



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA



DANIELA VALIATI

**GANHOS DE SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE ALGODOEIRO DE FIBRA
COLORIDA**

UBERLÂNDIA – MG
2020

DANIELA VALIATI

**GANHOS DE SELEÇÃO DE GENÓTIPOS DE ALGODOEIRO DE FIBRA
COLORIDA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia da
Universidade Federal de Uberlândia, para
obtenção do grau de Engenheira Agrônoma.

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

**UBERLÂNDIA – MG
2020**

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, por seu infinito amor e misericórdia e por me permitir tantas graças e oportunidades na minha caminhada.

À minha família, pelo enorme amor, zelo, carinho, compreensão e paciência (haja paciência) que tem comigo. Em especial minha mãe, que me deu um empurrãozinho a mais para eu passar na faculdade, depois de ter-me ameaçado trabalhar caso não passasse no vestibular (três dias depois que ela falou isso, apareceu meu nome na lista dos aprovados).

Ao santo do meu namorado, que vai para o céu direto (cada um carrega sua cruz de uma forma), por tanto carinho, apoio e compreender os “perrengues” que um estudante de federal passa.

À minha orientadora/incentivadora/puxadora de orelha Prof^a Dra. Larissa B de Sousa, mesmo depois de descobrir que não sou uma pessoa normal como ela imaginava no dia da seleção do Promalg, pôde enxergar talento e capacidade em mim, mesmo com meus ataques e escândalos de loucura. Seu incentivo e aprendizado estão me fazendo voar. Meu respeito e admiração a você.

Ao Programa de Melhoramento Genético do Algodoeiro (Promalg), no qual meu avanço na graduação começou, meus agradecimentos a todos que me aguentaram durante o tempo que fui membro. Agradeço ao carinho, aprendizado e parceria de cada um. As atividades de campo se tornavam mais prazerosas (inclusive capinar e fazer desbaste) ao lado de vocês.

Ao futuro doutor, que é um grande pai de família, gente bacana e humilde, Daniel Bonifácio. Obrigada pela sua paciência e enorme dedicação comigo, você é o cara! Também à futura doutora, que agora está fazendo sucesso na Esalq, Melissa Miranda. Sempre me incentivando e auxiliando nos trabalhos acadêmicos. Obrigada pela amizade!

Aos membros da banca, pelo convite aceito e disponibilidade.

A todos meus amigos e colegas, que prefiro não citar nomes e esquecer alguém, obrigada pelo ombro amigo, incentivo, socorros prestados, partilhas de conhecimento e paciência (desculpem as “patadas” em dias de estresse) durante esses anos.

E a todos os professores, funcionários, “tias” do R.U., motoristas dos intercampi e colaboradores da Universidade Federal de Uberlândia, obrigada pelo trabalho e dedicação de cada um.

RESUMO

Apesar da cotonicultura estar concentrada na produção de pluma branca, outros sistemas de produção, como o algodão colorido, agroecológico e orgânicos, adotados principalmente, por agricultores familiares, diversificam e aumentam a exploração dessa vasta cultura. A variedade de tons desse tipo de fibra vai desde o creme até o marrom, sendo isso um dos maiores desafios dos melhoristas consiste em encontrar atributos de fibra com qualidade, para que sejam fiáveis pela indústria, além no aumento da produtividade em campo. Ao selecionar materiais promissores, deseja-se que estes apresentem várias características de interesse aos pesquisadores, com isso, uma importante ferramenta são os índices de seleção, permitindo uma seleção mais eficiente. O trabalho teve como objetivo estimar ganhos de seleção em genótipos de algodoeiro colorido, para características tecnológicas da fibra, produtividade e rendimento. O experimento foi realizado na fazenda Capim Branco, da Universidade Federal de Uberlândia. Foram utilizados doze genótipos de algodoeiro de fibra colorida, sendo dez provenientes do Programa de Melhoramento Genético do Algodoeiro: UFUJP-01, UFUJP-02, UFUJP-05, UFUJP-08, UFUJP-09, UFUJP-10, UFUJP-11, UFUJP-13, UFUJP-16, UFUJP-17, dos quais se encontravam na geração F6 e duas cultivares comerciais a BRS Rubi e BRS Topázio, utilizadas como testemunha. As avaliações realizadas foram: produtividade do algodão em caroço; rendimento de fibra; índice Micronaire; maturidade; comprimento de fibra; uniformidade do comprimento; índice de fibras curtas; resistência e alongamento. A análise de variância e o agrupamento de médias pelo teste de Scott-Knott foram feitas com o auxílio do programa Genes. A metodologia adotada foi o Índice clássico, proposto por Smith (1936) e Hazel (1943), com intensidade de seleção de 30% (quatro genótipos) para seleção simultânea dos caracteres. Observou-se diferença significativa entre os genótipos, com exceção de índice micronaire e uniformidade de fibra. Houve formação de dois grupos para maturidade, comprimento de fibra, índice de fibras curtas, resistência, alongamento e rendimento e três grupos para produtividade. Os ganhos de seleção foram maiores conforme maior foi a herdabilidade nos caracteres, como também ocorreram perdas para índice de fibras curtas e alongamento. De maneira geral, essa metodologia do Índice de Seleção apresentou-se vantajosa, proporcionando maiores ganhos totais, com distribuição entre os caracteres. Os quatro indivíduos selecionados foram: Rubi, Topázio, UFUJP-16 e UFUJP-10. Tais materiais, portanto, podem ser utilizados para futuras hibridações, ou posteriores estudos complementares.

Palavras chave: *Gossypium hirsutum*; melhoramento; ganhos genéticos.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	5
2. REVISÃO DE LITERATURA	6
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
5. CONCLUSÕES.....	18
REFERÊNCIAS.....	19

1. INTRODUÇÃO

Possuindo enorme valor socioeconômico a nível mundial, o algodão é a fibra natural de grande importância para as indústrias têxteis (FUJITA; JORENTE, 2015). Os produtos do algodoeiro, como a pluma, a casca e o caroço, possuem uma grande gama de utilização, que podem ser utilizados na indústria de fiação, tecelagem, na alimentação animal e humana, além de uma infinidade de produtos secundários como óleos, biodiesel, papel, entre outros (PENNA, 2005).

