



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

VINÍCIUS MENDES PARREIRA CRUZ

**ESPAÇAMENTOS NA CULTURA DO ALGODOEIRO E O SEU EFEITO NA
PRODUTIVIDADE, QUALIDADE E RENDIMENTO DE FIBRA**

UBERLÂNDIA – MG

2020

VINÍCIUS MENDES PARREIRA CRUZ

**ESPAÇAMENTOS NA CULTURA DO ALGODOEIRO E O SEU EFEITO NA
PRODUTIVIDADE, QUALIDADE E RENDIMENTO DE FIBRA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários do Curso de Graduação em Agronomia para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Larissa Barbosa de Sousa

UBERLÂNDIA - MG

2020

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, pois sem ele nada seria possível e por me dar forças e por me possibilitar acordar todos os dias e ser uma pessoa melhor.

Aos meus pais Marcos e Sandra, pelo amor e apoio em todos os momentos de minha vida e por serem meus referenciais. Obrigado pelos valores e princípios transmitidos nos quais me baseio e por me mostrarem o valor da família.

Aos meus irmãos Caroline e Gustavo por acreditarem em mim, e pelo companheirismo e amizade de todos esses anos.

Aos meus avós Diogenes e Regina, Dercilio e Maria (in memoriam) pelo exemplo de força de vontade e vida!

A minha noiva Kamila, onde recebi seu apoio, seu carinho, escutei suas palavras de motivação e por todos os conselhos. Agradeço por tudo!

Aos professores do curso de Agronomia da Universidade Federal de Uberlândia, por contribuírem pela minha formação acadêmica e proporcionarem um ensino de qualidade, tendo possibilitado a minha chegada até aqui e me permitirem alcançar meus objetivos.

A minha orientadora, à Prof.^a Dr.^a Larissa Barbosa de Sousa pela disponibilidade e tempo gasto para a realização deste trabalho.

Ao meu amigo e mentor Daniel Bonifácio Oliveira Cardoso pela dedicação prestada a mim e por todo apoio durante minha trajetória até a concepção deste.

Agradeço aos membros do Programa de Melhoramento Genético do Algodoeiro (PROMALG) da Universidade Federal de Uberlândia, meus sinceros agradecimentos, pois a execução deste trabalho foi possível graças à dedicação de vocês e a todos que já passaram pelo programa e deixaram a sua contribuição, principalmente Athos, Bruno, Daniel, Gabriela, Izabela, Larissa, Marley, Maryanne, Melissa, Myllena, Thatiane, Vádio e diversos outros, que nem poderia enumerar. A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

A cultura do algodoeiro é de grande importância social e econômica no Brasil, representando uma das principais cadeias produtivas e responsável por uma parcela significativa do produto interno bruto (PIB) brasileiro, gerando milhões de empregos diretos e indiretos. Devido ao avanço da tecnologia, alternativas como o melhoramento de plantas contribuíram diretamente para maiores produtividades e qualidade das fibras. O melhoramento genético é uma das grandes ferramentas desse século, sendo indispensável e essencial para selecionar e desenvolver genótipos superiores, de forma a obter variedades com maior produtividade, qualidade e rendimento. Para se atingir uma boa produtividade, várias características são avaliadas, dentre elas a densidade populacional de plantas. O espaçamento ideal para o algodoeiro depende de vários fatores, entre eles a variedade que é utilizada. O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes espaçamentos na cultura do algodoeiro em relação a produtividade, qualidade e rendimento de fibra. O experimento foi conduzido na fazenda experimental Capim Branco, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, localizada no município de Uberlândia - MG, na safra 2017/2018. Foram avaliados dois genótipos, sendo um genótipo (UFUJP-H) de fibra branca e o outro (UFUJP-17) de fibra colorida, e quatro espaçamentos entre linhas: 0,50; 0,65; 0,75 e 0,85 cm. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos casualizados (DBC), com quatro repetições. A parcela experimental foi constituída por três linhas de plantas com 5 metros de comprimento, em diferentes espaçamentos. As características avaliadas foram altura de plantas, diâmetro de caule, número de ramos reprodutivos, número de nós, botões florais e maçãs em duas épocas distintas, sendo a primeira avaliação no pré florescimento e a segunda na maturidade fisiológica, onde também foi avaliado o índice de área foliar. Além disso foi realizado mais duas avaliações na pós-colheita, sendo elas a produtividade (kg ha^{-1}), características de qualidade da fibra e o rendimento (%). Conclui-se pelos resultados obtidos, que os espaçamentos influenciam no desenvolvimento e nas características morfológicas do algodoeiro. O espaçamento que proporcionou melhor produtividade para o genótipo branco foi 0,65cm e para o colorido foi 0,75cm. O rendimento de fibra não sofreu interferência dos espaçamentos avaliados, sendo que o genótipo branco apresentou melhores rendimentos de fibra comparado ou colorido, exceto para o espaçamento de 0,65m. As características intrínsecas das fibras são pouco influenciadas pelos espaçamentos, mais apresentaram variabilidade entre os genótipos, sendo que, o genótipo de fibra branca apresentou uma melhor qualidade de fibra.

