



Algodoeiro herbáceo submetido a déficit hídrico: Qualidade da fibra

Érica Samara Araújo Barbosa de Almeida^{1*}, José Rodrigues Pereira¹, Carlos Alberto Vieira de Azevedo¹, Whéllyson Pereira Araújo¹, João Henrique Zonta¹, Robson Felipe de Lima¹

RESUMO: Objetivou estudar o efeito de períodos de déficits hídricos, em diferentes fases fenológicas, sob a qualidade da fibra do algodoeiro, em experimento conduzido em casa de vegetação, com tratamentos distribuídos no delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, sendo os fatores quatro períodos de déficits de irrigação aplicados em diferentes fases fenológicas (D1= testemunha irrigada, D2 = déficit na fase de aparecimento do primeiro botão floral, D3 = déficit na fase de aparecimento da primeira flor e D4 = déficit na fase de aparecimento da primeira maçã) e 2 cultivares de algodoeiro herbáceo (BRS 286 e BRS 336) com 4 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância através do teste F, sendo as médias dos tratamentos dos fatores comparadas pelo teste de tukey a 5% de probabilidade. Os déficits hídricos aplicados nas diferentes fases fenológicas das cultivares BRS 286 e BRS 336 afetaram o índice micronaire, a maturidade e o alongamento da fibra. O tratamento sem déficit promoveu melhores índices de qualidade da fibra para as duas cultivares estudadas. A cultivar BRS 336 se destacou em todas as variáveis analisadas, exceto micronaire; O algodoeiro herbáceo foi mais tolerante ao déficit na fase de maçã.

Palavras - chave: estresse, *Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* H., variáveis tecnológicas

Upland cotton subjected to water deficit: Fiber Quality¹

ABSTRACT: Aimed to study the effect of water stress periods in phenological phases in the cotton fiber quality, in an experiment conducted in a greenhouse, with treatments distributed in a completely randomized design in a factorial 4 x 2, with four factors periods of irrigation deficits applied at different phenological stages (D1 = irrigated witness, D2 = deficit in the onset phase of the first bud, D3 = deficit in the onset phase of the first flower and D4 = deficit in the onset phase of the first apple) and 2 cultivars of herbaceous cotton (BRS 286 and BRS 336) with 4 repetitions. Data were submitted to analysis of variance by F test, and the treatment means of the factors compared by Tukey test at 5% probability. The water deficit applied in different phenological phases of BRS 286 and BRS 336 cultivars affected the micronaire index, maturity and fiber elongation. Treatment without deficit promoted better fiber quality indices for the two cultivars. The BRS 336 excelled in all variables except micronaire; The upland cotton was more tolerant to the deficit in apple phase.

Keywords: technological variables, stress, *Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium* H.,

INTRODUÇÃO

De todos os recursos de que as plantas precisam para o crescimento, a água é o mais limitante à produtividade agrícola visto ser essencial aos diversos processos metabólicos das plantas, sobretudo durante o período inicial de desenvolvimento (SOUZA et al., 2001).

Para Duarte et al (2012) o déficit hídrico é o resultado (negativo) do balanço hídrico em que o total de água que entra no sistema via precipitação é menor que a quantidade total de água perdida pela evapotranspiração das plantas.

O algodoeiro, porém, apresenta boa tolerância ao estresse hídrico. No entanto, pode apresentar perdas significativas na produtividade, quando o estresse hídrico ocorre na fase de floração e frutificação (AZEVEDO et al., 1993; NUNES FILHO et al., 1998). Esse estresse afeta negativamente o

desempenho da planta e desenvolvimento do rendimento em todo o mundo (BOYER, 1982).

O algodoeiro necessita, para seu crescimento e desenvolvimento, com certa frequência, de uma quantidade de água adequada definida de acordo com o solo, clima e a própria cultura. A falta de água em períodos críticos do ciclo compromete o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade das culturas (HUSSEIN et al., 2011; LUO et al., 2013). Beltrão et al. (2001) afirmam que a escassez de água afeta o crescimento do algodoeiro, cujos efeitos mais críticos ocorrem nos estádios de seu ciclo fenológico de floração e de formação e de desenvolvimento dos frutos.

