

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**ÉPOCAS DE SEMEADURA DO ALGODOEIRO PRECOCE
(*Gossypium hirsutum* L) NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA**

MICHELLE DE OLIVEIRA LIMA

**Dr. JULIO CESAR VIGLIONI PENNA
(Orientador)**

Monografia apresentada ao Curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia – MG
Fevereiro – 2003

**ÉPOCAS DE SEMEADURA DO ALGODOEIRO PRECOCE
(*Gossypium hirsutum* L) NO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA**

APROVADO PELA BANCA EXAMINADORA EM 10/ 02/2003

**Prof. Dr. JULIO CESAR VIGLIONI PENNA
(Orientador)**

**Prof. Dr. CARLOS MACHADO SANTOS
(Membro da Banca)**

**Prof. Dr. REGES EDUARDO FRANCO TEODORO
(Membro da Banca)**

Uberlândia – MG
Fevereiro – 2003

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me concedido o milagre da vida.

Aos meus pais Marcos e Sirlane, pelo amor, amizade e cumplicidade.

Aos meus avós Valda e Gaspar, pelo carinho, atenção e ajuda na colheita deste ensaio.

Ao meu orientador, Professor Júlio César Viglioni Penna, pela oportunidade, confiança e ajuda e paciência perante minhas dificuldades.

Aos professores, Denise Garcia Santana e Ednaldo Carvalho Guimarães e a minha colega de turma Renata da Silva, pela atenção e auxílio nas análises estatísticas.

Ao Dr. Raimundo Pimpim Lima, por ter me dado subsídio de terminar o curso através do estágio na Embrapa.

Aos funcionários da Fazenda Capim Branco, pela colaboração fundamental.

Aos funcionários da Coordenação do Curso de Agronomia, em especial a Joana Darc Rodovalho e Josefa Terezinha.

Aos grandes amigos que participaram tanto do trabalho, quanto ao longo da minha vida acadêmica, ajudando, incentivando e acreditando, ou seja, fazendo valer o significado da palavra amizade: Samuel Vieira Nunes, Raquel de L. Lula, Patrícia de O. Lima, Israel Cauhi Kubjan, Renata Silva, Ângela Pfaiher, Daniel Silveira, Rosângela Amaral, Carlos Henrique Alves Pinheiro, Kelen Cardoso e José Carlos Caldeira.

ÍNDICE

RESUMO

1– INTRODUÇÃO	06
2 – REVISÃO DE LITERATURA	09
2.1 – Cultivo.....	09
2.2 – Época de semeadura.....	10
3 – MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1 – Localização do experimento.....	15
3.2 – Delineamento experimental e tratamentos.....	16
3.3 – Instalação e condução.....	17
3.4 – Avaliações.....	18
3.4.1 – Características agronômicas.....	18
3.4.2 – Outras Avaliações.....	19
4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1 – Condições climáticas.....	21
4.2 – Altura de plantas.....	23

4.3 – Produtividade.....	24
4.4 – Precocidade.....	24
4.5 – Peso dos capulhos... ..	25
4.6 – Peso de cem sementes.....	25
4.7 – Índice de fibras.....	25
4.8 – Porcentagem de fibra.....	26
4.9 – Mancha de Ramulária.....	26
4.9.1 – Correlação entre doença e produtividade.....	27
5 – CONCLUSÕES.....	28
6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
APÊNDICE.....	33

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a influência da época de semeadura na produtividade e características agronômicas de cultivares de algodão herbáceo de ciclo precoce, foi conduzido um experimento, no Município de Uberlândia, na Fazenda Capim Branco de propriedade da Universidade Federal de Uberlândia, durante o ano agrícola 2001/2002. Foi utilizado para este ensaio de épocas o delineamento de blocos ao acaso em com parcelas subdivididas, com quatro repetições, sendo os tratamentos quatro épocas de semeadura, 25/10/01, 10/11/01, 29/11/01 e 15/12/01 (parcelas) e três cultivares (sub-parcelas), espaçadas a 0,90m sendo a área útil constituída das duas linhas centrais de cada sub-parcela, de cinco metros lineares, igual à 9,0 m². Foram avaliados três cultivares precoces de algodoeiro: EPAMIG 5 PRECOCE 1, HDC-25-1-80 e HDC-24-5-78. Avaliou-se no ensaio os principais caracteres agronômicos. Foram encontradas diferenças significativas pelo teste F, entre as cultivares, para as variáveis porcentagem de fibra e precocidade, onde a HDC-24-5-78 apresentou maiores médias para as duas características, 40,0 e 68,7, respectivamente. Já as menores médias foram da HDC - 25-1-80, 37,9 e 67,9. Para altura de planta, peso de capulho, produtividade, peso de 100 sementes e índice de fibra, não foram detectadas diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos testados. Para a

variável doença, *Ramularia areola* Atk, foram encontradas diferenças significativas entre as médias de severidade, nos cultivares semeadas em 29/11/01, onde a cultivar HDC-25-1-80 apresentou maior nível de tolerância à doença, já a EPAMIG 5 PRECOCE 1 apresentou menor tolerância. Quanto à produtividade de algodão em caroço, podemos afirmar que não houve diferença significativa entre as épocas de semeadura e as produtividades obtidas.

1. INTRODUÇÃO

O algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.var. *latifolium* Hutch.) é uma planta de origem tropical, também explorada economicamente em países subtropical, acima de latitude de 30°N. Mais de dois terços da produção mundial provêm do norte da latitude de 30°N, onde os três maiores produtores, Estados Unidos, Comunidade Européia e China, estão localizados. Pequenas quantidades são produzidas ao norte de 40°N, na Bulgária, Rússia, China e Coréia e apenas cerca de 10% da produção mundial são originários do Hemisfério Sul, enquanto os 25% restantes provêm dos trópicos setentrionais, acima de 30°N (Waddle, 1984; Munro, 1987). Graças à obtenção de cultivares anuais precoces e à

introdução de métodos de cultivo adequados, o algodão é, cultivado entre as latitudes de 47°N e 30°S (Passos, 1977).

