

Efeito da adubação silicatada na qualidade da fibra do algodoeiro

¹Juliana Simões Nobre Gama, ²Lécio Resende Pereira Júnior, ²Francisco Jairo Soares Pereira, ²Elber Lopes de Oliveira, ²Diego Antunes Campos, ³Antônio Carlos Sousa Albuquerque Barros

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, BR 316 s/n, Saudade I, 68740-970, Castanhal, PA, Brasil. E-mail: juliana.nobre@ifpa.edu.br

² Universidade Federal do Ceará, Av. Mister Hull s/n, campus Pici, 60455-760, Fortaleza, CE, Brasil. E-mails: leciojunior@hotmail.com, jairoagronomia@hotmail.com, elber_lopes@yahoo.com.br, diego_ac_ce@yahoo.com.br

³ Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Capão do Leão, 96010-900, Pelotas, RS, Brasil. E-mail: acbarros@ufpel.edu.br

Resumo: A absorção e acúmulo do silício pelas plantas trazem inúmeros benefícios, como o aumento da taxa fotossintética, da concentração interna de CO₂, eficiência de uso da água, dentre outros. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da adubação com silício na qualidade da fibra do algodoeiro. Para isso, foram realizados experimentos em campo, nos anos de 2012 e 2013, sendo a fonte de silício utilizada o silicato de alumínio (caulim). No primeiro ano, os tratamentos foram aplicados via recobrimento de sementes com doses: 0, 100, 200, 300 e 400 g Si por 100 kg de sementes⁻¹; 0, 45, 90, 135 e 180 kg Si ha⁻¹ aplicado via foliar; e 0, 1000, 2000, 3000 e 4000 kg Si ha⁻¹ aplicado no solo. No segundo ano, os tratamentos foram: 0, 45, 90, 135 e 180 kg Si ha⁻¹ via foliar; e 0, 2000, 4000, 6000 e 8000 kg Si ha⁻¹ aplicado no solo. Para verificar o efeito dos tratamentos, foram avaliadas as seguintes variáveis: comprimento médio da fibra, uniformidade de comprimento da fibra, índice de fibras curtas, resistência da fibra, alongamento da fibra, reflectância, grau de amarelamento, índice micronaire, maturidade e índice de fiabilidade. A adubação com silício proporciona efeito benéfico nas características reflectância, índice de fibras curtas, grau de amarelamento e índice micronaire da fibra do algodoeiro.

Palavras chave: Silicato de alumínio, HVI, *Gossypium hirsutum* L.

Effect of silicate fertilizer on the quality of the cotton fiber

Abstract: The absorption and accumulation of the silicon by plants brings numerous benefits, the increased photosynthetic rate, of the internal CO₂ concentration, efficiency of water use, among others. The objective this work was to evaluate the effect of silicon fertilization on the quality of the cotton fiber. The field experiments were conducted in the years 2012 and 2013, being the source of silicon used aluminum silicate. In the first year, treatments were applied through seed coating with doses: 0, 100, 200, 300 and 400 g Si 100 kg of seeds⁻¹; 0, 45, 90, 135 and 180 kg Si ha⁻¹ applied on leaf and 0, 1000, 2000, 3000 and 4000 kg ha⁻¹ Si applied in the soil. In the second year, the treatments were 0, 45, 90, 135 and 180 kg Si ha⁻¹ applied on leaf; and 0, 2000, 4000, 6000 and 8000 kg ha⁻¹ Si applied in the soil. Were evaluated the variables: average length of the fiber, the fiber length uniformity, short fiber index, fiber strength, elongation fiber, and reflectance, degree of yellowing, micronaire index, maturity index and reliability. Silicon fertilization provides beneficial effect on reflectance characteristics, short fiber index, degree of yellowing and micronaire index of cotton fiber.

Key words: Aluminum silicate, HVI, *Gossypium hirsutum* L.

Introdução

O algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. raça *Latifolium* Hutch.), é uma dicotiledônea de elevada importância econômica e social, sendo cultivada em mais de 100 países do mundo e sua fibra veste quase metade da humanidade. É a única espécie domesticada, tida em termos econômicos como trina, por produzir fibra, seu principal produto, óleo que serve para alimentação humana e para produção de energia (biodiesel) (Beltrão & Azevedo, 2008).

A cultura do algodão apresenta um importante papel na economia brasileira, ocupando um lugar de destaque na cadeia de agronegócios do país (Barros, Santos, 2001 & Nehmi et al., 2004), o qual figura entre os cinco principais produtores mundiais de algodão e entre os três maiores exportadores do mundo, estando a sua produção concentrada na região do Cerrado (Santos et al., 2008).

