



Características tecnológicas da fibra do algodão herbáceo sob efeito de adubação nitrogenada e irrigação com água residuária tratada

Márcia R. de Q. A. Azevedo¹; Annemarie König²; Napoleão E. de M. Beltrão³; Beatriz S. O. de Ceballos², Carlos A. V. de Azevedo⁴ & Tatiana de L. Tavares²

¹Departamento de História e Geografia/UEPB, Rua Oscar Guedes de Moura, 70, Bodocongó, CEP 58109-115, Campina Grande, PB. Fone: (83) 3333-3860. E-mail: marciarqaa@ibest.com.br

² Unidade Acadêmica de Engenharia Civil/UFCG. Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, CEP 58109-970, Campina Grande, PB. Fone: (83) 3310-1154; (83) 3310-1154. E-mail: akonig@dec.ufcg.edu.br; bsosuperig.com.br; tatianaltavares@yahoo.com.br

³Embrapa Algodão. Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário, CEP 58107-720, Campina Grande, PB. Fone: (83) 3315-4352. E-mail: nbeltrao@cnpa.embrapa.br

⁴Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola/UFCG. Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, CEP 58109-970. Campina Grande, PB. Fone: (83) 3310-1056. E-mail: cazevedo@deag.ufcg.edu.br

Protocolo 123

Resumo: Objetivou-se, com esta pesquisa, investigar o efeito de água residuária tratada e de dosagens de nitrogênio sobre a qualidade da fibra do algodão herbáceo, variedade BRS 187 8H. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com esquema fatorial [(2 x 5) + 2], em que os fatores foram: dois tipos de água, 5 dosagens de nitrogênio (0, 80, 160, 240 e 320 kg ha⁻¹ de N), adubação de fundação com fósforo e potássio, e duas testemunhas absolutas (água de abastecimento e água residuária). As variáveis estudadas foram: percentagem da amostra com impurezas; quantidade de particuladas, interpretadas como impurezas; comprimento da fibra; uniformidade; índice de fibras curtas e resistência; alongamento à ruptura; índice micronaire; maturidade; reflectância; grau de amarelecimento; e índice de fiabilidade. Verificou-se que a água residuária tratada contribuiu para que as fibras do algodão apresentassem maior comprimento, uniformidade e alongamento à ruptura e tivessem um índice menor de fibras curtas.

Palavras-chave: reúso, índices de qualidade, indústria têxtil

Technological characteristics of the herbaceous cotton fiber under effect of nitrogen manuring and irrigation with treated wastewater

Abstract: This research aimed to investigate the effect of treated wastewater and doses of nitrogen on the quality of the herbaceous cotton fiber, variety BRS 187 8H. The experimental design was in randomized blocks with factorial scheme [(2 x 5) + 2], in which the factors were: two types of water, 5 doses of nitrogen (0, 80, 160, 240 and 320 kg ha⁻¹ of N), basal application with phosphorus and potassium, and two absolute controls (supply water and wastewater). The studied variables were: percentage of the sample with impurities; amount of particles, interpreted as impurities; fiber length; uniformity; index of short fibers and resistance; rupture elongation micronaire index; maturity; reflectance; yellowness degree; and fiability index. It was verified that The treated wastewater contributed positively and cotton fibers under this treatment presented larger length, uniformity, rupture elongation and had a smaller index of short fibers.

Key words: reuse, quality indexes, textile industry

INTRODUÇÃO

O algodão é uma das maiores mercadorias do mundo, ao lado do automóvel e do petróleo, movimentando por ano mais de 190 bilhões de dólares somente em produtos manufaturados (Oliveira & Medeiros, 1996).