O clima dominante no cerrado, segundo Köppen, é Aw (clima de savana). Gausson Bagnouls, citado pela EPAMIG (1978), classificou o clima como termoxeroquimênico tropical quente, de seca média (4bTh) em algumas regiões e, em outras, tropical quente, de seca atenuada. O fator mais limitante para produção agrícola é a distribuição irregular das chuvas. No período seco, de abril a setembro, concentram-se as culturas anuais com irrigação suplementar, sendo que as culturas de verão, ou das águas, concentram-se no período chuvoso de outubro a março, no qual ainda é comum a ocorrência de “veranicos”, associados com alta intensidade de radiação solar e com grandes perdas de água por evapotranspiração, provocando, certamente, a mais severa limitação física para usos destes solos com culturas anuais, conforme Wolf e Bandy, citados por LOPES (1984).

O Cerrado Mineiro, destaca-se como uma região com características de clima e solo favoráveis para a cultura do algodão (Antunes, 1978), razão pela qual poderá se tornar uma das principais regiões produtoras em Minas Gerais (Fallieri, 1990).

A pesquisa já demonstrou que o cerrado, quando cultivado com técnicas adequadas, possibilita obtenção de abundantes colheitas, notadamente nas regiões do Alto Paranaíba e Triângulo Mineiro.

O incremento da produção nas lavouras que dispõem de água para irrigar, poderá ser feito mediante o uso de algumas práticas como, por exemplo, da adoção de cultivares tolerantes à seca e do manejo adequado d cultura. Dentre essas alternativas de baixo custo ao produtor, podem ser empregadas à rotação de cultura (Laca-Buendia, 1978).

Outras alternativas de condução de cultivo, visando aumentar a quantidade e a qualidade da fibra, são relatadas. A antecipação da colheita poderá prejudicar a quantidade e a qualidade da pluma produzida (Bilbro e Ray, 1974).

Além da época de colheita, a época de semeadura também pode ser manuseada, com vistas a melhorar o rendimento do algodoeiro em cultivo de sequeiro (Beltrão, 1997).

Como o referencial para plantio do algodoeiro em cerrado baseia-se em cultivares de ciclo normal (150 dias), o presente trabalho, planejado pela EPAMIG, teve como objetivo, verificar a viabilidade da adaptação destes cultivares no Município de Uberlândia, estabelecendo assim as melhores épocas de semeadura para cada cultivar em estudo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Cultivo

Em Minas Gerais a área sob cerrado ocupa aproximadamente 308.000 km², cerca de 53% da superfície total do Estado. Essa grande extensão, com sua diversidade de clima e solo constitui um grande potencial para ser explorado racionalmente. Suas condições climáticas são favoráveis a várias culturas, apresentando radiação solar e temperaturas adequadas à maioria delas. A quantidade de chuva, de modo geral, é suficiente para o desenvolvimento das plantas. Os solos são de baixa fertilidade natural, porém, sua enorme extensão, oferece uma fronteira muito grande para vários cultivos agrícolas, até então

pouco explorados, face as suas boas características físicas e topográficas, com favorecimento para a mecanização e controle de erosão. São vários os tipos de solos, com características físicas e químicas diversas. Eles são profundos, porosos e altamente intemperizados, mas de baixa fertilidade. Seu relevo é predominantemente plano com condições ótimas para mecanização. São solos que retêm pouca água na camada superficial, o que não é bom para as plantas anuais, os quais não possuem raízes profundas e, no caso de uma seca mais forte, poderá trazer conseqüências mais drásticas.

O regime pluviométrico nestas regiões é muito variável, estando entre 800 e 1600mm/ano. As chuvas concentram-se de outubro a março, podendo, no entanto, ocorrer veranico em janeiro ou fevereiro. As temperaturas médias anuais do ar variam entre 20° e 24°C, sendo o mês mais frio julho e o mais quente fevereiro. As geadas são raras e, quando ocorrem, são fracas, de acordo com a descrição feita pela EPAMIG, (1978).

2.2 Época de semeadura

A produtividade do algodoeiro no Brasil, conforme Righ *et al.*, citados por LACA-BUENDIA (1990), depende, em grande parte, do regime das chuvas, podendo ser elevada através de um aproveitamento melhor das variações climáticas.

A não observância das recomendações quanto às épocas de plantio, contribui para uma série de problemas na cultura, principalmente por causar queda expressiva na produção e maior infestação de pragas tardias, com sérios danos à cultura e seus subprodutos, além de exigir um maior número de tratamentos fitossanitários, o que eleva o custo de produção (Laca-Buendia e Faria, 1978). Por outro lado, o plantio precoce da

cultura pode submetê-la à falta de umidade e às baixas temperaturas comprometendo a sua germinação e o seu desenvolvimento inicial. Neste caso, o ataque de pragas e doenças é mais intenso, além do fato da colheita coincidir com o período chuvoso com dano para a qualidade da fibra, conforme Righi *et. al* e Woodruff *et al.*, citados por LACA-BUENDIA (1990). Já o plantio tardio é prejudicial, pois reduz a produção favorece a ocorrência de pragas (lagartas e bicudo) e doenças (ramulária) e as baixas temperaturas por ocasião da abertura dos capulhos, retardam a colheita. É necessário, portanto, a determinação da melhor época de plantio, para que rendimentos mais elevados, bem como fibra e semente de melhor qualidade.

Os primeiros trabalhos sobre época de plantio do algodoeiro em Minas Gerais foram realizados pela Estação Experimental de Sete Lagoas e datam de 1928 (Costa, 1928). Os resultados indicaram que a época de plantio mais adequada pode aumentar em até 60% a produtividade do algodoeiro. Em trabalho semelhante, realizado por LACA-BUENDIA (1982), o peso de 100 sementes sofreu grande influência das épocas de plantio nas regiões produtoras, decrescendo nos plantios tardios.