As características tecnológicas da fibra do algodão estão intrinsecamente ligadas a fatores hereditários do algodoeiro, porém sofrem influencia

do volume de água aplicado nas diferentes fases da cultura (DAVIDONIS et al., 2004). Segundo este autor, a quantidade de água adequada no solo juntamente com altas temperaturas aumenta a maturidade da fibra, enquanto que um déficit hídrico severo durante o alongamento da fibra reduz o comprimento.

A adequada disponibilidade hídrica concorre para aumento de produtividade e obtenção de fibra de melhor qualidade. Por outro lado, a deficiência hídrica, diminui a resistência e a finura da fibra (NUNES FILHO et al., 1998; CORDÃO SOBRINHO et al., 2007).

Sabe-se que os efeitos do ambiente e a irrigação exercem influência na qualidade da fibra do algodoeiro, de vez que o desenvolvimento das culturas é determinado pelos efeitos combinados do genótipo e das condições ambientais e pelo sistema de produção (HUSSEIN, 2011; ZHAO et al., 2013).

Diante o exposto, objetiva-se avaliar o efeito de períodos de déficits hídricos aplicados em diferentes fases fenológicas sob a qualidade da fibra de cultivares de algodoeiro herbáceo.

São condições exclusivas que afetam o crescimento e desenvolvimento da fibra de algodão para os frutos estabelecidos em diferentes intervalos durante todo o cultivo, o que contribui para a variabilidade na qualidade da fibra dentro da planta. Muitos fatores como a genética, as condições ambientais e as práticas agronômicas podem contribuir para a variabilidade no comprimento da fibra dentro da planta (MEREDITH & BRIDGE, 1973; BEDNARZ et al., 2006).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação (ambiente protegido) localizada na sede da Embrapa Algodão, no município de Campina Grande, PB no período de novembro de 2014 a abril de 2015, período compreendido entre o plantio e a colheita. Antes do preparo do solo, foram retiradas amostras do mesmo na profundidade de 0-20 cm para caracterização física (Tabela 1) e química (Tabela 2).

Tabela 1. Caracterização física do solo utilizado no experimento. Campina Grande, PB. 2016

Características	Profundidade (0-20cm)
Areia	84,92
Silte	10,03
Argila	05,05
Textura	Areia Franca
Densidade do Solo (g/cm ³)	1,52
Densidade de Partículas (g/cm ³)	2,69
Porosidade (%)	43,49
Conteúdo de água a 10 kPa (%)	11,47
Conteúdo de água a 33 kPa (%)	7,45
Conteúdo de água a 100 kPa (%)	4,54
Conteúdo de água a 500 kPa (%)	2,72
Conteúdo de água a 1000 kPa (%)	2,67
Conteúdo de água a 1500 kPa (%)	2,61
Água Disponível (%)	4,84

Os tratamentos foram distribuídos no delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, sendo os fatores quatro períodos de déficits de irrigação aplicados em diferentes fases fenológicas (D1= testemunha irrigada, D2 = déficit na fase de aparecimento do primeiro botão floral, D3 = déficit na fase de

aparecimento da primeira flor e D4 = déficit na fase de aparecimento da primeira maçã) e 2 cultivares de algodoeiro herbáceo (C1= BRS 286 e C2= BRS 336) com 4 repetições, resultando, da combinação dos fatores, em 08 tratamentos: 1. (D1C1); 2. (D1C2); 3. (D2C1); 4. (D2C2); 5. (D3C1); 6. (D3C2); 7. (D4C1); 8. (D4C2) e 32 parcelas.

Tabela 2. Análise química do solo utilizado no experimento. Campina Grande, PB. 2016

Fertilidade do Solo	
pH (H ₂ O)	5,2
Complexo Sortivo (mmol _c /dm ³)	
Cálcio (Ca ²⁺)	7,4
Magnésio (Mg ²⁺)	4,5
Sódio (Na ⁺)	0,4
Potássio (K ⁺)	1,0
Al ³⁺	2,5
P	2,1
V(%)	32,8
M.O	7,1

Depois de aplicado os 14 dias de déficit (sem irrigação) em cada tratamento, os mesmos voltaram a serem irrigados até o final do ciclo da cultura. A testemunha (D1 - sem déficit) foi irrigada do início ao fim do experimento. Cada parcela média 1 m de fileira com área útil de 0,60 m, restando 0,20 m de cada lado para efeito de bordadura.

