





SEBASTIÃO MEDEIROS FILHO

EFEITOS DO TIPO E DA ÉPOCA DE COLHEITA, SOBRE
A QUALIDADE DA SEMENTE E DA FIBRA DO
ALGODOEIRO (*Gossypium hirsutum* L.)

Dissertação apresentada à Escola Superior
de Agricultura de Lavras, como parte das
exigências do curso de Pós-Graduação em
Agronomia, área de concentração Fito-
tecnia, para do obtenção grau de Mestre.



ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS

1992

DEPARTAMENTO

INSTITUTO

AGRICULTURA

BRASILEIRO DE PESQUISA

AV. PADRE CARLOS JOSÉ, 31

13080-970

SE ESTÃO MEDIDOS TITULO

EFETOS DO TIPO E DA ÉPOCA DE COLHEITA, SOBRE
A QUALIDADE DA SEMENTE E DA FIERA DO
ALGODOEIRO (*Gossypium hirsutum* L.)

Trabalho apresentado à Escola Superior
de Agricultura de Lavras, como parte das
atividades do curso de Pós-Graduação em
Agronomia, área de concentração Fitotecnia,
para o obtenção grau de Mestre.

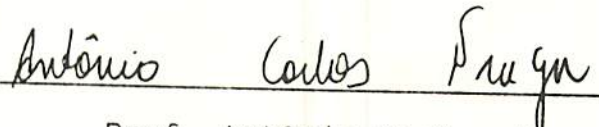


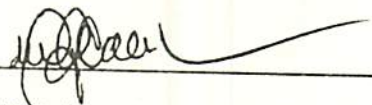
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS


1992


EFEITOS DO TIPO E DA ÉPOCA DE COLHEITA, SOBRE A QUALIDADE DAS
SEMENTES E DA FIBRA DO ALGODOEIRO (*Gossypium hirsutum* L.)

APROVADA:


Prof. Antônio Carlos Fraga
Orientador


Profª Maria das Graças G. C. Vieira
Conselheiro


Prof. José Ferreira da Silveira
Conselheiro


João Almir de Oliveira
Conselheiro

Aos meus pais,
exemplos de trabalho,
dignidade e amor.

OFEREÇO

À minha esposa Rosa,
e filhas, Mayanna e
Elana, pelo carinho,
amor e compreensão.

DEDICO

Há homens que lutam um dia. E são bons.
Há homens que lutam muitos dias. E são melhores.
Há os que lutam anos. E são excelentes.
Mas há os que lutam toda a vida. E estes são os imprescindíveis"

(Bertolt Brecht)

AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, pela oportunidade concedida para a realização do curso.

À Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural - EMATER-RN, pelo encargo financeiro.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio Grande do Norte - EMPARN, pelas providências e facilidade concedidas.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, pela indispensável ajuda na concessão da bolsa.

Ao Professor Antônio Carlos Fraga, pela amizade, ensinamentos e competente orientação na realização deste trabalho.

Aos Professores José Ferreira da Silveira e Maria das Graças Vieira, pelo apoio, atenção e valiosos ensinamentos.

Aos funcionários do Laboratório de Análise de Sementes da ESAL, pela amizade e valiosa colaboração na condução dos trabalhos.

Aos colegas de curso, Jamil, Eustáquio, Genildo, Neide, Renato Delmondez e Márcio Kitamura, pela amizade e ajuda.

Aos casais lavrenses, Murilo e Lêda, Sr. José Augusto e Dona Ana, Amauri e Sílvia, pela hospitalidade, amizade e confiança.

Ao biólogo João Almir, pela amizade, e imprescindível ajuda na realização do nosso trabalho.

Aos meus irmãos, sogra e cunhados, pela amizade, apoio e incentivo, em especial, ao João pelo maior e saudável convívio.

BIOGRAFIA DO AUTOR

SEBASTIÃO MEDEIROS FILHO, filho de Sebastião Medeiros e Amália Enéas de Medeiros, nasceu em Parelhas-RN, no dia 20 de Janeiro de 1955.

Concluiu o curso de Técnico em Agropecuária no Colégio Agrícola de Jundiáí, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Em 1978, concluiu o curso de Agronomia na Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM.

No ano seguinte, 1979, foi contratado pela EMATER-RN para trabalhar em programa de produção de sementes no Estado, exercendo a função de executor de campo até 1986.

Em 1986 ingressou na área de pesquisa junto à Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte - EMPARN.

Iniciou o Mestrado na Escola Superior de Agricultura de Lavras, na área de Fitotecnia, em 1990, concluindo em Julho de 1992.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1. Colheita	3
2.2. Efeitos do tipo de colheita sobre a qualidade da semente	4
2.3. Efeitos da época de colheita sobre a qualidade fi- siológica da semente	5
2.4. Qualidade sanitária e fisiológica das sementes ...	9
2.5. Efeito do tipo e época de colheita sobre a quali- dade tecnológica da fibra do algodão	13
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1. Local do experimento	16
3.2. Parâmetros avaliados	18
3.2.1. Qualidade física das sementes	18
3.2.2. Qualidade fisiológica das sementes	18
3.2.3. Qualidade sanitária das sementes	22

	Página
3.2.4. Análise tecnológica da fibra	23
3.3. Procedimento estatístico	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1. Qualidades físicas das sementes	26
4.2. Viabilidade das sementes	28
4.3. Vigor das sementes	33
4.4. Índice de danos das sementes	46
4.5. Qualidade sanitária das sementes	50
4.6. Qualidade tecnológica da fibra	54
5. CONCLUSÕES	59
6. RESUMO	61
7. SUMMARY	63
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65
APÊNDICE	81

LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
1	Resultados médios da pureza física (%), com sementes de algodão, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	27
2	Resultados médios do peso de mil sementes (g), com sementes de algodão, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	28
3	Resultados médios, em percentagem, da germinação de sementes de algodão não tratadas, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita, através do teste padrão de germinação. ESAL, Lavras-MG, 1992	29
4	Resultados médios, em percentagem da germinação de sementes de algodão tratadas, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita, através do teste padrão de germinação. ESAL, Lavras-MG, 1992	29

Quadro		Página
5	Resultados médios, em percentagem, do potencial de germinação de sementes de algodão, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita, através do teste de tetrazólio. ESAL, Lavras-MG, 1992 .	30
6	Resultados médios do teste de vigor, teste de submersão (%) com sementes de algodão, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	34
7	Resultados médios do teste de vigor, condutividade elétrica ($\mu\text{s/g}$) com sementes de algodão, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	36
8	Resultados médios do diferencial do potencial hidrogeniônico (ΔpH) com sementes de algodão, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	37
9	Resultados médios do teste de tetrazólio, nível de vigor (%) com sementes de algodão, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	38
10	Resultados médios do índice de velocidade de emergência em campo com sementes de algodão, sem tratamento fungicida, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	40
11	Resultados médios do índice de velocidade de emergência em campo com sementes de algodão, tratadas com fungicidas, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	41

Quadro

Página

12	Resultados médios do "stand" inicial (7 dias), com sementes de algodão, sem tratamento fungicida, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	42
13	Resultados médios do "stand" inicial (7 dias), com sementes de algodão, tratadas com fungicidas, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	43
14	Resultados médios do "stand" final (21 dias) com sementes de algodão, sem tratamento fungicida, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	44
15	Resultados médios do "stand" final (21 dias) com sementes de algodão, tratadas com fungicidas, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	46
16	Resultados médios de dano causado por chuvas na pré-colheita (%) com sementes de algodão, detectado mediante o teste de tetrazólio, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	48
17	Resultados médios de danos mecânicos (%) em sementes de algodão, detectado mediante o teste de tetrazólio, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	49

Quadro

Página

18	Resultados médios de danos causados por picadas de percevejo (%) com sementes de algodão, detectado mediante o teste de tetrazólio, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	50
19	Resultados médios, em percentagem, de sementes de algodão contaminadas com o fungo <i>Colletotrichum gossypii</i> , obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	51
20	Resultados médios, em percentagem, de sementes de algodão contaminadas com o fungo <i>Fusarium</i> sp., obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	52
21	Resultados médios, em percentagem, de sementes de algodão contaminadas com o fungo <i>Fusarium moniliforme</i> , obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	53
22	Resultados médios, em percentagem, de sementes de algodão contaminadas com o fungo <i>Botryodiplodia</i> , obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	54
23	Resultados médios do comprimento das fibras de algodão (mm), obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	55
24	Resultados médios da uniformidade de comprimento das fibras de algodão (%), obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	55

Quadro		Página
25	Resultados médios, da finura da fibra de algodão medida pelo índice micronaire ($\mu\text{g}/\text{pol}$) obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	56
26	Resultados médios, da resistência da fibra de algodão, medida pelo índice Presley (lb/mg), obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992	56

1. INTRODUÇÃO

O algodoeiro é cultivado em mais de setenta países do mundo, distribuído por todos os continentes com a finalidade de produzir fibras e caroços. A fibra, considerada a mais importante das fibras têxteis naturais, tem variadíssima aplicação na indústria de tecelagem e os caroços se destacam como matéria-prima para a produção de óleos e ração animal.