Embora o algodão exija os mais altos níveis de umidade no solo entre a floração e a formação das maçãs, a frutificação por etapa permite que as plantas suportem curto período de estresse, sem apresentar reduções consideráveis no rendimento (Federacion Nacional de Algodoneros, 1990). Existe uma correlação positiva entre a altura das plantas nas primeiras folhas e a produção final do algodoeiro (Grimes e El-Zik, 1990) sugerindo que se deve submeter a cultura a um estresse mínimo antes do florescimento. O excesso de água e nutrientes, associado a temperaturas elevadas, proporciona aumento da formação de ramos vegetativos e redução da formação de ramos frutíferos e, conseqüentemente, de

flores e frutos (Garcia-Lorca e Ortega, 1991; Grimes e El-Zik, 1990). O excesso de água no solo, principalmente durante a formação dos frutos e a colheita, contribuiu para o prolongamento do ciclo da cultura; no florescimento, a umidade excessiva favorece o crescimento vegetativo, em detrimento da produção e reduz a aeração do solo, causando queda anormal de flores e frutos (Passos, 1977). O algodoeiro é extremamente sensível a anoxia, mesmo que temporária, não suportando estresse de deficiência ou falta de oxigênio no ambiente edáfico, podendo ter reduções significativas na produção, dependendo da cultivar, do período de estresse e do estágio e/ou estágio de crescimento e desenvolvimento, respectivamente (Bharambe e Varade, 1983; Almeida et al., 1997).

A identificação de regiões com condições edafoclimáticas que permitam, às culturas, externar o seu potencial genético em termos de produtividade, é prática imprescindível para o sucesso da agricultura.

Um dos fatores que mais interferem no crescimento e no desenvolvimento é a temperatura, por afetar significativamente a fenologia, a expansão foliar, a alongação dos internós, a produção de biomassa e a partição de assimilados em diferentes partes da planta, sendo ótima para produção entre 20° e 30°C (Reddy et al., 1991) e a qualidade intrínseca da fibra do algodão, principal produto desta malvácea, pois é este fator ambiental o principal responsável pela acumulação de celulose e pela finura da fibra (Wanjura e Barker, 1985). Temperaturas inferiores a 20°C reduzem o comprimento da fibra (Gipson e Ray, 1969).

O algodoeiro herbáceo, produtor de fibras curta e média requer, para produção máxima, de acordo com Waddle (1984), Demol & Verschraege (1985) e Reddy et al. (1991) que no ciclo da cultura sejam observadas as seguintes condições climáticas: temperatura média do ar variando entre 20° e 30°C, precipitação pluvial anual variando

entre 500 e 1500mm, umidade relativa média do ar em torno de 60 %, nebulosidade inferior a 50 %, inexistência de inversão térmica, isto é, dias muito quentes e noites muito frias e inexistência de alta umidade relativa do ar associada a altas temperaturas.

Na seleção dos municípios para o cultivo do algodoeiro herbáceo, além das características edafoclimáticas descritas anteriormente considera-se, também a ocorrência, no período de concentração das precipitações, entre 450 e 850mm, definidos como limite inferior e superior para produção do algodoeiro, sendo que para regiões onde o período chuvoso ultrapasse cinco meses, recomenda-se ajustar a época de semeadura para que a colheita seja realizada no período seco, de forma a não comprometer a qualidade da fibra, enquanto no caso das áreas de temperatura e umidade relativa do ar elevadas, realiza estudos para se identificar à época ideal para se fugir de ocorrências acentuadas de pragas e doenças (Amorim Neto et al., 1992).

Para se ter sucesso na exploração do algodoeiro herbáceo, devem prevalecer condições climáticas que permitam, à planta, em seus diferentes estádios fenológicos, crescer e se desenvolver, principalmente com relação às condições térmicas e hídricas. A germinação é ótima na faixa de 18° a 30°C, com a mínima de 14°C e a máxima de 40°C. Para o crescimento vegetativo inicial, a temperatura deve exceder a 20°C e a noturna a 12°C, porém não devem ultrapassar os 40°C e 27°C, respectivamente. Temperaturas entre 27°C e 32°C são ótimas para o desenvolvimento e manutenção das maçãs, porém acima de 38°C os rendimentos são reduzidos (Doorenbos e Kassan, 1994). Para se reduzir a ocorrência de “shedding”, aumentar a qualidade de maçãs, a produtividade do algodão em caroço e a produção de fibras, a umidade relativa do ar deve situar-se em torno de 60% (Demol e Verschraege, 1985).

Trabalhos desenvolvidos por Righi et al. (1965) e por Soares e Araújo (1993) relatam que a incidência de pragas e doenças na cultura do algodoeiro é influenciada significativamente pela época de semeadura. Quando semeado muito cedo, o ataque de broca-da-raiz (*Eutinolothrus brasiliensis* Hlamb. 1937) é maior. A incidência de lagarta-rosada (*Pectinophora gossypiella*, Saund. 1844) e do bicudo do algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boheman, 1834) é maior quando o algodoeiro é semeado tardiamente.

A partir da safra 1997/1998, para efeito de crédito e seguro agrícola, foi introduzido o Zoneamento Agrícola, que é instrumento da Política Agrícola Federal, que visa racionalizar o uso dos recursos naturais e financeiros, a fim de tornar a agricultura uma atividade mais rentável, estável e competitiva, e está baseado na definição das regiões e épocas de semeadura com menor risco de perdas por adversidades climáticas.

Para o Zoneamento Agrícola, não importa apenas a época na qual as condições ambientais são mais favoráveis ao desenvolvimento dos cultivos ou as tradições de cada local, mas sim as épocas de semeadura que apresentam os menores riscos de perdas de produtividade, por causa de fenômenos climáticos adversos, como secas, geadas e chuvas na colheita.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização do experimento

O ensaio de campo foi conduzido na Fazenda Capim Branco, durante o ano agrícola de 2001/2002, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, no Município de Uberlândia, situada na latitude 18° 55' 23''S, longitude 48° 17' 19''W e altitude de 872m. A precipitação média anual é de 1250mm e o solo é um Latossolo Vermelho-Escuro distrófico.

Antes do plantio foram retiradas amostras de solo, nas profundidades de 0-20 e 20-40cm, para análises de rotina (P, K, Ca, Mg, Al, H+Al e pH) e matéria orgânica.