A principal produção do algodoeiro é o fruto e sua massa é composta pelas sementes (52%), fibras (40%) e demais estruturas botânicas (8%). As sementes contêm aproximadamente 15% de óleo, 3% de fibras, 40% de proteínas e 42% de tegumentos. As fibras, estruturas compostas por camadas de celulose, são o principal produto econômico do algodoeiro (Beltrão, 1999).

Sendo notória a importância da cultura do algodão no cenário mundial, faz-se necessária, a busca por meios que venham a maximizar seu rendimento, assim nos últimos anos, o silício tem despertado a atenção e o interesse de pesquisadores em todo mundo, principalmente, por culturas que apresentam alto valor de produção. Apesar de não ser considerado um elemento essencial, a absorção e acumulação do silício pelas plantas trazem inúmeros benefícios (Korndörfer et al., 2002).

Atualmente, pesquisas realizadas com o silício têm relatado efeitos benéficos em culturas de importância econômica, a exemplo do arroz (Berni, Prabhu, 2003 & Gomes et al., 2011), cana-de-açúcar (Medeiros et al., 2008 & Santos et al., 2010), milho (Sousa et al., 2010 & Freitas et al., 2011), trigo (Gong et al., 2003), gramíneas forrageiras (Korndörfer et al., 2010), dentre outras. No entanto, vale salientar, que o foco da maior parte das pesquisas realizadas até o momento tem sido em relação ao efeito do silício na proteção das plantas contra pragas e doenças, sendo que, estudos voltados ao rendimento de

plantas, qualidade de sementes produzidas, dentre outros, são excipientes.

Como parte viva da planta, a fibra do algodão também recebe influência constante do ambiente e apresenta diversas respostas aos estresses climáticos como a temperatura, luminosidade, nutrição da planta, umidade relativa do ar, entre outros fatores (Embrapa, 2003). A avaliação da qualidade da fibra tem sido analisada por meio de vários fatores como épocas de interrupção de irrigação (Bezerra et al., 2003), adubação nitrogenada e irrigação com água residuária (Azevedo et al., 2005), adubação potássica (Freitas et al., 2007), aplicação de biorregulador (Albrecht et al., 2009), dentre outros. No entanto, para a adubação silicatada com esta finalidade ainda não se tem muitas informações.

A avaliação dos fatores de qualidade e as características intrínsecas e extrínsecas da fibra são determinadas através de instrumentos de precisão e de alta capacidade analítica, com o equipamento denominado HVI (*High Volume Instruments*), que analisa as características físicas da fibra. Atualmente, a classificação é exigida quando da internacionalização dos produtos (algodão importado), e da compra e venda do produto, pelo Poder Público, segundo Brasil (2002) e Embrapa Algodão (2006).

Neste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do silicato de alumínio na qualidade da fibra do algodão herbáceo, aplicado via recobrimento de sementes, foliar e no solo.

Material e métodos

Os experimentos em campo foram realizados nos anos de 2012 e 2013, no setor de Hidráulica e Mecanização Agrícola, localizado no Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza, CE (3° 45' S; 38° 33' W). A fonte de silício utilizada foi o silicato de alumínio (caulim) fornecendo 77,9% de SiO₂. No primeiro ano, foram conduzidos três experimentos destinados à aplicação de cinco doses de caulim via recobrimento de sementes (0, 100, 200, 300 e 400 g de Si / 100 kg de sementes⁻¹), via foliar (0, 45, 90, 135 e 180 kg Si ha⁻¹) e no solo (0, 1000, 2000, 3000 e 4000 kg Si ha⁻¹). No segundo ano, houve um ajuste metodológico, sendo conduzidos dois experimentos destinados à aplicação das doses de caulim via foliar (0, 45, 90, 135 e 180 kg

Si ha⁻¹) e no solo (0, 2000, 4000, 6000 e 8000 kg Si ha⁻¹).

Os experimentos foram conduzidos em vasos de 12 L, preenchidos com solo textura areia franca, procedente do município de Caucaia-CE, previamente analisado pelo Laboratório de Solos da UFC e adubado conforme prescrições para a cultura do algodoeiro, sendo as características químicas do solo no primeiro ano (pH 5,5; M.O=7,03 g/kg; P=10 mg/kg; Ca²⁺=0,80; Mg²⁺=1,00; K⁺=0,10; Na⁺=0,83 e Al³⁺ + H⁺ =1,49 cmol_c/kg) e no segundo ano (pH 5,0; M.O=5,48 g/kg; P=1,0 mg/kg; Ca²⁺=0,80; Mg²⁺=0,70; K⁺=0,11; Na⁺=0,09 e Al³⁺ + H⁺ =1,49 cmol_c/kg).