Palavras-chaves: *Gossypium hirsutum*, distância entre plantas, coloração de fibra.

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	6
2- MATERIAIS E MÉTODOS	7
3- RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
4- CONCLUSÕES.....	17
REFERÊNCIAS	18

1- INTRODUÇÃO

O algodão (*Gossypium hirsutum L*) é uma cultura de extrema importância mundial, principalmente no Brasil, uma vez que é a principal fonte natural de fibras, além de ser matéria prima para a indústria têxteis, de higiene, bem como de rações, já que o caroço do algodão pode ser utilizado para complementação na dieta de animais. Além disso, essa cultura gera uma grande demanda de mão de obra, contribuindo significativamente para a geração de empregos no país.

Mundialmente mais de 35 milhões de hectares em mais de 60 países são plantadas com algodão todos os anos. Isso se explica devido ao gradativo crescimento da demanda a partir dos anos de 1950. A cotonicultura movimenta anualmente cerca de US\$ 12 bilhões envolvendo direta e indiretamente mais de 350 milhões de pessoas em seus processos de produção (ABRAPA, 2016).

Segundo o Comitê Consultivo Internacional do Algodão (ICAC), a Índia detém o poder de maior produtor de algodão do mundo, deixando o Brasil na quarta posição do ranking com 2,7 milhões de toneladas de pluma, sendo o estado do Mato Grosso o maior produtor com mais de um milhão de hectares cultivados (ABRAPA, 2019).

O principal produto do algodão é a fibra, que pode apresentar diferenças de cores entre cultivares. O línter é a fibra das espécies de algodão tetraplóides, podendo apresentar cores que vão do branco a várias tonalidades de verde e marrom. Normalmente apenas um gene governa a presença destas cores no algodoeiro. Apesar de controlada geneticamente a cor da fibra pode ser influenciada por fatores ambientais como o tipo de solo, o conteúdo de minerais e a luz solar (CARVALHO et al., 2008). Diante disso, é de extrema importância o conhecimento fisiológico e morfológico de cada genótipo, afim de entender quais fatores interferem na qualidade da fibra e como obter fibras de maior qualidade pra atingir grandes produtividades.

As altas produtividades são alcançadas a partir de várias estratégias que visam melhorar a forma de produzir, utilizando ferramentas já disponíveis juntamente com o auxílio da ciência e da tecnologia. Uma dessas ferramentas é o melhoramento genético.

O melhoramento genético do algodoeiro busca trabalhar no desenvolvimento de novas cultivares adaptadas a várias regiões, com a melhor performance possível em qualidade de fibra e produtividade. Dentre as estratégias, a produtividade e o rendimento de fibra são os parâmetros mais estudados. Para se atingir uma boa produtividade, várias características são avaliadas, dentre elas a densidade populacional de plantas.

Tradicionalmente o algodão é cultivado em espaçamentos de 0,76 m atingindo em média 1,20 m de altura, portanto a população é um determinante essencial, pois diminuindo o espaçamento entre fileiras aumenta-se a população, assim como a competição das plantas por nutrientes, água e luz.

Além disso, o algodão é uma planta de crescimento mais lento quando comparado a outras culturas, esse comportamento resulta em um maior tempo para o fechamento entre linhas. Essa característica implica diretamente no desenvolvimento da cultura, uma vez que os espaços que ficam nas fileiras e entre as plantas contribuem para o aumento de plantas infestantes, que emergem sob os nutrientes oferecidos à cultura, além de água e luz solar.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de diferentes espaçamentos na cultura do algodoeiro em relação a produtividade, qualidade e rendimento de fibra.

2- MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em condições de campo na entressafra 2017/2018 em Uberlândia, Minas Gerais, na Fazenda Experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia, com coordenadas: latitude 18°52'54.2"S, longitude 48°20'32.8"W, com altitude de 805 metros, em região de clima temperado com temperatura máxima de 28 °C e mínima de 22°C, em uma área de 480 m².

O experimento foi conduzido sobre um solo que prevalece o Latossolo Vermelho Escuro Distrófico. Na pré-implantação do experimento foi realizada amostragem de solo e as amostras encaminhadas para o laboratório de análises químicas e físicas do solo da Universidade Federal de Uberlândia (LABAS), para fins de recomendações de calagem, gessagem e adubação. O preparo do solo foi realizado de forma convencional, sendo realizado uma subsolagem, uma aração e duas gradagens. O controle de plantas infestantes foi manejado em pré-plantio com a aplicação de herbicida seletivo de classe pré-emergente do grupo químico das Cloroacetanilida de nome comercial Dual Gold® na dose de 1,5 litros por hectare.

