



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA



CYNTHIA PEREIRA GUNDIM

ÉPOCA DE SEMEADURA DE GENÓTIPOS DE ALGODOEIRO EM
UBERLÂNDIA - MG

UBERLÂNDIA - MG
DEZEMBRO/2017

CYNTHIA PEREIRA GUNDIM

**ÉPOCA DE SEMEADURA DE GENÓTIPOS DE ALGODOEIRO EM
UBERLÂNDIA - MG**

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

Orientadora: Larissa Barbosa de Sousa

**UBERLÂNDIA - MG
DEZEMBRO/2017**

CYNTHIA PEREIRA GUNDIM

**ÉPOCA DE SEMEADURA DE GENÓTIPOS DE ALGODOEIRO EM
UBERLÂNDIA - MG**

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

Aprovado pela Banca Examinadora em 20 de dezembro de 2017.

Melissa Cristina de Carvalho Miranda

Membro da Banca

Morgana Coelho Mamede

Membro da Banca

Prof. Dra. Larissa Barbosa de Sousa

Orientadora

AGRADECIMENTOS

A jornada por muitas vezes pareceu árdua e difícil, mas a recompensa de todo esforço é engrandecedora. Não existe forma melhor do que começar agradecendo à Deus, pois sem ele nada disso estaria acontecendo.

Dedico aos meus pais Norma e Mailson, por não medirem esforços para que eu chegasse até aqui. Mãe, obrigada por ser meu ponto de equilíbrio, por tanto amor e dedicação e Pai, obrigada por ser minha referência de profissionalismo e caráter. Vocês são tudo para mim!

À minha irmã, Débora, melhor amiga e conselheira. Aos meus avós, obrigada por todo cuidado, pelas orações e torcida.

Aos meus padrinhos e tios por serem tão presentes em minha vida. Aos meus primos pelo companheirismo. Meu namorado, Flávio, por me apoiar em todas minhas decisões. Aos meus amigos de sempre, às amigadas que construí na faculdade e no estágio, obrigada por não me deixarem desanimar.

À minha orientadora Prof.^a Dr. Larissa Barbosa por tantos ensinamentos. À FAPEMIG pelo apoio financeiro, aos membros do Programa Genético do Algodoeiro, em especial ao Daniel Cardoso, pois a execução desse trabalho só foi possível graças à dedicação de vocês

Com a ajuda de todos vocês posso dizer com propriedade que meus sonhos se tornaram realidade. Esta conquista também é de vocês!

RESUMO

A época de semeadura é importante para propiciar melhores produtividades e melhor qualidade da fibra, devido principalmente aos fenômenos climáticos adversos, como secas, baixas temperaturas e chuvas na colheita. Com o intuito de estabelecer uma época de semeadura ideal para diferentes genótipos de algodoeiro, o presente estudo teve como objetivo avaliar a melhor época de semeadura dos genótipos de algodoeiro PROMALG, para o ambiente de Uberlândia-MG. O experimento foi desenvolvido em condições de campo, na safra 2016/2017 na área experimental localizada na Fazenda Capim Branco, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia, Minas Gerais. Utilizou-se delineamento experimental de blocos completos casualizados (DBC) com quatro repetições em esquema de parcela subdividida no tempo, sendo as parcelas as épocas de semeadura: 05/12, 19/12, 30/12, 13/01 e as subparcelas os genótipos: UFUJP-A, UFUJP-C, UFUJP-P, UFUJP-S, UFUJP-Z, DeltaOPAL 555 e Fibermax 966. Os caracteres avaliados durante o ensaio foram: número de botões florais, número de maçãs e capulhos, altura da planta no florescimento e na maturidade, massa do capulho, massa da semente, massa da pluma, produtividade do algodão em caroço, produtividade do algodão em semente, produtividade do algodão em pluma, índice de consistência a fiação, micronaire, maturação, comprimento de fibra, uniformidade de comprimento, fibras curtas, resistência e alongamento. Devido aos desempenhos médios ao final das avaliações dos 7 genótipos nas diferentes épocas de semeadura, visando produtividade, a melhor época foi a realizada no dia 02/12, com destaque ao genótipo UFUJP-Z. O genótipo UFUJP-S demonstrou ser mais adaptado à segunda quinzena de dezembro, mesmo em condições adversas. Para a qualidade de fibra, o genótipo que apresentou melhores resultados foi o UFUJP-C na segunda época de semeadura (19/12).

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum*, produtividade, qualidade de fibra.

ABSTRACT

The sowing time is important to provide better yields and better fiber quality, due mainly to adverse climatic phenomena such as droughts, low temperatures and rainfall at harvest. In order to establish an ideal sowing season for different cotton genotypes, the present study had as objective to evaluate the best sowing season of the genotypes of cotton PROMALG, for the environment of Uberlândia-MG. The experiment was carried out in field conditions, in the 2016/2017 harvest in the experimental area located at Fazenda Capim Branco, belonging to the Federal University of Uberlândia, in the city of Uberlândia, Minas Gerais. A complete randomized complete block design was used with four replications in a plot scheme subdivided in time, with the plots being sowing dates: 05/12, 19/12, 30/12, 13/01 and the subplots the genotypes: UFUJP-C, UFUJP-P, UFUJP-S, UFUJP-Z, DeltaOPAL 555 and Fibermax 966. Characteristics evaluated during the test were: number of floral buds, number of maces and buds, plant height flowering and maturity, seed mass, seed mass, feather mass, seed cotton yield, seed cotton yield, cotton seed yield, spinning consistency index, micronaire, maturation, fiber length, uniformity of length, short fibers, strength and elongation. Due to the average performance at the end of the evaluations of the 7 genotypes at the different sowing dates, aiming for productivity, the best time was the one performed on 02/12, with emphasis on the UFUJP-Z genotype. The UFUJP-S genotype proved to be more adapted to the second half of December, even in adverse conditions. For fiber quality, the genotype that presented the best results was UFUJP-C in the second sowing season (19/12).