Foram realizadas três adubações no experimento. A primeira de fundação antes do plantio com aplicação de 200 kg ha⁻¹ da MAP (11% N e 52% de P₂O₅). As duas de cobertura foram realizadas aos 30 e 60 dias após a emergência, com aplicações de 100 kg ha⁻¹ de nitrogênio na forma de ureia (45% N), de acordo com a análise química do solo e recomendação para o algodão. Não foi aplicado K₂O.

As cultivares de algodoeiro herbáceo foram plantadas em fileiras simples no espaçamento de 1,0m entre linhas x 0,20m entre plantas. A aplicação

de água foi realizada por um sistema de irrigação localizado, com fitas gotejadoras, espaçadas de 20 cm entre gotejadores, com intensidade de aplicação teórica de 1,0 L/h, mas com vazão de 0,85 L/h.

Posteriormente, após a montagem do sistema de irrigação e início da condução do experimento foi determinado o coeficiente de uniformidade de distribuição (CUD) que foi igual a 81%.

Antes do plantio foi realizada uma irrigação para elevar à umidade do solo a capacidade de campo, comum a todos os tratamentos. As demais irrigações foram prefixadas em turno de rega de 2 dias. A lâmina de irrigação foi baseada na necessidade média de água durante o ciclo de cultivo do algodoeiro e considerando um consumo de água 30% menor, visto que o experimento estava instalado em ambiente protegido, ou seja, 70% da necessidade da cultura, conforme Tabela 3.

Tabela 3. Necessidades hídricas no ciclo do algodoeiro herbáceo e total de água aplicada. Campina Grande, PB. 2016

Período	Necessidade hídrica ⁽¹⁾	Irrigação com base em 70% da Necessidade hídrica
0-30 DAE	3 a 5 mm dia ⁻¹	2,8 mm dia ⁻¹
31-80 DAE	8 a 10 mm dia ⁻¹	6,3 mm dia ⁻¹
81-100 DAE	4 a 6 mm dia ⁻¹	3,5 mm dia ⁻¹
Total	650 a 700 mm	470 mm

Fonte: Zonta et al. (2015)

Para o total de água aplicado em cada tratamento, levou em consideração a época em que foi aplicado o déficit, de acordo com o ciclo fenológico do algodoeiro e a fase do ciclo em que

caiu cada déficit. De acordo com o ciclo da cultura, os déficits nas fases de botão floral, flor e maçã, foram aplicados conforme Tabela 4.

Tabela 4. Fase, época do déficit, período e total de água aplicada por tratamento. Campina Grande, PB. 2016

Déficit	Época do déficit	Período	Total de água aplicado por tratamento
Irrigado (D1)	-	0-100 DAG	610 mm
Botão floral (D2)	29/12/2014 a 12/01/15	34-48 DAG	492,4 mm
Flor (D3)	13/01/2015 a 27/01/2015	48-62 DAG	492,4 mm
Maçã (D4)	23/01/2015 a 06/02/2015	57-71 DAG	492,4 mm

Constatado o início da fase de desenvolvimento da planta requerido pelo tratamento especificado, a irrigação era cancelada para aplicação do déficit hídrico naquela fase, sendo reiniciada após o período de 14 dias.

A suspensão da irrigação em todos os tratamentos ocorreu com 105 dias de idade das plantas, quando 10% dos capulhos estavam abertos.

As características tecnológicas de fibra avaliadas foram: Comprimento (UHM_mm); Uniformidade (UNF_%); Índice de fibras curtas (SFI_%); Resistência (STR_gf tex⁻¹); Alongamento à ruptura (ELG_%); Índice micronaire (MIC_μg pol⁻¹) e Maturidade (MAT_%). As mensurações foram

efetuadas no HVI (High Volume Instrument) na sede da Embrapa Algodão no município de Campina Grande, PB.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância através do teste F, sendo as médias dos tratamentos dos fatores comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 5 são apresentados os resultados da análise de variância para as variáveis relacionadas à qualidade da fibra: uniformidade, índice de fibras curtas, resistência, alongamento à ruptura, índice de

micronaire e maturidade da fibra de cultivares de algodoeiro herbáceo BRS 286 e BRS 336 submetidas a déficit hídrico em diferentes fases fenológicas do ciclo.