O caulim foi aplicado no solo no momento da sementeira, a qual foi realizada com 5 sementes por vaso da cultivar Fibermax 910, que apresenta ciclo médio de 150-180 dias, na profundidade de 3 cm. Aos 20 dias após a emergência foi feito o desbaste, permanecendo apenas uma planta por vaso. O controle das principais pragas foi realizado por meio de aplicações com defensivos químicos comerciais Decis 50[®] e Lannate BR[®] mediante a necessidade.

O recobrimento das sementes foi realizado através da combinação de caulim + fungicida Derosal Plus[®] (carbendazim / tiram) + polímero Sepiret[®], por meio do método manual. O recobrimento foi ajustado para quatro subamostras de 100 g de sementes, sendo as quantidades de caulim: 0; 0,135; 0,270; 0,405 e 0,540 g de caulim / 100 g de sementes. A dosagem do fungicida recomendada pelo fabricante é de 600 ml / 100 kg de sementes, foi aplicado 0,6 ml do fungicida / 100 g de sementes. Considerando-se um volume de calda de 1,2 L. 100 kg de sementes⁻¹, a outra parte dos 0,6 ml foi dividida com 0,3 ml de polímero e 0,3 ml de água destilada / 100 g de sementes. Os produtos foram aplicados diretamente no interior de um saco plástico, contendo as sementes, o qual foi agitado manualmente, até a distribuição uniforme nas sementes, em seguida, os sacos plásticos foram abertos para que as sementes secassem a temperatura ambiente, por um período de 24 horas.

Na aplicação foliar, as doses de caulim foram diluídas proporcionalmente ao volume de calda de 200 L. ha⁻¹ e parceladas em três aplicações, aos 20, 40 e 60 DAE, período

vegetativo, utilizando-se um pulverizador manual costal com capacidade para 5 litros.

As colheitas dos capulhos foram realizadas quando os mesmos encontravam-se totalmente abertos, aproximadamente 130 dias após a sementeira. Em seguida, foi realizado o beneficiamento com a separação manual da fibra e sementes.

Para avaliação da qualidade da fibra, amostras contendo 10 gramas por tratamento, foram enviadas para o Laboratório de Tecnologia de Fibras e Fios da Embrapa Algodão, localizado em Campina Grande, PB. A fibra foi analisada pelo equipamento HVI (*High Volume Instruments*), padronizado pela norma internacional ASTM D- 4605, sendo as seguintes características físicas analisadas:

Comprimento médio da fibra (UHM): considerando-se o comprimento médio da metade mais longa do feixe de fibras, em 32 subdivisões de polegada, e os resultados expressos em milímetros de fibra (mm);

Uniformidade de comprimento da fibra (UNF): relação entre o comprimento médio e o comprimento médio da metade mais longa do feixe de fibras, expresso em porcentagem;

Índice de fibras curtas (SFI): frequência expressa em função da massa ou da quantidade de fibras, com comprimento inferior a 12,7 mm;

Resistência da fibra (SRT): capacidade que a fibra possui de suportar uma carga até romper-se, expressa em gf.tex⁻¹, representando a força máxima para romper um feixe de fibras;

Alongamento da fibra (ELG): representa o comprimento médio da distância, à qual as fibras se distendem antes da ruptura;

Reflectância (Rd): corresponde à quantidade de luz refletida pela fibra;

Grau de amarelamento (+b): corresponde ao grau de amarelamento da fibra, de acordo com a escala de "Hunter", que para o algodão varia de 4 a 18, expresso em porcentagem;

Índice Micronaire (MIC): indicador de resistência de uma determinada massa de fibras a um fluxo de ar, à pressão constante, em câmara de volume definido, expresso em microgramas por polegada (µg.pol⁻¹);

Maturidade (MAT): grau de desenvolvimento da fibra, no qual duas fibras de mesmo diâmetro, a mais madura será aquela que possuir a parede mais espessa em sua seção transversal, expresso em porcentagem;

Índice de Fiabilidade (CSP): propriedade que a fibra possui de se transformar em fio, característica importante para o mercado cotonicultor e para as empresas têxteis.

O delineamento utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo os efeitos dos tratamentos avaliados pelo teste F, quando significativos, analisados por regressão polinomial, utilizando-se o programa estatístico SAS®.

Resultados e discussão

Os resultados referentes às características da fibra, obtidas do recobrimento das sementes com caulim, encontram-se na Tabela 1. Dentre as

variáveis analisadas, verifica-se o efeito significativo das doses apenas para a reflectância da fibra (Rd%). A reflectância representa uma escala que varia do branco ao cinza e quanto maior for a reflectância da fibra, menor será seu acinzamento, e, portanto, maior o interesse pela indústria têxtil.