Key words: *Gossypium hirsutum*, productivity, fiber quality.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Significância dos quadrados médios e coeficientes percentuais da variação experimental para as 11 características avaliadas, em 7 genótipos de algodoeiro nas diferentes épocas de plantio.....	15
Tabela 2. Significância dos quadrados médios e coeficientes percentuais da variação experimental para as 8 características avaliadas, em 7 genótipos de algodoeiro nas diferentes épocas de plantio.....	17
Tabela 3. Agrupamento de medias da variável produtividade do algodão em caroço dos 7 genótipos de algodoeiro em função da época de plantio pelo método de Scott-Knott, Uberlândia – MG. 2017.....	18
Tabela 4. Agrupamento de medias da variável produtividade do algodão em semente dos 7 genótipos de algodoeiro em função da época de plantio pelo método de Scott-Knott, Uberlândia – MG. 2017.....	19
Tabela 5. Agrupamento de medias da variável produtividade do algodão em pluma dos 7 genótipos de algodoeiro em função da época de plantio pelo método de Scott-Knott, Uberlândia – MG. 2017.....	19
Tabela 6. Agrupamento de médias dos 7 genótipos de algodoeiro pelo método de Scott Knott em 4 épocas para característica Índice de Consistência a Fiação (SCI) na safra 2016/17 em Uberlândia-MG.....	20
Tabela 7. Agrupamento de médias dos 7 genótipos de algodoeiro pelo método de Scott Knott em 4 épocas para característica Micronaire (MIC) na safra 2016/17 em Uberlândia-MG.....	21
Tabela 8. Agrupamento de médias dos 7 genótipos de algodoeiro pelo método de Scott Knott em 4 épocas para característica índice de maturidade (MAT) na safra 2016/17 em Uberlândia-MG.....	21
Tabela 9. Agrupamento de médias dos 7 genótipos de algodoeiro pelo método de Scott Knott em 4 épocas para característica Comprimento de fibra (UHML) na safra 2016/17 em Uberlândia-MG.....	22
Tabela 10. Agrupamento de médias dos 7 genótipos de algodoeiro pelo método de Scott Knott em 4 épocas para característica Uniformidade de Comprimento (UI) na safra 2016/17 em Uberlândia-MG.....	23

Tabela 11. Agrupamento de médias dos 7 genótipos de algodoeiro pelo método de Scott Knott em 4 épocas para característica Índice de Fibras Curtas (SF) na safra 2016/17 em Uberlândia-MG.....24

Tabela 12. Agrupamento de médias dos 7 genótipos de algodoeiro pelo método de Scott Knott em 4 épocas para característica Resistência (STR) na safra 2016/17 em Uberlândia-MG.....25

Tabela 13. Agrupamento de médias dos 7 genótipos de algodoeiro pelo método de Scott Knott em 4 épocas para característica Alongamento (ELG) na safra 2016/17 em Uberlândia-MG.....25

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	MATERIAL E MÉTODOS	10
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4	CONCLUSÕES.....	26
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1 INTRODUÇÃO

O algodoeiro (*Gossypium sp.*) em especial o *G. hirsutum L.*, raça *latifolium Hutch.*, é uma das principais espécies domesticadas pelo ser humano e está entre as culturas anuais de maior importância do Brasil, pois apresenta relevante valor econômico e social (CIA; SALGADO, 1997).

Em termos econômicos a cultura é tida como trina, por produzir fibra, seu principal produto, que atualmente veste quase metade da humanidade, além de produzir o óleo que serve para alimentação humana e para produção de energia através do biodiesel. Sua pluma é considerada a fibra natural mais consumida pela indústria têxtil no mundo, com uma participação estimada em 32% (BELTRÃO; AZEVEDO, 2008; HEQUET, 2014).

Em Minas Gerais o algodoeiro encontrou condições econômicas favoráveis ao seu desenvolvimento, com melhorias na qualidade da pluma devido principalmente às cultivares adaptadas e de melhor desempenho, além do aumento de investimento na cultura, apresentando assim um crescimento significativo da área plantada, passando de 15,6 mil hectares na safra 2016/17 para aproximadamente 20 mil hectares na safra 2017/18 e aumento na produção, de 22,7 mil toneladas na safra de 2016/17 para aproximadamente 30 mil toneladas na safra 2017/18. (CONAB, 2017).

Para se obter sucesso na exploração do algodoeiro e uma fibra de melhor qualidade, devem prevalecer condições climáticas, principalmente térmicas e hídricas, que possibilitem à planta, em suas diferentes fases, crescer e se desenvolver, solo em condições adequadas e controle de pragas, doenças e plantas infestantes (AMORIM NETO; BELTRÃO; MEDEIROS, 1997; FREIRE et al., 2015), sendo o zoneamento agrícola uma ferramenta importante para determinar as áreas aptas ou inaptas ao seu desenvolvimento.

Na definição do zoneamento agrícola, além da época em que ocorrem as condições ambientais mais favoráveis ao bom desenvolvimento das plantas nos diversos estádios fenológicos, deve-se levar em conta as épocas de semeadura. A época deve propiciar maiores produtividades e melhor qualidade da fibra, devido principalmente aos fenômenos climáticos adversos, como secas, baixas temperaturas e chuvas na colheita, (AMORIM NETO et al., 1997; LAZAROTTO et al., 1998; AMORIM NETO et al., 2001) e deve ser atualizado constantemente, portanto é importante que se adquira e crie bancos

de dados mais completos e consistentes, além fazer uso de métodos mais modernos de análises (SEDIYAMA et al., 2001).

O algodoeiro é sensível à variação dos fatores ambientais, sejam eles climáticos, edáficos ou bióticos (LAZZAROTTO et al., 1998), mostrando-se uma espécie cuja produtividade está bastante relacionada com a época e o local de semeadura podendo aumentar até 60% da produtividade se a semeadura for realizada na época correta (GODINHO et al., 1997).

Embora o algodoeiro seja considerado uma espécie que tem a capacidade de manter a temperatura da planta bem abaixo da temperatura ambiente, as temperaturas foliares podem variar substancialmente em escalas curtas de tempo. É importante ressaltar que o desenvolvimento reprodutivo é possivelmente a fase mais sensível ao estresse térmico. Além disso, o efeito da temperatura na qualidade de fibra, principalmente no micronaire, é uma realidade para todas as nossas regiões produtoras. Portanto, é de extrema importância o entendimento deste processo para diminuição dos riscos de descontos no valor do produto final. (ROSOLEM et al., 2014; SNIDER; OOSTERHUIS, 2012).

Concomitantemente com eventos de temperaturas inadequadas, pode ocorrer o déficit hídrico, dificultando a interpretação isolada do efeito de cada fator de estresse. O estresse hídrico pode resultar no fechamento dos estômatos, limitando o resfriamento evaporativo da folha, o que pode induzir um estresse térmico no algodão, mesmo em condições ótimas de temperatura do ambiente. Embora muitas vezes a seca e a temperatura alta ocorram simultaneamente, com efeitos aditivos que são deletérios aos processos fisiológicos da planta (ROSOLEM et al., 2014).