Tabela 5. Resumo da análise de variância para comprimento (UHM_mm), uniformidade (UNF_%), índice de fibras curtas (SFI_%), resistência (STR_gf tex⁻¹), alongamento à ruptura (ELG_%), índice de micronaire (MIC_μg pol⁻¹) e maturidade da fibra (MAT_%) de cultivares de algodoeiro herbáceo submetidas a déficits hídricos aplicados em fases fenológicas do ciclo da cultura. Campina Grande, PB. 2016

Fonte de variação	de GL	Quadrados médios						
		UHM	UNF	SFI	STR	ELG	MIC	MAT
Déficit (D)	3	0.12966 ^{ns}	0.1650 ^{ns}	0.0240 ^{ns}	3.1995 ^{ns}	0.0596 ^{ns}	0.7948 ^{**}	0.0003 ^{**}
Cultivar (C)	1	237.8925 ^{**}	45.1487 ^{**}	9.3528 ^{**}	70.1520 ^{**}	23.4270 ^{**}	1.9602 ^{**}	0.0042 ^{**}
D x C	3	1.0536 ^{ns}	3.5784 ^{ns}	0.0599 ^{ns}	0.8398 ^{ns}	0.1767 ^{**}	0.0024 ^{ns}	0.0000 ^{ns}
Erro	24	0.7108	1.8841	0.2855	2.2973	0.0358	0.1429	0.0000
CV (%)		2.70	1.61	6.25	33.96	4.14	8.00	1.00

^{**} e ^{*} significativo a 1% e a 5% de probabilidade, respectivamente; ns – não significativo

Para o fator Déficit, observa-se que apenas as variáveis índice de micronaire (MIC) e maturidade da fibra (MAT) foram influenciadas pelos tratamentos estudados. Já para o fator Cultivar, houve significância para todas as variáveis analisadas enquanto que a interação (D x C) foi significativa apenas na variável alongamento à ruptura (Tabela 4).

Verifica-se que quanto ao comprimento da fibra não houve diferença entre os déficits hídricos aplicados, obtendo um valor médio de 31,21 mm, enquanto que a cultivar BRS 336 apresentou maior valor que a BRS 286 (Tabela 6) sendo que apenas a mesma encontrou-se dentro do padrão varietal que é de 32 a 34 mm, segundo afirmam Morello et al. (2011). Por conseguinte, a cultivar BRS 286,

apresentou valor médio abaixo do padrão varietal que é de 29,1 a 31,3 mm, conforme dito por Silva Filho et al. (2008).

Os resultados encontrados diferenciam de Pettigrew (2004), ao afirmarem que a ocorrência de estresse hídrico logo após o florescimento e durante a fase de alongamento da fibra reduziu seu comprimento devido à ligação direta com os mecanismos fisiológicos de expansão celular. Do mesmo modo, o acréscimo nos valores do comprimento da fibra obtidos com a elevação dos níveis de umidade no solo observados por Beltrão et al. (2008), ao afirmarem que a ocorrência de déficit hídrico no período de alongamento da fibra ocasiona redução no seu comprimento, também não está de acordo com os presentes resultados.

Tabela 6. Médias do comprimento (UHM_mm), uniformidade (UNF_%), índice de fibras curtas (SFI_%), resistência (STR_gf tex⁻¹), índice de micronaire (MIC_μg pol⁻¹) e maturidade da fibra (MAT_%) de cultivares de algodoeiro herbáceo em função dos déficits aplicados em diferentes fases fenológicas do ciclo. Campina Grande, PB. 2016

Déficits	UHM	UNF	SFI	STR	MIC	MAT
Irrigado (D1)	31,13a	85,45 ^a	6,27a	34,30a	4,61ab	88,2ab
Botão floral (D2)	31,07a	85,19 ^a	6,20a	33,04a	4,77ab	88,7ab
Flor (D3)	31,33a	85,18 ^a	6,32a	34,09a	4,37a	87,9b
Maçã (D4)	31,30a	85,41 ^a	6,21a	34,44a	5,12b	89,5a
Média Geral	31,21	85,31	6,25	33,96	4,72	88
Cultivares						
BRS 286 (C1)	28,48b	84,12b	6,79b	32,48b	4,47a	87b
BRS 336 (C2)	33,93a	86,50a	5,71a	35,44a	4,97b	89a
Média Geral	31,21	85,31	6,25	33,96	4,72	88

* Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si.