De acordo com a Figura 1, observa-se que, a porcentagem de reflectância da fibra, praticamente não alterou com as doses de caulim, em relação à testemunha, sendo observado uma pequena redução de 1,64% na dose máxima de 400 g. 100 kg de sementes⁻¹. Mesmo assim, as médias obtidas continuam sendo significativamente, superior à faixa de intervalos médios para a cultivar em estudo (41-43%), conforme o obtentor.

Tabela 1- Análise de variância referente às características da fibra de algodão oriunda da adubação com silicato de alumínio (caulim) via recobrimento de sementes.

Quadrados médios					
FV	UHM	UNF	SFI	STR	ELG
Dose	0,423 ^{NS}	0,693 ^{NS}	0,010 ^{NS}	2,391 ^{NS}	0,110 ^{NS}
Bloco	0,411 ^{NS}	0,360 ^{NS}	0,114 ^{NS}	1,749 ^{NS}	0,349 ^{NS}
Resíduo	0,59	1,03	0,19	1,16	0,19
C.V (%)	2,68	1,18	7,36	3,16	8,39
Média	28,67	86,10	6,03	34,12	5,20
FV	MIC	MAT	Rd	+b	CSP
Dose	0,133 ^{NS}	0,0001 ^{NS}	5,865 ^{**}	0,089 ^{NS}	34857,2 ^{NS}
Bloco	0,048 ^{NS}	0,0001 ^{NS}	1,136 ^{NS}	0,224 ^{NS}	17227,8 ^{NS}
Resíduo	0,12	0,00	1,17	0,20	20822,8
C.V (%)	7,24	1,04	1,33	5,71	4,81
Média	4,97	0,88	81,52	7,96	2997,8

UHM-Comprimento (mm); UNF-Uniformidade (%); SFI-Índice de fibras curtas; STR-Resistência (gf.tex⁻¹); ELG-Alongamento à ruptura (%); MIC-Índice micronaire; MAT-Maturidade (%); Rd-Reflectância (%); +b – grau de amarelamento; CSP-Índice de fiabilidade. Significativo a ^{**}(1%) e ^{*}(5%). Não significativo ^{NS}

Em relação às características da fibra, obtidas da aplicação do caulim via foliar (Tabela 2), verifica-se que não houve efeito das doses, em nenhuma variável, no primeiro ano de cultivo do algodão. No entanto, no segundo ano de cultivo, as doses aplicadas promoveram redução nas variáveis índice de fibras curtas (SFI) e no grau de amarelamento (+b). É importante ressaltar, que na classificação HVI a cor da fibra do algodão é medida por estas duas variáveis.

Este padrão de classe é universal e está na custódia do United States Department of Agriculture [USDA] (2011).

Na Figura 2, observa-se que o índice de fibras curtas foi menor com o aumento das doses de caulim aplicado via foliar, em relação à testemunha. Os valores obtidos classificam-se na categoria de fibra curta com conteúdo “muito baixo” (Fonseca & Santana, 2002), por ser inferior a 6%, o que é positivo, pois quanto menor for este

índice, melhor será a qualidade tecnológica da fibra (Pedroza et al., 2006).

Figura 1- Reflectância da fibra do algodão oriunda da adubação com silicato de alumínio via recobrimento de sementes.

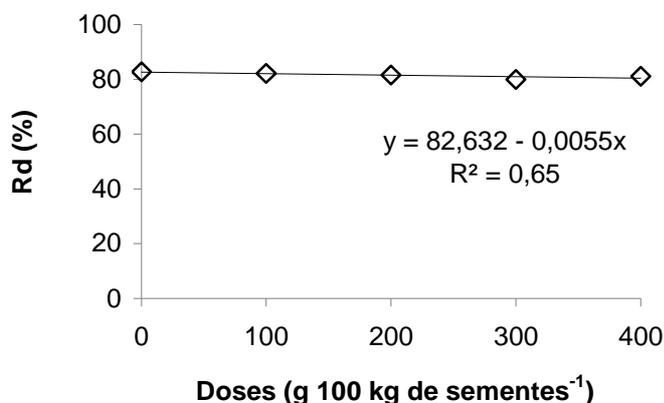
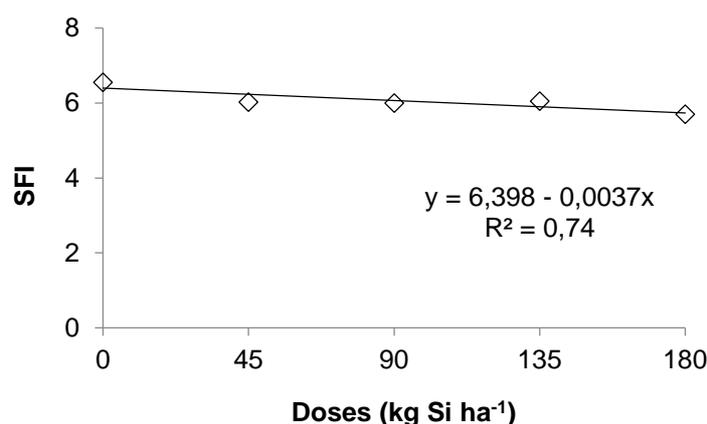


Tabela 2- Análise de variância referente às características da fibra de algodão oriunda da adubação com silicato de alumínio (caulim) via foliar.