Para Amaral, Beltrão e Silva (2002) as condições climáticas ideais para que o algodoeiro expresse seu potencial genético são temperatura média do ar entre 20 °C e 30 °C, precipitação anual entre 500 mm e 1.500 mm, umidade relativa média do ar em torno de 60%, nebulosidade inferior a 50%, inexistência de inversão térmica, ou seja, dias muito quentes e noites muito frias, e inexistência de alta umidade relativa do ar associada a altas temperaturas.

A época de semeadura em cultivo de sequeiro pode ser manejada para assegurar um maior rendimento do algodoeiro. Quando se faz o plantio precoce, pode-se submeter a cultura do algodoeiro a temperaturas baixas e à falta de umidade, prejudicando a germinação e o seu desenvolvimento inicial. Outro fator considerável é a época de

colheita, que pode coincidir com o período chuvoso, causando danos às sementes e à qualidade da fibra (BELTRÃO, 1997; LACA-BUENDÍA et al., 2005).

O plantio tardio é prejudicial, pois diminui a produção, pode ocorrer a maior ocorrência de pragas e doenças, além de causar o atraso na abertura dos capulhos pela queda da temperatura, e comprometer a colheita (LACA-BUENDÍA et al., 2005), portanto é fundamental estabelecer uma época de semeadura ideal (LACA-BUENDÍA, 1990).

Visando alto rendimento e produtividade, aliados à época ideal de semeadura o objetivo deste trabalho foi avaliar a melhor época de semeadura de 5 genótipos de algodoeiro PROMALG, para o ambiente de Uberlândia-MG.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental localizada na Fazenda Capim Branco (18°52'S; 48°20'W e 805m de altitude), pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia, Minas Gerais. A área em que foi realizado o experimento situa-se sobre um Latossolo Vermelho Escuro distrófico.

As condições meteorológicas durante a condução do experimento foram monitoradas via uma estação meteorológica automática que apresenta sensores de temperatura e umidade relativa do ar, radiação solar, velocidade e direção do vento e chuva.

O preparo do solo foi feito de forma convencional, ou seja, com arações e gradagens. Antes da semeadura, a área foi sulcada e adubada, conforme análise do solo a ser realizada no Laboratório de Análises químicas e físicas de solo, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia.

Foram avaliados sete genótipos de algodoeiro, sendo cinco linhagens do Programa de melhoramento genético do algodoeiro da Universidade Federal de Uberlândia (UFUJP-A, UFUJP-C, UFUJP-P, UFUJP-S e UFUJP-Z, representadas por A, C, P, S e Z respectivamente), duas testemunhas comerciais DeltaOPAL 555 (DP 555) e Fibermax 966 (FM 966), em quatro épocas de semeadura 05/12, 19/12, 30/12, 13/01 de 2017 identificadas como E1, E2, E3, E4, respectivamente.

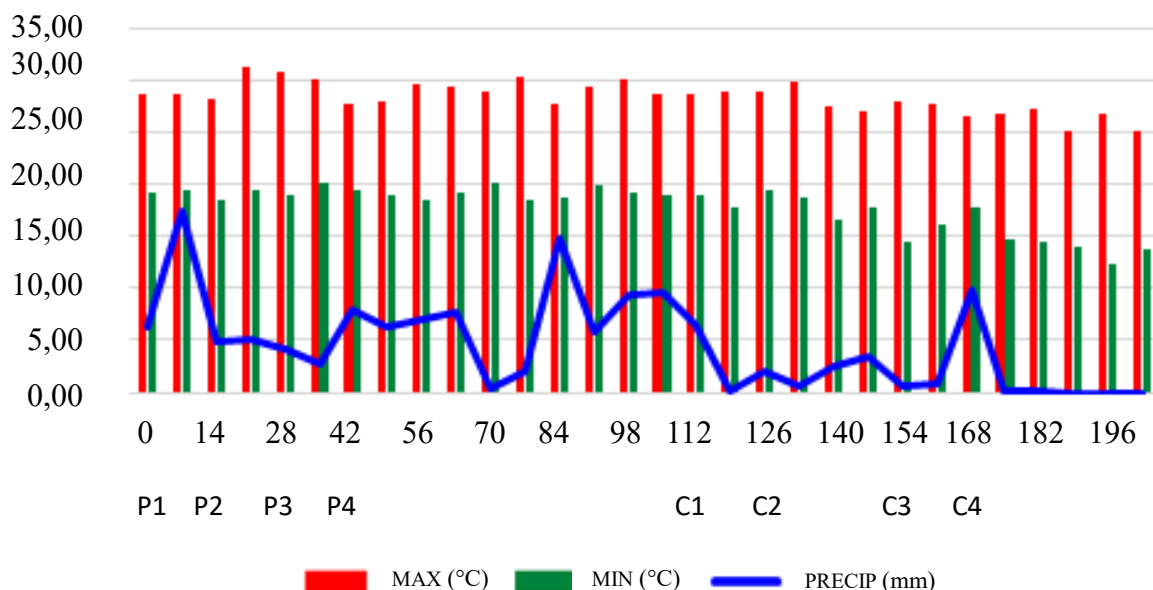


Figura 1. Dados meteorológicos no período de 05/12/2016 a 30/06/2017

P1: plantio época 1; P2: plantio época 2; P3: plantio época 3; P4: plantio época 4; C1: colheita época 1; C2: colheita época 2; C3: colheita época 3; C4: colheita época 4; MAX (°C): Temperatura máxima; MIN (°C): Temperatura mínima; PRECIP (mm): Precipitação

O experimento foi realizado em delineamento de blocos completos casualizados (DBC) com quatro repetições em esquema de parcela subdividida no tempo, sendo a época de semeadura o fator da parcela e os genótipos o fator da subparcela. A parcela experimental foi composta de três linhas de cinco metros de comprimento, espaçadas de 1,00 m. Foi considerada como área útil a linha central, desprezando 0,50 m de cada extremidade. Com densidade de oito plantas por metro linear.