Para a condução do experimento foram avaliados dois genótipos de algodão, sendo um de coloração de fibra branca e outro de coloração de fibra colorida. Ambos genótipos são provenientes do Programa de Melhoramento Genético do Algodoeiro (PROMALG). Os genótipos de fibra branca e colorida selecionados para a condução do experimento foram respectivamente, UFUJP-H e UFUJP-17. O delineamento

experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC) com 4 repetições, utilizando espaçamento entre linhas de 0,50; 0,65; 0,75 e 0,85 centímetros.

As parcelas experimentais foram compostas por 3 fileiras de 5 metros de comprimento. A área útil avaliada foi representada pela linha central de cada parcela, excluindo-se 0,50 m de cada extremidade da fileira central totalizando uma área total de 448 m².

A adubação de plantio foi realizada no sulco de semeadura com 20 kg ha⁻¹ de nitrogênio (N), 70 kg ha⁻¹ de fósforo (P₂O₅) e 40 kg ha⁻¹ de potássio (K₂O) nas formas de uréia, MAP e cloreto de potássio. A adubação de cobertura foi parcelada em duas vezes, sendo a primeira realizada aos 22 e a segunda aos 44 dias após a emergência (DAE), aplicando-se 45 kg ha⁻¹ de nitrogênio, na forma de uréia e 57 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de cloreto de potássio.

Antes da semeadura, as sementes receberam tratamento químico de inseticida e fungicida. O inseticida utilizado foi do grupo químico dos PIRAZOIS de nome comercial Standak® na dose de 300ml do produto comercial para cada 100 kg de sementes. O fungicida escolhido foi de classe sistêmica e contato do grupo químico da CARBOXANILIDA e DIMETILDITIOCARBAMATO de nome comercial Vitavax®-Thiram 200SC, na dose de 500 ml do produto para 100 kg de sementes. A semeadura foi realizada manualmente dia 23 de dezembro utilizando 2 sementes por cova. Após 22 dias de emergência realizou-se o desbaste totalizando 8 plantas por metro linear.

Para o controle das plantas infestantes em pós-emergência foi utilizado herbicida sistêmico e não sistêmico de nome comercial Gli over e Gramoxone® 200 respectivamente, ambos na dose de 1,5 l ha⁻¹ em jato dirigido, concomitantemente foram realizadas capina manual, catação entre plantas e entre linhas até o fechamento da cultura.

O controle de pragas e doenças se iniciou desde a implantação do experimento com o tratamento das sementes dando continuidade durante todo o ciclo da cultura com a realização de aplicações de produtos fitossanitários recomendados, complementados com a catação manual de botões florais e maçãs caídas no chão visando diminuir a população e quebrar o ciclo de desenvolvimento do bicudo do algodoeiro. Foram realizados amostragem e levantamentos periódicos afim de verificar a ocorrência de pragas e doenças na área.

Em relação a doenças foram observadas Mela foliar do algodoeiro (*Rhizoctonia solani*), Pinta-preta (*Alternaria sp.*) e Mancha de Stemphylium (*Stemphylium solani*). Em relação aos insetos pragas foram observados a incidência de Tripes (*Frankliniella*

schtzei), Mosca branca (*Bemisia tabaci*), Pulgão (*Aphis gossypii*), Curuquerê (*Alabama argilacea*), Lagarta das maçãs (*Heliothis virescens*), Bicudo do Algodoeiro (*Anthonomus grandis*), Percevejo Manchador (*Dysdercus spp.*), Falsa medideira (*Pseudoplusia includens*) e Larva-alfinete (*Diabrotica speciosa*).

Visando o controle do crescimento vegetativo das plantas de algodoeiro foi utilizado um bio-regulador de crescimento de nome comercial Pix® HC, tendo como princípio ativo cloreto de Mepiquate como estratégia para balancear o crescimento vegetativo e reprodutivo. O regulador de crescimento no algodão tem como finalidade redução da altura das plantas, do comprimento dos ramos vegetativos e reprodutivos, maior retenção de frutos nas primeiras posições, menor número de folhas quando da colheita, uniformidade na abertura dos frutos, maior equilíbrio entre as partes vegetativas e reprodutivas, melhor controle de pragas, e menor número de frutos danificados. Para auxiliar na retenção das partes reprodutivas foram realizadas aplicações de ácido bórico (H_3BO_3), sendo divididas em 2 aplicações na quantidade de 2 kg ha^{-1} por aplicação.