Segundo dados do Comitê Consultivo Internacional do Algodão - ICAC (2019), os cinco maiores produtores de algodão do mundo são Índia, China, Estados Unidos, Brasil e Paquistão, sendo o Brasil, país que tem maior produção em sequeiro do mundo. Já os maiores exportadores são Estados Unidos, Brasil, responsável por uma produção de 1.593.000,97 toneladas, Austrália e Índia e os principais mercados consumidores são a China, Índia, e Paquistão.

A cultura do algodoeiro vem apresentando boas perspectivas futuras do mercado e gerando um ambiente de otimismo no setor produtivo, o que tem promovido importantes crescimentos, tanto em área plantada quanto em produção, graças à investimentos tecnológicos na lavoura. Além disso, as novas tecnologias e modernização para o beneficiamento e classificação das fibras garantem uma melhor comercialização e valorização deste produto. (ABRAPA, 2018)

As plantas do algodoeiro que produzem fibra colorida são uma alternativa de produção a ser explorada, pois possuem alto potencial de mercado para os grandes produtores, devido ao seu maior valor agregado em relação ao algodão branco. E com a vantagem de serem naturalmente coloridos, torna-se uma opção para os consumidores alérgicos às tinturas tradicionais (QUEIROGA, et al, 2008). Neste sentido, existe mercado potencial para a aquisição de artigos infantis, roupas íntimas, meias, lenços, agasalhos, camisetas, mantas e outras confecções (EMBRAPA).

Apesar da sua característica ímpar, o cultivo do algodão colorido é muito pouco representativo no país, devido à entraves como: receio dos produtores quanto aos benefícios dessa pluma; dificuldade na venda dessa fibra às empresas de fiação e tecelagem; inferioridade das características intrínsecas (resistência, comprimento, alongamento, *micronaire*, índice de fibras curtas, maturidade), comparados à fibra branca. (DE OLIVEIRA; FILHO, 2005).

Um dos objetivos do melhoramento genético é obter materiais mais promissores e

superiores em relação às características objetivadas, com isso é necessário que ele concentre uma série de atributos favoráveis para expressar tais propriedades. Por um lado, a seleção baseada em uma ou poucas características apresenta um produto final superior, porém, quando observa-se as demais, seu desempenho já não é tão favorável, podendo levar à rejeição por parte dos produtores, indústrias, consumidores e demais. (CRUZ et al., 2012).

Com base nesses entraves, Cruz et al. (2012) exemplifica que uma das maneiras de obter sucesso em um trabalho de melhoramento é através da seleção simultânea de um grupo atributos com importância agrônômica. Uma possibilidade e alternativa apropriada para esse fim é a adoção da teoria do índice de seleção.

A utilização de índices de seleção é uma estratégia utilizada pelos melhoristas para que seja possível realizar uma seleção eficiente, baseando-se em uma variável composta por poucos caracteres que não tragam alterações indesejáveis, podendo assim, agregar diversas informações na unidade experimental e selecionar diversas características agrícolas de interesses econômicos (GARCIA, SOUZA JÚNIOR, 1999; CRUZ, 2012).

O chamado “Índice clássico” apresentado por Smith (1936) e Hazel (1943) consiste em uma combinação linear dos valores fenotípicos de caracteres com importância agrônômica. Possibilita maximizar simultaneamente os ganhos em todas as características avaliadas. Desse modo, o ganho genético para um certo caractere não pode ser individualizado, podendo ocorrer respostas (ganhos) indesejáveis. (CRUZ et al., 2012).

Assim, com base no exposto, o objetivo deste trabalho foi estimar ganhos de seleção em genótipos de algodoeiro colorido, para características tecnológicas da fibra, produtividade e rendimento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Aspectos gerais e morfologia

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum*) é uma planta do grupo das angiospermas, da classe das eudicotiledôneas, pertencente à ordem Malvales, família das Malvaceae, gênero *Gossypium* (GADELHA, 2014). A planta é autógama, porém, pode alcançar uma taxa de 80% de fecundação cruzada, principalmente através de polinizadores como a abelha. A cultura é considerada de ciclo longo, que pode variar entre 160 a 180 dias (PENNA, 1982).

A fibra é formada por uma célula única que se desenvolve entre 50 e 60 dias, onde ocorre o alongamento e deposições de celulose, que condiz a 95% da sua composição. Proveniente da

epiderme da semente, busca-se máxima qualidade da fibra para que se possa atender as exigências da indústria de tecelagem, e assim, atingir o máximo valor de mercado (CEPEA, 2017).

No ramo têxtil, ao chegar nas indústrias, o algodão em caroço recebe o beneficiamento primário, sendo a separação do caroço da pluma (descaroçamento). Dessa forma, esta será utilizada para diversos fins, tais como: produção de fios e fibras, fabricação de tecidos, malharia e vestuário (SPÍNOLA; XAVIER, 2006)

Já o aproveitamento do caroço, línter e as impurezas, enquadram-se no ramo não-têxtil (BARRETO, 2008). O línter - pequenas fibras fortemente aderidas às sementes, que não são removidas no descaroçamento - é utilizado na indústria medicinal, para a fabricação de gaze, algodão hidrófilo e itens de higiene pessoal como os absorventes; indústrias em geral, através da fabricação de barbantes, pavios para velas; fabricação das cédulas de dinheiro (AMIPA). O caroço, na suplementação de ruminantes, como também, após prensamento e retirada do óleo, utiliza-se na composição do biodiesel, óleo de cozinha, fabricação de sabão e glicerina (ABRAPA, 2012).

2.2. Mercado

No século 18, por volta do ano de 1750, o algodão passou a ser explorado economicamente no estado do Maranhão. Expandindo-se no semiárido, em 1905 tornou-se a maior economia local. Algumas décadas depois, em 1930, chega às terras paulistas, ganhando impulso na década de 60, onde expandiu-se para o Paraná. Esses dois estados, portanto, foram os maiores produtores de fibra do país até 1980, onde iniciou-se uma crise, impossibilitando a continuidade da cultura nessa região (MAPA, 2007).

A partir de 1996, a atividade passou a se expandir no Cerrado, principalmente nos estados do Centro-Oeste e oeste da Bahia, formando uma cotonicultura empresarial. (ALVES, et al).

A cotonicultura portanto, pela sua dificuldade e desafios no manejo e comercialização, pode ser considerada uma cultura instável, marcada por períodos de expansão e declínios (MAPA, 2007) e sazonalidades em relação a área plantada e preços. De acordo com o analista de mercado Nogueira (2019), entre agosto de 2018, até agosto de 2019, na indústria têxtil e no setor de vestuário apresentaram quedas na produção, já no varejo, aumento de 1,2% nas vendas.