Com a acelerada modernização da agricultura mundial a cultura do algodoeiro também recebeu várias adoções tecnológicas, principalmente na prática da mecanização e utilização de sementes de qualidade superior. Daí a importância de se estudar as influências que determinados fatores, como tipo e época de colheita podem exercer sobre a qualidade da semente, sabendo-se, sobretudo, que a boa semente é um dos fatores responsáveis pelo sucesso da produção agrícola.

O algodoeiro apresenta um tipo de crescimento onde a formação, maturação e deiscência dos frutos ocorrem de maneira gradativa da base para o ápice da planta, podendo ocorrer diferenças de até 60 dias entre as aberturas do primeiro e último fruto. Apesar dessa desuniformidade acarretar dificuldades para a

operação de colheita, principalmente a colheita mecânica, este tipo de colheita desenvolveu-se de forma tal em vários países, que, como por exemplo, nos Estados Unidos é utilizada no total da sua produção, FERRAZ et alii (1977).

No Brasil a colheita mecânica ainda não tem sido usada em larga escala, porém sabe-se que atualmente problemas ligados à mão-de-obra, como a escassez, o custo e a qualidade, estão forçando nossos cotonicultores a adotarem esta prática.

O presente trabalho teve como objetivos estudar os efeitos do tipo e da época de colheita sobre a qualidade das sementes e a qualidade tecnológica das fibras do algodoeiro.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Colheita

A colheita é considerada como uma das fases mais importantes na produção de sementes, sendo seu principal objetivo retirar a produção do campo nas melhores condições possíveis.

NAKAGAWA (1987) comenta que, de maneira geral, no Brasil a colheita de semente tem sido considerada de forma idêntica a colheita de grãos. No entanto, segundo este autor a colheita de sementes é uma operação bastante especializada, podendo qualquer descuido não só acarretar prejuízos para a qualidade da semente, como, em casos mais extremos, chegar a inviabilizar toda a produção.

A colheita manual permite colher a semente com um teor mais alto de umidade e apresenta a vantagem de não provocar muitos danos mecânicos, especialmente nas espécies mais sensíveis, possuindo, no entanto, sérias limitações quanto ao rendimento, custo e disponibilidade de mão-de-obra. Já a colheita mecânica permite uma colheita mais rápida, mas exige conhecimentos mais avançados, principalmente no que diz respeito a umidade da semente

no momento da colheita. Segundo BARROS (1986) para a realização da colheita mecânica o teor de água das sementes deve estar em níveis compatíveis que permitam uma operação segura e que não provoquem muitos danos às sementes; enfatizando, ainda, que para uma operação perfeita de colheita mecânica deve-se, também, levar em consideração outros fatores como a topografia, presença de ervas daninhas e uniformidade de maturação das sementes.

2.2. Efeitos do tipo de colheita sobre a qualidade da semente

Apesar de LEME (1958) relatar que no Brasil data de muitos anos o interesse de técnicos por estudos sobre mecanização da colheita do algodão, pode-se constatar que atualmente existem pouquíssimas publicações nacionais a respeito de resultados de pesquisas científicas realizadas nesta área. Este detalhe já era observado por BRAGA SOBRINHO (1981) que após fazer uma pesquisa bibliográfica nos principais veículos de divulgação de pesquisas agronômicas do nosso país, constatou uma situação bastante alarmante de escassez em pesquisas com sementes de algodão, principalmente em relação à colheita mecânica. Das poucas publicações existentes pode-se citar RUPP & ROSTON (1952) que trabalhando com colheita mecânica do algodão, enfatizam que tal prática já era um problema resolvido, restando somente estabelecer uma compatibilidade entre as máquinas e as nossas condições de cultivo.

FERRAZ (1977) considera como o ponto mais importante e polêmico da colheita mecânica no algodoeiro os seus efeitos sobre a quantidade e a qualidade da semente. Neste sentido LAGO (1975) aponta o equipamento usado na colheita mecânica como um potencial causador de danos mecânicos à semente, considerando a adequada operação e a regulagem das máquinas de colheita como a maneira mais positiva de se reduzir ao mínimo os danos mecânicos e as perdas de sementes. Ressalta, ainda, que a colheita manual é a que oferece menores possibilidades de perdas e danos às sementes de algodão. Porém, em pesquisas realizadas pelo INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR (1978) a colheita mecânica além de não ter afetado a qualidade da semente do algodão, colheu de 85% a 91% do algodão quando 90% dos frutos das plantas estavam abertos, não diferindo da colheita manual.

2.3. Efeitos da época de colheita sobre a qualidade da semente

Em tecnologia de sementes, o principal objetivo de se estudar a maturação da semente é determinar o ponto ideal de se realizar a colheita, visando a produção e a qualidade das sementes, sendo que, sob o ponto de vista da teoria, poderia se afirmar que o ideal seria realizar a colheita no momento em que a semente atingisse o ponto de maturidade fisiológica. Porém, nem sempre, esta prática pode ser a mais adequada, pois neste estágio normalmente a semente ainda apresenta um alto teor de umidade,

trazendo sérias dificuldades, principalmente para a operação de colheita.

CARVALHO (1973) estudando o momento mais adequado para a colheita de algodão observou que não se deve ser taxativo a respeito de qual critério de maturação a adotar e que não há possibilidade de se determinar o momento ideal de colheita; podendo-se sim, estabelecer um período de tempo no qual há maiores possibilidades de obtenção de sementes de melhor qualidade. De acordo com NAKAGAWA (1987) esta dificuldade está em função do crescimento indeterminado do algodoeiro, onde o florescimento e a maturidade fisiológica ocorrem sucessivamente no decorrer do tempo, sendo que vários trabalhos de pesquisas com esta espécie, DELOUCHE (1971), CARVALHO (1973), ALVES (1975) e BRAGA SOBRINHO (1980), demonstram que o ponto de maturidade fisiológica dentro de cada espécie pode variar em função da cultivar e das condições ambientais.

Segundo MARCOS FILHO (1976) para que se pudesse iniciar a colheita com base na maturidade fisiológica, haveria a necessidade de se determinar de forma bem clara as características da planta que possibilitassem o reconhecimento desse ponto; e isto ainda não tem sido possível, com exceção do milho, em que a presença de uma mancha escura na base da semente, próxima ao ponto de inserção desta com o sabugo, indica a maturidade fisiológica, HALLAUER & RUSSELL (1962) e DAYNARD & DUNCAN (1969). Percebe-se, portanto, que enquanto não se dispuser de um método seguro para a determinação da maturidade fisiológica da maioria das espécies, o

momento da colheita deverá se basear nas características morfológicas das plantas e/ou no teor de umidade das sementes, sendo que para LAGO (1975) a decisão de quando colher é resultado de uma combinação de fatores como: estágio de maturação, condições climáticas no período, umidade da semente e disponibilidade de equipamento e mão-de-obra.

De acordo com HARRINGTON (1972), a partir do momento em que a semente torna-se independente fisiologicamente da planta, ou seja, após atingir o ponto de maturidade fisiológica, inicia na verdade a fase de armazenamento. Sendo, porém, que este "armazenamento" à nível de campo pode representar sérios riscos para a qualidade da semente; haja visto a mesma ficar exposta às condições adversas do meio, ataque de pragas e patógenos.

Para NILES (1967), SEDIYAMA et alii (1972), DELOUCHE (1974), CALDWELL (1960), ALVES (1975), FIGUEIREDO (1981), ROGERS (1960), SIMPSON & STONE (1935) e GONÇALO & MACIEL (1975), o período de permanência da semente no campo, após atingir a maturação fisiológica, é fator importantíssimo na deterioração da semente, com a intensidade dos danos dependendo das condições climáticas que as sementes forem submetidas. Quanto às condições climáticas vários pesquisadores, ZINK et alii (1969), LAGO (1975), CARVALHO & NAKAGAWA (1983), MARCOS FILHO (1976), PARKER (1973), PARKER & CALDWELL (1967), SIMPSON (1942) e WOODRUFF (1967), são unânimes em afirmar que altas temperaturas e alta umidade relativa no período de pré-colheita são os fatores mais importantes na queda da qualidade fisiológica da semente de algodão.