Aplicação Foliar – 1º ano					
FV	UHM	UNF	SFI	STR	ELG
Dose	1,065 ^{NS}	1,277 ^{NS}	1,065 ^{NS}	3,784 ^{NS}	0,149 ^{NS}
Bloco	1,373 ^{NS}	1,098 ^{NS}	0,022 ^{NS}	0,754 ^{NS}	0,319 ^{NS}
Resíduo	0,66	0,77	0,10	2,53	0,28
C.V (%)	2,80	1,02	5,39	4,69	10,97
Média	28,96	86,16	6	33,96	4,90
FV	MIC	MAT	Rd	+b	CSP
Dose	0,113 ^{NS}	0,00007 ^{NS}	1,481 ^{NS}	0,232 ^{NS}	74881,9 ^{NS}
Bloco	0,154 ^{NS}	0,0001 ^{NS}	2,164 ^{NS}	0,039 ^{NS}	44182,3 ^{NS}
Resíduo	0,04	0,00	2,49	0,35	29506,1
C.V (%)	4,09	0,70	1,92	7,12	5,70
Média	5	0,88	82,08	8,40	3010
Aplicação Foliar – 2º ano					
FV	UHM	UNF	SFI	STR	ELG
Dose	0,343 ^{NS}	0,309 ^{NS}	0,374*	0,258 ^{NS}	0,152 ^{NS}
Bloco	0,293 ^{NS}	1,084 ^{NS}	0,313 ^{NS}	0,613 ^{NS}	0,177 ^{NS}
Resíduo	1,22	0,52	0,11	1,07	0,12
C.V (%)	3,81	0,84	5,56	2,95	6,89
Média	29,02	85,57	6,06	35,07	5,13
FV	MIC	MAT	Rd	+b	CSP
Dose	0,084 ^{NS}	0,00006 ^{NS}	0,516 ^{NS}	0,535**	15353,3 ^{NS}
Bloco	0,096 ^{NS}	0,00004 ^{NS}	0,712 ^{NS}	0,0228 ^{NS}	35215,8 ^{NS}
Resíduo	0,053	0,00	2,01	0,068	27250,5
C.V (%)	4,54	0,67	1,75	3,47	5,51
Média	5,09	0,89	80,84	7,51	2993,8

UHM-Comprimento (mm); UNF-Uniformidade (%); SFI-Índice de fibras curtas; STR-Resistência (gf.tex⁻¹); ELG-Alongamento à ruptura (%); MIC-Índice micronaire; MAT-Maturidade (%); Rd-Reflectância (%); +b – grau de amarelamento; CSP-Índice de fiabilidade. Significativo a ** (1%) e * (5%). Não significativo ^{NS}

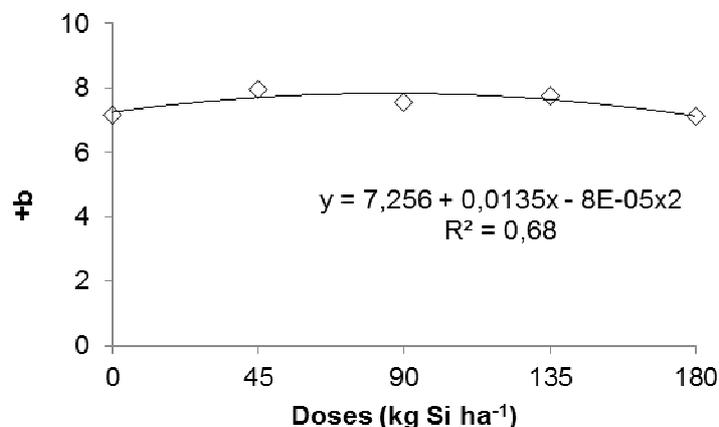
Figura 2- Índice de fibras curtas de algodão oriundo da adubação com silicato de alumínio via foliar.



Em relação ao grau de amarelamento da fibra (Figura 3), verifica-se uma tendência inicial de aumento até a dose 45 kg Si ha⁻¹, porém, com o aumento das doses, esse valor reduz na dose 180 kg Si ha⁻¹. Essa redução é positiva, pois

quanto menor for este índice, mais brancas são as fibras. Portanto, os valores médios obtidos neste experimento estão dentro da faixa normalmente encontrada, ou seja, entre 4 e 18 (Santana, Wanderley, 1995 & Santana, 2002).