A cultura do algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. r. latifolium Hutch) no semi-árido nordestino foi, e continua sendo uma das principais atividades do meio rural, em especial dos pequenos e médios produtores. Na maioria das áreas de produção da região Nordeste, em especial no semi-árido, que representa mais de 70% desta região, predomina a cotonicultura do pequeno

produtor, que utiliza a mão-de-obra familiar, com elevada importância social e econômica. A região Nordeste já chegou a ter, plantado, mais de um milhão de hectares com este tipo de algodão, como na safra 1984/85 tendo, atualmente, 188.000 ha plantados na região, principalmente nos estados da Bahia (55.000 ha), Ceará (29.000 ha) e Alagoas (21.000 ha) com plena possibilidade de crescimento e desenvolvimento, via plataformas do algodão e programas de recuperação desta cultura (Beltrão, 1999).

Na safra de 2001/2002, a produtividade média no Nordeste foi de 1.528 kg ha⁻¹ de algodão em caroço, com produção de pluma de 106.000 t, equivalente a 35,5% do consumo, que é em torno de 300.000 t (IBGE, 2004).

No Estado da Paraíba, o algodão já foi uma cultura de grande expressão, principalmente na região de Campina Grande. As condições naturais, aliadas às questões sócio-econômicas, levaram à queda da produção do algodão na região. Um dos maiores problemas enfrentados pelos agricultores tem sido a escassez de água e a falta de recursos para a compra de fertilizantes. Ante este contexto, surge como alternativa o reúso de águas de qualidade inferior, que garante, ao mesmo tempo, o aporte contínuo de água e fertilizantes, sobretudo o nitrogênio, o fósforo e o potássio.

O nitrogênio é o nutriente que o algodoeiro retira do solo em maior proporção; é fundamental no desenvolvimento da planta, em especial dos órgãos vegetativos. Dosagens adequadas estimulam o crescimento e o florescimento, regularizam o ciclo da planta, aumentam a produtividade e melhoram o comprimento e resistência da fibra (Staut & Kurihara, 2001), que é o principal insumo têxtil do mundo.

A indústria têxtil nacional é, atualmente, a sexta maior do planeta, consumindo em média 850.000 t de pluma de algodão por ano (Santana, 1997) e exige fibras médias, longas e extra-longas, cada vez mais finas e resistentes para que possam ser fiadas nos rotores de alta velocidade, nas fiações modernas. Assim, as novas cultivares de algodão devem apresentar finuras em índice micronaire, na faixa de 3,5 a 4,2 mg in⁻¹; e resistência em HVI superior a 24 gf tex⁻¹ (Freire et al., 1997).

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., 1998, apud Santana, 2002).

A necessidade de aumentar a produção de algodão na região de Campina Grande, PB, levou, nesta pesquisa, a se avaliar a qualidade da fibra do algodão quando irrigado com água residuária tratada.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas dependências da estação de tratamento de esgotos (ETE) de Campina Grande, PB. O sistema de tratamento da ETE se compõe de duas lagoas em série, com profundidades de 3,5 m. A área experimental média é aproximadamente 1200 m² e distava 350 m das lagoas. A área de plantio foi subdividida em quatro blocos, medindo 240 m² (5 x 48 m), com espaçamento entre eles de 1,5 m. Cada bloco continha 12 parcelas de 20 m² (5 x 4 m), e estas, por sua vez,

tinham quatro linhas de plantio com 5 m de comprimento e se encontravam espaçadas 1 m.

O experimento consistiu no plantio de algodão herbáceo BRS 187 8H, submetido à irrigação com dois tipos de água: residuária, tratada pela ETE de Campina Grande, e água de abastecimento, proveniente do sistema de abastecimento de água da CAGEPA. O plantio foi feito semeando-se cinco sementes por cova, espaçadas 20 cm, totalizando 20 covas em cada linha de plantio. Após 20 dias da semeadura fez-se o desbaste, resultando em apenas duas plantas por cova, totalizando 160 plantas por parcela. A área útil compreendia as duas fileiras centrais da parcela (20 m²), totalizando 80 plantas.