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, 2019), para a safra 2018/19 há uma expectativa de aumento da produção do algodão em caroço (pluma + caroço)

entre 6.436,3 e 6.616,1 mil toneladas, cerca de 28% e 32% superior em relação a 2017/18 (5.012,9 mil toneladas). A área plantada prevista é de 1.585,5 mil hectares, 35% maior em comparação com a safra passada. Tal fato ocorre devido à valorização no mercado interno e externo da pluma nas principais regiões produtoras, clima favorável e bom ritmo nas exportações.

Apesar da cotonicultura estar concentrada na produção da pluma branca, outros sistemas de produção, como o algodão colorido, agroecológico e orgânicos, adotados principalmente, por agricultores familiares, diversificam e aumentam a exploração dessa vasta cultura. Além de ser valorizado pelas empresas têxteis locais, esses segmentos apresentam uma importância social, pelo fato da empregabilidade de mão de obra familiar e compreenderem várias pequenas propriedades rurais (ABRAPA, 2012).

Com exceção do Oeste Baiano, onde predomina a cotonicultura empresarial, no Nordeste brasileiro, esses produtores possuem áreas de 1 a 2 hectares, utilizando técnicas simples e com pouca utilização de insumos e equipamentos. Apesar disso, fibras coloridas naturalmente podem ter um valor de mercado até 100% superior comparado a fibra branca (MAPA, 2007). Nesse âmbito, a colheita sendo manual, apresenta um produto de elevada qualidade intrínseca, com menos impurezas e qualidade superior. (KOURI; RAMOS, 2014).

2.3. Histórico do melhoramento genético

Desde 1921, quando teve início o melhoramento genético do algodoeiro no Brasil, após o Serviço Federal do Algodão ser reativado no Ministério da Agricultura onde se buscou dar assistência técnica aos agricultores, pesquisar sobre solo e clima, estudar e monitorar pragas e doenças, buscando o seu controle, criação de campos experimentais e incentivar o melhoramento da cultura (VIDAL NETO; FREIRE, 2013), os programas de melhoramento do algodoeiro buscam melhorar as cultivares para a melhor qualidade da fibra, maior rendimento, melhor maturação e uniformidade dos capulhos, bem como resistência às principais pragas e doenças da cultura (PENNA, 2005).

A partir de 1930, o Brasil já contava com uma sólida rede de pesquisa em diversos estados, como o Maranhão, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Minas Gerais, entre outros. Porém, na década de 80, após o surgimento do bicudo do algodoeiro, muitas dessas estações experimentais tiveram seus trabalhos desativados (FREIRE et al., 2015).

Atualmente, os trabalhos das empresas de melhoramento genético buscam cultivares mais adaptadas às condições do Cerrado, resistentes à pragas e doenças, fibras com qualidade

e rendimento superior para atender as demandas das indústrias têxteis e os países importadores (FREIRE; FARIAS, 2005). Em relação a transgenia, um grande desafio entre as futuras tecnologias, sem dúvida é a resistência ao bicudo (*Anthonomus grandis*), praga que mais assola os produtores (MORELLO; FREIRE, 2005). Com isso, a Embrapa Algodão em parceria com universidades públicas e instituições de fomento à pesquisas estão se alinhando para conduzirem ensaios, cujo foco é trabalhar em cima desses propósitos (FARIAS, 2005).

A Embrapa Algodão, através do Centro Nacional de Pesquisa do Algodão (CNPA) é uma referência no desenvolvimento de pesquisas e tecnologias. Com isso, em 1997, após períodos de crises enfrentadas pela cotonicultura, devido principalmente à pragas, objetivando-se materiais adaptados às condições climáticas no semiárido, às exigências das indústrias têxteis e com foco no pequeno produtor, lançou-se duas cultivares de fibra colorida: BRS Marrom e BRS Verde (DE OLIVEIRA; FILHO, 2005). Até o momento, seis cultivares foram lançadas comercialmente (EMBRAPA, 2018).

A variedade em tonalidades desse tipo de fibra vai desde o creme até o marrom, sendo isso um dos maiores desafios dos melhoristas: encontrar atributos de fibra com qualidade, para que sejam fiáveis pela indústria, além no aumento da produtividade em campo. (DE OLIVEIRA; FILHO, 2005).

2.4. Índice de seleção

Ao selecionar materiais promissores, deseja-se que estes apresentem várias características de interesse aos pesquisadores (seleção simultânea de caracteres), sem que outras características se percam devido às correlações genéticas negativas existentes. Com isso, uma importante ferramenta utilizada em trabalhos com esse foco, são os índices de seleção, permitindo uma seleção mais eficiente (GARCIA; SOUZA JÚNIOR, 1999).

Smith (1936), com auxílio dos estudos de Fisher (1936), sugeriu uma metodologia lógica e sistemática para selecionar linhagens de plantas, na qual utilizava-se uma função linear das características observáveis (fenótipos) á campo. Posteriormente, Hazel (1943) adaptando esses conceitos no melhoramento animal, obteve ganhos genéticos em decorrência da seleção simultânea de várias características. Com isso, tornou-se conhecido como “Índice Clássico” de Smith (1936) e Hazel (1943).

Posteriormente, esse índice sofreu alterações por outros autores, cujo termo ficou conhecido como “índices otimizados”, como os de Baker (1986), Wrick; Weber (1986), Williams (1962). O objetivo dessa otimização é aumentar os valores genotípicos dos indivíduos

de uma população, melhorando os caracteres através da seleção (FARIAS, 2005).

O índice é obtido através de uma função linear dos valores genotípicos dos caracteres não observáveis em estudo, estimados por um peso econômico escolhido pelo melhorista. Ao adotar tais índices, gera-se um aumento no valor genotípico da população ou linhagem. (GARCIA; SOUZA JÚNIOR, 1999)

A maioria dos índices são estimados através da seguinte equação (CRUZ et al., 2012):

$$b = P^{-1} G a$$

Em que:

b = estimador do vetor de dimensão $n \times 1$ dos coeficientes de ponderação do índice de seleção;

P^{-1} = inverso da matriz de dimensão $n \times n$ de variâncias e covariâncias fenotípicas entre os caracteres;

G = matriz de dimensão $n \times n$ de variâncias e covariâncias genéticas entre os caracteres;

a = vetor de dimensão $n \times 1$ de pesos econômicos previamente estabelecidos.