Foram realizadas quatro avaliações durante o ciclo da cultura divididas em três momentos distintos. A primeira avaliação foi realizada no pré florescimento, a segunda avaliação na maturação fisiológica do algodoeiro e a terceira e quarta na pós-colheita. Além disso foram avaliadas também a produtividade de algodão em caroço (kg ha^{-1}), de sementes (kg ha^{-1}), de plumas (kg ha^{-1}), qualidade da fibra e rendimento de fibras (%) (Tabela 1).

Tabela 1. Tabela de descrição das avaliações e seus estádios fenológicos.

Estádio	Característica
1º avaliação - 65 DAE (Vegetativo)	Altura de Plantas – ATV Número de nós - NDNV Diâmetro de caule - DCV Número de ramos reprodutivos - NDRV Número de botões - NDBV Número de maçãs - NDMV
2º avaliação - 140 DAE (Maturidade fisiológica)	Altura de Plantas – ATM Número de nós - NDNM Diâmetro de caule - DCM Número de maçãs - NDMM Número de capulhos - NDC Índice de área foliar – IAF
3º avaliação - 155 DAE (Colheita)	Produtividade – PRO Rendimento - REND

4º avaliação - Pós-colheita	Micronaire Maturação Uniformidade de comprimento - UI Alongamento da fibra - ELG Comprimento médio de fibra - UHML Índice de fibras curtas - SF Resistência de fibra a ruptura – STR
------------------------------------	--

A produtividade de algodão foi determinada pela massa de caroço mais fibra, colhidos em cada área útil de cada parcela e posteriormente convertida para kg ha⁻¹. A qualidade de fibra foi obtida por meio do equipamento HVI (*High Volume Instruments*) no laboratório da Associação Mineira de Produtores de Algodão - AMIPA em Uberlândia, onde foram determinadas as seguintes características da fibra: percentagem, comprimento, uniformidade, índice de fibras curtas, resistência à ruptura, alongamento à ruptura, índice de micronaire, maturidade e índice de fiabilidade.

Os dados foram submetidos aos testes de análise de variância (ANOVA) e de média, com o auxílio do programa GENES. As comparações das médias foram realizadas utilizando o teste de Tukey à 5% de probabilidade.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliadas 21 características nesse trabalho, onde apenas nove apresentaram diferença significativa após serem submetidas a análise estatística (Tabela 2), sendo duas no estágio vegetativo, uma no reprodutivo, seis no pós colheita e quatro referentes a qualidade da fibra. Os genótipos apresentaram variabilidade genética. Quanto aos espaçamentos a significância demonstra que estes diferem entre si, ou seja, o espaçamento interferiu em algumas das características avaliadas. Para a produtividade ocorreu interação entre espaçamento e ambiente, isso significa que o espaçamento interfere nas proporções fenotípicas para a produtividade final.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para as 10 características avaliadas, em 4 espaçamentos, no município de Uberlândia, Minas Gerais, safra 2017/2018.

FV	GL	NDBV	NDMV	NDC	UHML	UI	SF	STR	PRO	REND
BL	6	42,99	51,70	28,37	1,97	4,86	9,97	19,93	2480177,89	10,49
ESP	3	35,71**	53,55*	23,54*	1,20 ^{NS}	28,00*	36,00*	35,97 ^{NS}	2823511,70**	3,27 ^{NS}
GEN	1	0,06 ^{NS}	10,52 ^{NS}	20,48 ^{NS}	109,96**	59,22*	98,92**	93,22*	276502,97 ^{NS}	73,11**

E X G	3	6,87 ^{NS}	25,18 ^{NS}	19,25 ^{NS}	0,65 ^{NS}	9,98 ^{NS}	13,46 ^{NS}	10,08 ^{NS}	689675,93*	10,82 ^{NS}
RES	18	7,22	11,75	7,45	2,21	7,66	10,33	12,09	183128,21	5,96
CV (%)		23,55	31,63	30,99	5,27	3,47	28,39	13,21	14,00	7,06

** e * significativos a 1 e 5% de probabilidade; respectivamente pelo teste F; NS não-significativo; pelo teste F; FV = Fontes de variação; GL = Graus de liberdade; NDBV = Número de botões vegetativo; NDMV = Número de maçãs vegetativo; NDC = Número de capulhos; UHML = Comprimento médio de fibra (mm); UI = Uniformidade do comprimento (%); SF = Índice de fibras curtas (%); STR = Resistência de fibra a ruptura (g.f tex⁻¹); PRO = Produtividade (kg ha⁻¹); REND = Rendimento (%); CV = Coeficiente de variação.

De acordo com Gomes (1985) os valores de CV sugeridos para experimentos de campo com culturas agrícolas são considerados baixos quando inferiores a 10%, médios quando estão entre 10% e 20%, altos quando estão entre 20% e 30%, e muito altos quando são superiores a 30%. O CV variou de 3,47% para uniformidade de comprimento a 31,63% para número de maçãs no estágio vegetativo.