Figura 3- Grau de amarelamento (+b) da fibra de algodão oriunda da adubação com silicato de alumínio via foliar, no segundo ano de cultivo.



Na Tabela 3, estão apresentados os resultados relativos à qualidade da fibra produzida em diferentes doses de caulim aplicado no solo. No primeiro ano de cultivo, não se constatou efeito das doses nas características analisadas. Já no segundo ano, foi verificado efeito significativo para o índice micronaire (MIC).

Embora o índice micronaire não represente literalmente, a finura da fibra, reconhece-se que,

esta é uma medição muito importante, para o estabelecimento do valor do algodão constituindo-se, inclusive, em um critério de seleção na produção de fios, pois de posse desse valor, é possível avaliar-se com grande precisão, a massa de fibra que comporá a seção transversal do fio, o que influi diretamente na resistência deste último (Fonseca & Santana, 2002).

Tabela 3 - Análise de variância referente às características da fibra de algodão oriunda da adubação com silicato de alumínio (caulim) no solo.

Aplicação no solo – 1º ano					
FV	UHM	UNF	SFI	STR	ELG
Dose	0,714 ^{NS}	2,053 ^{NS}	0,328 ^{NS}	3,971 ^{NS}	0,084 ^{NS}
Bloco	0,605 ^{NS}	0,207 ^{NS}	0,013 ^{NS}	1,900 ^{NS}	0,156 ^{NS}
Resíduo	0,89	1,13	0,14	1,67	0,08
C.V (%)	3,22	1,23	6,16	3,86	5,72
Média	29,37	86,40	6,12	33,49	4,96
FV	MIC	MAT	Rd	+b	CSP
Dose	0,022 ^{NS}	0,00001 ^{NS}	1,383 ^{NS}	0,074 ^{NS}	78222,8 ^{NS}
Bloco	0,049 ^{NS}	0,00003 ^{NS}	0,285 ^{NS}	0,371 ^{NS}	14473,0 ^{NS}
Resíduo	0,03	0,00	1,27	0,25	30082,5
C.V (%)	3,68	0,65	1,38	6,14	5,71
Média	4,95	0,88	81,37	8,22	3034,4
Aplicação no solo – 2º ano					
FV	UHM	UNF	SFI	STR	ELG
Dose	1,140 ^{NS}	0,174 ^{NS}	0,097 ^{NS}	1,858 ^{NS}	0,354 ^{NS}
Bloco	0,779 ^{NS}	1,629 ^{NS}	0,300*	1,892 ^{NS}	0,048 ^{NS}
Resíduo	1,18	1,12	0,05	1,87	0,13
C.V (%)	3,7	1,24	3,41	4,02	7,43
Média	29,41	85,04	6,57	34,02	4,97
FV	MIC	MAT	Rd	+b	CSP
Dose	0,204*	0,00007 ^{NS}	0,541 ^{NS}	0,168 ^{NS}	8401,8 ^{NS}
Bloco	0,013 ^{NS}	0,00002 ^{NS}	1,664 ^{NS}	0,589 ^{NS}	49126,9 ^{NS}
Resíduo	0,05	0,00	2,75	0,42	45705,6
C.V (%)	4,87	0,74	2,05	8,67	7,25
Média	4,85	0,88	80,77	7,48	2946,7

UHM-Comprimento (mm); UNF-Uniformidade (%); SFI-Índice de fibras curtas; STR-Resistência (gf.tex⁻¹); ELG-Alongamento à ruptura (%); MIC-Índice micronaire; MAT-Maturidade (%); Rd-Reflectância (%); +b – grau de amarelamento; CSP-Índice de fiabilidade. Significativo a ** (1%) e * (5%). Não significativo ^{NS}

Em relação ao índice micronaire (Figura 4) percebe-se que com o aumento das doses de caulim aplicado via solo, os valores foram inferiores, quando comparados com a testemunha. Os valores médios obtidos neste experimento variam de 4,65-5,75 $\mu\text{g pol}^{-1}$, ou seja, estão acima do intervalo (3,8-4,4 $\mu\text{g pol}^{-1}$) descrito pelo obtentor da cultivar em estudo.