Os caracteres agronômicos avaliados foram os mais relevantes em cultivares de algodoeiro, sendo esse procedimento realizado mediante observações visuais e medições de acordo com os estádios de desenvolvimento da cultura proposto por Marur e Ruano (2001), sendo estes:

- Número de botões florais: Foi realizada a contagem do número de botões florais de cinco plantas do florescimento pleno, quando aproximadamente 50% das plantas da parcela útil apresentavam pelo menos uma flor aberta (F1);
- Número de maçãs e capulhos: no momento da avaliação do número de dias para maturidade, foi realizada a contagem do número de maçãs e capulhos de cinco plantas da parcela útil;

- c) Altura da planta no florescimento: foi mensurada a distância em centímetros, a partir da superfície do solo até a extremidade da haste principal de cinco plantas amostradas da parcela, quando as mesmas estiverem em pleno florescimento (F6);
- d) Altura da planta na maturidade: foi mensurada a distância em centímetros, a partir da superfície do solo até a extremidade da haste principal de cinco plantas amostradas da parcela, quando aproximadamente 90% das plantas da parcela útil apresentarem pelo menos cinco capulhos (C5);
- e) Massa de capulho: foi colhido os capulhos do terço médio de cinco plantas da parcela útil e separado 30 capulhos, em seguida a amostra foi pesada e feito dividido o peso total da amostra pelo número de capulhos;
- f) Massa das sementes: após o descaroçamento as sementes dos 30 capulhos foram pesadas e foi dividido o peso total da amostra pelo número de capulhos;
- g) Massa da pluma: Após o descaroçamento a pluma dos 30 capulhos foi pesada e foi dividido o peso total da amostra pelo número de capulhos;
- h) Produtividade de algodão em caroço: foi determinada a partir da colheita do algodão em caroço da parcela útil e feito uma estimativa para um hectare, com base no peso obtido da parcela;
- i) Produtividade do algodão em sementes: foi determinada a partir do descaroçamento e pesagem das sementes separadamente após a colheita do algodão em caroço da parcela útil;
- j) Produtividade do algodão em pluma: determinada a partir do descaroçamento e pesagem da pluma separadamente após a colheita do algodão em caroço da parcela útil;
- k) Rendimento: É a razão entre a produtividade total e a produtividade de pluma em porcentagem.

Após o beneficiamento, as análises das características tecnológicas das fibras de cada parcela foram realizadas através do aparelho HVI (High Volume Instruments), na empresa Minas Cotton (Central de Classificação de Fibra), em Uberlândia - MG. As características avaliadas foram:

- a) Índice de consistência a fiação (SCI): valor determinado por uma equação matemática de regressão múltipla, que foi desenvolvida a partir dos interrelacionamentos e correlações entre as propriedades físicas das fibras e as correlações entre as propriedades físicas das fibras e dos fios têxteis;

- b) Índice micronaire (MIC): indicador de resistência de uma determinada massa de fibras a um fluxo de ar, à pressão constante, em câmara de volume definido, expresso em microgramas por polegada ($\mu\text{g}\cdot\text{pol}^{-1}$);
- c) Índice de maturidade (MAT): o grau de espessura das camadas de celulose que constituem a parede secundária das fibras que formam os corpos de prova;
- d) Comprimento de fibra (UHML): determinado eletronicamente, considerando-se o comprimento médio da metade mais longa do feixe de fibras, em 32 subdivisões de polegada, e os resultados expressos em milímetros de fibra (mm);
- e) Uniformidade de comprimento (UI): a relação entre o comprimento médio dos 100% das fibras (Mean length ML) e o comprimento médio dos 50% (cinquenta por cento) das fibras mais longas (Upper Half Mean Length UHML), expresso em porcentagem;
- f) Índice de fibras curtas (SF): frequência expressa em função da massa ou da qualidade de fibras, com comprimento inferior a 12,7 mm;
- g) Resistência de fibra (STR): capacidade que a fibra possui de suportar uma carga até romper-se, expressa em $\text{gf}\cdot\text{tex}^{-1}$ representando a força máxima para romper um feixe de fibras;
- h) Alongamento (ELG): refere-se ao máximo de comprimento obtido por uma amostra de fibra durante uma carga de esforço até seu rompimento.

Quanto as análises estatísticas, primeiramente, serão testadas as pressuposições para todos os caracteres avaliados, tais como: homogeneidade das variâncias residuais (Teste de Levene), aditividade (Teste de Tukey) e normalidade dos resíduos (Shapiro-Wilk). Os caracteres que não atenderem, pelo menos, a uma das pressuposições serão transformados, seguindo a recomendação para cada tipo de variável.

Os dados serão submetidos a análise variância (Teste F) e quando detectado diferenças significativas será realizado teste de média (Teste de Tukey), ambos a 0,05 de significância utilizando o aplicativo GENES (CRUZ et al., 2013).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação entre os genótipos e épocas de semeaduras (GxA) (Tabela 1), evidenciando que o desempenho dos genótipos depende da época de semeadura, e interfere diretamente nas expressões fenotípicas para os caracteres produtividade de algodão em caroço, produtividade em sementes e produtividade em pluma.

Para altura na floração, número de botões florais e rendimento de pluma houve diferença significativa entre as épocas avaliadas, significando que pelo menos duas épocas ou mais diferiram entre si. Para os genótipos constatou-se diferença estatística, evidenciando que existe diversidade genética para estas características, porém não houve interação entre as variáveis. Já para as outras características houve diferença somente entre as épocas.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para as 11 características avaliadas, em 7 genótipos de algodoeiro nas diferentes épocas de plantio.

FV	AF	B	AC	CP	MC	MS	MP	PROD. C	PROD. SEM	PROD. PLU	RD
BL	78,60	24,76	127,01	3,33	0,22	0,05	0,06	40965,14	12501,43	7402,50	0,84
GEN	201,81 *	31,63*	189,17 ns	1,62 ns	0,30 ns	0,22 ns	0,06 ns	332981,60 ns	126870,94 ns	53914,87 ns	11,68 **
EPC	10712,59 **	158,41 **	7887,85 **	200,94 **	9,17 **	4,36 **	0,86 **	10463587,38 **	3941838,22 **	1459306,77 **	40,09 **
GxA	102,32 ns	10,81 ns	139,84 ns	3,57 ns	0,28 ns	0,11 ns	0,05 ns	350239,40 *	127782,86 *	49544,90 *	1,20 ns
RES	76,27	10,10	118,96	2,41	0,40	0,14	0,07	157311,08	57131,41	24488,72	2,36
MED	93,71	18,18	102,76	6,20	5,62	3,42	2,13	1447,69	889,96	539,26	37,33
CV(%)	9,32	17,48	10,61	25,06	11,26	11,03	12,17	27,40	26,86	29,02	4,11

**, * Significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste de F, respectivamente.

FV: Fator de Variação; BL= Bloco; GEN= Genótipo; EPC= Época; GXA= Interação genótipo ambiente; RES= Resíduo; MED= Média; CV(%)= Coeficiente de variação; GL= Grau de liberdade; AF= altura na floração; B= Número de botões; AC= Altura na colheita; CP= Número de capulhos; Massa do Capulho= Massa de 30 capulhos; MS= Massa das sementes de 30 capulhos; MP= Massa da pluma de 30 capulhos; Prod. C= Produtividades do algodão em caroço; Prod. Sem= Produtividade do algodão em sementes; Prod. Plu= Produtividade do algodão em pluma; Rd= Rendimento.