BOSCO et alii (1983) analisando a qualidade fisiológica das sementes de algodão herbáceo, cultivar SU-0450/8909, durante 10 colheitas semanais, verificaram um leve declínio no percentual de vigor e germinação, após a 9ª colheita ou 191 dias da semeadura. Por outro lado PAOLINELLI (1986b) estudando diferentes épocas de colheita em algodão, verificou que 40 e 70% dos frutos abertos, foram as melhores épocas para a obtenção de uma semente de melhor qualidade fisiológica e que a germinação, vigor e o peso de 100 sementes apresentaram um ligeiro decréscimo com o retardamento da colheita, sem, contudo, chegar a afetar a qualidade da semente.

Trabalhos de FARIA et alii (1981), também com diferentes épocas de colheita no algodão, em 2 distintas regiões de Minas Gerais, Triângulo Mineiro (Uberaba) e Norte (Janaúba), confirmaram a influência das condições climáticas sobre a qualidade fisiológica da semente. Em Uberaba as precipitações chegaram a influir negativamente sobre a qualidade da semente com o retardamento da colheita. Já em Janaúba, onde não ocorreram precipitações significantes no período de colheita, não se observou nenhuma tendência nítida de perda de qualidade da semente com o retardamento da colheita. Observaram, ainda, os referidos pesquisadores que as colheitas efetuadas entre 140 e 160 dias após a emergência foram as que apresentaram melhor qualidade fisiológica. Também, BRIGANTE (1988), trabalhando com sementes de algodão, no município de Lavras-MG, sob condições climáticas desfavoráveis, verificou que o retardamento da colheita não exerceu nenhuma influência negativa sobre a germinação das sementes,

somente afetando o vigor das mesmas.

2.4. Qualidade sanitária e fisiológica das sementes

Sabe-se que grande parcela dos cotonicultores brasileiros utilizam sementes com baixa germinação e vigor. Sendo que um dos motivos dessa baixa qualidade pode ser atribuído à presença de inúmeros fungos associados às sementes, tanto interno como externamente, CHOUDHURY (1982), LIMA et alii (1982), ABRAHÃO et alii (1964), CRUZ et alii (1970), MENEZES et alii (1979) e NAKAMURA & BALMER (1974).

Segundo SOAVE (1984), FURLAN et alii (1986), NAKAMURA & BALMER (1974), RUANO (1980) e SOBREIRA (1988) os fungos, tanto os altamente patogênicos (ex.: *Colletotrichum gossypii*) e algumas espécies de saprófitas são os microorganismos presentes em maior frequência e quantidade nas sementes de algodão; presença esta, facilitada pelo linter que reveste as sementes. A ocorrência de chuvas na pré-colheita também favorece a atividade fúngica, proporcionando com isto, um acentuado aumento na deterioração das sementes, RONCADORI et alii (1971).

TANAKA & PAOLINELLI (1984) analisando sementes de algodão procedentes de duas regiões (Norte e Triângulo) produtoras de algodão do Estado de Minas Gerais, referentes a dois consecutivos anos agrícolas, constataram o seguinte quadro: Nas sementes da safra 1980/81 foram observados 12 gêneros de fungos com

predominância de *Fusarium moniliforme*, *Fusarium* spp., *Chaetomium* sp. e *Aspergillus* sp. Em 1981/82 foram identificados 13 gêneros de fungos, sobressaindo-se *Fusarium moniliforme*, *Fusarium* spp., *Trichothecium roseum* e *Aspergillus* sp. Verificou-se que nas sementes não deslindadas houve maior incidência de fungos saprófitas.

VIEIRA et alii (1987a) realizando análises em lotes de sementes de algodão do Triângulo Mineiro - safra 85/86, constatou a ocorrência dos fungos *Colletotrichum gossypii*, *Botryodiplodia theobromae* e algumas espécies de *Fusarium* sp., que mostrou-se altamente correlacionada com baixo stand e índice de plantas doentes. Mais de 83% das 258 amostras analisadas apresentaram-se contaminadas por esses fungos. No mesmo trabalho ao analisar amostras oriundas do Norte de Minas Gerais, pode-se constatar que a ocorrência desses fungos foi drasticamente mais baixa - não chegando a atingir 2% de nível médio de ocorrência.

A importância da determinação do vigor das sementes é ressaltada por DELOUCHE & CALDWELL (1962) e POPINIGIS (1988) ao enfatizarem que o vigor é capaz de apresentar atributos mais sutis da qualidade fisiológica das sementes que não são revelados pelo teste padrão de germinação. Relatam ainda estes pesquisadores, que as informações sobre o vigor somadas às da germinação possibilitam tirar conclusões mais seguras sobre a real qualidade fisiológica de um lote de sementes.

Para KRZYZANOWSKI et alii (1991), o teste padrão de germinação apresenta sérias limitações, como demora na execução,

falta de informações sobre o vigor, não permitir de forma precisa a identificação dos fatores que afetam a qualidade da semente, além de poder ter seus resultados prejudicados pela presença de fungos. Com isto o teste de tetrazólio apresenta-se como uma alternativa bastante viável em razão da rapidez e da eficiência na determinação da viabilidade, do vigor e da deterioração por umidade, danos mecânicos e percevejo, permitindo desta forma, um diagnóstico mais detalhado das principais causas da perda da qualidade da semente.

VIEIRA et alii (1987b) estudando o desempenho de sementes de algodão, medido através do teste de germinação, verificaram que os lotes de sementes que apresentavam um percentual germinativo em torno de 64%, quando foram tratadas quimicamente para o controle dos fungos *Botryodiplodia theobromae* e *Colletotrichum gossypii* detectados nas amostras, aumentaram suas percentagens de germinação para níveis idênticos aos do potencial germinativo determinados no teste de tetrazólio.

LIN (1990) estudando sementes de feijão sob condições de estresse, observou que o teste de vigor, analisado pelo método de tetrazólio, foi capaz de revelar a deterioração fisiológica ocorrida na semente, que não foi detectada pelo teste padrão de germinação. DUKE & KAKEFUDA (1981), STEWART & BEWLEY (1980) e WOODRUFF et alii (1967) informam que a deterioração das membranas celulares acarreta a lixiviação de açúcares, aminoácidos, proteínas, eletrólitos, enzimas mitocondriais e outros solutos que, embebidos em água, são possíveis de serem medidos através do uso de condutivímetros. Segundo SIMON & HARUN (1972), esta exudação

inicia-se assim que os embriões secos começam embeber e os eletrólitos exudados partem de dentro do embrião.

O teste de condutividade elétrica é relativamente rápido e tem sido muito utilizado para avaliar a qualidade das sementes. Neste sentido, vários pesquisadores, como FRAGA (1988), BRIGANTE et alii (1988) e PERL & FEDER (1983), trabalhando com sementes de algodão, concluíram que o teste de condutividade elétrica foi bastante eficiente na avaliação da qualidade da semente dessa espécie, pois além de ter se mostrado sensível e preciso na detecção da queda do vigor, seus resultados mantiveram sempre uma correlação com outros testes de vigor.

Segundo MARCOS FILHO et alii (1983) um teste simples e prático, é o teste de velocidade de germinação, que se baseia no princípio de que a velocidade de germinação ou de emergência das plântulas em campo, é proporcional ao vigor das sementes.

Um outro teste utilizado para medir a qualidade fisiológica das sementes, é o teste de submersão que tem como base a falta de aeração das mesmas, fazendo com que as sementes mais deterioradas ou menos vigorosas não sobrevivam, dando uma boa indicação do desempenho da planta em relação ao índice de emergência e o crescimento vegetativo precoce, VIEIRA (1991) e FARIA & FRAGA (1988) utilizando o teste de submersão em sementes de algodão, concluíram que o mesmo foi bastante eficiente na determinação da qualidade fisiológica.

2.5. Efeitos do tipo e da época de colheita sobre a qualidade tecnológica da fibra do algodão

De acordo com CORREA (1967) a fibra do algodão apresenta um conjunto de características físicas (comprimento, uniformidade, resistência e finura) que determinam seu valor como matéria-prima significativa para a fiação. Essas características são determinadas, principalmente, pelos fatores genéticos da planta, porém recebem marcante influência de fatores ambientais. O comprimento da fibra é, segundo PASSOS (1977) a mais importante característica, pois determina o emprego que pode ser dado ao produto, tendo sido a primeira propriedade a ser avaliada quando começou a industrialização do algodão e está diretamente relacionada com a resistência e a finura do fio obtido, além de interferir na própria aparência.