As análises químicas de solo foram realizadas no Laboratório de Análise de Solos da EPAMIG - Uberaba, conforme (Tabela 1). O preparo do solo e adubação foram realizados de acordo com as recomendações para a cultura.

Tabela 1 – Resultados da análise química do solo da Fazenda Capim Branco, Uberlândia – MG, 2001.

Ident. Área	pH H ₂ O	P	K	Al	Ca	Mg	H+Al	SB	t	T	V	m	MO
Amostra	1:2:5	mg/dm ³		-----cmol/dm ³ -----				-----%-----				dag/Kg	
0-20 cm	6,20	2,0	48,0	0,1	2,1	1,4	2,8	3,6	3,7	6,4	56,4	2,7	2,1
20-40 cm	6,40	1,0	33,0	0,1	2,0	1,3	2,3	3,4	3,5	5,7	59,5	2,9	1,9

Observações: P, K = (Mehlich); Al, Ca, Mg = (KCL 1 N); M.O.= (Walkey-Black)

SB = Soma das bases / t = CTC efetiva / T = CTC a pH 7,0 / V = Sat. Por bases / m = Sat. Por Al

Considerando a análise química do solo e a recomendação para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª aproximação, poderíamos ter realizado uma calagem e assim elevar a saturação por bases a 60%, porém por ser um ensaio da EPAMIG, as recomendações foram estimadas pela mesma, não podendo ser alteradas.

O monitoramento climático ocorreu na Estação Climatológica da Universidade Federal de Uberlândia, pois esta estação é a mais próxima do local onde o ensaio foi instalado.

3.2 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com parcelas subdivididas, com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos de quatro épocas de plantio (parcelas) e três cultivares (sub-parcelas), espaçadas a 0,90m sendo a área útil constituída das duas linhas centrais de cinco metros em cada sub-parcela, igual a 9,0 m². A Como bordadura foram utilizadas as mesmas cultivares avaliados.

A distribuição dos tratamentos ocorreu tal como descrito abaixo:

PARCELAS

- A - semeadura na 2^a quinzena de outubro (25/10/01)
- B - semeadura na 1^a quinzena de novembro (10/11/01)
- C - semeadura na 2^a quinzena de novembro (29/11/01)
- D - semeadura na 1^a quinzena de dezembro (15/12/01)

SUBPARCELAS

- 1 – EPAMIG 5 PRECOCE 1
- 2 – HDC - 25-1-80
- 3 – HDC - 24-5-78

A primeiras delas originou-se da linhagem americana C-25-1-80 pertencente à Coleção de Germoplasma de *Gossypium* da EPAMIG. As demais foram desenvolvidas pelo cruzamento com uma linhagem de *Gossypium barbadense* L., que possui a característica de através do fenômeno da semigamia, produzir descendência de plantas haplóides paternas. Desta forma, os haplóides obtidos destas duas variedades, foram tratados com colchicina e tiveram os seus cromossomos duplicados. Daí a razão da sigla HD. Eles possuem as características paternas e o citoplasma da espécie *G. barbadense*.

Os dados obtidos foram coletados e submetidos à análise de variância, utilizando o programa SANEST (Sárries, Oliveira e Alves, 1992).

3.3 Instalação e Condução

As sementeiras dos cultivares de algodão herbáceo de ciclo precoce ocorreram em 25/10/2001, 10/11/2001, 29/11/2001 e 15/12/2001. A adubação de plantio foi de acordo com a recomendação técnica para a cultura e parcialmente baseada na análise química do solo (Tabela 1) aplicando-se 450kg da fórmula 4: 30: 16 por hectare. Aos 25 dias após a emergência foi realizada a adubação em cobertura com 150kg de sulfato de amônio por hectare. A densidade de sementeira foi de 12 sementes por metro linear. Não foi realizado desbaste. Foram efetuadas pulverizações a base de “endosulfan” e pulverizações a base de “abamectin + deltamethrin” para o controle de pragas incidentes, nas doses recomendadas pelos fabricantes.

Para o controle de plantas daninhas na área, foram feitas capinas manuais e aplicações em pré-emergência, com uma mistura de herbicidas à base de “diuron + alachlor”.

A colheita foi feita manualmente, em duas etapas, a primeira realizada quando 60% dos capulhos estavam abertos e a última com restante dos capulhos abertos.

3.4 Avaliações

3.4.1 Características agronômicas

Altura média de plantas: altura de dez plantas por parcela tomadas ao acaso, medida do nível do solo ao ápice da planta.

Porcentagem de fibra: determinadas em amostra de 20 capulhos retiradas ao acaso do terço mediano das plantas foram usadas oito amostras de 100 sementes as quais foram processadas no descaroçador experimental com de 20 serras.

Peso de 100 sementes (g): peso médio de uma amostra de cem sementes retirada das sementes de amostra de 20 capulhos, após o beneficiamento.

Peso de um capulho (g): peso médio de um capulho determinado da amostra acima mencionada, dividindo o peso total desta, pelo número de capulhos, no caso 20.

Produtividade (kg.ha⁻¹): peso de algodão em caroço obtida na área útil das sub-parcelas.

As colheitas se deram respectivamente, em 24/02/02, 10/03/02, 31/03/02, 07/04/02, quando aproximadamente 60% das maçãs estavam abertas e em 22/03/02, 14/04/02, 26/04/02 e 05/05/02, na abertura do restante.

Índice de Fibra: estimativa da quantidade de fibra por sementes, calculada por meio do peso de cem sementes.

Índice de Precocidade: foram feitas duas colheitas, para poder determinar este índice. O índice foi obtido dividindo o peso da primeira colheita pela produção total.