Os coeficientes de variação experimental (CV%) variam de 4,11 para rendimento (RD) à 29,02 para produtividade em pluma (PROD. PLU) de forma que 50% dos caracteres avaliados demonstram CV% baixo, evidenciando uma precisão experimental aceitável segundo Garcia (1998). Para as características de produtividade total (PROD T.), produtividade em sementes (PROD. SEM) e PROD. PLU os valores encontram-se como CV% médio, pois as características da produtividade são de natureza quantitativa e muito influenciadas pelas condições ambientais (GARCIA, 1998).

Constatou-se interação entre os G x A (Tabela 2), para as características índice de consistência a fiação (SCI), micronaire (MIC) e maturidade (MAT) a 1% de significância, onde o ambiente interferiu na expressão fenotípicas dos genótipos. As épocas de plantio interferiram significativamente para a característica alongamento (ELG). Os genótipos diferiram entre si para as características comprimento de fibra (UHML), uniformidade de comprimento (UI), resistência (STR) e alongamento (ELG), demonstrando variabilidade genética entre os genótipos.

Para característica tecnológica de fibra, de acordo com a classificação Embrapa (2002), UHML foi classificada como longa, UI uniforme, MIC fina, MAT maduro, STR muito forte e ELG alto. Mostrando que os valores estão dentro do que é requerido pela indústria têxtil, ou seja, são fibras com alto potencial.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para as 8 características avaliadas, em 7 genótipos de algodoeiro nas diferentes épocas de plantio.

FV	SCI	MIC	MAT	UHML	UI	SF	STR	ELG
BL	1341663,00	0,02	0,00	0,41	4,89	1,10	5,04	0,45
GEN	23479138,00*	0,24 ns	0,00 ns	2,05 *	5,18 *	0,94 ns	9,25 *	0,87 *
ÉPC	9083857,00**	0,06 ns	0,00 ns	1,11 ns	1,77 ns	0.52064 ns	6,60 ns	2,06 **
G x A	18716323,00*	0,62**	0,00 **	1,27 ns	2,36 ns	1,06 ns	3,45 ns	0,39 ns
RES	10584039,00	0,21	0,00	0,92	1,88	0.66818	4,14	0,31
MED	144,21	3,70	0,84	30,16	83,09	6,68	30,60	7,16
CV(%)	7,13	12,51	1,35	3,18	1,62	12,22	6,65	7,75

**, * Significativo a 1% e 5% de probabilidade pelo teste de F, respectivamente.

FV: Fator de Variação; BL= Bloco; GEN= Genótipo; EPC= Época; GXA= Interação genótipo ambiente; RES= Resíduo; Média= MED; CV(%)= Coeficiente de variação; GL= Grau de liberdade; SCI= Índice de consistência a fiação; MIC= Micronaire; MAT= Índice de maturidade; UHML= Comprimento de Fibra; UI= Uniformidade de comprimento; SF= Fibras curtas; STR= Resistência; ELG= Alongamento

Os coeficientes de variação experimental (CV%) variam de 1,35 para Índice de maturação (MAT) à 12,51 para Micronaire (MIC). Todos os caracteres avaliados demonstram CV% baixo, o que evidencia uma precisão experimental aceitável segundo Garcia (1998).

Tabela 3. Produtividade do algodão em caroço dos 7 genótipos de algodoeiro em função da época de semeadura pelo método de Scott-Knott, Uberlândia – MG, 2017.

GENÓTIPOS	E1	E2	E3	E4
DP-555	2672,59 Aa	1329,04 Ba	1426,41 Ba	736,90 Ba
FM-966	1800,57 Ab	1215,73 Aa	1237,89 Aa	605,02 Ba
A	2372,19 Aa	1331,02 Ba	1436,24 Ba	616,15 Ca
C	2530,93 Aa	1348,85 Ba	1224,58 Ba	661,82 Ba
P	2934,65 Aa	1408,33 Ba	1546,67 Ba	684,39 Ca
S	1250,23 Ab	1632,89 Aa	1384,74 Aa	723,27 Ba
Z	3116,52 Aa	1291,77 Ba	1371,84 Ba	644,04 Ca

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical constituem grupo estatisticamente homogêneo.

Os genótipos apresentaram um alto desempenho, para a produtividade do algodão em caroço, quando estiveram submetidos à primeira época de semeadura, que teve maior precipitação e temperaturas mais adequadas ao desenvolvimento da cultura do algodoeiro, com exceção do FM-966 e do S. Apesar de não ter diferença significativa, o o genótipo S demonstrou ser mais adaptado à época 2 com 30,6 % a mais de produtividade em relação a média da época 1, mesmo em condições adversas, pois houve escassez de chuva no período do enchimento de maçãs, que é uma das fases mais sensíveis ao déficit hídrico, portanto, é promissor para regiões com condições bióticas e abióticas desfavoráveis, exigindo mais estudos.

Um plantio mais tardio (quarta época de semeadura) não é recomendado para a região de Uberlândia, devido as condições ambientais desfavoráveis enfrentadas no período – escassez de chuva no enchimento de maçãs associado a baixas temperaturas (inferiores a 15°C) em ambas as épocas, atrasando seu desenvolvimento e resultando em abortamento – além da maior incidência de pragas como o bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis*).

De acordo com GABRIEL et al. (1997), a semeadura tardia proporciona maior ataque de bico do algodoeiro e afeta a abertura dos frutos, proporcionando ainda a perda da carga do ponteiro devido a ocorrência de temperaturas baixas, em função das épocas. Corroborando com LACA-BUENDÍA (2005), que avaliou épocas de plantio para genótipos precoces de algodoeiro herbáceo no município de Uberaba – MG e concluiu que plantios tardios a partir de 17 de dezembro, apesar da população de plantas ser ideal, observou-se uma redução na produtividade em 49% e uma redução na altura de planta e no rendimento de fibra.

Nas tabelas 4 e 5 os resultados se mantiveram, sendo a primeira época a mais apropriada para o plantio da maioria dos genótipos. Porém este ambiente não favoreceu os genótipos S e FM-966 e o genótipo S se mostrou com melhores resultados na segunda época de plantio, apresentando resultado promissor em condições adversas.

Tabela 4. Produtividade do algodão em semente dos 7 genótipos de algodoeiro em função da época de semeadura pelo método de Scott-Knott, Uberlândia – MG, 2017.