Para condução da água das fontes (lagoas de estabilização e canalização pública) até as parcelas experimentais, utilizou-se uma única tubulação; para tanto, era realizada a lavagem da tubulação durante 15 min com água de abastecimento, após cada evento de irrigação com água residuária.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com esquema fatorial [(2 x 5) + 2], em que os fatores foram: dois tipos de água, 5 dosagens de nitrogênio (0, 80, 160, 240 e 320 kg ha⁻¹ de N) e adubação de fundação com fósforo e potássio e duas testemunhas absolutas (água de abastecimento e água residuária). Os tratamentos do referido experimento foram os seguintes: T1 - Testemunha absoluta (água de abastecimento); T2 - Testemunha absoluta (água residuária tratada); T3 - Água de abastecimento e 0 kg ha⁻¹ de N; T4 - Água residuária e 0 kg ha⁻¹ de N; T5 - Água de abastecimento e 80 kg ha⁻¹ de N; T6 - Água residuária e 80 kg ha⁻¹ de N; T7 - Água de abastecimento e 160 kg ha⁻¹ de N; T8 - Água residuária e 160 kg ha⁻¹ de N; T9 - Água de abastecimento e 240 kg ha⁻¹ de N; T10 - Água residuária e 240 kg ha⁻¹ de N; T11 - Água de abastecimento e 320 kg ha⁻¹ de N; T12 - Água residuária e 320 kg ha⁻¹ de N. Os tratamentos T3 a T12 receberam adubação de fundação com fósforo e potássio. A fonte de nitrogênio foi o sulfato de amônio, do fósforo o superfosfato simples e do potássio o cloreto de potássio.

A lâmina de água requerida e o turno de rega foram determinados de acordo com a metodologia prescrita por Hargreaves (1974), a qual recomenda que as plantas devem receber uma lâmina de 2,5 mm d⁻¹ na fase inicial e 7,5 mm d⁻¹ na fase de máxima floração. Em todo o ciclo, a cultura recebeu uma lâmina de 335 mm (referentes aos dois primeiros meses, em virtude da elevada precipitação nos últimos dois meses em que a cultura esteve em campo). A partir dos 22 dias da semeadura, iniciou-se a irrigação com os dois tipos de água: abastecimento e residuária, de acordo com os tratamentos.

As águas de irrigação foram submetidas à análise e os resultados encontram-se na Tabela 1.

As variáveis estudadas foram: percentagem da amostra com impurezas (AREA), quantidade de partículas, interpretadas como impurezas (CNT), comprimento da fibra (UHM), uniformidade (UNF), índice de fibras curtas (SFI) e resistência (STR), alongamento à ruptura (ELG), índice micronaire (MIC), maturidade (MAT), reflectância (Rd), grau de amarelecimento (+b) e índice de fiabilidade (CSP). Aos resultados foi aplicado o teste de Tukey a 1 e 5% de probabilidade.

Tabela 1. Análise química das águas de irrigação

Variáveis	Água de abastecimento	Água residuária
pH	7,3	7,1
Condutividade Elétrica (dS m ⁻¹)	0,6	1,6
Cálcio (mg L ⁻¹)	35,5	32,2
Magnésio (mg L ⁻¹)	19	25,5
Cloreto (mg L ⁻¹)	137	266,5
Carbonato (mg L ⁻¹)	0	0
Bicarbonato (mg L ⁻¹)	125	359,4
OD (mg L ⁻¹)	7,9	0,7
Sódio (mg L ⁻¹)	-	39
Potássio (mg L ⁻¹)	-	6
Amônia (mg NH ₃ -N L ⁻¹)	0,3	67,5
Nitrato (mg L ⁻¹)	0,6	1,9
Fósforo Total (mg L ⁻¹)	2	6,9
Ortofosfato Solúvel (mg L ⁻¹)	0,1	4

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 encontram-se as análises de variância e os valores médios dos fatores dosagens de nitrogênio (DN), tipo de água (TA) e testemunha (T) para as variáveis: percentagem da amostra com impurezas (AREA), quantidade de partículas, interpretadas como impurezas (CNT), comprimento da fibra (UHM), uniformidade (UNF), índice de fibras curtas (SFI) e resistência (STR) da fibra do algodão.

