



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA



MARYANNE DANTAS BERNARDES

DESEMPENHO DE PROGÊNIES DE ALGODOEIRO DE FIBRA BRANCA
QUANTO AS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DA FIBRA

UBERLÂNDIA – MG

2021

MARYANNE DANTAS BERNARDES

**DESEMPENHO DE PROGÊNIES DE ALGODOEIRO DE FIBRA BRANCA
QUANTO AS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DA FIBRA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários do Curso de graduação em Agronomia para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Prof. Dr. Hugo Cesar R. M. Catão

UBERLÂNDIA – MG

2021

AGRADECIMENTO

Primeiramente agradeço a Deus e Nossa Senhora Aparecida, por serem meu principal apoio, por nunca me deixar fraquejar, por me dar força e acreditar que chegaria até aqui.

Aos meus pais Hudson e Selma, por sempre acreditarem e mim, por apoiar minhas decisões e por serem meu maior exemplo de honestidade e resiliência. Ao meu irmão Wallace, que desde sempre cuidou de mim e nunca me deixou desacreditar do que sou capaz, que é minha maior inspiração e quem eu tenho o maior orgulho do mundo. Sem vocês eu não conseguiria!

Ao meu noivo William, agradeço por nunca desistir de nós, por sempre acreditar que eu posso conquistar o mundo e principalmente por escolher passar o resto da vida ao meu lado.

As grandes amigas que cultivei durante essa jornada, Marley, Flávia. Minha eterna gratidão a vocês!

Ao Programa de Melhoramento Genético do Algodoeiro (PROMALG) sou eternamente grata a todo o aprendizado que recebi e as amigas que fiz. Agradeço imensamente a prof.^a Dr.^a Larissa Barbosa por ir muito além de ensinar e estar sempre buscando o melhor pros alunos e orientados, por ser pra mim uma mãe, amiga, professora, psicóloga e quem eu quero levar pra vida! E agradecer também a quem dedica a vida ao grupo, ao maior amigo que pude ganhar durante essa trajetória: Daniel Bonifácio, que sempre esteve à frente buscando e incentivando o melhor de cada um. Agradeço imensamente por cada conselho, cada incentivo, levo essa amizade comigo por toda vida!

A todos aqueles que estiveram comigo tornando meus dias mais leves e a caminhada mais tranquila!

RESUMO

O algodoeiro é uma planta perene de alto valor agregado e uma das principais culturas agrícolas do país, devido principalmente aos diversos produtos gerados, onde vem se empregando cada vez mais o melhoramento genético. Em vista disso, para estudar a diversidade genética e a qualidade da fibra é utilizado análises das características tecnológicas. Objetivou-se com este trabalho selecionar progênies de algodoeiro de fibra branca e determinar aquelas com alta qualidade de fibra. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Capim Branco, pertencente a Universidade Federal de Uberlândia, na safra 2019/2020. Foram avaliadas 37 progênies F2 de algodão de fibra branca do Programa de Melhoramento Genético do Algodoeiro. O experimento foi realizado em delineamento de blocos casualizados (DBC), com duas repetições, e a parcela experimental constituiu-se por uma linha de cinco metros de comprimento por um metro de largura e densidade de 8 plantas por metro linear. As características intrínsecas da fibra mensuradas foram: índice *micronaire* (MIC), maturação (MAT), comprimento de fibra (UHML), uniformidade de fibra (UI), índice de fibras curtas (SFI), resistência da fibra a ruptura (STR) e alongamento (ELG), medidos com o auxílio do aparelho HVI (*High Volume Instrument*). Em seguida, as análises estatísticas foram realizadas utilizando o Programa Computacional em Genética e Estatística (GENES). As progênies do Programa de Melhoramento Genético do Algodoeiro da Universidade Federal de Uberlândia, G4, G5, G7, G8, G9, G13, G14, G15, G17, G24, G26, G27, G35, G36 e G37 (correspondente a 40% das progênies) atendem as exigências da indústria têxtil e apresentam variabilidade genética para seguir no processo de melhoramento.

Palavras-chave: Características intrínsecas da fibra; *Gossypium hirsutum*; melhoramento genético.

ABSTRACT

Cotton is a perennial plant of high added value and is one of the most cultivated crops in the country, due mainly to the various products generated from the crop, where genetic improvement has been increasingly employed. In this regard, analyses of the technological characteristics are used to study genetic diversity and fiber quality. This work aimed to select the progeny of white fiber cotton and determine the genotypes with high fiber quality. The experiments were undertaken at the Capim Branco Experimental Farm, which belongs to the Federal University of Uberlândia, during the 2019/2020 harvest. We analyzed 37 F2 genotypes of white fiber cotton from the Algodoeiro Genetic Improvement Program. Two repetitions of the experiment were performed in randomized block delineation (DBC) and the experimental plot was a five-meter-long line with density of 8 plants per linear meter. A line of five meters long and one-meter wide was used to design the experimental plot. Intrinsic characteristics of the fiber measured were: micronaire index (MIC), maturity (MAT), fiber length (UHML), fiber uniformity (UI), short fiber index (SFI), fiber breaking strength (STR) and elongation (ELG), measured employing the HVI (High Volume Instrument) apparatus. Then, statistical analyses were performed using the Computational Program in Genetics and Statistics (GENES). The Cotton Tree Program of the Federal University of Uberlândia genetic improvement progeny, G4, G5, G7, G8, G9, G13, G14, G15, G17, G24, G26, G27, G35, G36 and G37 (equivalent to 40% of the progeny) fulfill the requirements of the textile industry and present enough variability to follow in the improvement-process.