GENÓTIPOS	E1	E2	E3	E4
DP-555	1579,61 Aa	815,85 Ba	856,07 Ba	434,77 Ca
FM-966	1111,72 Ab	759,05 Aa	757,22 Aa	360,69 Ba
A	1443,58 Aa	837,46 Ba	884,32 Ba	350,39 Ca
C	1544,97 Aa	862,06 Ba	767,24 Ba	404,14 Ca
P	1830,35 Aa	896,16 Ba	957,52 Ba	425,28 Ca
S	784,20 Ab	1046,60 Aa	819,70 Aa	442,30 Ba
Z	1903,14 Aa	813,92 Ba	837,04 Ba	393,58 Ca

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical constituem grupo estatisticamente homogêneo.

Tabela 5. Produtividade do algodão em pluma dos 7 genótipos de algodoeiro em função da época de semeadura pelo método de Scott-Knott, Uberlândia – MG, 2017.

GENÓTIPOS	E1	E2	E3	E4
FM-966	672,62 Ab	431,98 Ba	474,30 Ba	234,80 Ba
A	887,82 Aa	471,71 Ba	543,99 Ba	258,57 Ba
C	946,74 Aa	476,74 Ba	449,06 Ba	251,33 Ba
P	1068,80 Aa	495,49 Ba	578,66 Ba	251,83 Ca

(Continua)

(Continuação)

GENÓTIPOS	E1	E2	E3	E4
S	455,80 Ab	565,43 Aa	499,21 Aa	273,09 Aa
Z	1172,83 Aa	461,32 Ba	526,53 Ba	246,96 Ba

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical constituem grupo estatisticamente homogêneo.

A característica Consistência de fiação (SCI) é calculada pela combinação de comprimento, uniformidade de comprimento e resistência. A indústria considera estes parâmetros para as maiores produtividades. Demonstrando a época 1 como a melhor época para expressão desta característica (IMAMT, 2014).

Tabela 6. Médias¹ dos 7 genótipos de algodoeiro em 4 épocas para característica consistência a fiação (SCI) na safra 2016/17 em Uberlândia-MG.

GENÓTIPOS	E1	E2	E3	E4
DP-555	154,00 Aa	155,25 Aa	140,75 Ba	134,50 Ba
FM-966	156,00 Aa	157,50 Aa	136,50 Ba	143,00 Ba
A	140,25 Aa	149,00 Aa	137,75 Aa	137,50 Aa
C	154,66 Aa	145,25 Aa	151,75 Aa	144,50 Aa
P	156,00 Aa	140,25 Ba	140,75 Ba	135,50 Ba
S	151,25 Aa	123,50 Bb	140,50 Aa	138,50 Aa
Z	152,50 Aa	140,00 Aa	141,25 Aa	139,75 Aa

¹Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical constituem grupo estatisticamente homogêneo.

O índice de micronaire é fortemente influenciado pelo conteúdo de celulose presente na parede secundária da fibra, permite estimar a quantidade de fibras que irão compor a seção transversal do fio e, portanto, sua resistência e regularidade em função de comprimento. Exerce forte influência na resistência a ruptura e na uniformidade de massa dos fios, bem como tingimento de fibras, fios e tecidos, sendo o valor ideal é de 3,8 a 4,2 (RAMOS, 2017).

Tabela 7. Médias¹ dos 7 genótipos de algodoeiro em 4 épocas para característica Micronaire (MIC) na safra 2016/17 em Uberlândia-MG.

GENÓTIPOS	E1	E2	E3	E4
DP-555	4,28 Aa	3,19 Bb	3,72 Aa	3,99 Aa
FM-966	3,94 Aa	3,23 Ab	3,80 Aa	3,56 Aa
A	3,76 Aa	3,24 Bb	4,09 Aa	4,00 Aa
C	3,64 Aa	3,76 Aa	3,84 Aa	3,29 Aa
P	3,41 Ab	3,93 Aa	3,63 Aa	3,76 Aa
S	3,41 Bb	4,43 Aa	3,86 Ba	3,77 Ba
Z	3,01 Bb	3,99 Aa	3,24 Ba	3,77 Aa

¹Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical constituem grupo estatisticamente homogêneo.

Contudo, obtiveram bons valores de micronaire (tabela 7) os genótipos DP-555 e FM-966, na primeira época; P e Z na segunda época; FM-966, A, C e S na terceira época e DP-555 e A na quarta época. A época 4 apresentou condições ambientais favoráveis para melhor desenvolvimento do índice de micronaire, em parte, isto se explica pela maior ocorrência de chuva e altas temperaturas no período de formação de fibras, gerando fibras com maior maturidade e conseqüentemente maiores índices de micronaire. Os resultados de MIC refletem variações da maturidade e os maiores valores de maturação refletiram nos maiores valores de micronaire corroborando com IMAMT (2014). O inverso também foi verificado, onde o menor valor de maturidade, verificados na tabela 8, (genótipo Z na época 1) 0,8275, apresentou o menor resultado de micronaire (3,0150).

Tabela 8. Médias¹ dos 7 genótipos de algodoeiro em 4 épocas para característica maturação (MAT) na safra 2016/17 em Uberlândia-MG.

GENÓTIPOS	E1	E2	E3	E4
DP-555	0,86 Aa	0,83 Bb	0,83 Bb	0,84 Ba
FM-966	0,85 Aa	0,83 Bb	0,84 Aa	0,83 Ba
A	0,84 Ab	0,83 Ab	0,85 Aa	0,84 Aa
C	0,84 Ab	0,84 Aa	0,85 Aa	0,83 Ba

(Continua)

(Continuação)

GENÓTIPOS	E1	E2	E3	E4
P	0,84 Ab	0,84 Aa	0,83 Ab	0,84 Aa
S	0,84 Ab	0,85 Aa	0,84 Aa	0,84 Aa
Z	0,83 Ab	0,84 Aa	0,83 Ab	0,84 Aa

¹Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical constituem grupo estatisticamente homogêneo.

Para a característica comprimento de fibra (UHML) valores entre 27 e 32 mm são consideradas como fibras longas e acima de 32 mm muito longas e para a uniformidade no comprimento (UI) de 83 a 85% é considerado elevado e acima de 85% muito elevado. (EMBRAPA, 2002).

UHML, UI e índice de fibras curtas (SF) são variáveis de comprimento importantes para a resistência, regularidade dos fios e para as perdas na fiação, pois influenciam os processos seguintes à fiação dos tecidos (resistência à torção e a aparência da massa dos fios) (SESTREN; LIMA, 2007; JERÔNIMO et al., 2014). A produção de fibras mais longas pode ser feita por meio de fios mais finos, visto que necessitam de um menos torções para se obter fios de boa resistência (LORD, 1961) e de acordo com Aguiar Neto (1996) quanto maior o comprimento efetivo da fibra do algodão, melhor será sua classificação comercial.

