecnológicas da fibra.

### INTRODUÇÃO

O algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.) é uma das principais culturas exploradas no Brasil, principalmente para a produção de fibra de algodão, que é a principal matéria-prima da indústria têxtil brasileira e mundial. O Brasil exportou, de agosto de 2013 a junho de 2014, ou seja, quase totalidade do período da safra 2013/14, cerca de 141 mil toneladas da pluma, gerando um volume de receita

para o país da ordem de US\$ 275 milhões (CONAB, 2014).

Em função da instabilidade climática das áreas agrozoneadas da região Nordeste, é imprescindível o uso da irrigação para se ter uma cotonicultura economicamente sustentável e produtiva. Neste contexto, Silva e Rao (2005) afirmam que a retomada da produção no Nordeste do Brasil está condicionada à aplicação de novas tecnologias, principalmente às relacionadas ao uso eficiente da água.

A salinidade é um dos principais fatores ambientais limitantes ao crescimento e produtividade das culturas, uma vez que as altas concentrações de sais no solo, além de reduzir o seu potencial hídrico, dificultando a absorção de água pelas plantas, podem provocar efeitos tóxicos, causando distúrbios funcionais e injúrias no metabolismo (SILVA et al., 2009).

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.), é classificado como tolerante à salinidade, tendo uma limiar de 7,7 dS m<sup>-1</sup> (AYERS; WESTCOT, 1999), com perspectivas favoráveis, portanto, para seu cultivo sob estresse salino. As características tecnológicas da fibra do algodão estão intrinsecamente ligadas a fatores hereditários, mas sofrem influência de fatores ambientais como condições climáticas, fertilidade do solo, incidência de pragas e aparecimento de doenças (SANTANA et al., 2002).

Apesar de já terem sido desenvolvidos vários estudos sobre a resposta do algodoeiro à salinidade do solo ou da água de irrigação, a maioria destes foram desenvolvidos para avaliar o efeito do estresse salino em características de crescimento e produção da cultura, sendo escassos estudos sobre a influência do estresse salino sobre a qualidade da fibra do algodoeiro.

Assim, o presente estudo objetivou avaliar os efeitos do uso de águas salinas aplicadas ao longo do ciclo do algodoeiro sobre as características tecnológicas da fibra em Mossoró-RN.



## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no período de 21/10/11 a 06/02/12, em condições de campo, na Fazenda Experimental Rafael Fernandes pertencente a Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) no município de Mossoró-RN, com localização geográfica definida pelas coordenadas 5°11' de latitude sul e 37°21' de longitude oeste, com altitude de 18 m.

O clima da região do tipo Bwsh' de acordo com a classificação climática de Köppen, isto é, muito seco, quente e com precipitações pluviométricas de verão atrasando-se para o outono, temperatura média de 27,4 °C, umidade relativa do ar de 68,9% e precipitação média de 673,9 mm (CARMO FILHO; ESPÍNDOLA SOBRINHO; MAIA NETO, 1991). O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico latossólico de textura franco - arenosa (EMBRAPA, 2006).

Utilizou-se a cultivar de algodão herbáceo BRS verde da Embrapa Algodão, a qual tem como característica o porte baixo (em torno de 1,40 m) e ciclo de 110 dias. Antes do plantio realizou-se o preparo do solo com grade aradora e nivelamento da área experimental. No semeio foram dispostas 3 sementes por cova, em uma profundidade média de 5 cm com espaçamento de 0,15 m entre plantas e 0,9 m entre linhas. Aos 20 dias após a semeadura realizou-se desbaste deixando-se uma planta por cova, obtendo uma população total de 74.074 plantas por hectare. As capinas foram realizadas quando necessárias, evitando a competição por ervas daninhas.

Foi realizada uma fertilização de semeadura e duas de cobertura via fertirrigação. A fertilização de semeadura foi realizada manualmente no dia 21 de outubro de 2011, aplicando-se, no sulco de plantio, uréia, superfosfato simples, cloreto de potássio, ácido bórico, sulfato de zinco e sulfato de cobre nas quantidades 78,4; 1120; 162,6; 14,8; 11,0; 5,0 gramas por parcela, respectivamente. A primeira adubação de cobertura foi realizada aos 30 DAS, aplicando-se sulfato de amônio, cloreto de potássio e ácido bórico nas quantidades 352,8; 162,6; 14,8 gramas por parcela, respectivamente. A segunda cobertura foi realizada aos 53 DAS, aplicando-se sulfato de amônio na quantidade 352,8 gramas por parcela.

O sistema de irrigação adotado foi o de gotejamento, com coeficiente de distribuição de 94,85% e vazão média de 1,78 L h<sup>-1</sup>. A irrigação foi realizada de modo a repor a evapotranspiração da

cultura, estimada para cada fase de desenvolvimento da planta, a partir da evapotranspiração de referência (Eto) pelo método de Penman-Monteith e coeficiente de cultura (Kc).