Por ser possível, de forma gradativa, melhorar as frequências gênicas de alelos favoráveis para as características desejadas, essa metodologia pode ser usada na seleção recorrente, permitindo populações com melhor valor genotípico. Dessa forma, materiais até então considerados como inferiores para certas características, mas contendo um número mínimo de alelos favoráveis a outras, podem ser utilizados, pois sofrerão recombinação. Como também adotar o uso dos índices em etapas mais avançadas do melhoramento genético, quando compara-se materiais comerciais (testemunhas) com genótipos promissores. Obtendo-se um índice, facilitaria para o melhorista compará-los, uma vez que, um único valor concentraria os resultados dos caracteres em estudo. (GARCIA; SOUZA JÚNIOR, 1999)

Em alguns casos, a utilização dessa metodologia torna-se um pouco limitada pelos entraves ao se definir os pesos econômicos aos caracteres analisados, pela dificuldade na atribuição desses pesos relativos. A efetividade do índice, portanto, vincula-se da precisão na estimativa das variâncias e covariâncias genéticas e fenotípicas (CRUZ; REGAZZI, 2002).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda Capim Branco, área experimental da Universidade Federal de Uberlândia, localizada sob as coordenadas geográficas: 18° 55' 07" sul, 48° 16' 38" oeste e altitude de 803 metros, no ano agrícola 2016/2017. A área foi preparada de maneira convencional, sendo uma aração e duas gradagens.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC) com doze tratamentos e três repetições. A parcela experimental foi constituída por quatro linhas de cinco metros, espaçadas de um metro, e a parcela útil foi composta pelas duas linhas centrais desprezando 0,5 m de cada extremidade.

A semeadura ocorreu no dia 19 de dezembro de 2016. Com objetivo de combater doenças de solo e parte aérea, como antracnose (*Colletotrichum gossypii*), tombamento (*R. solani*; *Colletotrichum gossypii*; *Fusarium* spp; *Pythium*), ramulose (*Colletotrichum gossypii* var. *cephalosporioides*) e podridão-de-fusarium (*Fusarium moniliforme*), as sementes foram tratadas com os fungicidas Vitavax-Thiram (carboxina+tiram) e Captan (captana). Além dos inseticidas Sombrero (imidacloprido) e Cruiser (tiametoxam), cujos alvos foram o pulgão-do-algodoeiro (*Aphis gossypii*), tripes (*Frankliniella* spp) e broca-do-algodoeiro (*Eutinobothrus brasiliensis*).

Foram semeados 16 sementes por metro linear, e após 30 dias, realizou-se desbaste, mantendo 8 plantas. Como material genético foram utilizados doze genótipos de algodoeiro de fibra colorida, sendo dez genótipos provenientes do Programa de Melhoramento Genético do Algodoeiro (PROMALG): UFUJP-01, UFUJP- 02, UFUJP-05, UFUJP-08, UFUJP-09, UFUJP - 10, UFUJP - 11, UFUJP - 13, UFUJP - 16, UFUJP -17, dos quais se encontravam na geração F6 e duas cultivares comerciais a BRS Rubi (RC) e a BRS Topázio (TC) que foram utilizadas como testemunha.

No mesmo dia da semeadura, foi realizada adubação com nitrogênio, fósforo e potássio, nas doses de 20, 94 e 40 kg ha⁻¹, respectivamente, utilizando como fontes a Ureia e o Superfosfato Simples. Também foi aplicado o herbicida pré-emergente Diox (diurom), na dose de 4,0 L ha⁻¹. No mesmo dia do desbaste, realizou-se adubação de cobertura com Ureia e Cloreto de Potássio.

Ao longo de todo o ciclo da cultura, foi realizado o manejo de plantas daninhas, através de controle químico e manual e de pragas, visando o controle de formigas cortadeiras (*Atta* spp), mosca branca (*Bemisia tabaci*), pulgão-do-algodoeiro (*Aphis gossypii*), bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis*), tripes (*Frankliniella* spp.), lagarta das maçãs (*Heliothis virescens*), falsa medideira (*Chrysodeixis includens*), curuquerê (*Alabama argilacea*) e ácaro rajado (*Tetranychus urticae*); uso da adubação foliar e aplicações sequenciais de regulador de crescimento.

As avaliações realizadas foram:

Produtividade do algodão em caroço (PROD): coleta de todos os capulhos da parcela útil e,

posteriormente, pesagem e conversão do peso para kg ha^{-1} ;

Rendimento de fibra (RE): avaliação realizada a partir do descaroçamento do algodão em caroço e pesagem separada da pluma, através da razão entre a massa de pluma e de algodão em caroço, expressa em porcentagem.

As sete características tecnológicas de fibra foram avaliadas através do aparelho HVI (*High volume instrument*) (IMAMT, 2014). Para isso, foi levada uma pequena amostra de pluma de cada genótipo, devidamente identificado, ao laboratório Central de Classificação de Fibra de Algodão - Minas Cotton, filial tecnológica da AMIPA (Associação mineira dos produtores de algodão) com sede em Uberlândia, MG.

Índice Micronaire (MIC): também conhecido como “finura de fibra”. Esse índice indica a resistência de uma determinada massa de fibras ao passar por uma câmara (volume conhecido) de fluxo de ar, sob pressão constante, no qual seu valor é expresso em microgramas por polegada ($\mu\text{g pol}^{-1}$).

Maturidade (MAT): indica o grau de espessura das camadas de celulose. Uma fibra mais madura é aquela mais espessa na sua seção transversal, quando se compara duas de mesmo diâmetro.

Comprimento de fibra (UHML): considera-se a metade mais longa do comprimento de um feixe de fibras em 32 subdivisões de uma polegada. O resultado é apresentado em milímetros (mm).

Uniformidade do comprimento (UI): é a relação entre o comprimento médio e o comprimento médio da metade mais longa do feixe de fibras.

Índice de fibras curtas (SFI): porcentagem de fibras com menos de 12,7 mm de comprimento.

Resistência (STR): capacidade que a fibra tem de suportar uma carga até romper-se. No Brasil, a unidade utilizada para expressar essa força máxima é em gf tex^{-1} .