De modo geral, todos os genótipos apresentaram valores de UHML (Tabela 9) superiores a 28 mm, sendo classificados como fibra longa, nas diferentes épocas. Não houve interação G x A para a característica. As épocas de semeadura não interferiram no comprimento da fibra e os genótipos DP-555, FM-966, C e Z se destacaram por possuírem maiores valores (entre 30,32 e 30,57 mm), classificados como longos, para a característica em questão.

Tabela 9. Médias¹ dos 7 genótipos de algodoeiro em 4 épocas para característica comprimento de fibra (UHML) na safra 2016/17 em Uberlândia-MG.

GENÓTIPOS	E1	E2	E3	E4	MÉDIA
DP-555	30,90	30,70	30,63	29,96	30,55 A

(Continua)

(Continuação)

GENÓTIPOS	E1	E2	E3	E4	MÉDIA
FM-966	30,61	30,82	29,95	29,91	30,32 A
A	28,56	30,46	30,25	29,78	29,76 B
C	30,66	30,44	31,05	30,13	30,57 A
P	30,49	29,74	29,67	29,60	29,88 B
S	30,45	28,90	29,73	29,93	29,76 B
Z	30,99	30,57	29,67	30,04	30,32 A
MÉDIA	30,39 A	30,24 A	30,14 A	29,91 A	

¹Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical constituem grupo estatisticamente homogêneo.

A característica UI não apresentou interação G x A sendo que os ambientes não diferiram entre si e os genótipos C e P demonstraram resultados elevados (acima de 83%) para esta variável. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva et al. (2013) ao avaliarem o desempenho agrônomo de algodoeiro de fibra branca.

Tabela 10. Médias¹ dos 7 genótipos de algodoeiro em 4 épocas para característica uniformidade de comprimento (UI) na safra 2016/17 em Uberlândia-MG.

GENÓTIPOS	E1	E2	E3	E4	MÉDIA
DP-555	83,50	82,25	82,67	81,87	82,57 B
FM-966	82,90	82,35	81,72	83,12	82,52 B
A	82,52	82,52	83,50	83,32	82,97 B
C	83,97	84,37	84,97	83,42	84,19 A
P	83,70	84,92	83,75	81,35	83,43 A
S	82,75	83,10	83,30	82,57	82,93 B

(Continua)

(Continuação)

GENÓTIPOS	E1	E2	E3	E4	MÉDIA
Z	82,95	83,15	82,82	83,40	83,08 B
MÉDIAS	83,19 A	83,22 A	83,25 A	82,73 A	

¹Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical constituem grupo estatisticamente homogêneo.

Assim como observado por Silva et al. (2013) e Bonifacio; Mundim; Sousa (2015), o índice de fibras curtas (SF) é indesejável, uma vez que seriam necessárias muitas emendas durante a fiação, prejudicando a qualidade do produto final. Não se verificou interação do ambiente nas expressões fenotípicas e também não houve diferenciação entre os genótipos e nem entre os ambientes (EMBRAPA, 2002). De maneira geral, as fibras foram classificadas com índice de fibras curtas baixo (6 a 9) e muito baixo (menor que 6).

Tabela 11. Médias¹ dos 7 genótipos de algodoeiro em 4 épocas para característica Índice de Fibras Curtas (SF) na safra 2016/17 em Uberlândia-MG.

GENÓTIPOS	E1	E2	E3	E4	MÉDIA
DP-555	6,37	7,25	6,97	7,15	6,94 A
FM-966	6,67	6,90	6,82	6,52	6,73 A
A	6,75	7,00	6,07	6,72	6,64 A
C	6,15	5,87	5,84	6,87	6,19 A
P	6,90	5,97	6,35	7,82	6,76 ^a
S	7,62	6,72	6,85	6,20	6,85 A
Z	6,80	6,22	7,20	6,65	6,72 A
MÉDIA	6,75 A	6,56 A	6,59 A	6,85 A	

¹Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical constituem grupo estatisticamente homogêneo.

Sestren e Lima (2007) abordaram que existe uma relação entre resistência da fibra (STR) e o alongamento (ELG) com a resistência dos fios e tecidos. Isso se deve ao fato

das fibras fortes gerarem fios e tecidos resistentes que suportam altos impactos e altas tensões durante o processo têxtil.

Para as variáveis STR (tabela 12) e ELG (tabela 13) não houve interação G x A e as épocas de semeadura não se diferenciaram entre si. As épocas de semeadura não diferiram entre si e os genótipos DP-555, A, C e S foram classificados como resistência muito elevada (acima de 31 gf tex⁻¹) apresentando-se como genótipos promissores para a indústria têxtil. Já os genótipos FM-966, A, C e Z resultaram em valores elevados (entre 7,17 e 7,46%) (EMPRAPA, 2002). Resultados semelhantes foram encontrados no por Violatti (2016) ao estudar a qualidade da fibra e diversidade genética em algodoeiro de fibra branca. Para a característica alongamento a melhor época de semeadura foi a segunda (19 de dezembro).

Tabela 12. Médias¹ dos 7 genótipos de algodoeiro em 4 épocas para característica Resistência (STR) na safra 2016/17 em Uberlândia-MG.

GENÓTIPOS	E1	E2	E3	E4	MÉDIAS
DP-555	31,82	29,75	30,30	30,75	30,66 A
FM-966	29,97	29,07	29,62	30,07	29,69 B
A	31,47	31,65	31,97	30,47	31,39 A
C	30,52	32,80	31,10	29,75	31,04 A
P	31,15	30,65	30,90	28,40	30,27 B
S	32,25	30,97	31,15	31,70	31,52 A
Z	31,62	28,62	28,97	29,47	29,67 B
MÉDIA	31,26 A	30,50 A	30,57 A	30,09 A	

¹Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical constituem grupo estatisticamente homogêneo.

Tabela 13. Médias¹ dos 7 genótipos de algodoeiro em 4 épocas para característica Alongamento (ELG) na safra 2016/17 em Uberlândia-MG.