3.4.2 Outras avaliações

Após o surgimento dos primeiros botões florais, nos cinco metros centrais da fileira central de cada sub-parcela, foi avaliada a incidência de sintomas causados pela ramulária, sob ocorrência natural, atribuindo-se notas através da escala diagramática para

incidência e severidade da doença, variando de 1 a 5, onde: 1 = ausência de sintomas nas folhas; 2 = doença presente nas folhas baixas, com até 20 % da área foliar atingida; 3 = doença presente até o terço médio, com até 50 % de área foliar doente; 4 = doença presente até o terço superior com até 75 % de área foliar doente e 5 = doença atingindo toda a parte aérea ou seja 100 % área foliar doente. Posteriormente, foi avaliada a severidade de sintomas quinzenalmente (19/01/02, 08/02/02, 23/02/02, 09/03/02, 23/03/02, 06/04/02 e 20/04/2002), até a evolução da doença.

Na análise estatística para doença, as manchas foliares causadas por *Ramularia areola* apareceram ocasionalmente em algumas plantas, aproximadamente aos 75 dias após a semeadura, apresentando posteriormente um aumento de severidade.

Primeiramente as notas foram transformadas em porcentagens para realizar a análise dos dados para doença através da área abaixo da curva de progresso da doença. A área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) foi usada para descrever a epidemia. Neste caso, baseando-se em avaliações de severidade, pode-se estabelecer uma curva da doença quantificada versus tempo. Segundo Shanner e Finley (1977), a área abaixo da curva de progressão de doença pode ser calculada pela fórmula:

$$AACPD = \sum [(Y_i - Y_{i+1})/2 \times (T_{i+1} - T_i)], \text{ onde:}$$

Y_i = Proporção da doença na i-ésima observação;

T_i = Tempo (dias) na i-ésima observação e;

N = Número total de observações.

A AACPD pode ser padronizada dividindo-se o valor da área abaixo da curva de progresso pelo tempo ($T_n - T_1$) da epidemia (Fry, 1977).

Em seguida realizou-se a análise de variância e teste de médias pelo teste Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade, através do programa Sanest (Sárries, Oliveira e Alves, 1992).

Posteriormente, realizou-se a correlação simples de Pearson, ao nível de 5 % de probabilidade, entre a produtividade e a doença avaliada nas variedades estudadas, através dos dados da área abaixo da curva de progresso da doença e dos valores de produção em cada sub-parcela.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste ensaio, estão apresentados nas Tabelas 2, 3, 4 e 5, e o resumo das análises de variância, no Apêndice, tabelas 1A e 2A.

4.1 Condições climáticas

Nota-se pelos dados da Figura 1 e Tabela 2 que as temperaturas máximas e mínimas, a umidade relativa do ar e a precipitação foram condições climáticas moderadamente favoráveis ao desenvolvimento de fitopatógenos.

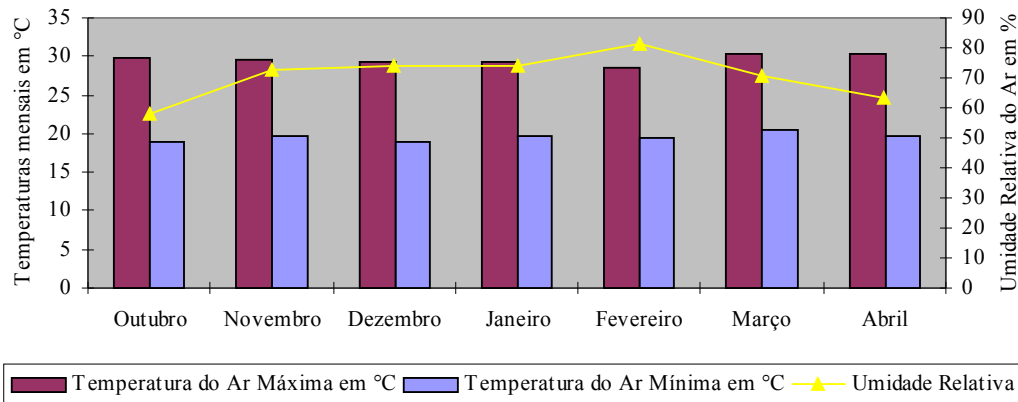


Figura 1 – Temperaturas máximas e mínimas e umidade relativa, coletadas no Posto de Climatologia e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Uberlândia, Durante os meses de cultivo Out/01 a Dez/02. UFU, Uberlândia, 2001.

Tabela 2 – Precipitação, Temperatura do Ar e Umidade Relativa, durante os decêndios dos Meses de cultivo, Out/01 a Abr/02. UFU, Uberlândia, 2001.

OUTUBRO			
Decêndios	Tem. do Ar (°C)	Umid. Relativa em (%)	Precipitação em (mm)
1°	25,4	66,6	54,9
2°	23,3	52,0	11,1
3°	26,4	56,0	33,5
Média/Total	25,0	58,2	99,5
NOVEMBRO			
1°	25,6	70,6	55,2
2°	24,7	75,6	56,9
3°	25,3	71,6	52,0
Média/Total	25,2	72,6	164,1
DEZEMBRO			
1°	24,7	66,6	91,9
2°	25,1	73,6	26,6
3°	23,7	81,0	200,6
Média/Total	24,5	73,7	319,1
JANEIRO			
1°	25,8	67,3	9,7
2°	23,7	82,7	282,2
3°	26,6	71,7	34,0
Média/Total	25,3	73,9	325,9
FEVEREIRO			
1°	23,8	83,0	218,9
2°	24,4	77,0	52,5
3°	23,9	83,7	50,6
Média/Total	24,0	81,2	319,0
MARÇO			
1°	26,3	64,7	0,0

2°	26,1	71,0	22,8
3°	24,9	75,7	83,1
Média/Total	25,8	70,4	105,9
ABRIL			
1°	25,7	65,7	
2°	26,5	66,0	1,4
3°	25,9	58,7	0,0
Média/Total	26,0	63,4	53,0

Nota-se pelos dados da Tabela 2, que a temperatura do ar manteve-se entre o mínimo e o ideal durante todo o ciclo dos cultivares testados, o que favoreceu a germinação, desenvolvimento vegetal, formação das gemas, desenvolvimento e maturação dos capulhos.