Keywords: fiber intrinsic characteristics; genetic improvement; *Gossypium hirsutum*.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. REFERENCIAL TEÓRICO	8
2.1 O algodoeiro.....	8
2.2 Melhoramento do Algodoeiro.....	9
2.3 Características tecnológicas da fibra.....	10
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5. CONCLUSÃO	18
6. REFERÊNCIAS	19

1. INTRODUÇÃO

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) é uma das espécies mais cultivadas entre as 52 do gênero *Gossypium*, pertencente à família Malvaceae (CARDOSO et al., 2015). Reconhecida principalmente por fornecer fibras naturais que são produzidas em todo o mundo (GONDIM-TOMAZ, 2016).

Segundo Vidal Neto e Freire (2013), o principal produto do algodoeiro é a fibra, que contém cerca de 94% de celulose em sua composição, representa 35% a 45% da produção total e corresponde à fibra natural mais consumida no mundo, abastecendo 50% do mercado mundial de fibras têxteis. Isto posto, pode-se possível dizer que o algodoeiro é uma planta de aproveitamento integral (fibra, semente, planta), sendo usada principalmente como matéria-prima na indústria têxtil, mas também abastecendo a indústria alimentícia com a produção de óleos, de ração animal, de cosméticos, farmacêutica, de celulose, entre outras.

O algodoeiro contribui de forma expressiva na economia brasileira, por poder ser cultivada em todas as regiões do país, tornando o Brasil o segundo maior exportador de algodão e o quarto país que mais produz algodão no mundo, ficando atrás apenas para Índia, China e dos Estados Unidos (CONAB, 2020). Este sucesso também é reconhecido devido aos avanços tecnológicos empregados na cultura, principalmente na região Centro-Sul, onde se destaca o Mato Grosso como maior produtor do país, seguindo com o estado da Bahia em segundo lugar e Minas Gerais em terceiro lugar dos estados que mais produzem algodão (CONAB, 2020).

Devido ao aumento na produção de algodão, da busca por novas cultivares e da exigência de produtores que buscam ter produtividade e qualidade de fibra, os melhoristas utilizam ferramentas genéticas e estatísticas para garantir sucesso nas cultivares, melhorando características agronômicas e tecnológicas de fibra para obtenção de genótipos superiores por meio dos programas de melhoramento genético (PEDROSA et al., 2001).

Segundo Salgado et al. (2015), a qualidade da fibra do algodão é determinada principalmente por fatores genéticos, por outro lado, fatores climáticos e aspectos agronômicos como nutricionais, fitossanitários e condução de lavoura, exerce forte influência na expressão de sua qualidade. O processo de colheita e de beneficiamento também têm papel fundamental na manutenção da qualidade da fibra obtida no campo, visto que o mal manejo interfere principalmente, no teor de impurezas provenientes da mecanização da colheita (EMBRAPA, 2002).

Para determinar sua qualidade, é amplamente utilizado nos programas de melhoramento, o emprego da análise de fibra feita pelo equipamento HVI (*High Volume Instrument*), que estabelece as características intrínsecas e extrínsecas, possibilitando menor subjetividade da classificação manual/visual, além de oferecer outras determinações adicionais importantes para a classificação, que refletem na qualidade e na comercialização da fibra (VIDAL NETO; FREIRE, 2013).

Desta forma, objetiva-se com este trabalho selecionar progênies de algodoeiro de fibra branca com alta qualidade de acordo com suas características tecnológicas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O algodoeiro

De acordo com Vidal Neto e Freire (2013), o algodoeiro é uma planta do gênero *Gossypium* e pertencente à família Malvaceae, que possui 52 espécies distribuídas em diferentes regiões do mundo. A maioria das espécies são diploides ($2n = 2x = 26$), porém as principais espécies cultivadas no mundo são alotetraplóides ($2n = 4x = 52$). Segundo Penna (2005), no sistema produtivo, apenas quatro espécies são cultivadas: *Gossypium hirsutum*, *Gossypium barbadense*, *Gossypium arboreum* e *Gossypium herbaceum*. Essa variabilidade genética do gênero *Gossypium*, são importantes para o melhoramento genético.

Conhecido como uma das espécies mais antigas (vestígios apontam sua presença 8 mil anos a.C.) e de grande importância para humanidade, o algodoeiro é uma planta de origem tropical, porém, de fácil adaptação aos locais mais diversos, climas e condições do solo. Estas características contribuem para que o cultivo do algodoeiro seja uma atividade de grande importância econômica e social no mundo atualmente, além de geração de empregos e o desenvolvimento de regiões (UNCTAD, 2009; VALDERRAMA, 2009).

De acordo com Resende et al. (2014), as flores da planta são hermafroditas, com pétalas de cor creme ou amareladas, que ao ter contato com a radiação solar se tornam rosáceas. É considerada uma planta de reprodução intermediária, ou seja, na presença de polinizadores a reprodução é de forma cruzada, quando não há nenhum agente polinizador ocorre a autopolinização, processo que ocorre em maior frequência.