BELETTINI (1988), SABINO et alii (1982) e LAZZARINI (1970), relatam que a fibra do algodão, por ser uma fibra natural, torna-se mais susceptível aos efeitos dos fatores ambientais sobre suas características. Neste sentido, YAMAOKA et alii (1982) e RAY & MINTON (1973) afirmam que a exposição prolongada do algodão no campo pode proporcionar uma acentuada perda na quantidade e qualidade da fibra, principalmente quando ocorrem precipitações pluviométricas no período de colheita. Porém, por outro lado, BILBRO & RAY (1974) observaram que a colheita antecipada afetou negativamente a quantidade e a qualidade da fibra do algodão.

PAOLINELLI (1986a) estudando a época mais adequada de

colheita de algodão, visando a obtenção de fibras de melhor qualidade, verificou decréscimos com a permanência no campo, nos valores de finura, uniformidade e resistência, sendo que a resistência mostrou-se o parâmetro mais afetado, nos 3 anos agrícolas, pelas épocas de colheita. Pelos resultados do trabalho ficou constatado que as melhores épocas de colheita, para a obtenção de uma fibra de melhor qualidade foi quando 40% a 70% dos frutos estavam abertos. No entanto, FARIA et alii (1981) e BRIGANTE (1988) também, ao estudarem as influências da época de colheita sobre a qualidade da fibra do algodão, não constataram nenhuma deterioração significativa das características tecnológicas estudadas (finura, resistência, comprimento e uniformidade de comprimento) com o retardamento da operação de colheita.

POTASZ (1977) ressalta que a adoção da colheita mecânica, com máquinas em más condições ou operadas inadequadamente, pode proporcionar acentuada perda da qualidade e quantidade da fibra do algodão. Porém, segundo FERRAZ (1977) resultados de pesquisas realizadas no IAC (Instituto Agrônomo de Campinas) permitem afirmar que não ocorre qualquer prejuízo para as principais características tecnológicas da fibra do algodão, quando utilizadas as colhedoras mecânicas de fusos rotativos. Resultados semelhantes foram obtidos pelo IAPAR (1978) durante três anos agrícolas em duas regiões do Paraná, onde ao se comparar a colheita manual com a mecânica observou-se que o tipo comercial de algodão não apresentou diferenças significativas e quando se analisou as características tecnológicas da fibra, apenas a finura e a

maturidade se mostraram influenciadas pelo tipo de colheita - a colheita manual reduziu a finura e a colheita mecânica apresentou uma menor percentagem na maturidade das fibras. Deve-se ressaltar também a pesquisa de FERRAZ et alii (1977), onde ao estudarem os efeitos dos tipos de colheita - manual e mecânica, sobre a qualidade da fibra do algodão, concluíram que a colheita mecânica não afetou a qualidade da fibra, sendo inclusive superior à manual para comprimento de fibra, em Paranapanema (SP) e para a finura em Araras (SP).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local do experimento

O presente trabalho foi desenvolvido em duas etapas: a primeira, visando a obtenção do material foi instalado e conduzido um experimento de campo, no ano agrícola 89/90, na Fazenda Redenção, do grupo ARTEX, em Capinópolis-MG. A segunda, constou das avaliações das qualidades físicas, fisiológicas e sanitárias das sementes e das características tecnológicas das fibras, sendo realizadas nos seguintes locais: Análises das sementes - nos Laboratórios de Análises e Patologia de Sementes da ESAL, Lavras-MG e as análises das características das fibras no Laboratório da Secretaria da Agricultura do Estado de Minas Gerais, em Belo Horizonte.

Utilizou-se a variedade IAC-20, sendo que a cultura foi conduzida seguindo as recomendações técnicas normalmente recomendadas para o algodoeiro.

Cada parcela constituiu-se de 100 m², sendo coletado do total colhido de algodão uma amostra de 4 kg para as análises das sementes e das fibras. O descaroçamento foi executado na Unidade

de Beneficiamento de Sementes da ESAL, em uma máquina descaroçadeira de serras, sendo o excesso de línter retirado manualmente à medida que se efetuavam as análises em laboratório.

O tratamento químico das sementes foi realizado com uma mistura de Benomy1 e Iprodione, nas dosagens de 1 grama de cada ingrediente ativo por kg de sementes.

O presente experimento foi instalado em delineamento de blocos inteiramente casualizados, seguindo um esquema fatorial 2 x 3, com 4 repetições. O primeiro fator refere-se a dois tipos de colheita - manual e mecânica, sendo que a colheita manual foi executada pelo sistema de "apanha", realizando-se de uma única vez e a colheita mecânica foi processada utilizando-se uma máquina colheitadeira, marca John Deere, do tipo de fusos rotativos, no modelo de 2 linhas de colheita. Já o segundo fator refere-se a três épocas de colheita, com as mesmas sendo efetuadas da seguinte maneira: A 1ª época foi realizada quando 60% dos frutos encontravam-se abertos e a 2ª e 3ª épocas aos 15 e 30 dias após a 1ª colheita, respectivamente.

3.2. Parâmetros avaliados

3.2.1. Qualidade física das sementes

- Pureza física

Para esta determinação utilizou-se uma amostra de 200 g por cada parcela, sendo cada semente pressionada manualmente, retirando-se as impurezas e sementes chochas, as quais foram pesadas com uma casa decimal, conforme as prescrições das Regras para Análises de Sementes, BRASIL (1976). Os resultados foram expressos em percentagem.

- Peso de mil sementes

Utilizou-se 8 repetições de 100 sementes por parcela, o que totalizou 3.200 sementes por tratamento, as quais foram pesadas com duas casas decimais, de acordo com as prescrições das Regras para Análises de Sementes, BRASIL (1976). Os resultados foram expressos em gramas.

3.2.2. Qualidade fisiológica das sementes

A viabilidade das sementes foi determinada pelo Teste Padrão de Germinação e o Teste de Tetrazólio, sendo que o Teste

Padrão de Germinação foi realizado com sementes não tratadas e sementes tratadas com fungicidas.

- Teste Padrão de Germinação

Para o Teste Padrão de Germinação foram utilizadas 200 sementes por parcela, totalizando 800 sementes por tratamento, sendo confeccionados 8 rolos de papel toalha, tipo Germitest, umedecidos com água destilada, na proporção de 3:1, segundo critério utilizado por BRIGANTE (1988). Os rolos foram dispostos em germinador com a temperatura regulada em (25°C), com a avaliação feita no 42 dia após a instalação do teste, segundo as recomendações estabelecidas pelas Regras para Análises de Sementes, BRASIL (1976).

- Teste de Tetrazólio

Para a realização deste teste foram utilizadas 4 repetições de 25 sementes, totalizando 100 sementes por tratamento. As sementes foram pré-condicionadas em papel toalha umedecido, por 16 horas à temperatura de 25°C. Após este período, removeu-se manualmente os tegumentos e as sementes foram colocadas imersas em solução de cloreto 2, 3, 5 Trifenil Tetrazólio à 0,1%. As sementes permaneceram submersas nesta solução por um período de 3 horas à uma temperatura de 40°C em ambiente escuro, quando então foram lavadas em água corrente e submetidas à avaliação.

Para a avaliação das sementes seguiu-se a metodologia descrita por KRZYZANOWSKI (1991), onde foi feita a classificação das sementes pelo sistema de notas de 1 a 8. Na categoria de 1 a 3 computaram-se as sementes vigorosas, estabelecendo-se dessa forma, o nível de vigor; de 1 a 5 enquadraram-se as sementes viáveis, determinando-se o potencial de germinação e nas classes 6 a 8 as sementes mortas. Durante a avaliação também foram computados a incidência de danos mecânicos, danos causados por condições adversas (chuvas) na pré-colheita e sementes danificadas por insetos. Todos os resultados do teste foram expressos em porcentagem.

- Índice de Velocidade de Emergência

Para a condução deste teste foram utilizadas 200 sementes (4 linhas de 50) para cada parcela, totalizando 800 sementes por tratamento. A semeadura foi feita em canteiros contendo mistura de terra + areia, na proporção de 1:1, previamente desinfestados com brometo de metila. As avaliações foram feitas diariamente, computando-se o número de plântulas emergidas a cada dia, até a estabilização do "stand", sendo considerado emergidas as plântulas que apresentavam os cotilédones totalmente acima do solo. O Índice de Velocidade de Emergência foi determinado pelo somatório do número de plântulas normais emergidas a cada dia dividido pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a emergência, de acordo com a metodologia descrita por POPINIGIS (1985). Este teste

foi realizado com sementes não tratadas e sementes tratadas com fungicidas, sendo conduzido à temperatura ambiente e sob as condições naturais de precipitações pluviométricas, Quadro 9A do Apêndice, no período de 28/01/92 a 18/02/92.