Quanto à classificação industrial, os valores médios obtidos pelas cultivares BRS 286 e BRS 336 para o comprimento da fibra, as classificam como algodões de fibra média e muito longa, respectivamente, conforme Santana et al. (2008).

Para a variável uniformidade não houve diferença entre os déficits hídricos aplicados, obtendo um valor médio de 85,31%, enquanto que a cultivar BRS 336 apresentou maior valor que a BRS 286 (Tabela 7) apresentando-se dentro do padrão varietal que é de 83,5 a 85,5% (BRS 286) e de 82,6 a 86,3% (BRS 336) respectivamente de acordo com Silva Filho et al. (2008) e Morello et al. (2011). Para o

mercado têxtil a fibra com a uniformidade obtida nesta pesquisa permite um ágio no preço do produto.

Quanto à classificação industrial, os valores médios obtidos pelas cultivares BRS 286 e BRS 336 para a uniformidade da fibra, foram classificados como algodão de fibra medianamente e muito uniforme, respectivamente (SANTANA et al., 2008).

Considerando a variável índice de fibras curtas observa-se que não houve diferenças entre os déficits hídricos aplicados, obtendo um valor médio de 6,25%, ao passo que a BRS 336 obteve melhor valor que a BRS 286 (Tabela 6). Comparando-se a Bradow & Davidonis (2000), que afirmam que

apesar do comprimento da fibra ser um traço primariamente genético, o índice de fibras curtas é dependente, além do genótipo, das condições de cultivo, dentre elas a disponibilidade hídrica, os presentes resultados foram semelhantes apenas no fator Cultivar.

Apenas a cultivar BRS 336 encontra-se dentro do padrão varietal que é de 4,6 a 7,3% conforme Morello et al. (2011). Já a cultivar BRS 286, o valor médio ficou acima do padrão varietal que é de 5,5 a 6,0% (Silva Filho et al., 2008).

Quanto à classificação industrial, os valores médios obtidos pelas cultivares BRS 286 e BRS 336 foram classificados respectivamente como algodão com baixo e muito baixo índice de fibras curtas (SANTANA et al., 2008). Cordão Sobrinho et al. (2015) afirmam que para as exigências do mercado têxtil, quanto menor for o índice de fibras curtas melhor será o desempenho da fibra no processo da fabricação do fio e maior o interesse do mercado pelo produto.

Quanto à resistência da fibra, os tratamentos de déficits hídricos não diferenciaram entre si, obtendo um valor médio de 33,96 gf tex⁻¹, diferentemente de resultados obtidos por Johnson et al. (2002), enquanto que a cultivar BRS 336 alcançou maior valor que a BRS 286 (Tabela 7) sendo que apenas a mesma encontrou-se dentro do padrão varietal que é de 31,0 a 34,0 gf tex⁻¹ conforme Morello et al. (2011). De acordo com Silva Filho et al. (2008), o valor médio da cultivar BRS 286 ficou acima do padrão varietal que é de 31,0 a 34,22 gf tex⁻¹.

Quanto à classificação industrial, conforme Santana et al. (2008) os valores médios obtidos pelas cultivares BRS 286 e BRS 336 para a resistência da fibra, foram classificados como algodão de fibra forte e muito forte respectivamente.

Segundo Zhao et al. (2012), quanto maior a resistência da fibra maior o seu valor comercial,

melhorando, assim, o desempenho na tecelagem, no ganho de qualidade e na produtividade.

Quanto ao índice de micronaire, apenas os tratamentos de déficits aplicados nas fases de flor (D3) e de maçã (D4) se diferenciaram entre si, este último (fibra muito grossa) apresentando pior índice micronaire que aquele, sendo que ambos não se diferenciaram dos demais tratamentos (Tabela 6).

As cultivares estudadas também comportaram-se diferentemente, com valor médio de 4,47 e 4,97 µg pol⁻¹ para a cultivar BRS 286 e BRS 336, respectivamente (Tabela 7). Ambas as cultivares encontram-se dentro do padrão varietal que é de 3,9 a 4,47 e de 4,0 a 4,9 µg pol⁻¹ segundo Silva Filho et al. (2008) e Morello et al. (2011).