De acordo com Fonseca e Santana (2002), os valores obtidos encontram-se nas categorias “regular e grossa”, o que é positivo, uma vez que, fibras de baixo micronaire, normalmente, causam “neps” (defeitos) no fio e no tecido acabado, bem como variações no tingimento. Esses “neps” são minúsculos emaranhados fibrosos que se formam a partir da ruptura da fibra quando submetida aos

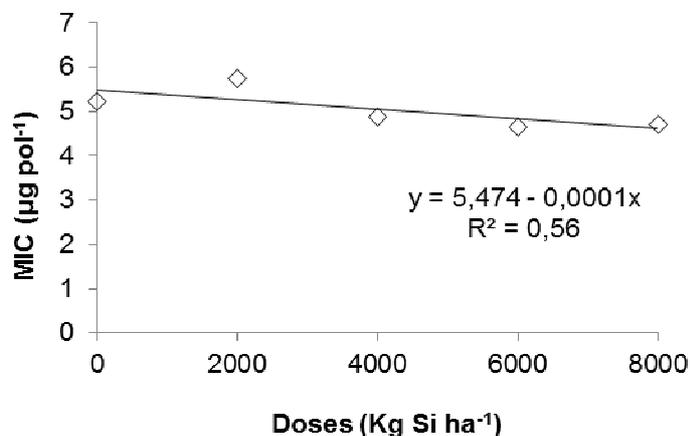
esforços mecânicos característicos do beneficiamento e da colheita pela ação dos fusos ou de fibras imaturas, que não se desfazem durante o processamento têxtil (Mcalister III & Rogers, 2005).

Fazendo-se outra análise, dos mesmos valores obtidos em todos os experimentos, nos dois anos de cultivos (Tabelas 1, 2 e 3), com base nos resultados de ensaios HVI e suas interpretações, segundo Fonseca e Santana (2002), pode-se então classificar a fibra do algodão obtido, da seguinte maneira: comprimento médio “longo”, grau de umidade “maduro”, índice micronaire “regular e grossa”, índice de uniformidade “muito elevado ou muito homogêneo”, conteúdo de fibras curtas “baixo”,

resistência à ruptura “muito elevada”, alongamento à ruptura “muito frágil e frágil” e o

índice de fiabilidade “muito alto”, ou seja, dentro dos padrões ideais para a indústria.

Figura 4 - Índice micronaire da fibra de algodão oriunda da adubação com silicato de alumínio no solo.



Portanto, conhecer estas características é muito relevante, pois o sistema HVI constitui-se numa espécie de linguagem universal, sendo utilizado por diversos países produtores e compradores de algodão e também as cotações para a pluma do algodão são divulgadas, em função destas características (Fonseca & Santana, 2002).

Conclusão

A adubação silicatada via foliar proporciona melhorias na qualidade da fibra do algodoeiro por meio do índice de fibras curtas (SFI) e do grau de amarelamento (+b). Há efeito positivo no índice micronaire (MIC) pela adubação no solo. Já as doses aplicadas via recobrimento de sementes não alteram a qualidade da fibra por meio da reflectância (Rd).

Agradecimentos

Ao Laboratório de Tecnologia de Fibras e Fios da Embrapa Algodão pela realização das análises da fibra.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico [CNPq] pelo apoio financeiro.

Referências

- Albrecht, L.P., Braccini, A.L., Ávila, M.R., Barbosa, M.C., Ricci, T.T., & Albrecht, A.J.P. (2009). Aplicação de biorregulador na produtividade do algodoeiro e na qualidade da fibra. *Scientia Agraria*, 10 (3), 191-198.
- Azevedo, M.R.Q.A., König, A., Beltrão, N.E.M., Ceballos, B.S.O., Azevedo, C.A.V., & Taveres, T.L. (2005). Características tecnológicas da fibra do algodão herbáceo sob efeito de adubação nitrogenada e irrigação com água residuária tratada. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Suplemento, 202-206.
- Barros, M.A.L., & Santos, R.F. (2011). Conjuntura do algodão no Brasil e no mundo, no ano agrícola 2000/2001. *Anais do Congresso Brasileiro de Algodão* (v.1, pp. 65-66), Embrapa Algodão, Campo Grande, MG, Brasil, 3.