O número de botões florais (Tabela 3) é um indicativo para obter uma boa produção, pois é a primeira estrutura reprodutiva da planta. É possível observar que na primeira avaliação realizada no pré-florescimento não houve diferença significativa entre os dois genótipos avaliados, o que também foi observado para o número de maçãs. Ademais, no caso do algodão de fibra colorida, podemos afirmar que o número de botões como o de maçãs não diferiram em relação aos demais espaçamentos.

Tabela 3. Média de número de botões florais avaliados no estágio vegetativo em quatro espaçamentos na cultura do algodoeiro na safra 2017/2018.

Espaçamento	Genótipos	
	UFUJP - H	UFUJP - 17
0,50	8,30 Ab	8,35 Aa
0,65	11,75 Aab	12,60 Aa
0,75	11,05 Aab	12,95 Aa
0,85	14,35 Aa	11,90 Aa

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 0,05% de significância.

Já o genótipo de fibra branca diferiu-se diante dos quatro espaçamentos avaliados, apresentando um maior número de botões e maçãs quando submetidos ao maior espaçamento. Isso pode se explicar, porque após a emergência do algodoeiro, as folhas têm o importante papel em transformar a captação de luz em fotoassimilados para o desenvolvimento da planta (BELTRÃO et al., 2008), que consequentemente dará

origem aos órgãos reprodutivos, entre eles os botões florais e maçãs, respectivamente. Uma vez havendo competição por luz quanto por nutrientes causada por fileiras próximas como também pela escolha errada da época de plantio, as plantas podem retardar a formação das estruturas reprodutivas, vindo a emitir os mesmos mais tarde como também em menores quantidades.

Em contrapartida, não significa que o espaçamento de 0,50 m é ruim por apresentar um menor número de botões e maçãs. Uma alternativa para tornar o espaçamento mais adensado viável, seria aumentar a densidade de plantas na linha. Segundo Ferreira (2015), altas densidades de plantas favorecem a queda das estruturas reprodutivas do algodoeiro, por isso, a produção por planta é influenciada diretamente por conta da competição e sombreamento das plantas. Porém, se por um lado, a produção por planta é menor, o maior número de plantas por área propicia produtividade semelhante ou superior à obtida em menores densidades de plantas, dependendo das condições de cultivo.

Para o genótipo UFUJP-H, tanto a média de maçãs (Tabela 4), quanto de botões florais, foram inferiores quando submetidas ao espaçamento de 0,50 m. A maior quantidade de plantas por metro quadrado está diretamente relacionada com o desenvolvimento de suas estruturas reprodutivas. Um maior número de plantas em um menor espaço, contribui para uma maior competição intraespecífica. No caso do genótipo UFUJP-17, essa competição não foi observada a princípio na primeira avaliação realizada.

Tabela 4. Média de número de maçãs avaliado no estágio vegetativo em quatro espaçamentos na cultura do algodoeiro na safra 2017/2018.

Espaçamento	Genótipos	
	UFUJP - H	UFUJP – 17
0,50	4,90 Ab	9,40 Aa
0,65	10,10 Aab	11,73 Aa
0,75	11,50 Aab	13,80 Aa
0,85	14,55 Aa	10,70 Aa

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey, a 0,05% de significância.

Outra característica reprodutiva avaliada foi o número de capulhos aos 140 DAE (Tabela 5). Diante de uma mesma densidade de plantas, época de plantio e manejo, o algodão de fibra colorida, apresentou maior quantidade de capulhos comparado ao

genótipo de fibra branca para o espaçamento mais adensado (0,50 m). Em contrapartida, o menos adensado (0,85 m) apresentou uma maior média de capulhos para o algodão de fibra branca em relação ao colorido, mesmo não diferindo estatisticamente.

Tabela 5. Média de número de capulhos avaliado na maturação fisiológica em quatro espaçamentos na cultura do algodoeiro na safra 2017/2018.

Espaçamento	Genótipos	
	UFUJP - H	UFUJP - 17
0,50	4,10 Bb	8,50 Aa
0,65	7,85 Aab	10,90 Aa
0,75	8,55 Aa	10,25 Aa
0,85	11,55 Aa	8,80 Aa

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na vertical e minúsculas na horizontal não diferem estatisticamente entre si pelo teste de tukey, a 0,05% de significância.

Segundo Beltrão (2005), dentre os componentes da produção, o mais importante é o número de capulhos por planta. Em condições de alta população de plantas, há redução no número de capulhos por planta, entretanto, o número de capulhos por área aumenta, não interferindo na produtividade (BOQUET et al., 2005).

Observou-se que dentre as características que determinam a qualidade da fibra, quatro delas apresentaram diferença significativa entre os genótipos avaliados (Tabela 6).