De acordo com os resultados da ANOVA (Tabela 2), não houve efeito significativo da água de irrigação nem das dosagens de nitrogênio sobre as características tecnológicas da fibra do algodão, com exceção da variável quantidade de partículas, interpretadas como impureza (CNT) que sofreu efeito das dosagens de nitrogênio aplicadas.

Pelos resultados da Tabela 2, observa-se que a ausência de adubação nitrogenada (0 kg ha⁻¹ de N) favoreceu um percentual menor de partículas, identificadas como impurezas e que as dosagens de 80, 160 e 240 kg ha⁻¹ de N contribuíram da mesma maneira com esta variável, sendo a dosagem de 320 kg ha⁻¹ de N, a que mais contribuiu para o maior grau de impureza do algodão. Na Tabela 3 encontra-se o resumo das análises de regressão, em que se verificou que o modelo que melhor representou o comportamento das dosagens de nitrogênio sobre a quantidade de partículas interpretadas como impurezas, foi o linear (Figura 1).

Para o comprimento da fibra (UHM), notou-se diferença significativa entre as testemunhas (Tabela 1), tendo as plantas do algodão que receberam apenas água de abastecimento (testemunha T1) atingido um comprimento médio de 28,9 mm e as que receberam água residuária (testemunha T2), 31 mm consideradas, de acordo com Santana & Wanderley (1995), fibras longas. Quanto à uniformidade das fibras (UNF) houve diferença também apenas entre as testemunhas ficando evidente a superioridade da água residuária em relação à água de abastecimento, pois a água de qualidade inferior contribuiu para a obtenção de fibras mais uniformes; a testemunha T1 apresentou 84,1% de uniformidade e a T2, 86,35%. O índice de fibras curtas (SFI) também indicou diferença significativa

Tabela 2. Resumo das análises de variância e valores médios referentes às variáveis: percentagem da amostra com impurezas (AREA), quantidade de partículas interpretadas como impurezas (CNT), comprimento da fibra (UHM), uniformidade (UNF), índice de fibras curtas (SFI) e resistência (STR) do algodão adubado com diferentes doses de nitrogênio e irrigado com dois tipos de água. Campina Grande, PB, 2004

Causas de Variação	Quadrados médios						
	GL	AREA ² (%)	CNT ¹	UHM (mm)	UNF (%)	SFI ¹ (%)	STR (g tex ⁻¹)
Doses (DN)	4	0,002 ^{ns}	1,13* 1,70 ^{ns}	0,94 ^{ns}	0,05 ^{ns}	5,78 ^{ns}	
Água (TA)	1	0,003 ^{ns}	0,04 ^{ns} 0,68 ^{ns}	2,97 ^{ns}	0,12 ^{ns}	2,26 ^{ns}	
DN x TA	4	0,001 ^{ns}	0,23 ^{ns} 2,65 ^{ns}	2,57 ^{ns}	0,02 ^{ns}	3,14 ^{ns}	
Test. x Fatorial	1	0,001 ^{ns}	0,03 ^{ns} 1,11 ^{ns}	0,67 ^{ns}	0,00 ^{ns}	1,39 ^{ns}	
Entre Testemunhas	1	0,002 ^{ns}	0,12 ^{ns} 9,03*	10,58* 0,52*	4,50 ^{ns}		
Tratamentos	11	0,001 ^{ns}	0,51 ^{ns} 2,57 ^{ns}	2,57 ^{ns}	0,08 ^{ns}	3,98 ^{ns}	
Blocos	3	0,003 ^{ns}	0,26 ^{ns} 1,92 ^{ns}	6,14* 0,08 ^{ns}	3,16 ^{ns}		
Resíduo	33	0,001	0,32 1,66	1,8	0,08	2,88	
CV (%)		3,15	12,64 4,25	1,58	11,57	6,27	