O algodoeiro apresenta quatro estágios de desenvolvimento: vegetativo (v), formação de botões florais (b), abertura da flor (f) e abertura do capulho (c). O período vegetativo começa

na emergência da plântula até que a primeira folha tenha 2,5cm de comprimento de nervura, e persiste até o aparecimento do primeiro botão floral. Ao surgimento do primeiro botão floral, começa o período reprodutivo, que continua até a abertura da primeira flor. Quando apresenta um capulho no primeiro ramo, passa-se ao último estágio de desenvolvimento onde apresentará a fibra (MARUR et al., 2003). No Brasil, possui um ciclo em média de 160 a 180 dias.

A espécie *G. hirsutum* L. é considerada uma das principais espécies domesticadas entre as mais de 230 mil espécies de plantas superiores e considerada a única espécie domesticada sendo apresentada em termos econômicos por produzir fibras (HENRIQUE; LACABUENDÍA, 2010). Assim, o mercado vem investindo cada vez mais no melhoramento genético em busca de melhores cultivares e fibras de boa qualidade.

2.2 Melhoramento do Algodoeiro

Conforme descrito por Borém e Miranda (2005), o melhoramento de plantas é uma ciência biológica, em busca da modificação genética das plantas no qual sua principal função é aumentar a produtividade de maneira sustentável, ou seja, sem aumentar a área cultivada respeitando os limites de preservação de terra. O melhoramento é uma prática que tem sido usada desde a época dos primeiros agricultores (de forma espontânea) e atualmente, o melhoramento genético contribuiu para uma evolução tecnológica.

No Brasil, o melhoramento genético do algodoeiro iniciou em 1924, com a criação do setor algodão no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Penna (2005). Já em 1975, a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) criou o Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNPQ). Com seu aumento de produção, aumentou-se também as demandas de pesquisas. Entre as características de interesse a serem melhoradas no algodoeiro, estão as características relacionadas a produtividade, arquitetura da planta e qualidade da fibra.

Nos dias de hoje existem vários programas de melhoramento da cultura no Brasil, e alguns avanços importantes já foram alcançados, como a obtenção de genótipos com boa tolerância a doenças como a mancha-de-ramulária e viroses; cultivares de ciclo precoce adaptadas a segunda safra; aumento da qualidade, produtividade e rendimento da fibra, além de cultivares transgênicas, com proteínas resistentes a herbicidas. (FREIRE, 2015).

Entre os objetivos do melhoramento do algodoeiro, a qualidade da fibra tem sido muito estudada. As características de fibra podem ser determinadas pelos seguintes parâmetros: comprimento, uniformidade, resistência, finura, maturidade, índice micronaire, cor, entre

outros. Conforme essas características, às indústrias têxteis definem o valor comercial da fibra do algodão (IMAMT, 2014).

2.3 Características tecnológicas da fibra

A fibra do algodoeiro é considerada a mais importante das fibras têxteis. Ela tem as funções de proteger a semente de algodão fisicamente, criando uma barreira que o intuito de proteger contra a entrada de insetos, patógenos e degradação enzimática, manter um ambiente favorável para a manutenção da germinação e vigor da semente e auxiliar na sua propagação (SESTREN; LIMA, 2015).

Essas fibras são obtidas a partir do beneficiamento do algodão em caroço, onde a pluma é separada do caroço pelo processo mecânico denominado descaroçamento, utilizando descaroçadores, do tipo rolo ou o de serra. Após o beneficiamento da pluma, as fibras são levadas para classificação onde será determinado sua qualidade, valor comercial, entre outros fatores.

As principais características para a qualidade de fibra do algodão são comprimento, uniformidade, resistência, alongamento, maturidade, *micronaire*, reflectância, amarelecimento, índice de fibra curta, índice de consistência de fiação e porcentagem de fibra (RESENDE et al., 2014).

De acordo com os estudos realizados por Zobot (2007), a qualidade da fibra do algodoeiro depende principalmente de três características de maior relevância, que são comprimento, resistência e maturidade. Quando a fibra do algodão é curta, o processo de extração de fios se torna mais complexo, bem como quando caracterizada por imatura, onde absorverá uma quantidade baixa de tinta. Quando as fibras não possuem boa resistência isso provocará a quebra durante o processo de tecelagem, ocasionando uma queda no seu valor comercial.

Segundo Vidal Neto e Freire (2013), a fibra é comercializada de acordo com suas características físicas intrínsecas e extrínsecas, classificadas atualmente pelo *High Volume Instrument* (HVI), que permite reduzir a subjetividade da classificação manual/visual e oferece outras determinações adicionais importantes para a classificação. A determinação das características da fibra desempenha um papel fundamental no melhoramento genético e é um pré-requisito para a comercialização das fiações no mundo todo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condição de campo em área experimental localizada na Fazenda Capim Branco (18°52'S; 48°20'W e 805 m de altitude), pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia, Minas Gerais, realizado na safra 2019/2020.

A área em que foi instalado o experimento, situa-se sobre um Latossolo Escuro distrófico, com textura argilosa segundo os critérios do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos SiBCS (EMBRAPA, 2013). Para a realização do experimento foi feita a amostragem do solo e após ser encaminhada ao laboratório de análise físico-química, foi elaborado a recomendação de adubação e calagem de acordo com a necessidade da cultura. O solo foi preparado de forma convencional, com o emprego de arado e grade. O controle de plantas infestantes no pré-plantio foi realizado com a aplicação do herbicida de ação pré-emergência, o Metolaclo-ro de nome comercial Dual Gold na dose de 1,5 L ha⁻¹.