Com relação à precipitação, notamos irregularidade na sua distribuição, sendo que o mês de janeiro apresentou maior acúmulo de chuvas, com total de 325.9 mm, porém a escassez de águas durante o primeiro decêndio do mesmo mês, pode ter propiciado um stress nas plantas, principalmente naquelas semeadas na última época, 15/12/2002, pois as mesmas estavam com aproximadamente 15 dias de desenvolvimento vegetativo. Isto pode ter contribuído com os baixos rendimentos apresentados por esta época.

4.2 Altura de plantas

A altura média das plantas (Tabela 3) obtida na colheita foi de 109,4 centímetros.

Não havendo diferença estatística entre os tratamentos.

Tabela 3 – Média dos dados de Altura de plantas (cm), Produtividade ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), Precocidade (%), Peso de um capulho (g), Peso de 100 sementes (g), Índice de fibras curtas e Porcentagem de fibras (%). Uberlândia, MG, 2002.

Cultivares	Altura	Produtividade	Precocidade	Peso de capulho	Peso de 100 sementes	Índice de fibra	% Fibra
------------	--------	---------------	-------------	-----------------	----------------------	-----------------	---------

EPAMIG 5	110,0 a	1433,2 a	66,3 ab	4,9 a	9,7 a	6,3 a	38,6 b
HDC 25-1-80	111,0 a	1367,6 a	67,9 b	4,7 a	9,6 a	6,1 a	37,9 b
HDC 24-5-78	106,5 a	1367,0 a	68,7 a	4,0 a	9,3 a	6,4 a	40,0 a

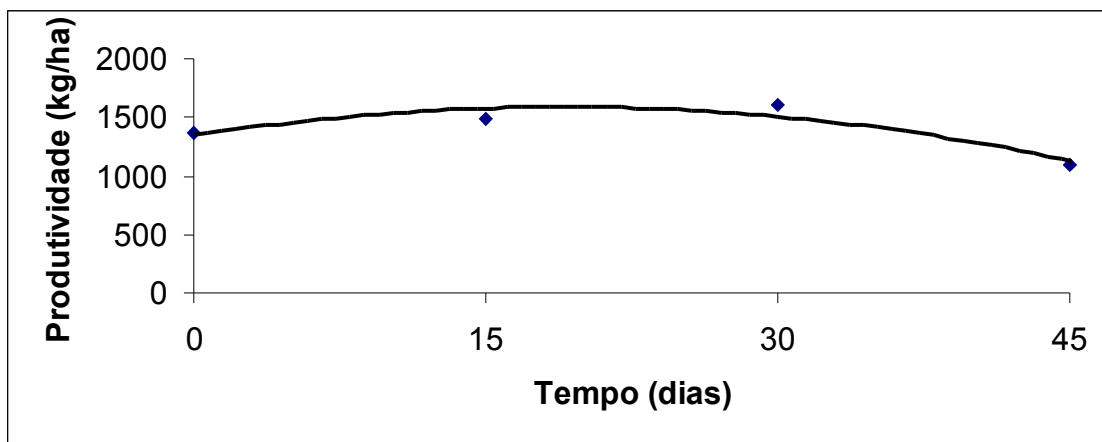
Épocas							
25/10/01	125,7 a	1374,9 a	67,8 a	5,0 a	9,6 a	6,4 a	39,0 a
10/11/01	121,0 a	1481,4 a	67,8 a	4,6 a	9,4 a	5,9 a	38,3 a
29/11/01	93,7 a	1601,9 a	67,6 a	4,8 a	9,6 a	6,3 a	38,8 a
15/12/01	97,3 a	1099,0 a	67,3 a	5,1 a	9,7 a	6,5 a	39,2 a
Média	109,4	1389,3	67,6	4,9	9,6	6,3	38,8

¹Média seguidas pela mesma letra não diferiram significativamente, a 5 % de probabilidade pelo Teste Tukey.

4.3 Produtividade

Não houve diferença significativa entre os tratamentos.

Observa-se pela regressão não linear (Figura 2), que há uma tendência de queda na produtividade em plantios muito precoces e tardios, o que confirma a importância de se considerar a época de semeadura do algodoeiro nas condições deste experimento.



$$y = -0,6771x^2 + 25,754x + 1343$$

$$R^2 = 0,853$$

Figura 2 – Regressão não linear produtividade x tempo

4.4 Precocidade

Observamos na Tabela 3, que as médias de precocidade foram baixas, uma vez que a média geral foi de 67,6%, isto pode ter ocorrido devido à antecipação da primeira colheita, ou seja, quando apenas 60% dos capulhos estavam abertos.

Cultivares precoces são importantes no manejo de algumas pragas e doenças. As médias de época não diferiram estatisticamente. Segundo a Tabela 1A do Apêndice, as diferenças foram significativas pelo teste de F, onde as cultivares HDC-24-5-78 e HDC-25-1-80 apresentaram maior e menor média, 68.7 e 66.3, respectivamente.

4.5 Peso de capulho

Não houve diferença estatística significativa entre cultivares e épocas, apesar de grande amplitude de variação, 4,6 a 5,2 gramas. Os resultados das análises de variância entre os tratamentos quanto ao peso, estão apresentados na Tabela 1A do apêndice.

O peso de um capulho é de alta significância para aceitação ou rejeição de um novo material para plantio, por parte do produtor, quando a colheita é manual. Segundo GRIDI PAPP (1969), o limite inferior para esta característica é de seis gramas. As três cultivares avaliadas não obtiveram esse valor, estando fora do padrão. Para a colheita mecanizada, capulhos menores não representam problema desde que tenham boa porcentagem de plumas. Essa característica é importante para aceitação ou rejeição de matérias pelo produtor.

4.6 Peso de 100 sementes

O peso da semente tem grande importância tanto para o produtor, quanto para a indústria, influenciando no plantio e beneficiamento. O peso mínimo desejado é de nove

gramas, sendo considerado tamanho médio, sementes com peso de dez a doze gramas. Conforme a Tabela 3, não houve diferença significativa entre os tratamentos, porém, todas apresentaram médias dentro do limite desejado, de 9,55 gramas.

4.7 Índice de fibras

Não houve diferença significativa entre cultivares, a média obtida foi de 6,27.