Tabela 6. Resumo das médias para as características que envolve as qualidades da fibra avaliadas, em 4 espaçamentos, no município de Uberlândia, Minas Gerais, safra 2017/2018.

Espaçamento	UHML		UI		SF		STR	
	H	17	H	17	H	17	H	17
0,50	29,09Aa	26,24 Ba	82,56Aab	77,73 Ba	7,65 Ba	14,93 Aa	29,93Aa	24,01Ba
0,65	30,24 Aa	26,20 Ba	77,17 Ab	76,96 Aa	13,29Aa	14,93 Aa	24,37Aa	22,69Aa
0,75	30,31 Aa	26,35 Ba	83,54 Aa	79,17 Ba	7,39 Aa	10,54 Aa	29,29Aa	27,93Aa
0,85	30,57 Aa	26,59 Ba	81,23Aab	79,75 Aa	9,91 Aa	11,90 Aa	28,47Aa	23,77Aa

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 0,05% de significância.

Para a variável UHML, o genótipo colorido é classificado como de fibra curta, pois está abaixo de 28 mm e não atende as exigências da indústria têxtil, a qual exige

fibras maiores que 30 mm. Já o genótipo de fibra branca, está na média (28/32mm) e atende as exigências comerciais segundo os autores Lima e Nabas (1995) e Santana et al., (1995), mesmo sendo beneficiada em descaroador de serra, que pode reduzir de 1 a 1,5 mm o tamanho da fibra. Se tratando dos espaçamentos avaliados, os mesmos não apresentaram diferença em relação ao comprimento médio de fibra, logo podemos afirmar que no presente trabalho o espaçamento não é um determinante para tal característica, e sim o genótipo.

Já a variável UI, foi a única dentre as características de qualidade de fibra, que diferiu nas médias tanto entre os genótipos como entre os espaçamentos. Segundo IMAmt (2014) o genótipo de fibra branca, de forma geral, se classifica como sendo de uniformidade média (80-82%), sendo o espaçamento de 0,65 m o que apresentou a menor média, obtendo uma uniformidade irregular. Para o genótipo colorido a classificação se dá, de forma geral, para uma uniformidade irregular (77-79%), independente do espaçamento.

Índice de fibras curtas é muito dependente do nível de maturidade do algodão. A taxa de SF representa a percentagem por peso das fibras de comprimento inferior a 12,7 mm, sendo fortemente influenciada pelo beneficiamento (IMAmt, 2014). Para o espaçamento mais adensado apresentou diferença entre os genótipos no teste comparativo de médias, sendo que o colorido apresentou um alto índice de fibras curtas, acima de 14%, comparado ao algodão branco, que definiu um baixo índice, 7,65% (SANTANA et al., 1999). Valores acima de 10% são considerados desfavoráveis pelo mercado para base de contratos comerciais (IMAmt, 2014).

A variável resistência da fibra a ruptura, representa a força máxima necessária para romper um feixe de fibras. O algodão de fibra branca teve uma resistência forte, que segundo Santana (1999) se estabelece nessa categoria valores entre 27-29 gf/tex, enquanto que o algodão de fibra colorida estabeleceu uma resistência média, entre 24-26 gf/tex.

Há forte correlação entre as características de comprimento com a resistência, a torção, a aparência, a pilosidade e a irregularidade de massa dos fios têxteis. Estas características são determinantes nas ajustagens e regulagens das máquinas que compõem o processo de fiação, e influenciam nas características dos tecidos enobrecidos e nas peças confeccionadas, corroborando com esse trabalho (IMAmt, 2014).

As características tecnológicas da fibra do algodão estão intrinsecamente ligadas a fatores hereditários, porém podem sofrer influência de fatores ambientais. A influência

do ambiente nas características tecnológicas da fibra do algodoeiro é maior que a determinada pelos aspectos intrínsecos do cultivar (ANDRADE et al., 2009). A interação genótipo e ambiente (G x A) dificulta a recomendação de cultivares, uma vez que, influencia no desempenho relativo dos genótipos em decorrência dos diferentes ambientes, sendo esta interação, um componente importante para os programas de melhoramentos de plantas (BORÉM et al., 2005).

O trabalho apresentou resultados que corrobora com Andrade (2009), onde afirma, que as variáveis tecnológicas das fibras são influenciadas pelo genótipo. Assim podemos afirmar nesse trabalho, que de forma geral, o genótipo UFUJP-H possui características de fibras melhores quando comparado ao genótipo UFUJP-17.

Na tabela 7 tem-se a relação entre a produtividade e espaçamentos, que são influenciadas diretamente pelas condições edafoclimáticas em que a cultura se desenvolve, da cultivar e do manejo adotado (KERBY et al., 1990; LAMAS E STAUT, 2001).

Tabela 7. Média da produtividade (kg ha⁻¹) avaliada em quatro espaçamentos na cultura do algodoeiro na safra 2017/2018.