A água de salinidade de baixa salinidade (S1= 0,55 dS m<sup>-1</sup>) usada nas irrigações foi retirada de um poço do aquífero Arenito Açú, a uma profundidade média de 1000 m. A água de salinidade alta (S3) foi preparada mediante a adição, na água S1, dos sais NaCl, NaHCO<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O, MgSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O e KCl nas quantidades 1,169; 0,504; 0,441; 0,346; 0,030 g L<sup>-1</sup>, respectivamente, seguindo proporcionalidade de 7:2:1 para Na:Ca:Mg (MEDEIROS, 1992).

A água de salinidade S2 é proveniente da mistura de volumes iguais das águas S1 e S3, e apresentou condutividades elétricas (CEa) de 2,16 dSm<sup>-1</sup>. A salinidade da água de irrigação foi monitorada semanalmente, com o uso de um condutivímetro portátil, retirando uma alíquota de 500 mL. Semanalmente eram realizadas análises químicas das águas utilizadas, e os valores médios obtidos ao longo do experimento estão apresentados na (Tabela 1).

Vale salientar que esse procedimento é uma aproximação representativa da maioria das fontes de água salina disponível no aquífero Calcário Jandaíra.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, onde estudou-se seis tratamentos e cinco repetições, resultando no total de 30 parcelas, sendo cada parcela constituída de quatro linhas de 7 m de comprimento, contendo 28 plantas cada. As duas linhas centrais, descartando-se uma planta em cada extremidade, foram consideradas como área útil da parcela para as avaliações.

Os tratamentos empregados foram: T1: S1S1S1; T2: S2S2S2; T3: S3S3S3; T4: S1S2S2; T5: S1S2S3 e T6: S1S3S3. Estes foram aplicados de acordo com os três períodos de desenvolvimento da cultura, sendo a primeira fase do semeio até 30 dias; a segunda fase iniciou-se dos 31 aos 90 dias; e a terceira fase dos 91 aos 110 dias (Tabela 2).

Realizou-se a colheita aos 90, 100 e 110 DAS, colhendo-se a pluma de 20 capulhos de cada parcela para as análises agronômicas de fibra. A pluma foi colocada em estufa (65°C), até peso constante, e analisada com relação às características intrínsecas no equipamento High Volume Instrument (HVI), obedecendo às normas internacionais para análise de fibra (ISO 139 ASTM D 1776/NBR8428-84), no Laboratório de Fibras e Fios da Embrapa Algodão, de acordo com Santana et al. (1999). As variáveis estudadas foram:



Comprimento da fibra: valor médio, em milímetros, do comprimento “span 2,5%”, determinado pelo HVI (High Volume Instrument). Uniformidade de Comprimento: valor médio, em porcentagem, da uniformidade do comprimento das fibras, baseado na relação dos valores de comprimento “span 50%” e “span 25%”, fornecidos pelo HVI, a partir de cinco determinações feitas em cada amostra. Resistência: Índice médio referente à resistência à tração de uma mecha de fibras, expresso em gf/Tex, determinado no HVI e Índice de fibras curtas: É a porcentagem em peso de fibras com comprimento inferior a 2,7 mm.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, não se observou efeito da salinidade da água de irrigação, sobre a qualidade de fibra do algodão BRS verde (Tabela 3). Tais resultados reforçam a viabilidade do uso de água de alta salinidade ( $T3 = 3,53 \text{ dS m}^{-1}$ ) ao longo de todo o ciclo da cultivar de algodão herbáceo BRS verde desenvolvido pela Embrapa. Resultados semelhantes foram obtidos por Moraes et al. (2011), estudando a influência da salinidade em oleagina. Apesar de não ter sido observado diferença significativa na variável comprimento médio da fibra (UHM), verificou-se no tratamento T2 o maior valor médio (28,60 mm), podendo ser classificada como fibra longa (FONSECA, 2002), é considerado como fibra longa.

A média geral da uniformidade da fibra entre os tratamentos foi de 83, 97% (Tabela 1), sendo classificado como elevado. Esse valor supera o padrão usado pela indústria têxtil que considera ideal o índice de uniformidade de comprimento de fibra variando entre 80 e 82%. Porém o índice de fibra curta (SFI) se enquadra como baixa, com média de 8,23 mm. A média de 23,4 g/tex obtida neste estudo para a resistência à ruptura (STR) está em uma faixa considerada como fraca (FONSECA, 2002).

Estudando a associação entre variáveis relacionadas à qualidade da fibra de algodoeiro irrigado submetido a diferentes doses de uréia, Luz et al. (2007) constataram que a cultivar BRS 201 possui fibra longa (30,4 mm), correspondendo ao comprimento comercial e resistência muito forte (36 g/tex); quando submeteu a cultura a diferentes doses de uréia. Os resultados encontrados no estudo para as variáveis comprimento da fibra (UHM) e resistência (STR) diferem da literatura citada acima, devido ao uso de um diferente genótipo e condições do experimento. Porém o

índice de uniformidade de comprimento de fibra superior a 84% foi equivalente ao BRS verde.