GENÓTIPOS	E1	E2	E3	E4	MÉDIA
DP-555	6,52	7,50	7,05	6,82	6,97 B
FM-966	7,27	7,52	7,62	7,42	7,46 A

(Continua)

(Continuação)

GENÓTIPOS	E1	E2	E3	E4	MÉDIA
A	7,45	7,25	7,55	6,97	7,31 A
C	6,75	7,62	6,85	7,45	7,17 A
P	6,30	7,35	6,55	7,27	6,87 B
S	6,87	7,30	6,72	7,02	6,98 B
Z	6,60	7,85	7,72	7,47	7,41 A
MÉDIA	6,82 C	7,48 A	7,15 B	7,21 B	

¹Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúsculas na vertical constituem grupo estatisticamente homogêneo pelo teste de Scott-Knott.

4 CONCLUSÕES

Os genótipos apresentaram desempenhos variados quanto a produtividade em relação às épocas de semeadura.

A primeira quinzena de dezembro apresentou melhores resultados, com destaque ao genótipo UFUJP-Z.

O genótipo UFUJP-S demonstrou ser mais adaptado à segunda quinzena de dezembro, mesmo em condições adversas.

Para a qualidade da fibra, o genótipo UFUJP-C se destacou e a melhor época foi a segunda época de semeadura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR NETO, P.P.; PITA, P. **Fibras têxteis**. Rio de Janeiro, RJ. SENAI/CETIC, 1996. 341p. v.1.

AMARAL, J. A. B.; BELTRÃO, N. E. M.; SILVA, G. D. **Zoneamento Agrícola do Algodão no Nordeste Brasileiro - Safra 2002/2003 - Estado de Pernambuco**. EMBRAPA, Campina Grande, Dezembro. 2002.

AMORIM NETO, M. da S.; ARAÚJO, A.E. de; CARAMORI, P.H.; GONÇALVES, S.L.; WREGE, M.S.; LAZZAROTTO, C.; LAMAS, F.M.; SANS, L. M. A. Zoneamento agrometeorológico e definição da época de semeadura do algodoeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v. 9, n. 3, p. 422-428, 2001.

AMORIM NETO, M. DA S.; BELTRÃO, N.E. DE M.; MEDEIROS, J. DA C. Indicadores edafo-climáticos para o zoneamento do algodoeiro arbóreo. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 10, 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Agrometeorologia, 1997. p.369-371.

AMORIM NETO, M. DA S.; MEDEIROS, J. DA C.; BELTRÃO, N.E. de M.; FREIRE, E.C.; NOVAES FILHO, M. de B. **Zoneamento para a cultura do algodão no Nordeste**. II. Algodão herbáceo. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. 31 p. (Embrapa-CNPA. Boletim de Pesquisa, 35).

BELTRÃO, N. E. M.; AZEVEDO, D. M. P. **Agronegócio do algodão no Brasil**. 2 rev. ampl. Brasília: EMBRAPA, 2008. p. 5.

BELTRÃO, N.E. de M. **Caracterização de sistemas e tecnologia de cultivo para a cotonicultura herbácea com ênfase para o Norte de Minas Gerais**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. 56 p. (EMBRAPA-CNPA. Documentos, 55).

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

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**. v.35, n.3, p.271-276, 2013.

CIA, E.; SALGADO, C. L.. **Manual de Fitopatologia**. Editora Agronômica Ceres Ltda., São Paulo, vol. 2, 1997. p. 40.

CONAB. **Companhia Nacional de Abastecimento**. Disponível em: <
http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_10_16_16_34_39_graos_outubro_2017.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2017.

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

FREIRE, E. C. (Ed.). **Algodão no cerrado do Brasil**. ABRAPA, p. 301-332, 2015.

GARCIA, A. A. F. **Índice para a seleção de cultivares**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1998. 112 p. Tese Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas. Esalq – USP.

GODINHO, V. DE P.C., RAMALHO, A.R., FREIRE, E.C. et al. Avaliação de épocas de semeadura do algodoeiro herbáceo para região de São Felipe, RO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 1., 1997, Fortaleza. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997b. p.21-23.

HEQUET, E.; **Evolução do consumo mundial de fibra de algodão**. 2º Workshop da Qualidade, Cuiabá, MT, 2014.

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.

LACA-BUENDÍA, J.P. **Aspectos culturais do algodão**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.15, n.166, p. 22-32, 1990.

LACA-BUENDÍA, J. P. et al. Avaliação de Épocas de Plantio para Genótipos Precoces de Algodoeiro Herbáceo no Município de Uberaba – MG. **FAZU em Revista**, Uberaba, n.2, p. 3-10, 2005.

LAZZAROTTO, C.; ARANTES, E.M.; LAMAS, F.M. **Época de semeadura e zoneamento agrícola**. In: EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE (Dourados,MS). Algodão: informações técnicas. Dourados: EMBRAPA-CPAO; Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1998. p. 107-118. (Circular Técnica, 7).

LORD, E. **Manual of cotton spinning**. Manchester, Shirley Institute, 1961. 333p.

RAMOS, J. B. Disponível em: <<https://pt.slideshare.net/cipaunica/testes-fisicos-de-controle-de-qualidade-da-fibra-e-fio-de-algodao>> Acesso em: 12 de dez. de 2017

ROSOLEM, C. A.; KAWAKAMI, E. M.; CHIAVEGATO, E. J.; ECHER, R. F.; BRITO, G. G.; CARVALHO, H. DA R.; SNIDER, J. L.; BOGIANI, J. C.; BERNARDES, M. S.; YEATES, S. **O algodoeiro e os estresses abióticos: temperatura, luz, água e nutrientes**. Embrapa Agropecuária Oeste-Outras publicações científicas (ALICE), Cuiabá/MT, p. 13-15, 2014.

SEDIYAMA, G.C.; MELO JUNIOR, J.C.; SANTOS, A.R.; RIBEIRO, A.; COSTA, M.H.; HAMAKAWA, P.J.; COSTA, J.M.N.; COSTA, L.C. Zoneamento agroclimático do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) para o Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.9, p.501-509, 2001. Número especial Zoneamento Agrícola.

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, 2007. p.765-782.

SILVA, G.; OLIVEIRA, R. A.; QUEIROZ, N. L. Q.; MELCHIOR N. B. SILVA, M. F. S. S. Desempenho agrônômico de algodão orgânico e oleaginosas consorciados com palma forrageira. **Engenharia agrícola e ambiental**, v.17, p.975-981, 2013.

SNIDER, J. L.; OOSTERHUIS, D. M. Heat stress and pollen-pistil interactions. pp. 59-78. In: D. M. OOSTERHUIS and J. T. COTHREN (Eds.) **Flowering and Fruiting in Cotton**. Publ. Cotton Foundation, Memphis, TN. 2012.

VIOLATTI, M. R. **Qualidade da Fibra e Diversidade Genética em Algodoeiro de Fibra Branca**. 2016. Dissertação Mestrado – Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Uberlândia, MG, 2016.