Quanto à classificação industrial, os valores médios obtidos pelas cultivares BRS 286 e BRS 336 para o índice de micronaire, foram classificados como média e grossa, respectivamente, de acordo com Santana et al. (2008) e Kljun et al. (2014).

Quanto a maturidade da fibra, apenas os tratamentos de déficit aplicados nas fases de flor (D3) e de maçã (D4) se diferenciaram entre si, este último (fibra de maturidade muito alta) apresentando a melhor maturidade do que aquele, sendo que ambos não se diferenciaram dos demais tratamentos (Tabela 6).

Provavelmente quando se aplicou o déficit na fase de maçã (D4), a fibra já estaria completamente formada segundo afirmam Silva et al. (2010). As cultivares também se diferenciaram entre si, com valor médio de 87 e de 89% para a cultivar BRS 286 e BRS 336, respectivamente (Tabela 6).

Quanto à classificação industrial, os valores médios obtidos pelas cultivares BRS 286 e BRS 336, foram classificados como algodão de fibra com maturidade alta e muito alta, respectivamente (SANTANA et al., 2008).

Tabela 7. Desdobramento dos graus de liberdade do resíduo dos fatores estudados na variável alongamento à ruptura (ELG - %). Campina Grande, PB. 2016

Cultivares / Fase	Irrigado	Botão Floral	Flor	Maçã	DMS
BRS 286	5,57 Ab	5,55 Ab	5,30 Ab	5,27 Ab	0,35
BRS 336	3,70 ABa	3,55 Aa	3,92 Ba	3,67 ABa	0,35
DMS	0,26	0,26	0,26	0,26	-

* Médias; letras maiúsculas nas linhas; letras minúsculas nas colunas (teste de Tukey).

Avaliando cada cultivar dentro dos diferentes déficits aplicados, observa-se que a cultivar BRS 286 apresentou o mesmo patamar de alongamento (baixo) da fibra em todos os tratamentos de déficit aplicados (Tabela 7). Semelhantemente Hussein et al. (2011) afirma que níveis de irrigação exercem pouco ou nenhum efeito sob o alongamento à

ruptura, porém, contrariamente, Balkcom et al. (2006) relatam que as diferentes lâminas de irrigação afetam os parâmetros de qualidade de fibra, como o alongamento à ruptura; por sua vez, a cultivar BRS 336 apresentou melhores índices de alongamento nos tratamentos de déficit aplicados na fase de botão floral (D2), de maçã (D4) e no tratamento sem déficit (D1 - irrigado) (Tabela 4), corroborando

afirmações de Balkcom et al. (2006). Segundo Freire (2015), o processo de formação da fibra se dá a partir da fecundação da flor, devido a isso, déficit hídrico nesta fase pode afetar negativamente a qualidade da fibra. Provavelmente quando se aplicou o déficit na fase de maçã, a fibra já estaria formada.

Avaliando o efeito de tratamento de déficit dentro de ambas as cultivares estudadas, observa-se que todos os tratamentos de déficit promoveram melhor alongamento na cultivar BRS 336 (Tabela 3).

Ambas as cultivares estão abaixo da média do padrão varietal (Tabela 4) que é de 7,5 a 9,5% para a cultivar BRS 286 e 4,6 a 7,1% para a cultivar BRS 336, conforme afirmaram Silva Filho et al. (2008) e Morello et al. (2011).

Quanto à classificação industrial, os valores médios obtidos pelas cultivares BRS 286 e BRS 336 para o alongamento à ruptura, foram classificados como de baixo e muito baixo alongamento de acordo com Santana et al. (2008), o que é relevante, pois quanto menor o alongamento à ruptura maior será a resistência do fio (CORDÃO SOBRINHO et al., 2015).

Em síntese, o tratamento sem déficit (irrigado em todo ciclo) promoveu os melhores valores em todas as variáveis analisadas, indicando que os tratamentos de déficits estudados para as diferentes fases fenológicas do ciclo das cultivares BRS 286 e BRS 336 de algodoeiro herbáceo não possibilitaram padrões de produção e de fibra exigidos pelo mercado e para a indústria do algodão nos dias atuais. Portanto, no presente estudo não foi detectado um período de déficit compatível com a irrigação do algodoeiro por todo ciclo.