Alongamento (ELG): é o máximo comprimento de uma amostra de fibra durante a carga de esforço aplicada até seu rompimento.

A análise de variância foi realizada com o auxílio do software computacional Genes (CRUZ, 2016), para detecção de variabilidade genética entre os genótipos e a obtenção das covariâncias genotípicas e fenotípicas para cálculo dos índices de seleção, bem como o agrupamento de médias pelo teste de Scott-Knott a 1 e 5% de probabilidade.

A metodologia adotada foi o Índice clássico, proposto por Smith (1936) e Hazel (1943), com intensidade de seleção de 30% para seleção simultânea dos caracteres.

No índice clássico proposto por Smith (1936) e Hazel (1943), o vetor b de dimensão n

x 1 dos coeficientes de ponderação do índice de seleção, é dado por:

$$b = P^{-1} Ga$$

Em que:

b = estimador do vetor de dimensão n x 1 dos coeficientes de ponderação do índice de seleção;

P^{-1} = inverso da matriz de dimensão n x n de covariâncias fenotípicas entre os caracteres;

G = matriz de dimensão n x n de covariâncias genéticas entre os caracteres;

a = vetor de dimensão n x 1 de pesos econômicos previamente estabelecidos.

O ganho de seleção foi estimado pela fórmula:

$$GS_i = (X_{Si} - X_{O_i}) h^2_i = D_{Si}h^2_i$$

Em que:

X_{Si} = média das linhagens selecionados para o caráter i;

X_{O_i} = média original da população;

D_{Si} = diferencial de seleção praticado na população: média das linhagens selecionados - média da população original;

h^2_i = herdabilidade do caráter i.

A herdabilidade foi calculada pela seguinte equação:

$$h^2 = \frac{\sigma^2 G}{\sigma^2 F}$$

Sendo:

h^2 = coeficiente de determinação genotípico;

$\sigma^2 G$ = componente quadrático genético;

$\sigma^2 F$ = componente quadrático fenotípico.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise de variância, observou-se que houve diferenças estatísticas significativas a 1% de probabilidade entre os genótipos para as características índice de fibras curtas, resistência, alongamento e produtividade, e a 5% de probabilidade para maturidade, comprimento e rendimento de fibra, indicando que há variabilidade genética entre os genótipos em estudo. Ao passo que, o índice micronaire e uniformidade do comprimento não apresentaram diferenças significativas, indicando que não há variabilidade genética. (Tabela 1).

Tabela 1: Estimativas de quadrados médios e coeficiente de variação de produtividade e características tecnológicas de fibra de 12 genótipos de algodão colorido, cultivados em Uberlândia/MG na safra 2016/17.

Quadrados Médios										
FV	GL	MIC	MAT	UHML	UI	SFI	STR	ELG	PROD	RE
Blocos	2	0,01	0,00	0,41	0,47	25307,00	1,48	0,49	214170,65	0,51
Genótipos	11	0,05 ^{ns}	0,00*	10,40*	4,71 ^{ns}	11,89**	15,44**	1,32**	1082183,01**	8,98*
Resíduo	22	0,04	0,00	14546,00	29880,00	26721,00	2,64	0,40	276414,16	3,33
CV (%)		7,98	0,88	4,79	2,25	10,67	7,14	7,66	19,20	6,47

FV: fator de variação; GL: graus de liberdade; MIC: Índice Micronaire; MAT: maturação; UHML: comprimento de fibra; UI: uniformidade de comprimento; SFI: índice de fibras curtas; STR: resistência; ELG: alongamento; PROD: produtividade; RE: rendimento. ** e * significativos a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F; ns: não-significativo pelo teste F.

Os coeficientes de variação experimental (CV), que indica o grau de precisão do experimento, foram de 0,88% para maturidade até 19,20% para produtividade. Dos Santos (1998), ao avaliar algumas características em genótipos de algodoeiro, entre elas: rendimento, comprimento de fibras, uniformidade, maturidade, alongamento, finura e resistência, concluiu, em relação ao coeficientes de variação, que a classificação proposta por Garcia (1989) é a mais adequada a ser utilizada. Dessa forma, produtividade, uniformidade, índice *micronaire* e resistência se enquadraram como CV médio; rendimento e comprimento: muito alto e alongamento: alto.

De acordo com Vidal Neto; Feire (2013) os padrões médios das características de fibra branca (ainda não existe na literatura um padrão para fibra colorida), adotados para a seleção de cultivares de algodoeiro em regime de sequeiro são: porcentagem/rendimento de fibra (%) > 35; comprimento (mm) > 26; resistência (gf tex⁻¹) > 26; *micronaire* (µg pol⁻¹) 3,5 a 4,5; uniformidade (%) > 80; índice de fibras curtas (%) < 7 e alongamento > 6,5. Para maturidade, exige-se valores entre 0,76 e 0,84 (BELTRÃO et al., 2004).

A não diferença estatística do índice de *micronaire*, pode ser explicada devido à pouca variação da maturidade. Como a maturidade é calculada em função das camadas de celulose depositadas na fibra, afeta diretamente a finura, influenciando nos valores de *micronaire*. Apesar destes valores apresentarem abaixo do exigido, altos valores para maturidade, resistência e alongamento são desejados na indústria têxtil, podendo agregar melhores valores

ao produto (CARDOSO, 2018).

No presente trabalho, comprimento de fibra, resistência e alongamento, apresentaram resultados que atendem aos padrões exigidos para as características tecnológicas de fibra, sendo os genótipos comerciais (11 e 12) os responsáveis pelas duas primeiras características, e para alongamento, todos os 12 obtiveram valores acima do padrão, estando entre 7,48 e 9,14%. De acordo com Cardoso (2018), os valores de alongamento, podem ser influenciados devido à alta deposição de cera nas fibras coloridas desses materiais (Tabela 2).

Tabela 2: Agrupamento de médias pelo Scott-Knott em 12 genótipos de algodoeiro colorido.