Foram avaliadas 37 progênies de algodoeiro herbáceo de fibra branca, sendo todas elas geração F2 do Programa de Melhoramento Genético do Algodoeiro (PROMALG). O delineamento foi de blocos casualizados (DBC) com duas repetições. A parcela experimental foi composta por uma de cinco metros de comprimento e um metro de largura. O experimento possuiu 74 parcelas com área correspondente a 300 m².

A adubação de plantio foi realizada com 20-70-40 kg ha⁻¹ de nitrogênio (N), fósforo (P₂O₅) e potássio (K₂O) nas formas de uréia, MAP e cloreto de potássio, respectivamente. A adubação de cobertura foi parcelada em duas vezes, aos 22 e aos 44 dias após a emergência (DAE), aplicando-se 45 kg ha⁻¹ de N, na forma de uréia, e 57 kg ha⁻¹ de K₂O na forma de cloreto de potássio.

Antes da semeadura, as sementes foram tratadas com inseticida de nome comercial Sombbrero[®] (Imidacloprido) e a formulação de fungicida sistêmico Carboxina com um fungicida de contato Tiram, de nome comercial Vitavax[®] Thiram 200 SC, ambos utilizados na dose de 450 mL do produto comercial para cada 100 kg de sementes. A semeadura foi realizada manualmente, no dia 19 de dezembro de 2020, com oito sementes por metro linear a dois centímetros de profundidade.

Como forma de controle do crescimento vegetativo das plantas de algodoeiro foi utilizado o bio-regulador de crescimento, tendo como princípio ativo Cloreto de Mepiquate, de

nome comercial Pix[®] HC, com a finalidade de condicionar um maior pegamento das flores e bom desenvolvimento dos frutos.

No mês de junho, ao fim da safra, os capulhos foram colhidos manualmente e levados para beneficiamento. As plumas foram separadas, identificadas e conduzidas para classificação das características tecnológicas da fibra.

As análises das fibras de cada parcela foram realizadas com o auxílio do aparelho HVI (*High Volume Instruments*), localizado na Associação Mineira de Produtores de Algodão (AMIPA), que estimaram os caracteres padronizados conforme Tabela 1. As avaliações foram:

a) Índice *Micronaire* (MIC): medida do diâmetro da fibra e indicador da resistência de uma determinada massa de fibras a um fluxo de ar, à pressão constante, em câmara de volume definido.

b) Maturidade da fibra (%) (MAT): refere-se à porcentagem de desenvolvimento da parede da fibra. Para duas fibras de mesmo diâmetro, a mais madura será aquela que tiver parede mais espessa na sua seção transversal.

c) Resistência da fibra (gf tex⁻¹) (STR): força máxima necessária para romper um feixe de fibras, ou seja, é a capacidade que a fibra tem de suportar uma carga até romper-se.

d) Comprimento da fibra (mm) (UHML): levado em consideração o comprimento médio da metade mais longa do feixe de fibras em 32 subdivisões de polegada.

e) Uniformidade de comprimento (%) (UI): essa característica representa a homogeneidade do comprimento das fibras do fardo e é uma inferência da qualidade da fiação.

f) Índice de fibras curtas (%) (SFI): expressa a porcentagem de fibras com menos de 12 mm.

h) Alongamento da fibra (%) (ELG): é classificado como o alongamento máximo obtido por uma amostra de fibra durante uma carga de esforço.

Tabela 1. Valores de referência dos principais caracteres associados a qualidade da fibra do algodoeiro com base na indústria têxtil.

MIC	MAT (%)	UHML (mm)	UI (%)	SFI (%)	STR (gf tex ⁻¹)	ELG (%)
Muito fina < 3,0	Ligeiramente madura 70 a 73	Curto 25,15	Muito baixo < 77	Muito baixo < 6	Muito baixa < 20	Muito frágil < 5,0
Fina 3,0 a 3,9	Maturidade regular 74 a 79	Regular 25,16 a 27,94	Baixo 77 a 79	Baixo 6 a 9	Baixa 21 a 23	Frágil 5,0 a 5,9
Regular 4,0 a 4,9	Madura > 80	Longo 27,94 a 32	Regular 80 a 82	Regular 10 a 13	Média 24 a 26	Regular 5,9 a 6,7
Grossa 5,0 a 5,9		Muito Longo 32	Elevado 83 a 85	Elevado 14 a 17	Elevada 27 a 29	Elevada 6,8 a 7,6
Muito Grossa > 6,0			Muito elevado > 85	Muito elevado > 17	Muito elevada > 30	Muito elevada > 7,6

MIC = Índice *micronaire*; MAT = Maturação da fibra (%); UHML = Comprimento de fibra (mm); UI = Uniformidade de fibra (%); SFI: Índice de fibras curtas (%); STR = Resistência de fibra (g tex⁻¹); ELG = Alongamento (%).