CONCLUSÕES

Os déficits hídricos aplicados nas diferentes fases fenológicas das cultivares BRS 286 e BRS 336 de algodoeiro herbáceo afetaram o índice micronaire, a maturidade e o alongamento da fibra;

O tratamento sem déficit (irrigado) promoveu melhores índices de qualidade da fibra para as cultivares BRS 286 e BRS 336 de algodoeiro herbáceo;

O algodoeiro herbáceo foi mais tolerante ao déficit na fase de maçã;

A cultivar BRS 336 foi a mais tolerante ao déficit hídricos aplicados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, P. V.; RAO, T. V. R.; ANDRADE NETO, M. S.; PEREIRA, J. R. C.; MACIEL, G. F. Necessidades hídricas da cultura do algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.28, n.7, p.863-870, 1993.

BALCOM, K. S.; REEVES, D. W.; SHAW, J. N.; BURMESTER, C. H.; CURTIS, L. M. Cotton yield and fiber quality from irrigated tillage systems in the Tennessee Valley. **Agronomy Journal**, v.98, p.596-602, 2006.

BEDNARZ, C.W., R.L. NICHOLS, and S.M. BROWN. Plant density modifies within-canopy cotton fiber quality. **Crop Science**, v.46, n.2, p.950-956, 2006.

BELTRÃO, N. E. de M.; ALMEIDA, O.A.; PEREIRA, J.R.; FIDELES FILHO, J. Metodologia para estimativa do crescimento do fruto e do volume absoluto e relativo da planta do algodoeiro. **Revista Brasileira Oleaginosas e Fibrosas**, v.5, n.1, p.283-289, 2001.

BELTRÃO, N. E. de M. AZEVEDO, D. M. P. de; CARDOSO, G. D.; VALE, L. S. do.; ALBUQUERQUE, W. G. de. Ecofisiologia do algodoeiro. In: BELTRÃO, N. E. de M. AZEVEDO, D. M. P. de. **O agronegócio do algodão no Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 2 v. 2008. 1.309p.[

BOYER, J.S. Plant productivity and environment. **Science**, n.218, p.443-448, 1982.

BRADOW, J. M.; DAVIDONIS, G. H. Quantization of fiber quality and the cotton production-processing interface: a physiologist's perspective. **The Journal of Cotton Science**, v.4, p.34-64, 2000.

CORDÃO SOBRINHO, F. P.; FERNANDES, P. D.; BELTRÃO, N. E. de M.; SOARES, F. A. L.; TERCEIRO NETO, C. P. C. Crescimento e rendimento do algodoeiro BRS – 200 com aplicações de cloreto de mepiquat e lâminas de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.3, p.284-292, 2007.

CORDÃO SOBRINHO, F. P.; GUERRA, H. O. C.; ARAUJO, W. P.; PEREIRA, J. R.; ZONTA, J. H.; BEZERRA, J. R. C. Fiber quality of upland cotton under different irrigation depths. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** Campina Grande. v.19, n.11, p.1057-1063, 2015.

DAVIDONIS, G. H.; JOHNSON, A. S.; LANDIVAR, J.; FERNANDEZ, C. J. Cotton fiber quality is related to boll location and planting date. **Agronomy Journal**, v.96, n.1, p.42-47, 2004.

DUARTE, J. M. de L.; LIMA, A. D.; NASCIMENTO, R. S.; VIANA, T. V. de A.; SARAIVA, K. R.; AZEVEDO, B. M. de. Eficiência do uso da água na produção de óleo do girassol (*Helianthus annuus* L.), sob suspensão hídrica. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.6, n. 3, p. 166 - 175, 2012.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