Espaçamento	Genótipos	
	UFUJP - H	UFUJP – 17
0,50	2497,41 Ab	2075,52 Ab
0,65	3950,26 Aa	3133,38 Bb
0,75	3541,87 Aa	3469,34 Aa
0,85	2603,46 Ab	3171,11 Aa

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 0,05% de significância.

Segundo Silva (2002) o dimensionamento entre linhas é considerado adensado quando cultivado de 0,39 a 0,76 m e o convencional, com espaçamentos superiores a 0,76 m. Os genótipos expressaram maiores quantidades quando submetidos aos espaçamentos intermediários (0,65 - 0,75), sendo o genótipo branco o que expressou a maior produtividade devido a sua constituição genética. A produtividade foi mais baixa quando avaliado no menor espaçamento, isso pode ter sido observado devido a cultura do algodoeiro ser muito dependente de luz para a formação das estruturas reprodutivas. Com o espaçamento menor a competitividade de luz com as outras fileiras se tornaram maior, afetando no sombreamento das plantas e nos processos fotossintéticos da cultura.

Heitholt (1994) afirma que diversos fatores produtivos do algodoeiro são afetados por espaçamentos adensados, como por exemplo, o aumento na interceptação de luz pelas plantas e eficiência do uso da água, devido, principalmente, ao aumento da área foliar na porção apical da planta e menor taxa de evaporação do solo descoberto (KRIEG, 1996; PRINCE et al., 1999).

Em relação com o algodão de fibra colorida houve diferença significativa para o espaçamento que apresentou maior produtividade no branco, Isso pode ser explicado de acordo com a morfologia do algodão de fibra colorida, que é uma planta mais robusta, de porte maior e que emite maior número de ramos quando comparado ao branco, logo é mais afetada pela competição por espaço, principalmente pelo sombreamento causado pelas plantas das outras fileiras. No espaçamento adensado o algodão colorido não consegue transformar essas características em ganho de peso das fibras. Uma vez avaliado em espaçamentos próximo e dentro da faixa do convencional o mesmo atingiu sua maior produtividade.

Outra característica avaliada foi o rendimento de fibra, que compreende o peso da fibra dividido pelo peso do algodão em caroço, sendo esse resultado dado em porcentagem (Tabela 8).

Tabela 8. Média de rendimento de fibra (%) avaliada em quatro espaçamentos na cultura do algodoeiro na safra 2017/2018.

Espaçamento	Genótipos	
	UFUJP - H	UFUJP - 17
0,50	36,8893 Aa	32,8390 Ba
0,65	33,8188 Aa	34,2490 Aa
0,75	36,0473 Aa	32,2058 Ba
0,85	37,6984 Aa	33,0679 Ba

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na HORIZONTAL e minúsculas na VERTICAL não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, a 0,05% de significância.

O rendimento de fibra está diretamente relacionado com as técnicas de colheita que são empregadas. A colheita seja ela manual ou mecânica influencia no rendimento final. Segundo Ribas e Chanselme (2011) em sistemas mais adensado, o rendimento fica entre 32% e 36% quando a colheitadeira tem extrator e de 27% a 29% quando a colheita é feita sem extrator embarcado. Como a colheita foi realizada de forma manual as perdas são quase nulas (HENRIQUE, 2019). Talvez por isso podemos observar que o rendimento de fibra para ambos genótipos avaliados apresentaram resultados satisfatórios. Zabot

(2007) afirma que é considerado um alto valor de rendimento de fibras, resultados entre 38 - 41%, isso visando o comercio. Já em relação aos programas de melhoramento do algodoeiro recomendam-se genótipos com porcentagem de fibras acima de 40% (PENNA, 2005).

Esse trabalho apresentou variabilidade genética entre os dois genótipos para a variável REND, onde que o genótipo branco em média apresentou um maior rendimento de fibras, uma vez manejado nas mesmas condições que o genótipo colorido. Não houve interferência dos espaçamentos para o aumento ou diminuição no rendimento de fibras.

4- CONCLUSÕES

O espaçamento que proporcionou melhor produtividade para o genótipo branco foi 0,65cm e para o colorido foi 0,75cm.

O rendimento de fibra não sofreu interferência dos espaçamentos avaliados, sendo que o genótipo branco apresentou melhores rendimentos de fibra comparado ou colorido, exceto para o espaçamento de 0,65m.

As características intrínsecas das fibras são pouco influenciadas pelos espaçamentos, mais apresentaram variabilidade entre os genótipos, sendo que, o genótipo de fibra branca apresentou uma melhor qualidade de fibra.

REFERÊNCIAS

ABRAPA. Associação Brasileira de Produtores de Algodão. Estatísticas: O Algodão no Brasil. Disponível em: <<http://www.abrapa.com.br/estatisticas/Paginas/Algodao-noBrasil.aspx>>. Acesso em: 14 set. 2019.