Posteriormente, os dados foram submetidos à análise de variância dos quadrados médios pelo teste F. As comparações das médias foram realizadas utilizando o teste de Scott e Knott à 5% de probabilidade com auxílio do Programa Genes® (CRUZ, 2016).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das sete características avaliadas, foram detectadas diferenças significativas pelo teste F, para as características índice *micronaire*, maturação de fibra, resistência da fibra e alongamento, esse resultado demonstra a existência de variabilidade genética entre as progênes (Tabela 2). Em contrapartida, as características comprimento da fibra, uniformidade e índice de fibras curtas, não foram observadas diferenças significativas dentre as progênes avaliadas.

Tabela 2. Significância dos quadrados médios e coeficientes percentuais da variação experimental para as 7 características avaliadas, em 37 progênes de algodoeiro na safra 2019/20 em Uberlândia, Minas Gerais.

Quadrados médios								
FV	GL	MIC	MAT	UHML	UI	SFI	STR	ELG
Bloco	1	0,32	0,00	0,17	1,88	0,00	4,28	0,14
Genótipo	36	0,18**	0,00**	1,01 ^{NS}	1,26 ^{NS}	0,97 ^{NS}	8,99**	0,25**
Resíduo	36	0,06	0,00	0,94	0,90	0,84	2,20	0,06
Média		4,25	0,85	29,65	84,02	6,92	32,44	7,10
CV (%)		5,75	0,87	0,62	0,50	3,70	5,68	4,31

** significativos a 1 de probabilidade, pelo teste F; NS = Não significativo; FV = Fontes de variação; GL= Grau de liberdade; MIC = Índice *micronaire*; MAT = Maturação da fibra (%); UHML = Comprimento de fibra (mm); UI = Uniformidade de fibra (%); SFI: Índice de fibras curtas (%); STR = Resistencia de fibra (g tex⁻¹); ELG = Alongamento (%); CV = Coeficiente de variação.

Os coeficientes de variação (CV%) para as características analisadas tiveram variações de 0,50% para uniformidade da fibra e 5,75% para índice *micronaire*. Segundo Santos et al. (1998), valores de coeficiente de variação inferiores a 10% demonstram uma boa precisão experimental. Ao estudarem a qualidade da fibra branca de algodoeiro, Cunha Neto et al. (2015) encontraram valores de coeficiente de variação de 0,71% para uniformidade de fibra e 7,21% para índice *micronaire*, resultados considerados similares ao presente trabalho.

Nas características índice *micronaire* e percentual de alongamento a ruptura houve a formação de dois grupos, já as para as características maturação da fibra e resistência a ruptura verificou-se três grupos, isso demonstra a existência de variabilidade genética entre as progênes avaliadas (Tabela 3).

Tabela 3. Médias de 7 características intrínsecas da fibra de 37 progênes avaliadas, no município de Uberlândia, Minas Gerais, safra 2019/2020.

Genótipo	MIC	MAT	UHML	UI	SFI	STR	ELG
G1	3,92 b	0,85 c	30,05 a	83,00 a	7,90 a	32,50 c	6,80 b
G2	4,37 a	0,86 b	29,01 a	83,95 a	7,00 a	30,75 c	6,70 b
G3	3,99 b	0,86 b	28,72 a	83,20 a	8,00 a	32,40 c	6,20 b
G4	4,51 a	0,86 b	29,44 a	84,15 a	7,00 a	30,05 c	7,25 a
G5	4,62 a	0,86 a	29,16 a	84,75 a	6,15 a	32,40 c	7,10 a
G6	4,52 a	0,86 a	28,29 a	84,80 a	6,85 a	32,20 c	6,60 b
G7	4,22 b	0,85 c	29,71 a	83,25 a	8,35 a	29,20 c	7,65 a
G8	4,31 a	0,86 b	28,49 a	83,30 a	7,80 a	32,30 c	7,20 a
G9	4,29 a	0,86 b	31,02 a	84,40 a	5,40 a	39,20 a	7,30 a
G10	3,99 b	0,85 c	29,83 a	82,95 a	7,40 a	32,65 c	7,15 a
G11	4,48 a	0,86 a	29,56 a	84,45 a	6,60 a	32,45 c	6,75 b
G12	4,11 b	0,85 b	30,99 a	82,35 a	5,75 a	36,15 b	6,55 b
G13	4,20 b	0,85 b	29,49 a	84,45 a	6,50 a	35,55 c	7,45 a
G14	4,32 a	0,85 b	30,18 a	84,90 a	6,65 a	34,80 b	7,20 a
G15	4,90 a	0,87 a	29,00 a	83,90 a	6,80 a	30,60 c	7,70 a
G16	3,68 b	0,84 c	30,94 a	84,20 a	6,75 a	32,05 c	7,35 a
G17	4,15 b	0,85 c	28,81 a	84,40 a	7,55 a	31,20 c	7,35 a
G18	4,26 a	0,86 b	30,86 a	85,25 a	6,30 a	33,35 c	6,60 b
G19	4,74 a	0,87 a	30,25 a	83,45 a	6,80 a	31,45 c	6,75 b
G20	4,13 b	0,85 b	29,61 a	83,85 a	7,10 a	31,30 c	6,75 b
G21	4,64 a	0,86 a	28,94 a	83,50 a	7,30 a	29,35 c	6,90 b
G22	3,86 b	0,84 c	29,26 a	83,25 a	7,95 a	32,50 c	7,70 a
G23	3,95 b	0,85 c	30,27 a	83,85 a	7,55 a	35,15 b	6,90 b
G24	4,04 b	0,85 c	30,47 a	83,60 a	7,10 a	32,20 c	7,10 a
G25	3,84 b	0,84 c	30,01 a	83,55 a	7,20 a	33,05 c	7,40 a
G26	4,32 a	0,85 b	29,67 a	84,35 a	6,90 a	33,25 c	7,00 b
G27	4,15 b	0,85 c	29,89 a	84,80 a	6,40 a	33,40 c	7,30 a
G28	3,65 b	0,83 c	29,31 a	82,70 a	8,35 a	30,95 c	7,65 a
G29	3,89 b	0,84 c	29,41 a	83,50 a	7,20 a	33,20 c	7,35 a
G30	4,56 a	0,86 a	29,42 a	84,45 a	6,40 a	31,20 c	6,90 b
G31	4,59 a	0,86 a	29,16 a	84,90 a	6,30 a	31,65 c	7,55 a
G32	4,37 a	0,86 b	29,59 a	84,95 a	6,15 a	31,30 c	6,90 b
G33	3,96 b	0,84 c	29,19 a	84,25 a	7,10 a	32,05 c	7,35 a
G34	4,17 b	0,86 b	29,66 a	82,70 a	7,00 a	36,00 b	6,90 b
G35	4,32 a	0,85 b	30,28 a	85,30 a	6,20 a	31,50 c	7,25 a
G36	4,72 a	0,86 b	28,29 a	84,70 a	6,30 a	28,20 c	7,30 a
G37	4,62 a	0,87 a	30,49 a	85,40 a	6,20 a	36,00 b	7,10 a