- "Stand" inicial e final

Utilizando-se do Teste de Velocidade de Emergência, as plântulas foram computadas aos 7 e 21 dias após a semeadura, obtendo-se respectivamente os "stand" inicial e final, os quais foram expressos em porcentagem de plântulas emergidas e/ou estabelecidas.

- Teste de Condutividade Elétrica

O Teste de Condutividade Elétrica foi realizado tomando-se quatro repetições de 50 sementes por parcela, totalizando 800 sementes por tratamento. Estas 50 sementes foram pesadas e colocadas em copos com 250 ml de água destilada, e em seguida foram colocadas em um germinador à temperatura constante de 25°C por um período de 48 horas. No final deste período, na solução contendo os eletrólitos lixiviados das sementes, foram efetuadas as leituras em uma ponte de condutividade elétrica e transformados em micro-siemens/grama de sementes ($\mu\text{s/g}$). A fórmula de transformação utilizada foi:

$$\text{Condutividade} = \frac{\text{Condut. total lida} - \text{condut. da água}}{\text{Peso das 50 sementes (g)}} = (\mu\text{s/g})$$

- Teste de Submersão

As mesmas sementes que foram colocadas submersas, por 48 horas, para leitura do teste de condutividade elétrica, foram, após este período, submetidas ao Teste Padrão de Germinação, confeccionando-se 8 rolos de 25 sementes por parcela, totalizando 800 sementes por tratamento. No 4º dia, após as sementes ficarem em um germinador à temperatura de 25°C, foi realizada a leitura segundo os critérios prescritos pelas Regras para Análise de Sementes, BRASIL (1976).

- Teste Diferencial do Potencial Hidrogeniônico (Δ pH)

Após a realização do Teste de Condutividade Elétrica, as sementes foram removidas e mediu-se o potencial hidrogeniônico das soluções contendo os eletrólitos lixiviados das sementes, em um aparelho CORNING PS 15. Após obtidas as leituras, calculou-se a diferença entre o pH das soluções e da água destilada (testemunha).

3.2.3. Qualidade sanitária das sementes

A qualidade sanitária das sementes foi determinada

através do Teste de Incubação de Papel de Filtro ("Blotter Test"), onde utilizou-se placas de Petri de 15 cm de diâmetro, contendo dois discos de papel de filtro qualitativo, umedecidos com água destilada e autoclavada. As sementes foram previamente desinfestadas com álcool a 70% por 1 minuto e colocadas em papel toalha para retirada do excesso deste produto, conforme BRIGANTE (1988).

Foram usadas 4 placas de Petri com 25 sementes cada por parcela, totalizando 400 sementes por tratamento. As placas foram incubadas em ambiente com temperatura de $20 \pm 1^\circ\text{C}$ por um período de 7 dias, sob regime alternado de 12 horas de luz fluorescente e 12 horas no escuro. Após este período, com o auxílio de lupa estereoscópica, fez-se a identificação dos fungos e determinou-se a percentagem de ocorrência de cada um deles nas sementes analisadas.

3.2.4. Análise tecnológica da fibra

- Comprimento

O valor médio, em milímetro, do comprimento "Span 2,5%", foi obtido no fibrógrafo digital, modelo 430, a partir de 8 determinações feitas em cada amostra, calculando-se a média.

- Uniformidade de comprimento

A uniformidade média do comprimento das fibras, baseada na relação dos valores dos comprimentos "Span 50%" e "Span 2,5%", foi fornecida pelo fibrógrafo digital, a partir de 8 determinações de cada amostra, calculando-se a média.

- Resistência

O índice médio da resistência das fibras foi fornecido pelo aparelho Pressley com espaçadores 1/8" e expresso em libras por miligrama, a partir de 6 determinações em cada amostra, calculando-se a média.

- Finura

O índice médio foi fornecido pelo aparelho Micronaire, em micrograma por polegada, em 4 determinações em cada amostra, calculando-se a média.

3.3. Procedimento estatístico

Para todos os testes foi utilizado o mesmo delineamento estatístico do experimento de campo, em blocos inteiramente causalizados, com 4 repetições, seguindo um esquema fatorial de 2

x 3, sendo realizado análises de variância para todos os parâmetros estudados. Para a comparação entre as médias, empregou-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Qualidades físicas das sementes

A análise de variância dos dados de pureza física e peso de mil sementes, encontram-se no Quadro 1A.

Os resultados médios de pureza física (%) e peso de mil sementes (g), obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita encontram-se nos Quadros 1 e 2, respectivamente.

A percentagem de pureza física das sementes foi influenciada significativamente pelos tipos de colheita. A colheita manual foi superior a mecânica. Este resultado era esperado já que o algodão procedente da colheita mecânica foi beneficiado em iguais condições da manual e, sabe-se que para o beneficiamento do algodão colhido mecanicamente, exige-se manejo e maquinários especiais.

Diferenças significativas não foram detectadas entre as diferentes épocas de colheita, porém, a interação dos fatores tipos x épocas mostrou-se dependente.

Quando se estudou os efeitos dos tipos de colheita em cada época, verificou-se que em todas as épocas de colheita a

colheita manual apresentou menores taxas de impurezas do que a mecânica.

QUADRO 1 - Resultados médios da pureza física (%), com sementes de algodão, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.¹

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1ª	2ª	3ª	
Manual	98 A	96 A	96 A	97 A
Mecânica	93 B	94 B	93 B	93 B
Médias	96	95	95	

Na coluna, as médias seguidas da mesma letra maiúscula, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto ao peso de mil sementes não houve diferenças significativas nem para os tipos, nem para as épocas de colheita, apesar de PAOLINELLI (1986b) ter verificado que o peso das sementes de algodão, apresentaram ligeiros decréscimos, quando permaneceram no campo, após atingirem a maturidade.

QUADRO 2 - Resultados médios do peso de mil sementes (g), com sementes de algodão, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1ª	2ª	3ª	
Manual	123,66	122,60	125,16	123,81
Mecânica	120,61	123,15	124,90	122,89
Médias	122,14	122,88	125,03	

No presente trabalho, a média geral do peso de mil sementes (123 g) encontra-se dentro de patamares normais; que de acordo com GELMOND (1979), para sementes de algodão, apresenta-se entre 120 a 150 g.

4.2. Viabilidade das sementes

No Quadro 2A, encontra-se a análise de variância para os dados de germinação obtidas pelo teste padrão, para sementes não tratadas e tratadas com fungicidas e potencial germinativo pelo teste de tetrazólio.

Os resultados médios dos percentuais de germinação, encontram-se nos Quadros 3, 4 e 5, respectivamente.

QUADRO 3 - Resultados médios, em percentagem, da germinação de sementes de algodão não tratadas, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita, através do teste padrão de germinação. ESAL, Lavras-MG, 1992.

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1ª	2ª	3ª	
Manual	24	25	22	24
Mecânica	22	25	23	23
Médias	23	25	22	

QUADRO 4 - Resultados médios, em percentagem, da germinação de sementes de algodão tratadas, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita, através do teste padrão de germinação. ESAL, Lavras-MG, 1992.

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1ª	2ª	3ª	
Manual	84	84	79	82
Mecânica	31	83	81	82
Médias	83 ab	84 a	80 b	

Na linha, as médias seguidas da mesma letra minúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 5 - Resultados médios, em percentagem, do potencial de germinação de sementes de algodão, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita, através do teste de tetrazólio. ESAL, Lavras-MG, 1992.

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1ª	2ª	3ª	
Manual	91	92	84	89
Mecânica	92	92	84	89
Médias	91 a	92 a	84 b	

Na linha, as médias seguidas da mesma letra minúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os resultados mostram que o tipo de colheita não influenciou significativamente sobre a germinação das sementes de algodão, resultados estes concordantes com os de pesquisas realizadas pelo IAPAR (1978).

Ao se analisar os resultados de épocas de colheita, verifica-se diferenças significativas no percentual de germinação das sementes tratadas (TPG) e na germinação estimada pelo teste de tetrazólio. Observou-se no entanto, que a germinação avaliada pelo teste padrão de germinação com as sementes não tratadas, não detectou influências significativas para a época de colheita. Provavelmente, isto ocorreu em função da interferência de fatores externos, no caso fungos, que atuaram mascarando os resultados.