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; SILVA, F. A.M.; LIMA, M. G.; AMARAL, J. A. B. Zoneamento de aptidão climática para o algodoeiro herbáceo no Estado do Piauí. **Revista Ciência Agronômica**, Brasília. n. 40, v.2, p. 175-184, 2009.

BELTRÃO, N. E. M.; **Fisiologia do Algodoeiro: Aspectos Fisiológicos na Produção e na Qualidade da Fibra do Algodoeiro** – 1ª Palestra apresentada na Sala Especializada sobre Meio Ambiente e Fisiologia do Algodoeiro, V Congresso Brasileiro de Algodão. 29 de agosto a 01 de setembro, Salvador, Bahia. 2005.

BELTRÃO, N. E. M.; AZEVEDO, D. M. P. de **O Agronegócio do Algodão no Brasil**. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. Volume 2. p. 570.

BOQUET, D, J, Cotton in ultra-narrow spacing: plant density and nitrogen fertilizer rates, *Agronomy Journal*, Madison, v, 97, n, 1, p, 279-287, 2005.

BORÉM, A.; MIRANDA. G. V. **Melhoramento de plantas**. Viçosa; UFV, 2005. 525 p.

CARVALHO, L. P. O gênero *Gossypium* e suas espécies cultivadas e silvestres. In: BELTRÃO, N. E. D. M.; AZEVEDO, D. M. P. (Ed.). **O agronegócio do algodão no Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 251-270.

FERREIRA, A. C. B.; BORIN, A. L. D. C.; BRITO, G. G.; SILVA-FILHO, J. L.; BOGIANI, J. C.; **Épocas de semeadura, cultivares e densidades de plantas para algodão adensado em segunda safra**. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 45, n. 4, p. 397-405, out/dez, Goiânia. 2015.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. São Paulo: Nobel, 1985. 467p.

HEITHOLT, J. J. Canopy characteristics associated with deficient end excessive cotton plant population densities. *Crop Science*, v. 34, p. 1291- 1297. 1994.

HENRIQUE, F. **Chegou a hora da colheita do algodão: Fatores genéticos, ambientais e colheita bem-feita garantem rentabilidade**. Canal Rural, 17 de maio 2019. Disponível em: <<http://www.canalrural.uol.com.br/chicodoboas/2019/05/17/chegou-a-hora-da-colheita-do-algodao/>>. Acesso em: 13 de set. 2019.

IMAmt – Instituto Mato-Grossense do Algodão. **Manual de Beneficiamento do Algodão: A Classificação do Algodão**. 2. ed. Cuiabá: Criari Comunicação, 2014. 306-308 p.

KERBY, T. A.; CASSMAN, K. G.; KEELEY, M. Genotypes and plant densities for narrow-row cotton systems. I. Leaf area and dry-matter partitioning. **Crop Science**, Madison, v. 30, n. 3, p. 649-653, May/June 1990.

KRIEG, D. R. Physiological aspects of ultra narrow row cotton production. In: BELTWIDE COTTON CONFERENCE, 1996, Nashville. Proceedings... Memphis: National Cotton Council of America, 1996. v.1, p.66.

LAMAS, F. M.; STAUT, L. A. Espaçamento e densidade. In: EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. **Algodão: tecnologia de produção**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2001. p. 135-139.

LIMA, A.P.; NABAS, H.T. Relatório do laboratório tecnológico de fibras da BM & F. São Paulo: BM & F, 1995. 43p.

PENNA, J.C.V. Melhoramento do algodoeiro. In: BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 2005. p.15-53.

PRINCE, W. B.; LIVINGSTON, C. W.; LANDIVAR, J. A. Effects of population, variety and row spacing on cotton growth, lint yield and fiber quality in the coastal plains of south Texas. In: BELTWIDE COTTON CONFERENCE, 1999, Orlando. Proceedings. Memphis. National Cotton Council of America, 1999. v.1., p. 615.

RIBAS, P. V.; CHANSELME, J. L. **Colheita e beneficiamento do algodão adensado no Mato Grosso**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 8., set. 2011, São Paulo.

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.

SANTANA, J.C.F. de; FREIRE, E.C; WANDERLEY, M.J.R. Qualidade e tecnologia da fibra e do fio de linhagens de algodão de fibra colorida. Revista de Oleaginosas e Fibrosas, v.3, n.3, p.195-200, 1999..

SILVA, A. V. **Espaçamentos ultra-adensado, adensado e convencional com densidade populacional variável em algodoeiro**. 2002. 82 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo. Piracicaba. 2002.

ZABOT, L. **A cultura do algodão**. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria . 2007. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/nppce/disciplinas/algodao.pdf>. > Acesso em: 19 de set. 2019.