Médias Seguidas por letras minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Scott e Knott a 5% de probabilidade. MIC = Índice *micronaire*; MAT = Maturação da fibra (%); UHML = Comprimento de fibra (mm);

UI = Uniformidade de fibra (%); SFI: Índice de fibras curtas (%); STR = Resistencia de fibra (g tex^{-1}); ELG = Alongamento (%).

O primeiro parâmetro avaliado, índice *micronaire* (MIC), trata-se de um complexo que relaciona maturidade e a finura da fibra, além de ser de extrema importância por determinar a qualidade e o preço do algodão produzido. De acordo com a EMPRAPA (2002), os valores considerados de referência para a indústria têxtil é de 4,0 a 4,9. Visto isso, das 37 progênies avaliadas, somente G1, G3, G10, G16, G22, G23, G25, G28, G29 e G33 não estiveram dentro do valor considerado ideal, variando valores de 3,65 a 3,99, sendo assim classificadas como finas. Echer (2014) verificou em seu trabalho, valores de índice *micronaire* abaixo de 4,0 isso pode indicar algum grau de imaturidade da fibra o que dificulta no processo de fiação.

Segundo Araújo (2013), a característica de maturação (MAT), é influenciada de acordo com a deposição de camadas de celulose na fibra e pode variar de acordo com as condições climáticas, como também ataques de insetos, colheita antecipada ou tardia. Ao observar os resultados, nota-se que todas as progênies possuem valores acima de 0,83 sendo classificados como fibras maduras de acordo com a padronização da indústria têxtil. Avaliando a variabilidade genética em algodoeiros de fibra branca, Cardoso et al. (2015) também encontraram valores acima de 0,80 para a maturidade da fibra. Conforme estudos realizados por Lima et al. (1995) fibras maduras são de melhor qualidade e ideais para processamento por adquirir tingimento mais facilmente.

Por outro lado, estas características não devem ser analisadas individualmente, pois estão correlacionadas. De modo que fibras com valores de índice *micronaire* consideradas finas e elevados valores de maturidade, são as mais desejadas no setor têxtil já que produziram fios finos e fortes (CUNHA NETO et al. 2015). Logo, podemos considerar que todas as 37 progênies obtiveram resultados considerados desejáveis a indústria têxtil.

O comprimento de fibra (UHML), com base no exigido pela indústria, deve apresentar valores acima de 27 mm, isto posto, todas as progênies do presente trabalho satisfizeram este mínimo. Estes resultados corroboram com Cunha Neto et al. (2015), que encontraram valores semelhantes, ao estudar genótipos de algodão de fibra branca. A progênie G9 possuiu valor correspondente a 31,02 mm sendo a maior média encontrada, classificada como fibra longa. De acordo com a EMBRAPA (2006), fibras classificadas como longas produzem fios de boa resistência e uniformidade, bem como maior eficiência no processo de fiação.

A resistência é outra característica importante na determinação da qualidade e fiação da pluma produzida, pois representa a força máxima necessária para romper um feixe de fibras.

No desenvolvimento de novas cultivares, os melhoristas priorizam a seleção de genótipos com resistência acima de 28 gf tex^{-1} (MAPA, 2002). A resistência da fibra das progênies oscilou entre 28,20 a $39,20 \text{ gf tex}^{-1}$. Violatti (2016) ao estudar a qualidade da fibra do algodoeiro encontrou valores semelhantes para tal característica. Alguns fatores podem ter contribuído para estes resultados, tais como nutrição mineral, época de semeadura e também densidade de plantas (GIRALDELI, 2020).

As características de resistência da fibra e alongamento estão relacionadas com a resistência que os fios e os tecidos possuem, uma vez que fibras fortes geram fios resistentes que suportam grandes impactos e altas tensões durante o processo têxtil, o que gera tecidos mais macios (SESTREN; LIMA, 2015).