4.8 Porcentagem de fibra

Para esta característica, houve diferença estatística entre cultivares, sendo que a cultivar HDC-24-5-78 apresentou maior média, 40,0% e a HDC-25-1-80 menor, 38,3%.

Conforme (Gridi Papp, 1969) a quantidade de fibra fornecida pelo algodão em caroço, em trabalhos de melhoramento, deve ser no mínimo 39,0 % e atualmente, cultivares comerciais já conseguiram padrão mínimo de 40,0 %.

Os resultados médios obtidos estão apresentados na Tabela 3 seguida de sua respectiva análise de variância (Tabela 1A).

4.9 Mancha de Ramulária

Pelos dados obtidos das médias de AACPD (Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença) e teste de Tukey, ao nível de 5 %, para *Ramularia areola* Atk. (Tabela 4) observou-se que as cultivares diferiram significativamente entre si, na época C, 29/11/2001 mostrando que as cultivares HDC-25-1-80 e EPAMIG 5 PRECOCE 1, apresentaram menor e maior média, respectivamente. Entretanto elas não diferiram entre si.

Tabela 4 - Médias de AACPD para mancha de ramulária, nos cultivares avaliadas nas épocas de semeadura. UFU, Uberlândia, 2002.

Genótipos	<u>Médias</u>			
	25/10/01	10/11/01	29/11/01	15/12/201
2. HDC-25-1-80	1899,50 a	1333,25 a	1715,75 a	2388,75 a
3. HDC-24-5-78	2267,00 a	1974,75 a	2237,00 ab	1449,50 a
1. EPAMIG 5	1547,00 a	1513,50 a	2878,25 b	2027,60 a

CV % 27.73

Médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

4.9.1 Correlações entre doença e produtividade

Apesar da ocorrência da doença nos materiais estudados, não foi possível detectar correlações significativas ao nível de 5 % (Tabela 5) entre incidência e severidade de ramulária e produtividade, apesar de que a época C, 29/11/2001 apresentou maior tolerância e maior média de produtividade. Isto pode ser explicado pelos vários fatores que interferem na produtividade, tais como o efeito do meio ambiente sobre cada genótipo.

Para podermos atribuir uma correlação significativa entre doença e produtividade, teríamos que realizar, ao mesmo tempo, um outro experimento com o emprego de fungicidas, obtendo a diferença na produtividade entre os tratamentos com e sem fungicidas, atribuindo a mesma, devido à ocorrência de organismos fitopatogênicos.

Tabela 5 - Correlação de Person a 5 % de significância entre as variáveis (doenças e produtividade) em cultivares de algodoeiro. UFU, Uberlândia, 2002.

Fator	Correlação	t	Significância
Produtividade x <i>Ramularia</i> sp.	0,246038	1,721635	0,091855

5. CONCLUSÕES

Para condições deste ensaio, as cultivares HDC-25-1-80 e HDC-24-5-78 se mostraram materiais interessantes no que diz respeito a tolerância à *Ramularia aréola*, pois ambas apresentaram baixas médias quanto a severidade da doença.

Quanto a precocidade e porcentagem de fibra, o material que se destacou foi a cultivar HDC-24-5-78, apresentando médias 68,7 e 40,0%, respectivamente.

A melhor época de semeadura, considerando a variável tolerância à *Ramularia*, para cultivares de algodão herbáceo de ciclo precoce, nas condições locais, no Município

de Uberlândia, foi em 29/11/01, ou seja na segunda quinzena do mês de novembro, onde as cultivares HDC-25-1-80 e HDC-24-5-78 foram tolerantes à doença.

Os materiais em estudo, estatisticamente, apresentam um mesmo potencial produtivo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, W.P. Método e época de destruição de soqueira, na incidência da broca do coleto. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (Campina Grande, PB). **Relatório da reunião sobre pesquisa com algodão herbáceo nas regiões sul, sudeste e centro-oeste do Brasil-1977**. Campina Grande, 1977. p.11.

AMORIM NETO, M. da S.; BELTRÃO, N.E. de M. **Determinação da época de irrigação em algodoeiro herbáceo por via climatológica**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1992. 17p. (EMBRAPA-CNPA. Comunicado Técnico, 34).

ANTUNES, F. Z. Clima para o algodoeiro. **Inf. Agropec.**, Belo Horizonte, v.4, n.41, p. 6-9, maio, 1978.

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

BHARAMBE, P.R.; VARADE, S.B. Effect of water submergence periods on yield and biochemical change of cotton plant. **Indian Journal of Agricultural Science**, v.33, n.3, p.179-181, 1983.

BILTRO, J.D.; RAY, L.L. **Effects of premature crop kill on cotton yields and fiber quality on the Texas high plains**. Texas: Agricultural Experimental Station, 1974. 8p.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS – CFSEMG. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais – 5ª Aproximação** – Viçosa, MG, 1999.

COSTA, F. L. A. **Relatório de Superintendência do Serviço de Algodão**. Sete Lagoas, Ministério da Agricultura, 1928. p.102-109.

DEMOL, J.; VERSCHRAEGE, L. Contribution to the study of the influence of various climatic factors on production and fiber quality in *Gossypium hirsutum* L. I. Relative air humidity. **Cotton Fibers Tropicales**, v.40, n.4, p.203-218, 1985.

DOORENBOS, J.; KASSAR, A.H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPb, 1994. 306p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 33).

EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. **A conquista dos cerrados para produção de grãos**. Informe Agropecuário. Belo Horizonte, n. 37, p. 3-5, jan. 1978.

FEDERACION NACIONAL DE ALGODONEROS. Bogotá, DE. **Bases técnicas para el cultivo del algodón em Colombia**. Bogotá, 1990. 714p.

FALLIERI, J. As variedades Minas Dona Beja e Minas Sertaneja. **Inf. Agropec.**, Belo Horizonte, LACA-BUENDIA, J. P. Aspectos culturais no cultivo do algodão. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, n.166, v.15, p.22-32, 1990.

FRY, W.E. Integrated control of potatoes late blight – Effects of polygenic resistance and techniques of timing fungicide application. **Phytopathology**, v.68, 1977. P. 1650-1655.