## CONCLUSÕES

Não houve efeito da salinidade da água de irrigação sobre a qualidade de fibra do algodão BRS verde, mesmo está sendo usada ao longo de todo ciclo da cultura, para a região de Mossoró –RN.

A viabilização do uso de água de alta salinidade ( $3,5 \text{ dS m}^{-1}$ ) ao longo de todo o ciclo da cultura mostrada no presente trabalho, proporciona aos produtores da região uma alternativa em potencial para obtenção de fonte de renda.

Apesar de haver vários estudos desenvolvidos sobre a resposta do algodoeiro à salinidade da água de irrigação, a maioria destes avaliaram apenas as características de crescimento e produção da cultura, sendo portanto necessário mais pesquisas de cunho a avaliar as características tecnológicas da fibra.

## REFERÊNCIAS

AYERS, R.S.; WESTCOT, D. W. (trad.) A qualidade da água na agricultura. Campina Grande: UFPB, 1999, 218p. (Estudos FAO Irrigação e Drenagem, 29 revisado).Campina Grande.

CARMO FILHO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J. M. Dados meteorológicos de Mossoró (janeiro de 1989 a dezembro de 1990). Coleção Mossoroense, Série C, 630. Mossoró: ESAM, FGD, 1991. 110p.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Perspectivas para agropecuária, Brasília. v2. 2014. 158p.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

FONSECA, R. G. Resultados de ensaio HVI e suas interpretações. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2002. 13 p.

LUZ, M. J. S. et al. Associação entre variáveis relacionadas à qualidade da fibra de algodoeiro irrigado submetido a diferentes doses de uréia. Revista Brasileira de Oleaginosas e fibrosas, v.11, p.185-193, 2007.

MORAIS, F. A. et al. Influência da irrigação com água salina na cultura do girassol. Revista Ciência Agrônômica, v. 42, n. 2, p. 327-336, 2011.

**Tabela 1 - Caracterização química das águas utilizadas na irrigação**

Águas S	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cátions	Ânions	pH	CE	RAS	Dureza
	mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup>										dS m <sup>-1</sup>	(mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> ) <sup>0,5</sup>	mg L <sup>-1</sup>
S <sub>1</sub>	0,5	2,1	2,5	1,4	1,7	0,9	3,6	6,6	6,2	7,78	0,55	1,49	171,92
S <sub>2</sub>	0,5	16,7	3,5	2,7	13,8	0,9	4,4	23,5	19,2	7,77	2,16	9,51	311,67
S <sub>3</sub>	0,7	27,7	4,3	3,6	25,7	0,8	5,0	35,8	31,6	7,69	3,53	14,02	350,6

**Tabela 2. Tratamentos resultantes da combinação entre fases de desenvolvimento do algodão e águas salinas, Mossoró, RN, 2011.**

Tratamentos	Fases de desenvolvimento da planta		
	0 a 30 DAS	30 a 90 DAS	90 DAS até colheita
	Vegetativa	Reprodutiva	Colheita
T1	S <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>1</sub>
T2	S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>
T3	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>
T4	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>
T5	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>
T6	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	S <sub>3</sub>

DAS - Dias após semeadura; S<sub>1</sub> - 0,55; S<sub>2</sub> (S<sub>1</sub>+S<sub>3</sub>) - 2,16; S<sub>3</sub> - 3,53 dS m<sup>-1</sup>

**Tabela 3. Valores médios das variáveis: comprimento da fibra (UHM), uniformidade da fibra (UNF), índice de fibra curta (SFI) e resistência (STR) do algodão BRS verde, irrigado com água de diferentes níveis de salinidade ao longo do ciclo**

Tratamentos	UHM (mm)	UNF (%)	SFI (mm)	STR (g/tex)
T1 - S <sub>1</sub> S <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	28,20 a	84,60 a	8,00 a	23,40 a
T2 - S <sub>2</sub> S <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	28,60 a	84,40 a	8,00 a	23,40 a
T3 - S <sub>3</sub> S <sub>3</sub> S <sub>3</sub>	27,80 a	83,60 a	8,60 a	23,40 a
T4 - S <sub>1</sub> S <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	27,60 a	83,80 a	8,20 a	24,20 a
T5 - S <sub>1</sub> S <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	28,00 a	83,20 a	8,40 a	23,40 a
T6 - S <sub>1</sub> S <sub>3</sub> S <sub>3</sub>	27,40 a	84,20 a	8,20 a	22,20 a
Médias	27,93	83,97	8,23	23,33

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de tukey a 5%