Tanto assim é, que quando se eliminou a influência negativa dos fungos (T.P.G. com sementes tratadas e teste de tetrazólio) a época de colheita influenciou sobre a capacidade germinativa das sementes de algodão. Resultados semelhantes foram constatados em pesquisas realizadas por BRIGANTE (1988).

Sobre a deterioração das sementes com o retardamento da colheita, demonstrada nos Quadros 4 e 5, verifica-se que este resultado já havia sido constatado por diversos pesquisadores, dentre eles, FARIA et alii (1981).

A germinação das sementes não tratadas (TPG), Quadro 3, mostrou-se excessivamente baixa, sendo que nenhuma amostra alcançou o padrão mínimo estabelecido para o Estado de Minas Gerais, LOBATO et alii (1983).

Verifica-se, no entanto, que o tratamento das sementes propiciou incremento no percentual germinativo, resultados estes que estão de acordo com MENTEN (1991). Com isto, pode-se deduzir que a causa desta baixa germinação estaria realmente na contaminação por fungos fitopatogênicos. Deve-se salientar, no entanto, que o tratamento químico não é capaz de melhorar a qualidade fisiológica da semente. Ele pode sim - ao eliminar a ação dos patógenos - dar condições da semente mostrar seu potencial de germinação, mas somente se a mesma possuir viabilidade e/ou vigor para tanto, o que pode ser comprovado pelo teste de tetrazólio.

Observando-se os resultados de germinação estimados pelo teste de tetrazólio, Quadro 5, percebe-se que a germinação foi

superior à obtida pelo teste padrão de germinação, com sementes tratadas, Quadro 4. Essa diferença já era perfeitamente presumível, devido as particularidades do teste de tetrazólio, o qual expressa o potencial de germinação avaliando-se as condições das estruturas essenciais do embrião não completamente desenvolvidas; não sendo o caso do teste padrão de germinação que avalia o embrião em desenvolvimento, estando, portanto, sujeito aos efeitos negativos de fatores externos, como por exemplo, de fungos. O que vem reafirmar as considerações de DELOUCHE et alii (1976).

Analisando os resultados da germinação com sementes não tratadas, Quadro 3, obtidos através do teste padrão de germinação, constata-se que este método, por si só, não apresentou-se eficiente na avaliação da qualidade da semente, haja visto a presença de fungos ter prejudicado seus verdadeiros resultados. Estes resultados estão concordando com estudos realizados por VIEIRA et alii (1987b).

Diante destes resultados apresentados pelo parâmetro germinação, pode-se sugerir que a baixa germinação de um lote pode ser devido a fatores contornáveis e que o desempenho das sementes no campo não é afetado apenas por sua qualidade fisiológica, e sim, pelo conjunto de atributos que determinam o nível de qualidade de um lote.

Do ponto de vista prático, constatou-se a importância do tratamento fungicida das sementes, pois o efeito do tratamento conseguiu elevar o percentual de germinação das sementes, que estava abaixo dos padrões mínimos do Estado, para percentuais

superiores a esses padrões. Isto é de grande importância, principalmente na questão econômica - ao evitar o descarte de lotes de sementes.

4.3. Vigor das sementes

A análise de variância dos resultados obtidos pelos testes de vigor, submersão, condutividade elétrica, Δ pH e tetrazólio figuram no Quadro 3A.

Submersão

No Quadro 6, encontram-se os dados dos resultados médios de vigor das sementes estimados pelo teste de submersão. Verificou-se que não houve diferença significativa para o tipo de colheita, o que não ocorreu para as épocas de colheita, nas quais foram detectadas diferenças significativas, por este teste, sobre a qualidade das sementes.

QUADRO 6 - Resultados médios do teste de vigor, teste de submersão (%) com sementes de algodão, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.¹

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1a	2a	3a	
Manual	70	68	36	65
Mecânica	67	61	58	62
Médias	69 a	65 a	57 b	

Na linha, as médias seguidas da mesma letra minúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

À medida que a semente permaneceu no campo houve uma maior deterioração, com a última colheita mostrando-se inferior às duas anteriores. Entre a primeira e segunda colheita não houve diferença significativa, apesar da segunda mostrar-se um pouco inferior à primeira. Estes resultados estão concordando com os obtidos por FARIA et alii (1981); PAOLINELLI (1986a) e BRIGANTE (1988), os quais afirmam que a deterioração da semente no campo, é devido às condições climáticas adversas, as quais as sementes foram submetidas, como chuvas e fungos.

Percebe-se nos dados do teste de submersão, que mesmo as sementes tendo reduzido sua capacidade germinativa após o estresse, ainda mostrou, em média geral, uma percentagem de germinação que, apesar de ter sido inferior aos padrões mínimos do Estado de Minas

Gerais, LOBATO et alii (1983), foi superior aos padrões mínimos nacional, SANTOS et alii (1985).

Ao se comparar os resultados percentuais de germinação deste teste de submersão, Quadro 6, com os do teste padrão de germinação das sementes não tratadas, Quadro 3, observa-se que houve uma superioridade nos resultados do teste de submersão, mesmo com as sementes tendo sido submetidas ao estresse. Pode-se atribuir estes resultados a ocorrência da mortandade dos fungos presentes nas sementes durante o período que estas ficaram submersas na água, ficando assim, livres da ação maléfica dos fungos, o que não ocorreu no teste padrão de germinação, onde as condições do teste são propícias ao desenvolvimento e multiplicação de patógenos.

- Condutividade elétrica

Os resultados médios obtidos através do teste de condutividade elétrica, Quadro 7, mostram que o tipo de colheita não teve efeito significativo sobre o vigor das sementes; vigor este, que, por sua vez, mostrou-se influenciado pelas épocas de colheita.

A segunda e terceira épocas de colheita demonstraram maior deterioração do que a primeira. De acordo com as afirmações de HEYDECKER (1974), a alternância de umidade e secagem das sementes a nível de campo, pode proporcionar a deterioração do sistema de membranas, demonstrada por meios da maior lixiviação de

solutos, o que é detectado no teste de condutividade elétrica. A maior lixiviação de solutos nas sementes com maior nível de degeneração foi também observado por STEERE et alii (1981) e STONE et alii (1973).

QUADRO 7 - Resultados médios do teste de vigor, condutividade elétrica ($\mu\text{s/g}$) com sementes de algodão, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1ª	2ª	3ª	
Manual	18,40	20,45	20,31	19,72
Mecânica	18,53	21,05	21,11	20,23
Médias	18,47 b	20,75 a	20,71 a	

¹ Na linha, as médias seguidas da mesma letra minúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Δ pH

No Quadro 8, estão os dados dos resultados médios de vigor das sementes estimados pelo teste de diferença do potencial hidrogeniônico (Δ pH).

Pode-se observar que não houve efeitos significativos nem entre os tipos, nem entre as épocas de colheita. Resultados

obtidos por BRIGANTE (1988) mostram que as sementes mais deterioradas exudaram solutos de origem alcalina, o que também foi verificado no presente trabalho. Porém, pesquisas realizadas por DUKE & KAKEFUDA (1981), SIMON & HARUN (1972) e WOODSTOCK et alii (1985) detectaram uma relação direta entre a maior deterioração das mudanças e a lixiviação de substâncias de natureza ácida.

Diante dos resultados pode-se sugerir que o teste de Δ pH no presente trabalho não foi suficientemente sensível para a detecção de alguma diferença de deterioração e que pela discrepância apresentada nos resultados das pesquisas, citadas, recomenda-se um maior aprofundamento nos estudos em relação a este tipo de teste na avaliação da qualidade de sementes.

QUADRO 8 - Resultados médios do diferencial do potencial hidrogeniônico (Δ pH) com sementes de algodão, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1ª	2ª	3ª	
Manual	0,55	0,55	0,56	0,55
Mecânica	0,55	0,37	0,58	0,57
Médias	0,56	0,56	0,57	

- Tetrazólio (1-3)

No Quadro 9, encontram-se os dados médios dos resultados do nível de vigor, obtidos através do teste de tetrazólio.

Os resultados deste teste mostram que não houve diferenças significativas para os tipos de colheita, como também, para as diferentes épocas de colheita; apesar de se constatar uma queda do nível de vigor na última época de colheita. Resultados estes concordantes com BRIGANTE (1988) e PAOLINELLI (1986b).