Gen	MIC	MAT	UHML	UI	SFI	STR	ELG	PROD	RE
1	2,22 a	0,79 b	25,41 b	79,33 a	13,18 b	23,00 b	8,17 b	2.628,6 c	28,31 b
2	2,34 a	0,80 b	24,42 b	77,36 a	15,57 a	22,19 b	7,43 b	2.069,7 c	26,73 b
3	2,46 a	0,79 b	23,47 b	76,35 a	17,94 a	20,48 b	9,14 a	2.496,3 c	28,15 b
4	2,48 a	0,80 b	23,07 b	76,70 a	17,61 a	20,32 b	8,95 a	2.295,8 c	27,54 b
5	2,63 a	0,80 b	23,82 b	76,22 a	16,25 a	21,64 b	9,15 a	2.778,3 c	27,57 b
6	2,39 a	0,80 b	25,61 b	76,09 a	15,97 a	23,13 b	7,70 b	2.231,5 c	27,83 b
7	2,44 a	0,80 b	24,36 b	77,00 a	15,74 a	20,43 b	8,79 a	2.350,4 c	26,58 b
8	2,34 a	0,80 b	24,92 b	76,14 a	14,71 a	23,79 b	7,66 b	2.499,3 c	28,44 b
9	2,49 a	0,80 b	25,14 b	75,60 a	14,88 a	22,68 b	8,15 b	2.969,5 c	28,78 b
10	2,44 a	0,80 b	24,21 b	75,16 a	17,57 a	21,18 b	8,36 a	3.310,5 b	25,54 b
11	2,66 a	0,81 a	28,21 a	78,86 a	12,57 b	26,99 a	7,51 b	4.275,9 a	31,29 a
12	2,56 a	0,81 a	29,33 a	77,68 a	11,82 b	26,86 a	7,48 b	2.946,8 c	31,39 a

Médias seguidas por letras minúsculas, distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. **Gen:** genótipos; **MIC:** Índice Micronaire; **MAT:** maturação; **UHML:** comprimento de fibra; **UI:** uniformidade de comprimento; **SFI:** índice de fibras curtas; **STR:** resistência; **ELG:** alongamento; **PROD:** produtividade; **RE:** rendimento. 1: UFUJP-01; 2: UFUJP-02; 3: UFUJP-05; 4: UFUJP-08; 5: UFUJP-09; 6: UFUJP-10; 7: UFUJP-11; 8: UFUJP-13; 9: UFUJP-16; 10: UFUJP-17; 11: BRS Rubi; 12: BRS Topázio.

No agrupamento de médias pelo teste Scott-Knott, houve formação de dois grupos para maturidade, comprimento de fibra, índice de fibras curtas, resistência, alongamento e rendimento, sendo que os genótipos BRS Rubi e BRS Topázio, obtiveram maiores médias em todas essas características, com exceção de alongamento, no qual os genótipos UFUJP-09, UFUJP-05, UFUJP-08, UFUJP-11 e UFUJP-17 tiveram melhores resultados.

Para produtividade, houve formação de três grupos, sendo que os materiais BRS Rubi (genótipo 11) e UFUJP-17 (genótipo 10) alcançaram as maiores médias. A variedade Rubi apresentou melhor produtividade, atingindo 4.275,9 kg ha⁻¹. O segundo material com maior produtividade, foi o genótipo UFUJP-17 alcançando 3.310,5 kg ha⁻¹. Esses genótipos, portanto, apresentaram melhores resultados (CARDOSO, 2018).

Temperaturas mais altas (superiores a 20 °C), muita luminosidade e solos férteis são umas das exigências para o bom desenvolvimento e produção do algodoeiro (ZABOT, 2007), a cultura portanto, será mais responsiva quanto melhor forem observados esses fatores, e as diferenças na produtividade de um mesmo material genético cultivado em locais diferentes poderá ser contrastante. Tal fato pode ser exemplificado comparando-se o presente trabalho, onde foi realizado nas condições do Cerrado brasileiro com Bellettini, et al (2011). O autor, avaliando produtividade de algumas variedades coloridas em condições do norte do Paraná, obteve 1.800,40 kg ha⁻¹ para a cultivar Rubi.

O rendimento de fibras foi inferior ao padrão, uma vez que, este caractere é influenciado pela quantidade de celulose, no qual é mais presente nas fibras coloridas, ocorrendo uma deposição maior de cera (cinco a oito vezes mais) que nas brancas (DUTT et al., 2004; ZHANG et al., 2009). Bellettini, et al (2011), comparando desempenhos agrônômicos de materiais genéticos, obteve um rendimento de 44,6% com uma cultivar branca adaptada à região, em contrapartida, valores entre 29 e 34,7% para cultivares coloridas.

A tabela abaixo apresenta os genótipos selecionados pelo índice de seleção, sendo quatro, pois definiu-se 30% de seleção, e suas médias de cada característica avaliada (Tabela 3).

Tabela 3: Estimativas dos ganhos de seleção na média da população de 12 genótipos de algodão colorido e da média dos 30% selecionados pelo Índice de seleção.

Variáveis	X ₀	X _S	h ² (%)	GS	GS (%)
MIC (µg pol ⁻¹)	2,454	2,520	18,00	0,012	0,48
MAT	0,801	0,808	63,05	0,005	0,58
UHML (mm)	25,164	27,662	86,01	2,148	8,54
UI (%)	76,874	77,356	36,60	0,176	0,23
SFI (%)	15,318	13,219	77,53	-1,627	-10,62
STR (gf tex ⁻¹)	22,726	25,208	82,93	2,059	9,06
ELG (%)	8,208	7,771	70,08	- 0,306	-3,73
PROD (kg ha ⁻¹)	2737,72	2863,18	74,46	93,41	3,41
REND (%)	28,179	30,104	62,97	1,212	4,30
Ganho total				97,09	12,25

Indivíduos selecionados: BRS Rubi, BRS Topázio, UFUJP-16, UFUJP-10

MIC: Índice Micronaire; **MAT:** maturação; **UHML:** comprimento de fibra; **UI:** uniformidade de comprimento; **SF:** índice de fibras curtas; **STR:** resistência; **ELG:** alongamento; **PROD:** produtividade; **REND:** rendimento; **X₀:** média dos 12 genótipos; **X_S:** média dos 30% selecionados; **h²:** herdabilidade; **GS:** ganho de seleção (valor real e em porcentagem).