Valores médios

Tipo de Água (TA)	TA ₁ (abastecimento)	TA ₂ (residuária)	DMS
TA ₁ (abastecimento)	0,17 a	4,43 a	30,50 a
TA ₂ (residuária)	0,20 a	4,49 a	30,24 a
DMS	0,05	0,36	0,83
Testemunhas (T)	T ₁ (água de abast.)	0,13 a	4,52 a
T ₂ (água residuária)	0,20 a	4,27 a	31,03 b
DMS	0,11	0,81	1,85

(*) significativo em nível de 5% de probabilidade;

(**) significativo em nível de 1% de probabilidade;

(^{ns}) não significativo pelo teste F; As médias seguidas de mesma letra para cada linha e fator não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

¹ Dados transformados em \sqrt{x} ;

² Dados transformados em $\sqrt{x+1}$

Tabela 3. Resumo das análises de regressão para a quantidade de partículas interpretadas como impurezas (CNT) do algodão adubado com diferentes dosagens de nitrogênio e irrigado com dois tipos de água. Campina Grande, PB, 2004

Causas de variação	GL	Quadrados médios CNT ¹
Dosagem de Nitrogênio (DN)	4	0,56 ^{ns}
Regressão Linear	1	1,52**
Regressão Quadrática	1	0,05 ^{ns}
Regressão Cúbica	1	0,25 ^{ns}
Desvio da Regressão	1	0,41 ^{ns}
Resíduo	12	0,26

(*) significativo em nível de 5% de probabilidade

(**) significativo em nível de 1% de probabilidade

(^{ns}) não significativo pelo teste F.

¹ Dados transformados em \sqrt{x}

apenas entre as testemunhas, tendo as plantas que receberam água de abastecimento (T1) apresentado um índice médio de 7,3 e as irrigadas com água residuária, 4,8; ficando evidente que a irrigação com água residuária produziu um número menor

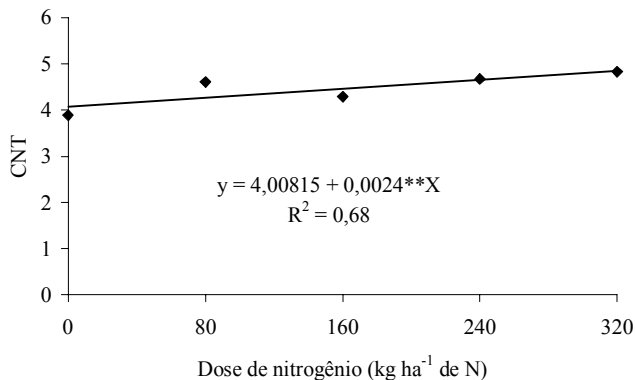


Figura 1. Relação entre as dosagens de nitrogênio e a quantidade de partículas interpretadas como impurezas

de fibras curtas em relação à água de abastecimento. Apesar de nenhum dos fatores estudados ter exercido influência significativa sobre a resistência das fibras (STR) as mesmas apresentaram valores médios variando de 24,9 a 28,5 gftex⁻¹ classificadas, de acordo com Lima & Nabas (1995) como fibras de resistência fraca a média.

Na Tabela 4 encontram-se os resultados da ANOVA e os valores médios das variáveis: alongamento à ruptura (ELG), índice de micronaire (MIC), maturidade (MAT), reflectância (Rd), grau de amarelecimento (+b) e índice de fiabilidade (CSP) da fibra do algodão.

Para as variáveis analisadas na Tabela 4 verifica-se que as dosagens de nitrogênio apresentaram efeito significativo apenas sobre a reflectância da fibra do algodão (Rd). O tipo de água de irrigação exerceu efeito diferenciado sobre as variáveis: alongamento à ruptura (ELG), índice micronaire (MIC), maturidade (MAT) e reflectância (Rd).

Entre as testemunhas a diferença significativa foi notória apenas para a variável alongamento à ruptura da fibra (ELG). Entre os tratamentos ocorreu efeito para as variáveis maturidade e reflectância das fibras.