O alongamento (ELG) permite avaliar o comportamento elástico de um material têxtil quando submetido a um determinado esforço de tração, promovendo uma ideia sobre a fiabilidade esperada e sobre as possibilidades de tratamento posteriores, ou seja, quanto mais longo melhor para fiação (EMBRAPA, 2002). O alongamento da fibra das progênies oscilou de 6,20% a 7,70%, os quais são classificados como alongamento regular e muito elevado. Nesta variável destacaram-se as progênies G15 e G22 ambas com 7,70% com maior elasticidade.

Para o fator índice de fibras curtas (SFI) a indústria têxtil opta por porcentagens abaixo de 10%, pois valores acima provocam a flutuação de fibrilas acarretando no acúmulo de pó e contribuindo negativamente na produção e qualidade da fibra, dificultando o processo de fiação, por produzir fios de baixa qualidade e com “neps” (emaranhados de fibras) (ALVARENGA, 2018; EMBRAPA, 2002). O que classifica a maioria das progênies com valores considerados aceitáveis, principalmente G9 e G12 que obtiveram valores correspondentes a 5,40% e 5,75%. Os outros 35 tratamentos possuíram porcentagens entre 6,15% a 8,35% considerados, portanto, ideais. Resultados semelhantes foram encontrados por Violatti (2016) ao estudar a qualidade da fibra do algodoeiro.

Ao analisar a característica uniformidade da fibra (UI), a indústria de alto padrão de fiação e tecelagem exige valores acima de 83%, pois quanto maior este índice, menores serão as perdas nos processos de fiação (EMBRAPA, 2002). Dentre os valores obtidos, somente as progênies G10, G12, G28 e G34 não estiveram dentro da classificação ideal, com valores correspondentes a 82,95%, 82,35%, 82,70% e 82,70%, respectivamente. Ainda assim, superiores aos os valores abaixo de 81,03% relatados por Cardoso et al. (2015). Tais resultados podem ser influenciados devido o ambiente ou até mesmo pela progênie.

As características de comprimento (UHM, UI e SFI) são importantes para a resistência e regularidade dos fios e as perdas na fiação, pois influenciam os processos subsequentes à fiação dos tecidos, tais como a resistência a torção e a aparência da massa dos fios (SESTREN; LIMA, 2015; JERONIMO et al., 2014).

5. CONCLUSÃO

As progênies do Programa de Melhoramento Genético do Algodoeiro da Universidade Federal de Uberlândia, G4, G5, G7, G8, G9, G13, G14, G15, G17, G24, G26, G27, G35, G36 e G37 (correspondente a 40% das progênies) atendem as exigências da indústria têxtil e apresentam variabilidade genética para seguir no processo de melhoramento.

6. REFERÊNCIAS

ALVARENGA, L. G. S. **Eficiência da seleção para qualidade fibra no algodoeiro (*Gossypium hirsutum*)**. 2018. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018. Cap. 3

ARAÚJO, L. F.; BERTINI, C. H. C.; BLEICHER, E.; VIDAL NETO, F. C.; ALMEIDA, W.S. Características fenológicas, agronômicas e tecnológicas da fibra em diferentes cultivares de algodoeiro herbáceo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife, v.8, n.3, p.448-453, 2013.

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

CARDOSO, D. B.O.; MUNDIM, F. M.; SOUSA, L. B. Variabilidade genética e coeficiente de determinação em genótipos de algodoeiro quanto a qualidade da fibra. **Revista Verde**. Pombal, v. 10, n. 3, p 66 71, jul.- set. 2015.

CARVALHO, L. P. Contribuição do melhoramento ao cultivo do algodão. In: BELTRÃO, N. E. M.; AZEVEDO, D. M. P. (Ed.) **O agronegócio do algodão no Brasil**. 2 ed. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas, v. 1, 2008. Cap. 9, p. 273 – 297.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Conjuntura mensal- algodão em pluma. Nono levantamento de safra, novembro 2020 - safra 19/20. Brasília: **Companhia Nacional de Abastecimento**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-algodao>>. Acesso em: 22 de novembro de 2020.

CRUZ, C. D. Genes Software-extended and integrated with the R, Matlab and Selegen. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 38, n. 4, p. 547-552, 2016.

CUNHA NETO, J.; BERTINI, C.H.C.M.; SILVA, A. P. M. S. **Divergência genética entre genitores de algodoeiro de fibras brancas e coloridas**. Agrária, Recife. v.10, n.4, p.492-498, 2015.

ECHER F. R. **O algodoeiro e os estresses abióticos: temperatura, luz, água e nutrientes.** Instituto Mato Grossense do Algodão – IMAmt - Cuiabá (MT), 2014 (IMAMT. Boletim de P&D, 1), p. 123.

EMBRAPA. **Resultados de Ensaio HVI e Suas Interpretações** (ASTM D-4605). ISSN 0100-6460. Circular Técnica. 66. Campina Grande, PB. Dezembro, 2002.

EMBRAPA. **Padrões Universais para Classificação do Algodão.** ISSN 0103-0205. Circular Técnica. 151. Campina Grande, PB. Setembro, 2006.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3ª ed. Rio de Janeiro: **Embrapa Solos**, 2013 306p.