QUADRO 9 - Resultados médios do teste de tetrazólio, nível de vigor (%) com sementes de algodão, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1ª	2ª	3ª	
Manual	70	69	66	68
Mecânica	69	69	65	68
Médias	69	69	65	

Deduz-se com estes resultados que, possivelmente, os fatores ambientais que influenciam sobre a qualidade da semente atuaram de forma semelhante nas três diferentes épocas, tendo as sementes respondido bem, ao ponto de não sofrerem uma rápida

deterioração. Durante a leitura do teste percebeu-se claramente que, apesar de não haver diferenças para o nível de vigor entre as notas 1-3, a terceira época mostrou um número maior de nota 3 do que as duas primeiras. Com isto, deduz-se que as sementes da terceira época estão mais susceptíveis à perda do seu nível de vigor do que às das duas épocas anteriores.

- Índice de velocidade de emergência, "stand" inicial e "stand" final

No Quadro 4A, encontra-se a análise de variância para os dados de índice de velocidade de emergência em canteiro para sementes tratadas e não tratadas.

Os resultados do índice de velocidade de emergência das sementes não tratadas, Quadro 10, mostraram que não houve efeitos significativos para os tipos de colheita, porém, ao se analisar os resultados das épocas de colheita, os mesmos demonstraram que as sementes procedentes da primeira época de colheita foram mais vigorosas, ou seja, apresentaram um índice mais elevado em relação às sementes da 2ª e 3ª épocas de colheita.

Para os resultados médios das sementes que receberam tratamento fungicida, Quadro 11, os resultados dos tipos de colheita já foram diferentes das sementes sem tratamento, ou seja, as sementes oriundas da colheita manual foram superiores às da colheita mecânica. Este resultado encontra explicações somente no efeito da ação do próprio fungicida, o qual pode ter sua eficiência

influenciada por alguns fatores independentes do tipo de colheita.

Nos resultados de vigor pelo índice de velocidade de emergência para as sementes que receberam tratamento fungicida as épocas de colheita também mostraram efeitos significativos, sendo a 3ª época de colheita com menor nível de vigor do que às duas anteriores, que, por sua vez, não diferiram entre si.

QUADRO 10 - Resultados médios do índice de velocidade de emergência em campo com sementes de algodão, sem tratamento fungicida, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.¹

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1ª	2ª	3ª	
Manual	7,53	6,82	6,87	7,07
Mecânica	7,31	6,51	6,90	6,91
Médias	7,42 a	6,67 b	6,89 b	

¹ Na linha, as médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Apesar de se saber que o tratamento fungicida não melhora a qualidade fisiológica das sementes, percebe-se ao comparar os resultados das sementes tratadas com as não tratadas que, sob as mesmas condições, as sementes tratadas apresentaram, em média, um índice de velocidade de emergência superior às sem tratamento.

Deduz-se, então, que estes resultados foram em função da presença de fungo nas sementes.

QUADRO 11 - Resultados médios do índice de velocidade de emergência em campo com sementes de algodão, tratadas com fungicidas, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.¹

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1ª	2ª	3ª	
Manual	8,30	8,08	7,65	8,01 A
Mecânica	8,13	7,85	7,46	7,81 B
Médias	8,22 a	7,97 a	7,56 b	

¹ Na linha, as médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Na coluna, as médias seguidas da mesma letra maiúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

No Quadro 5A, encontra-se a análise de variância para os dados de "stand" inicial e "stand" final, ambos para sementes sem tratamento e com tratamento fungicida.

- "Stand" inicial (7 dias)

Observando os resultados médios da população estabelecida

aos 7 dias após a semeadura, Quadro 12, verifica-se que não houve diferença significativa entre os tipos de colheita. No entanto, entre as épocas de colheita houve efeito significativo sobre o stand, sendo que a 1ª época mostrou maior número de plântulas do que a 2ª; que por sua vez, não diferiu dos resultados da 3ª época.

Durante a condução do teste, pôde-se constatar a morte de acentuado número de plântulas com sintomas de ataque de fungos. Daí poder-se afirmar que os resultados deste teste foram bastante afetados pela infestação dos referidos patógenos.

QUADRO 12 - Resultados médios do "stand" inicial (7 dias) com sementes de algodão, sem tratamento fungicida, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.¹

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1ª	2ª	3ª	
Manual	65	56	57	59
Mecânica	66	49	60	58
Médias	66 a	53 b	59 ab	

¹ Na linha, as médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Quando se realizou o tratamento fungicida das sementes, Quadro 13, observou-se os mesmos resultados do teste anterior para

os tipos de colheita, ou seja, não houve diferenças significativas. O mesmo não ocorrendo para as épocas de colheita, as quais não apresentaram diferenças significativas.

Constata-se, então, que os produtos fungicidas foram eficientes no controle dos fungos infectantes, o que proporcionou um "stand" superior para as sementes que foram tratadas.

QUADRO 13 - Resultados médios do "stand" inicial (7 dias) com sementes de algodão, tratadas com fungicidas, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1ª	2ª	3ª	
Manual	73	63	67	68
Mecânica	71	66	68	68
Médias	72	65	68	

- "Stand" final (21 dias)

No Quadro 14, encontram-se os dados médios dos resultados do stand final para as sementes sem tratamento fungicida. Verifica-se que não houve influências significativas entre os tipos de colheita. Porém, entre as épocas de colheita ocorreu efeitos

significativos, com a 1ª época mostrando-se superior às duas outras. Houve a redução do número de plântulas à medida que se retardou a colheita.

QUADRO 14 - Resultados médios do "stand" final (21 dias) com sementes de algodão, sem tratamento fungicida, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.¹

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1ª	2ª	3ª	
Manual	16 B	20	14	17
Mecânica	41 aA	11 b	12 b	21
Médias	29 a	16 b	13 b	

Na linha, as médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Na coluna, as médias seguidas da mesma letra maiúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Neste teste os fatores tipo x épocas de colheita comportaram-se de forma dependentes, portanto ao se estudar os efeitos das épocas sobre cada tipo de colheita, constatou-se que as épocas não influenciaram sobre os resultados da colheita manual, porém quando se analisou os efeitos das épocas sobre a colheita mecânica, verificou-se na 1ª época que a colheita mecânica apresentou maiores

números de plântulas estabelecidas do que nas duas épocas posteriores.

Quando se analisou os efeitos dos tipos sobre cada época de colheita, observou-se que somente na 1ª época a colheita mecânica foi superior à manual, sendo que a nas outras duas épocas de colheita não houve diferenças significativas entre os tipos de colheita.

Pelos dados expostos, percebe-se que houve uma acentuada redução do número de plântulas em relação a população inicial. Neste caso, também, diagnosticou-se um grande número de plântulas atacadas por fungos fitopatogênicos, durante a condução do experimento. O excesso de chuvas nesse período contribuiu mais ainda para a ocorrência dos microorganismos.

Para o "Stand" final com sementes tratadas, Quadro 15, verifica-se que os resultados foram idênticos aos do "stand" inicial nas mesmas condições de tratamento fungicida. O número de plântulas estabelecidas aos 21 dias de semeadura não foi influenciado nem pelos tipos, nem pelas épocas de colheita.

Observa-se, também, que houve um acentuado aumento do número de plântulas, comparando-se com o "stand" das sementes não tratadas, havendo, assim, mais uma vez a comprovação da eficiência dos fungicidas no controle dos fungos.

Para o fato das épocas de colheita não terem apresentado diferenças significativas, tanto no "stand" inicial como no "stand" final para as sementes que receberam o tratamento fungicida, Quadros 13 e 15, pode-se explicar que pela ação dos fungicidas

houve o aumento do número de plântulas estabelecidas na 2ª e 3ª épocas de colheita, havendo, então, um agrupamento das médias.

QUADRO 15 - Resultados médios do "stand" final (21 dias) com sementes de algodão, tratadas com fungicidas, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1ª	2ª	3ª	
Manual	74	65	72	70
Mecânica	75	73	75	74
Médias	75	69	74	

4.4. Índice de danos das sementes

- Teste de tetrazólio: danos por umidade, mecânico e picada de percevejo

No Quadro 6A, figura a análise de variância para os dados de danos causados por chuvas na pré-colheita, danos mecânicos e danos provocados por picadas de percevejos, detectados mediante o teste de tetrazólio.

- Danos por chuvas na pré-colheita (%)

Os danos por chuvas na pré-colheita, Quadro 16, não sofreram influências significativas do tipo de colheita. Porém, mostraram diferenças significativas entre as épocas de colheita.

À medida que a semente permaneceu no campo, aumentou a percentagem de sementes danificadas pela ocorrência de chuvas na pré-colheita. Resultados estes concordantes com as citações de LAGO (1975).

Os dados demonstram uma alta percentagem de sementes danificadas pelo excesso de umidade; contribuindo, desta forma, para a perda da qualidade da semente, principalmente por proporcionar, não só, uma maior atividade respiratória, FRANCO (1943), como também por oferecer condições favoráveis para a manifestação do patógeno.