As altas estimativas dos coeficientes de herdabilidade para comprimento de fibra (86%),

resistência (82%), índice de fibras curtas (77%), produtividade (74%) e alongamento (70%), refletem uma situação bastante favorável à seleção. Esses valores mostram que a variância genética foi maior que a ambiental. Além disso, os genótipos, por já estarem em geração avançada (F6) estiveram sob baixo efeito de dominância, corroborando com o trabalho de Carvalho et al. (2017). Por outro lado, herdabilidades baixas para *micronaire* e uniformidade de fibra, foram características mais afetados pelo ambiente, e inviabilizam na seleção indireta de caracteres (CRUZ; et al, 2012). O ganho genético com a seleção vai ser maior quanto mais alta for a herdabilidade, e o contrário também é verdadeiro. (CARVALHO et al., 2017)

Resende et al. (2014) obteve herdabilidades entre 68 e 78% para rendimento de fibra, índice de fibras curtas, comprimento, uniformidade de comprimento, resistência e índice *micronaire*. Carvalho, et al. (2005) em seu estudo com linhagens obtidas de cruzamento de material de fibra marrom com fibra branca, obteve altas herdabilidades para comprimento de fibra, uniformidade e índice *micronaire* (entre 80 e 92%), indicando um bom potencial para seleção com base nessas características. Já para produtividade, rendimento e resistência, variaram entre 47 e 68%. Queiroz (2017) analisando caracteres agronômicos em genótipos de algodoeiro, apresentaram estimativas para herdabilidade acima de 70% para rendimento de fibra (85,28%), comprimento (94,48%), uniformidade (72,26%), resistência (87,91%) e índice de *micronaire* (84,60%), e 57,85% para produtividade.

Houve perdas no ganho de seleção (valores negativos) para índice de fibras curtas (indesejáveis na pluma, sendo, portanto, uma redução vantajosa) e alongamento. Apesar da redução do alongamento, o valor é mantido adequado, acima do padrão médio exigido para seleções, como também houve uma compensação de ganhos nos demais caracteres. Cruz et al. (2012) explica que essas respostas indesejáveis podem ser justificadas devido às correlações genéticas de caracteres com outros que possuem alta herdabilidade, valores econômicos altos ou alta variância genética. O fenótipo favorece uma característica em detrimento da outra. Carvalho et al. (2005), em seu estudo sobre índice de seleção em oito características de fibra, acarretou duas respostas negativas, que foram rendimento e a resistência da fibra, no qual estão correlacionados negativamente com a cor da fibra (ganho definido no experimento).

A utilidade prática do índice de seleção refere-se à adoção de critérios mais elaborados para seleção de genótipos superiores, considerando várias características simultaneamente. Granate et al. (2002) obteve a predição de ganhos superiores em mais caracteres com o Índice de Smith e Hazel, em comparação com outros índices estudados. Também Freitas et al. (2013) obteve ganhos superiores em uma das características avaliadas de seu trabalho com índices de

seleção em milho-pipoca.

De maneira geral, essa metodologia apresentou-se vantajosa, proporcionando maiores ganhos totais, com distribuição entre os caracteres, sendo, portanto, mais indicada aos objetivos do melhoramento (CRUZ et al., 2012).

5. CONCLUSÕES

Os genótipos selecionados através do índice de seleção foram: Rubi, Topázio, UFUJP-16 e UFUJP-10. Tais materiais, portanto, podem ser utilizados para futuras hibridações, ou posteriores estudos complementares.

REFERÊNCIAS

- ABRAPA- Associação brasileira dos produtores de algodão. A cadeia do algodão brasileiro: desafios e estratégias. Disponível em: <<https://www.abrapa.com.br/BibliotecaInstitucional/Publica%C3%A7%C3%B5es/Livros/Livro%20A%20Cadeia%20do%20Algodao%20-%20Abrapa.pdf>>. Acesso em: 22/09/2019. 2011/2012
- ALVES et al. **Cultura do algodoeiro no cerrado**. UFV Cap 1: Aspectos econômicos.
- AMIPA- Associação Mineira dos Produtores de Algodão. Disponível em: <<https://amipa.com.br/sobre-o-algodao/produto>>. Acesso em: 21/09/2019.
- BARRETO, Patrícia Santos. A expansão da cotonicultura no oeste baiano e o programa de incentivo à cultura do algodão. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Economia) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2008. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/9474/1/TCC%20PATR%C3%8DCIA%20SANTOS%20BARRETO.pdf>>. Acesso em: 20/09/2019.
- BELLETTINI, S.; et al. Comportamento a campo de cultivares de algodão colorido no norte do paraná. 8º Congresso Brasileiro de Algodão & I Cotton Expo 2011. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/910894/3/FIT069Poster.225.pdf>>. Acesso em: 12/11/2019.
- BELTRÃO, N.E. M.; CARVALHO, L. P. Algodão colorido no Brasil, e em particular no Nordeste e no Estado da Paraíba. **Embrapa Algodão-Documentos** (INFOTECA-E), 2004.
- BORÉM, A.; FREIRE, E. C. **Algodão: do plantio a colheita**. Minas Gerais: UFV, 2014.
- BORÉM, A.; MIRANDA, G., V. **Melhoramento de plantas**, 6ed, Viçosa: Editora UFV, 2013, 523p.
- CARDOSO, D. B. O. Melhoramento genético de algodoeiro colorido: redes neurais artificiais versus métodos convencionais. 99 p. 2018.
- CARVALHO, L. P.; et al. Índice de seleção baseada em ganhos desejados e seleção baseada em níveis independentes de eliminação em algodoeiro. In: Congresso Brasileiro de Algodão, vol. 6. 2005.
- CARVALHO, L. P.; et al. Seleção de linhagens de algodão para alto teor de óleo. **Pesquisa agropecuária brasileira**. Brasília, v.52, n.7, p.530-538, jul. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v52n7/pt_1678-3921-pab-52-07-00530.pdf>. Acesso em 20/11/2019.
- CEPEA. Metodologia do indicador de preços do algodão. CEPEA/ESALQ. Piracicaba, 2018.
- CONAB, Acompanhamento da safra brasileira de grãos, v. 6 - Safra 2018/19, n.7 - Sétimo levantamento, abril 2019.

CRUZ, C. D. Programa genes: Biometria. Viçosa: UFV, 2016. 382 p.

CRUZ C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2 ed. Viçosa: Editora UFV, 2002. 390 p.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**, v. 1, 4 ed. Viçosa: Editora UFV, 2012.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**, v. 2, 4 ed. Viçosa: Editora UFV, 2012.

DE OLIVEIRA, J. B.; FILHO, C. S. Considerações sobre a produção do algodão colorido e a importância do Consórcio Natural Fashion como último elo da cadeia produtiva. X Congresso Internacional de Custos – Florianópolis, 2005. Disponível em <<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/1915/1915>>. Acesso em: 24/09/2019.