FARIAS, F.J.C. **Índice de seleção em cultivares de algodoeiro.** 2005. 121p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba

FREIRE, E. C.; MORELLO, C. L.; FARIAS, F. J. C.; PEDROSA, M. B.; FILHO, J. L. S. Melhoramento do algodoeiro: cultivares convencionais e transgênicas para o cerrado. In: FREIRE, E. C. (Ed.) Algodão no cerrado do Brasil. 3 ed. Brasília, DF: Associação Brasileira dos Produtores de Algodão – **ABRAPA**, v. 1, 2015. Cap. 6, p. 151 – 201.

GIRALDELI, A. L. **Tudo que você precisa saber sobre qualidade de fibra de algodão.** 2020. Disponível em: <<https://blog.aegro.com.br/qualidade-da-fibra-do-algodao>>. Acesso em: 13 de dezembro de 2020

GONDIM-TOMAZ, R. M. A. Teor de óleo e composição de ácidos graxos em sementes de diferentes genótipos de algodoeiro. **Brazilian Journal Of Food Technology.** Campinas, p. 312-320. set. 2016

HENRIQUE, F. H.; LACA-BUENDÍA, J. P. Comportamento morfológico e agrônômico de genótipos de algodoeiro no município de Uberaba – MG. **FAZU em Revista**, n. 7, p. 32 – 36, 2010.

IMAMT. **A classificação do algodão**. Cap. 15. Acesso: 22 dezembro. 2020

JERONIMO, J. F.; ALMEIDA, F. de A. C.; SILVA, O. R. R. F. da; BRANDÃO, Z. N.; SOFIATTI, V.; GOMES, J. P. Qualidade da semente e fibra de algodão na caracterização do descaroçador de 25 serras. **Revista brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 6, p. 664-671, 2014.

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

MAPA – Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, **IN - Instrução Normativa N° 63**. 05 de dezembro de 2002.

MARUR, C. J. et al. **Recomendações para a cultura do algodoeiro no Paraná**. Informe da Pesquisa, v. 107, 1993.

NASCIMENTO, A. G. G. **Genótipos e terços de desenvolvimento de capulhos: afetam a qualidade da fibra do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.)?** 2019. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

PEDROSA, M. B.; FREIRE, E. C.; COSTA, J. N.; ANDRADE, F. P. Estimativas das capacidades combinatórias em híbridos F₁, s de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) irrigado no estado do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 5, n. 3, p. 439 – 445, 2001

PENNA, J. C. V. Melhoramento do algodoeiro anual. **Informe 21 Agropecuário**, Belo Horizonte, v.8, n.92, p.10-13, 1982.

PENNA, J.C.V. Melhoramento do algodão. In: BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. 2. ed. Viçosa, UFV. 2005. Cap.1, 15-53 p.

RESENDE, M. A. V.; FREITAS, J. A.; LANZA, M. A.; RESENDE, D. V.; AZEVEDO, C. F. Divergência genética e índice de seleção via BLUP em acessos de algodoeiro para características tecnológicas de fibra. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 44, n. 3, p. 334-340, 2014.

ROSOLEM, C. A. Informações Agronômicas n° 95: **Ecofisiologia e manejo da cultura do algodoeiro**. Botucatu, SP: Faculdade de Ciências Agronômicas, UNESP, 2001. p. 1

SALGADO, C.C.; CASTRO, L.H.S.; LEMES, E.M.; SILVA JÚNIOR, EG. Melhoramento genético do algodoeiro visando à qualidade da fibra. In: SILVA, J.C.; SILVA, A.A.S.; ASSIS, R.T.; FRAVET, P.R.F. (Org.) **Agronegócio sustentável**. Uberlândia: Composer, 2015. p.147-172.

SANTOS, J. W.; MOREIRA, J. A. N.; FARIAS, F. J. C.; FREIRE, E. C. Avaliação dos coeficientes de variação de algumas características da cultura do algodão: uma proposta de classificação. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 2, n. 1, p. 35-40, 1998.

SESTREN, J. A.; LIMA, J. J. Característica e classificação da fibra de algodão. In: Freire, E.C. (Ed.). **Algodão no cerrado do Brasil**. Brasília: **ABRAPA**, 2015. p.765-782.

UNCTAD. InfoComm. **Cotton: crop**. 2009. Disponível em: <<http://www.unctad.org/infocomm/anglais/cotton/crop.htm>>. Acesso em: 21 jun. 2019.

VALDERRAMA, C. A. **A profile of the International Cotton Advisory Committee**. Disponível em: <<http://www.new-rules.org/storage/documents/ffd/valderrama.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2020.

VIDAL NETO, F. C.; FREIRE, E. C. Melhoramento genético do algodoeiro. In: VIDAL NETO, F. C.; CAVALCANTI, J. J. V. (Ed.) **Melhoramento genético de plantas no Nordeste**. 1 ed. Brasília, DF: Embrapa, v. 1, 2013. Cap. 3, p. 49 – 83.

VIOLATTI, M. R.; **Qualidade da fibra e diversidade genética em algodoeiro de fibra branca**. 2016. 44 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.

ZABOT, L. **A cultura do algodão: (*Gossypium hirsutum* L.)**. Santa Maria, RS: Centro de Ciências Rurais, 2007. p. 15- 37.