- Beltrão, N.E.M. (Org.) (1999). *O agronegócio do algodão no Brasil* (v.2, 551p). Brasília: Embrapa – CNPA.
- Beltrão, N.E.M., & Azevedo, D.M.P. (Ed.) (2008). *O Agronegócio do Algodão no Brasil*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica.
- Berni, R.F., & Prabhu, A.S. (2003). Eficiência relativa de fontes de silício no controle de brusone nas folhas em arroz. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38 (2), 195-201.
- Bezerra, J.R.C., Silva E Luz, M.J., Pereira, J.R., Dias, J.M., Santos, J.W., & Santos, T.S. (2003). Rendimento e qualidade da fibra do algodoeiro herbáceo em diferentes épocas de interrupção da irrigação. *Revista brasileira de oleaginosas e fibrosas*, 7 (2/3), 719-726.
- Brasil. (2002). *Instrução Normativa nº 63, de 5 de dezembro de 2002*. Diário Oficial da União (pp.6-8), Brasília, DF.
- Embrapa Algodão. (2003). *Sistemas de Produção*. [Versão Eletrônica]. Recuperado em fevereiro, 2014, de <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>.
- Embrapa Algodão. (2006). *Padrões Universais para classificação do Algodão* (Documento, n.151, 22p). Campina Grande.
- Fonseca, R.G., & Santana, J.C.F. (2002). *Resultados de ensaio HVI e suas interpretações (ASTM D-4605)* (Circular Técnica, n. 66, pp.1-13). Embrapa Algodão.
- Freitas, L.B., Coelho, E.M., Maia, S.C.M., & Silva, T.R.B. (2011). Adubação foliar com silício na cultura do milho. Comunicação. *Revista Ceres*, 58 (2), 262-267.
- Freitas, R.J., Leandro, W.M., & Carvalho, M.C.S. (2007). Efeito da adubação potássica via solo e foliar sobre a produção e a qualidade da fibra em algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 37 (2), 106-112.
- Gomes, C.F., Marchetti, M.E., Novelino, J.O., Mauad, M., & Alovisi, A.M.T. (2011). Disponibilidade de silício para a cultura do arroz, em função de fontes, tempo de incubação e classes de solo. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 41 (4), 531-538.
- Gong, H.J., Chen, K.M., Chen, G. C., Wang, S.M., & Zhang, C.L. (2003). Effects of silicon on growth of wheat under drought. *Journal of Plant Nutrition*, 26 (5), 1055-1063.
- Korndörfer, G.H., Pereira, H., & Camargo, M.S. (2002). *Silicatos de Cálcio e Magnésio na Agricultura* (Boletim Técnico, n.1, 2 ed.). Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia.
- Korndöfer, P.H., Silva, G.C., Teixeira, I.R., Silva, A.G., & Freitas, R.S. (2010). Efeito da adubação silicatada sobre gramíneas forrageiras e características químicas do solo. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 40 (2), 119-125.
- Mcalister III, D.D., & Rogers, C.D. (2005). The effect of harvesting on fiber and yarn quality of ultra-narrow-row cotton. *Journal of Cotton Science*, 9, 15-23.
- Medeiros, L.B., Vieira, A.O., Dantas Neto, J., Beltrão, N.E.M., & Aquino, B.F. (2008). Influência da escória de siderúrgica sobre a produtividade e o crescimento da cana-de-açúcar irrigada. *Engenharia Ambiental*, 10 (1), 84–88.
- Nehmi, I.M.D., Ferraz, J.V., Nehmi Filho, V.A., & Silva, M.L.M. (2004). *Agrianual 2005* (545p). São Paulo: Oeste Gráfica.
- Pedroza, J.P., Haandel, A C., Beltrão, N.E.M., Dionísio, J.A., & Duarte, M.E.M. (2006). Qualidade tecnológica da pluma de algodoeiro herbáceo cultivado em biossólido. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 10 (3), 586-592.
- Santana, J.C.S. (2002). *Características tecnológicas da fibra de duas cultivares de algodão armazenadas em dois municípios paraibanos* (48f). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de campina Grande, Campina Grande, PB, Brasil.
- Santana, J.C.F., Wanderley, M.J.R. (1995). *Interpretação de resultados de fibra, efetuadas pelo instrumento de alto volume (HVI) e pelo finurímetro-maturímetro (FMT2)* (Comunicado Técnico, n. 41, pp.1-9). Embrapa/CNPA.

Santos, R.F., Kouri, J., & Santos, J.W. (2008). O agronegócio do algodão. In: Beltrão, N.E.M., & Azevedo, D.M.P. (Eds.). *O Agronegócio do Algodão no Brasil* (2 ed., v. 1, pp. 31-60) Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

Santos, G.A., Pereira, A.B., & Korndörfer, G.H. (2010). Uso do sistema de análises por infravermelho próximo (NIR) para análises de matéria orgânica e fração argila em solos e teores foliares em silício e nitrogênio em cana-de-açúcar. *Bioscience Journal*, 26 (1), 100-108.

Sousa, J.V., Rodrigues, C.R., Luz, J.M.Q., Carvalho, P.C., Rodrigues, T.M., & Brito, C.H. (2010). Silicato de potássio via foliar no milho: fotossíntese, crescimento e produtividade. *Bioscience Journal*, 26 (4), 502-513.

United States Department of Agriculture. (2011). Foreign Agricultural Service. Recuperado em fevereiro, 2014, de <http://www.usdabrazil.org.br>.

Recebido em: 01/10/2014

Aceito em: 21/02/2017