- FREIRE, E. C. Fatores que afetam a qualidade das fibras. **In: FREIRE, E. C. Algodão no cerrado do Brasil.** Brasília: Positiva. Cap 19, p.653-750, 2015.
- HUSSEIN, F.; JANAT, M.; YAKOUB, A. Assessment of yield and water use efficiency of drip-irrigated cotton (*Gossypium hirsutum* L.) as affected by deficit irrigation. **Turkish Journal of Agricultural and Forestry**, v.35, p.611-621, 2011.
- JOHNSON, R. M.; DOWNER, R. G. ; BRADOW, J. M.; BAUER, P. J.; SADLER, E. J. Variability in cotton fiber yield, fiber quality, and soil properties in a southeastern coastal plain. **Agronomy Journal**, v.94, n.6, p.1305-1316, 2002.
- KLJUN, A.; El-Dessouky, H.M.; Benians, T.A.S.; Goubet, F.; Meulewaeter, F.; Knox, J.P.; Blackburn, R.S. Analysis of the physical properties of developing cotton fibres. **European Polymer Journal**, v.51, p.: 57-68, 2014.
- LUO, H.; ZHANG, H.; HAN, H.; HU, Y.; ZHANG, Y.; ZHANG, W. Effects on water storage in deeper soil layers on growth yield, and water productivity of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) In arid areas of northwestern china. **Irrigation and Drainage**, v.63, n.1, p.59-70, 2013.
- MEREDITH, W.R., and R.R. BRIDGE. Yield, yield component and fiber property variation of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) within and among environments. **Crop Sci.** 13(3):307– 312, 1973.
- MORELLO, C. de L.; PEDROSA, M. B.; CHITARRA, L. G.; SUASSUNA, N. D.; SILVA FILHO, J. L. da; FREIRE, E. C.; BENITES, F. R. G.; FARIAS, F. J. C.; LAMAS, F. M.; ANDRADE, F. P.; BARROSO, P. A. V.; RIBEIRO, P. A. V.; GODINHO, V. de P. **BRS 336 cultivar de alta qualidade de fibra para cultivo no cerrado e no semiárido do Brasil.** Campina Grande: Embrapa Algodão. 2011, 2 p. (folder).
- NUNES FILHO, J.; SÁ, V.A.L.; JÚNIOR, I.S.O.; COUTINHO, J.L.B.; SANTOS, V.F. Efeito de lâminas de irrigação sobre o rendimento e qualidade da fibra de cultivares de algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. r. latifolium Hutch). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.2, n 3, p 295-299, 1998.
- PETTIGREW, W.T. Moisture deficit effect on cotton lint yield, yield components, and boll distribution. **Agronomy Journal**, v.96, n.2, p.377-383, 2004.
- SANTANA, J. C. F de ; WANDERLEY, M. J. R.; BELTRÃO N. E. De M. ; AZEVEDO, D. M. P. de; LEÃO, A. B. ; VIEIRA, D. J. Características da fibra e do fio do algodão. In: BELTRÃO, N. E. M.; AZEVEDO, D. M. P. (Ed.). O agronegócio do algodão no Brasil. 2 ed. revista e ampl. Brasília: **Embrapa Informação Tecnológica**, p. 1099-1120. 2008.
- SILVA FILHO, J. L. da; PEDROSA, M. B.; MORELLO, C. de L.; FREIRE, E. C.; ALENCAR, A. R de.; ANDRADE, F. P.; CHITARRA, L. G.; FARIAS, F. J. de C.; VIDAL NETO, F. das C. **BRS 286 Cultivar de Alta produtividade de Pluma de Porte Baixo, para Cultivo no Estado da Bahia.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2008, 2 p 1 folder.
- SILVA, V. G. de F.; ANDRADE, A. P. de; FERNANDES, P. D.; SILVA, I. de F. da; AZEVEDO, C. A. V. de; ARAÚJO, J. S. Productive characteristics and water use efficiency in cotton plants under different irrigation strategies. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.14, n.5, p.451–457, 2010.
- SOUZA, C. R. de; SOARES, Â. M.; REGINA, M. de A. Trocas gasosas de mudas de videira, obtidas por dois porta-enxertos, submetidas à deficiência hídrica. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, p.1221–1230, 2001.
- ZHAO, W.; LI, J. LI, Y.; YIN, J. Effects of drip system uniformity on yield and quality of Chinese cabbage heads. **Agricultural Water Management**, v.110, p.118–128, 2012.
- ZHAO, W.; ZHOU, Z.; MENG, Y.; CHEN, B.; WANG Y. Modeling Fiber Fineness, Maturity, and Micronaire in Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). **Journal of Integrative Agriculture**, v.12, p.67-79, 2013.
- ZONTA, J. H.; BEZERRA, J. R. C.; SOFIATTI, V.; FARIAS, F. J. C.; CARVALHO, L. P. de. Efeito da irrigação no rendimento e qualidade de fibras em cultivares de algodoeiro herbáceo. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 28, n. 4, p. 43-52, 2015.