Com relação à variável tipo de água de irrigação, verificou-se a superioridade da água residuária em relação à água de abastecimento apenas para a variável alongamento à ruptura; no tratamento T1 (água de abastecimento), o alongamento atingiu o índice de 6,5% e para T2 (água residuária), 7,6%, o que mostra a superioridade da água residuária para esta variável. De acordo com Lima & Nabas (1995) e Santana & Wanderley (1995), as fibras analisadas foram classificadas, segundo o ELG, na categoria de médio a alto alongamento (6,4-7,6). O índice micronaire (MIC) foi considerado médio (4,2-4,9).

Para a variável maturidade das fibras, os valores mínimo e máximo encontrados por tratamento foram, respectivamente, 88 e 90,5, demonstrando a elevada maturidade das fibras, que é considerada uma das mais importantes características da fibra, exigida pela moderna indústria têxtil. Para a reflectância (Rd) além do efeito significativo das dosagens, constatou-se efeito significativo também entre os tratamentos.

De acordo com a Tabela 4, pode-se afirmar que as dosagens de 80 e 240 kg ha⁻¹ de N não diferiram estatisticamente entre si, assim como as de 0 e 160 kg ha⁻¹ de N tendo estas, porém, diferido da dosagem de 320 kg ha⁻¹ de N. As dosagens de nitrogênio que mais contribuíram para a reflectância da fibra

Tabela 4. Resumo das análises de variância de produção referentes às variáveis: alongamento à ruptura (ELG), índice micronaire (MIC), maturidade (MAT), reflectância (Rd), grau de amarelecimento (+b) e índice de fiabilidade (CSP) da fibra do algodão adubado com diferentes dosagens de nitrogênio e irrigado com dois tipos de água. Campina Grande, PB, 2004

Causas de Variação	Quadrado médio						
	GL	ELG (%)	MIC	MAT	Rd (%)	(+b)	CSP
Dosagens (DN)	4	0,25 ^{ns}	0,14 ^{ns}	1,58 ^{ns}	2,72**	0,13 ^{ns}	6123,71 ^{ns}
Água (TA)	1	1,64*	0,78**	9,03**	3,84*	0,10 ^{ns}	765,63 ^{ns}
DN x TA	4	0,09 ^{ns}	0,09 ^{ns}	0,71 ^{ns}	0,49 ^{ns}	0,11 ^{ns}	5333,94 ^{ns}
Test. x Fatorial	1	0,01 ^{ns}	0,00 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,51 ^{ns}	0,27 ^{ns}	1152,82 ^{ns}
Entre Testemunhas	1	2,21*	0,01 ^{ns}	3,12 ^{ns}	0,78 ^{ns}	0,02 ^{ns}	12403,13 ^{ns}
Tratamentos	11	0,47 ^{ns}	0,16 ^{ns}	1,94*	1,63*	0,12 ^{ns}	5468,38 ^{ns}
Blocos	3	0,79 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,97 ^{ns}	0,69 ^{ns}	0,65 ^{ns}	5894,56 ^{ns}
Resíduo	33	0,35	0,09	0,89	0,64	0,13	3403,51
CV (%)		8,46	7,01	1,07	1,01	3,63	2,61

Valores médios						
Tipo de Água (TA)						
TA ₁ (abastecimento)	6,82 b	4,53 a	89,20 a	78,85 a	10,03 a	2240,15 a
TA ₂ (residuária)	7,22 a	4,25 b	88,25 b	78,23 b	10,13 a	2231,40 a
DMS	0,38	0,19	0,61	0,51	0,24	37,56
Testemunhas (T)						
T ₁ (abastecimento)	6,53 b	4,38 a	89,25 a	79,13 a	10,33 a	2183,25 a
T ₂ (residuária)	7,58 a	4,43 a	88,00 a	78,50 a	10,23 a	2262,00 a
DMS	0,86	0,44	1,36	1,15	0,53	83,98

(*) significativo em nível de 5% de probabilidade; (***) significativo em nível de 1% de probabilidade; (^{ns}) não significativo pelo teste F. As médias seguidas de mesma letra para cada linha e fator não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

¹ Dados transformados em \sqrt{x} ; ² Dados transformados em $\sqrt{x+1}$

foram as de 80 e 240 kg ha⁻¹ de N e a que menos contribuiu foi a de 320 kg ha⁻¹ de N. De acordo com as análises de regressão (Tabela 5) nenhum dos modelos foi capaz de demonstrar claramente a influência das dosagens de nitrogênio sobre a reflectância da fibra do algodão.