GARCIA-LORCA, D.R.; ORTEGA, J.M.C. **El algodón**. Madri: Mundi-Prensa, 1991. 242p.

GIPSON, J.R.; RAY, L.L. Fider elongation rates in five varieties of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) as influenced by night temperature. **Crop Science**, v.9, n.3, p.339-341, 1969.

GRIDI-PAPP, I.L. Genética e melhoramento do algodoeiro. In: KERR, W.E. **Melhoramento e genética**. São Paulo. P.75-94, 1969.

GRIMES, D.W.; EL-ZIK, K.M. Cotton. In: STEWART, B.A; NIELSEN, D.R. eds. **Irrigacion of agricultural crops**. Madison: [s.n.], 1990.

LACA-BUENDIA, J. P. Aspectos culturais no cultivo do algodoeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.15, n.166, p.22-32, 1990.

LACA-BUENDIA, J. P.; FARIA, E. A.; Tratos culturais do algodoeiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.4, n.41, p.22-37, 1978.

LACA-BUENDIA, J. P.; PURCINO, A. A. C.; FERREIRA, L.; PENNA, J. C. V.; SILVA, A F. de; CASTRO, E. da M.; FALLIERI, J.; CASTRO, C. S. de 8` SILVEIRA, A. J. da. **Época de plantio para o algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.) nas principais regiões produtoras do Estado de Minas Gerais**. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1982, 19p. (Boletim Pesquisa, 7).

LOPES, A. S. **Solos sob “cerrado”:** características, propriedades e manejo. 2. ed. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1984.162p.

MUNRO, J.M. **Cotton**.2.ed. New York: Longman Scientific & Technical, 1987. 436p.

PASSOS, S.M. DE G. **Algodão**. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1977. 424p.

REDDY, V.R.; REDDY, K.R.; BAKER, D.N. Temperature effect on growth and development of cotton during the fruiting period. **Agronomy Journal**, v.83, p.211-217, 1991.

RIGHI, N.R.; FERRAZ, C.A.; CORREA, D. M. Cultura. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE POTASSA (São Paulo, SP). **Cultura e adubação do algodoeiro**. São Paulo, 1965. p.263-266.

SARRIÉS, A.G.; OLIVEIRA, J.C.V. de.; ALVES, M.C.; SANEST. Piracicaba; ESALQ/CIAGRI, 1992. 80P. (Série Didática CIAGRI, 06).

SHANER, G. & FINNEY, R.F. The effects of nitrogen fertilization on the expression of slow-mildewing in knox wheat. **Phytopathology**, 70: 1183-1186 1997.

SOARES, J.J.; ARAÚJO, A.D. de. Influência da época de plantio e do ataque de *Anthonomus grandis* Boh. (Coleóptera: Curculionídea) sobre a abscisão de botões e maçãs do algodoeiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Viçosa, v.22, n.2, p.253-258, 1993.

VETTORI, L. **Métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, Equipe de Pedologia e Fertilidade do solo, 1969. 24p.

WADDLE, B. A. Crop growing practices. In: KOHEL, R. J.; LEWIS, C. F. **Cotton**. Madson, Wisconsin: American Society of Agronomy, 1984. p.233-263.

WANJURA, D.F.; BARKER, G.L. Cotton lint yield accumulation rate and quality development. **Field Crop Research**, v.10, n.3, p.205-218, 1985.

APÊNDICE

Tabela 1A – Quadro de Análise de variância para as variáveis altura (a), produtividade (pr), precocidade (p), peso de capulho (pc), peso de 100 sementes (p100), índice de fibra (if) e porcentagem de fibra (pf) avaliada em Uberlândia, MG – 2002.

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L	Q.M (a)	Q.M (pr)	Q.M (p)	Q.M (pc)	Q.M (p100)	Q.M (if)	Q.M (pf)
ÉPOCA	3	0,0348389 ^{NS}	552713,9840950 ^{NS}	0,6958356 ^{NS}	0,7236112 ^{NS}	0,2538889 ^{NS}	0,5072221 ^{NS}	3,1238904 ^{NS}
BLOCO	3	0,31569222 ⁸	273702,3277134 ^{NS}	15,3697337 ^{NS}	4,2125006 ⁸	0,3166667 ^{NS}	0,1350000 ^{NS}	0,1094441 ^{NS}
RESÍDUO (A)	9	0,0423944	597709,0224337	16,8854722	0,6989814	0,9179629	0,7674074	4,6248162
PARCELAS	15							
CULTIVAR	2	0,0112646 ^{NS}	23128,8641248 ^{NS}	24,7543816 ⁸	0,2689585 ^{NS}	0,8931249 ^{NS}	0,1598583 ^{NS}	13,0127172 ⁸
ÉPOCA x CULTIVAR	6	0,0057785 ^{NS}	79523,4577011 ^{NS}	10,0043787 ^{NS}	0,08099028 ^{NS}	0,3161804 ^{NS}	0,1228472 ^{NS}	0,7565978 ^{NS}
RESÍDUO (B)	24	0,0042889	97883,8808734	6,9429856	0,2415278	0,8226388	0,4174305	0,6561803
C.V (A) %		10,865	32,129	3,509	9,910	5,792	8,114	3,187
C.V (B) %		5,985	32,29	3,897	10,090	9,497	10,365	2,079

NS: Não significativo ao nível de 5 %

* : Significativo ao nível de 5 %

Tabela 2A – Quadro de Análise de variância para variável, doença *Ramularia areola*.
UFU. Uberlândia, MG. 2002.

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L	Q.M
REPETIÇÃO	3	261374.187500 ^{NS}
ÉPOCA	3	903075.076389 ^{NS}
RESÍDUO (A)	9	946012.854167
CULTIVAR	2	124283.250000 ^{NS}
CULTIVAR x ÉPOCA	6	1028649.055556 ⁸
RESÍDUO (B)	24	288224.937500
TOTAL	47	

MÉDIA GERAL: 1935.9375000

C.V (A): 50.24 %

C.V (B): 27.43 %

NS: Não significativo ao nível de 5 %

* : Significativo ao nível de 5 %