DOS SANTOS, José Wellington et al. Avaliação dos coeficientes de variação de algumas características da cultura do algodão: uma proposta de classificação. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/280293857_AVALIACAO_DOS_COEFICIENTES_DE_VARIACAO_DE_ALGUMAS_CARACTERISTICAS_DA_CULTURA_DO_ALGODAO_UMA_PROPOSTA_DE_CLASSIFICACAO>. Acesso em: 16 de nov. 2018.

DUTT, Y.; WANG, X. D.; ZHU, Y. G.; LI, Y. Y. Breeding for high yield and fiber quality in colored cotton. *Plant Breeding*, v. 123, p.145-151, 2004.

EMBRAPA. Algodão colorido – BRS Rubi. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/826/algodao-colorido---brs-rubi>>. Acesso em: 03/10/2019.

EMBRAPA. Notícias. Cinco variedades de algodão colorido são apresentadas na Tecnofam 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/33478389/cinco-variedades-de-algodao-colorido-sao-apresentadas-na-tecnofam-2018>>. Acesso em: 05/03/2020.

FARIAS, F. J. C. Índice de seleção em cultivares de algodoeiro herbáceo. Tese (doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, 2005.

FREIRE, et al. **Algodão no Cerrado do Brasil**. 3ª ed. ABRAPA. Brasília, 2015. Cap.6- Melhoramento do algodoeiro: cultivares convencionais e transgênicas para o cerrado.

FREIRE, E. C.; FARIAS, F. J. C. Melhoramento do algodoeiro para as condições do Cerrado e Agricultura familiar do Mato Grosso. Primavera do Leste: EMBRAPA/Fundação Centro Oeste. 2005, 53 p.

FREITAS, I. L. J.; et al. Ganho genético avaliado com índices de seleção e com REML/Blup em milho-pipoca. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.48, n.11, p.1464-1471, nov. 2013.

FUJITA, R. M. L.; JORENTE, MARIA JOSÉ. A Indústria Têxtil no Brasil: uma perspectiva

histórica e cultural. *Moda palavra e-periódico*, v. 8, n. 15, p. 153–174, 2015.

GADELHA, I. C. N.; FONSECA, N. B. S.; OLORIS, S. C. S.; MELO, M. M.; SOTOBLANCO, B. Gossypol toxicity from cottonseed products. **The Scientific World Journal**, London, 2014.

GARCIA, A. A. F.; SOUZA JÚNIOR, C. L. Comparação de índices de seleção não paramétricos para a seleção de cultivares. Campinas, 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/brag/v58n2/v58n2a05.pdf>>. Acesso em: 30/09/2019.

GARCIA, C. H. Tabelas para classificação do coeficiente de variação. Piracicaba: IPEF, 1989. 11p. (Circ. Téc. 171).

GUEDES, Catarina. Brasil deve produzir e exportar mais algodão em 2019. Imprensa Abrapa. Disponível em: <<https://www.abrapa.com.br/Paginas/NoticiaAbrapa.aspx?noticia=370>> Acesso em: 01 nov. 2018.

GRANATE, M. J.; et al. Predição de ganho genético com diferentes índice de seleção no milho-pipoca CMS-43. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 37, n.7, p. 1001-1008, jul. 2002.

HAZEL, L. N. Genetic basis for selection indexes. 1943. Disponível em: <<https://www.genetics.org/content/genetics/28/6/476.full.pdf>>. Acesso em: 28/09/2019.

IMAMT. A classificação do algodão. Cap. 15. Disponível em: <http://www.imamt.com.br/system/anexos/arquivos/238/original/3__MANUAL_15_19.pdf?1404999627> 2014>. Acesso: 16 nov. 2018.

KOURI, J.; RAMOS, G. A. Cultura do Algodão Herbáceo na Agricultura Familiar: Mercado e comercialização. 2014. Disponível em: <https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao1f6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=3718&p_r_p_-996514994_topicoId=3308>. Acesso em: 27/09/2019.

MAPA- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cadeia produtiva do algodão. Brasília: IICA: MAPA/SCA, 20007. Disponível em: <<http://repiica.iica.int/docs/B0591p/B0591p.pdf>>. Acesso em: 24/09/2019.

MORELLO, C. L.; FREIRE, E. C. Estratégias para o melhoramento genético do algodoeiro no Brasil. In. CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO. 2005, Salvador.

NOGUEIRA, Bruno. Conjunturas da Agropecuária (Conab): Algodão - conjuntura semanal. 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-de-conjunturas-de-algodao/item/12241-algodao-conjuntura-semanal-23-09-a-27-09-2019>>. Acesso em: 01/10/2019.

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.

QUEIROGA, et al. Cultivo do algodão colorido orgânico na região semiárida do Nordeste brasileiro. Embrapa algodão: Campina Grande, 2008.

QUEIROZ, D. R. Análise genética para caracteres agronômicos e tecnológicos de fibra em genótipos de algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. var. *latifolium* Hutch.) Dissertação. Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2017. Disponível em: <<http://pos-graduacao.uepb.edu.br/ppgca/download/DISSERTACAO-DAMIAO-RANIERE-QUEIROZ-2017.pdf>>. Acesso em: 10/11/2019.

SNA/RJ. Rural pecuária. Algodão colorido pode dar mais lucro e proteger o meio ambiente. Disponível em: <<http://ruralpecuaria.com.br/tecnologia-e-manejo/algodao/algodao-colorido-pode-dar-mais-lucro-e-protger-o-meio-ambiente.html>>. Acesso em: 03/10/2019.

SMITH, H. F. A discriminant function for plant selection. 1936. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1469-1809.1936.tb02143.x>>. Acesso em: 28/09/2019.

VIDAL NETO, F. das C.; FREIRE, Eleusio Curvelo. Melhoramento genético do algodoeiro. **Embrapa Agroindústria Tropical** - Capítulo em livro científico, 2013.

VILELA DE RESENDE, Maria Aparecida et al. Divergência genética e índice de seleção via BLUP em acessos de algodoeiro para características tecnológicas da fibra. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 44, n. 3, 2014.

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

ZHANG, L.; HE, J.; WANG, S. Y. Structure and thermal properties of natural colored cottons and bombax cotton. **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, v. 95, n. 2, p. 653-659, 2009