Tabela 5. Resumo das análises de regressão para a reflectância (Rd) do algodoeiro adubado com diferentes dosagens de nitrogênio e irrigado com dois tipos de água. Campina Grande, PB, 2004

Causas de Variação	GL	Quadrado médio Rd (%)
Dosagens de Nitrogênio (DN)	4	1,36**
Regressão Linear	1	1,21 ^{ns}
Regressão Quadrática	1	1,33 ^{ns}
Regressão Cúbica	1	0,03 ^{ns}
Desvio da Regressão	1	2,86**
Resíduo	12	0,34

As médias seguidas de mesma letra para cada linha e fator não diferem entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey;

¹ Dados transformados em \sqrt{x}

A reflectância das fibras por tratamento variou de 77,3 a 79,4%, índice considerado elevado e que atesta que a brancura da fibra foi muito alta, fator importante na definição da qualidade e do preço do algodão.

Sobre as variáveis, grau de amarelecimento (+b) e índice de fiabilidade (CSP) da fibra, estas não sofreram efeito significativo de nenhum dos fatores estudados. O grau de amarelecimento médio das fibras analisadas foi 10,1 dentro da faixa normalmente encontrada, ou seja, entre 4 e 18. A fiabilidade média foi de 2190,77 o que a coloca dentro da categoria média.

CONCLUSÕES

1. O número de partículas identificadas como impurezas cresceu linearmente com o aumento das dosagens de nitrogênio.
2. As fibras do algodão irrigado com água residuária apresentaram maior comprimento e uniformidade que o irrigado com água de abastecimento.
3. O índice de fibras curtas foi menor quando a cultura recebeu irrigação com água residuária tratada.
4. O alongamento à ruptura foi maior nas fibras do algodão irrigado com água residuária, quando comparado ao que recebeu água de abastecimento.

LITERATURA CITADA

- Beltrão, N.E. de M. O agronegócio do algodão no Brasil. 1.ed. Brasília: EMBRAPA, 1999. 1023p.
- Freire, E.C.; Soares, J.J.; Farias, F.J.C.; Arantes, E.M.; Andrade, F.P. de. Cultura do algodoeiro no Estado de Mato Grosso. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. 65p. Circular Técnica 23
- Hargreaves, G.H. Potencial evapotranspiration and irrigation requirements for northeast Brazil. Logan: Utah State University, 1974. 56p.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Anuário estatístico do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. 37p.
- Lima, A.P.; Nabas, H.T. Relatório do laboratório tecnológico de fibras da BM & F. São Paulo: BM & F, 1995. 43p.
- Oliveira, M.H. de; Medeiros, L.A.R. de. Perfil do setor têxtil brasileiro. *Textília*, São Paulo, v.6, n.20, p.5-19, 1996.
- Santana, J.C.F. de. Situação atual e perspectivas do algodão brasileiro. *Fibras e Óleos*. Campina Grande, n.2, p.3, abril. 1997.
- Santana, J.C. da S. Características tecnológicas da fibra de duas cultivares de algodão armazenadas em dois municípios paraibanos. Campina Grande: UFCG, 2002. 48p. Dissertação Mestrado
- Santana, J.C.F. de; Wanderley, M.J.R. Interpretação de resultados de análises de fibras efetuadas pelo instrumento de alto volume (HVI) e pelo finurímetro-maturímetro (FMT₂). Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1995. 9p. Comunicado Técnico 41
- Staut, L.A.; Kurihara, C.H. Calagem e adubação. In: Embrapa Agropecuária Oeste. Algodão: tecnologia de produção. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste/Embrapa Algodão, 2001. cap.5, p.103-123.