- Danos mecânicos

Verifica-se no Quadro 17, onde encontram-se os dados médios sobre os danos mecânicos que não houve diferenças significativas, nem para os tipos, nem para as diferentes épocas de colheita.

Quanto aos tipos de colheita não terem mostrado efeitos significativos, concorda com os resultados dos trabalhos do IAPAR (1978).

Como no beneficiamento as condições foram únicas para todos os tratamentos, provavelmente, se explica com isto, a não ocorrência de diferenças significativas nos resultados de épocas de colheita. Esses resultados foram semelhantes aos de BRIGANTE (1988).

QUADRO 16 - Resultados médios de dano causado por chuvas na pré-colheita (%) com sementes de algodão, detectado mediante o teste de tetrazólio, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.¹

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1ª	2ª	3ª	
Manual	78	81	82	80
Mecânica	80	80	85	82
Médias	79 b	81 a	84 a	

¹ Na linha, as médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 17 - Resultados médios de danos mecânicos (%) em sementes de algodão, detectado mediante o teste de tetrazólio, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1ª	2ª	3ª	
Manual	19	20	22	20
Mecânica	20	21	21	21
Médias	20	21	22	

Danos por percevejos

Quanto aos resultados causados por picadas de percevejo, Quadro 18, observa-se que não houve diferenças significativas para tipos de colheita. No entanto, as épocas de colheita mostraram efeitos significativos sobre a percentagem de sementes danificadas por percevejos. Estes resultados podem-se considerar coerentes, uma vez que, as sementes procedentes da terceira época da colheita permaneceram mais tempo expostas ao ataque deste inseto, do que as sementes colhidas anteriormente.

QUADRO 18 - Resultados médios de danos causados por picadas de percevejo (%) com sementes de algodão, detectado mediante o teste de tetrazólio, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.¹

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1ª	2ª	3ª	
Manual	5	8	10	8
Mecânica	6	8	9	8
Médias	6 b	8 ab	10 a	

Na linha, as médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

4.5. Qualidade sanitária das sementes

No Quadro 7A encontra-se a análise de variância para os dados de sementes contaminadas por *Colletotrichum gossypii*, *Fusarium* sp., *Fusarium moniliforme* e *Botryodiplodia*.

Nos Quadros 19, 20, 21 e 22 encontram-se os resultados médios dos dados de sementes contaminadas com *Colletotrichum gossypii* e *Fusarium* sp., *Fusarium moniliforme* e *Botryodiplodia* separadamente.

QUADRO 19 - Resultados médios, em percentagem, de sementes de algodão contaminadas com o fungo *Colletotrichum gossypii*, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.¹

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1ª	2ª	3ª	
Manual	19	16	17	17 A
Mecânica	11	14	13	12 B
Médias	14	15	15	

¹ Na coluna, as médias seguidas da mesma letra maiúscula, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Somente o fungo *Fusarium moniliforme* não apresentou diferenças significativas nos tipos e nas épocas de colheita. O mesmo não aconteceu com os outros três tipos de fungos que comportaram-se de forma semelhante, ou seja, apresentaram-se em maior incidência nas sementes procedentes da colheita manual do que da colheita mecânica.

QUADRO 20 - Resultados médios, em percentagem, de sementes de algodão contaminadas com o fungo *Fusarium* sp., obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.¹

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1a	2a	3a	
Manual	17	17	16	17 A
Mecânica	12	8	13	11 B
Médias	15	12	15	

Na coluna, as médias seguidas da mesma letra maiúscula, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Pode-se explicar a maior contaminação das sementes procedentes da colheita manual pelo fato deste tipo de colheita "apanhar" todos os capulhos, inclusive os que estão bem na base da planta ou no próprio solo, os quais certamente mantêm condições mais favoráveis à infestação de patógenos. Já a colheita mecânica não consegue colher os capulhos próximos ao solo.

QUADRO 21 - Resultados médios, em percentagem, de sementes de algodão contaminadas com o fungo *Fusarium moniliforme*, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.¹

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1ª	2ª	3ª	
Manual	31	33	32	32
Mecânica	33	40	25	33
Médias	32	37	29	

Na coluna, as médias seguidas da mesma letra maiúscula, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Diante dos resultados, pode-se concluir que a realização da análise sanitária, é de fundamental importância no acompanhamento da qualidade de um lote de sementes, pois de posse da mesma, juntamente com os resultados dos outros atributos da semente, poderá se ter em mãos um diagnóstico da real qualidade e potencial da semente.

QUADRO 22 - Resultados médios, em percentagem, de sementes de algodão contaminadas com o fungo *Botryodiplodia*, obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.¹

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1ª	2ª	3ª	
Manual	6	7	8	7 A
Mecânica	5	7	5	5 B
Médias	6	7	7	

¹ Na coluna, as médias seguidas da mesma letra maiúscula, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.6. Qualidade tecnológica da fibra

- Comprimento, uniformidade, finura e resistência

Os resultados da análise de variância referentes aos valores de comprimento, uniformidade, finura e resistência das fibras encontram-se no Quadro 8A.

Os valores médios dos resultados de comprimento, uniformidade, finura e resistência das fibras, figuram nos Quadros 23, 24, 25 e 26, respectivamente.

QUADRO 23 - Resultados médios do comprimento das fibras de algodão (mm), obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1a	2a	3a	
Manual	27,1	27,0	26,8	27,0
Mecânica	27,3	27,2	26,1	26,8
Médias	27,2 a	27,1 a	26,4 b	

Na linha, as médias seguidas da mesma letra minúscula, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

QUADRO 24 - Resultados médios da uniformidade de comprimento das fibras de algodão (%), obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.¹

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1a	2a	3a	
Manual	49,0	49,3	47,4	48,6
Mecânica	48,9	47,1	47,0	47,7
Médias	49,0 a	48,0 ab	47,2 b	

Na linha, as médias seguidas da mesma letra minúscula, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

QUADRO 25 - Resultados médios, da finura da fibra de algodão, medida pelo índice micronaire ($\mu\text{g}/\text{pol.}$) obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.¹

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1ª	2ª	3ª	
Manual	4,8 b	5,1 a	4,7 b	4,9
Mecânica	5,5 a	4,8 b	4,4 c	4,9
Médias	5,2 a	5,0 a	4,6 b	

Na linha, as médias seguidas da mesma letra minúscula, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

QUADRO 26 - Resultados médios, da resistência da fibra de algodão, medida pelo índice Presley (lb/mg), obtidos em diferentes tipos e épocas de colheita. ESAL, Lavras-MG, 1992.

Tipos de colheita	Épocas de colheita			Médias
	1ª	2ª	3ª	
Manual	6,7	6,8	6,8	6,8
Mecânica	6,9	6,9	6,8	6,9
Médias	6,8	6,9	6,8	

Nenhuma das características estudadas mostrou diferenças significativas em relação ao tipo de colheita. Já no que se refere às épocas de colheita, somente a característica resistência da fibra não apresentou diferenças estatísticas significativas.

O comprimento, a uniformidade e a finura, mostraram-se sensíveis a permanência das fibras no campo expostas às condições climáticas adversas, haja visto que à medida que se retardou a colheita houve a perda da qualidade tecnológica da fibra. Apesar destes resultados estarem concordantes com vários autores, COSTA (1971); LAZZARINI (1970) e SABINO et alii (1982), discordam, porém, dos resultados de pesquisas de FARIA et alii (1981) e BRIGANTE (1988), onde estes autores pesquisando os efeitos de épocas de colheita sobre as características das fibras do algodoeiro, não constataram nenhuma influência significativa com o retardamento da colheita, mesmo as fibras ficando expostas às condições climáticas desfavoráveis, como excesso de chuvas, temperaturas e insolação.

Analisando os resultados do tipo de colheita, onde não apresentou nenhum efeito negativo sobre as características da fibra, constata-se que os mesmos não concordam com as afirmações de GRIFFIN (1964), quando este autor enfatiza que a colheita mecânica, mesmo processada por máquinas tipo de fusos rotativos, pode prejudicar as qualidades naturais ou características das fibras do algodão. No entanto, os resultados da presente pesquisa concordam com estudos realizados pelo IAPAR (1978) e FERRAZ et alii (1977), onde não foram constatados efeitos negativos da colheita mecânica sobre as características das fibras de algodão. Pelo contrário, os

dados mostram que a finura e o comprimento das fibras foram superiores no algodão que procedeu da colheita mecânica, em relação as de procedência da colheita manual.

Quanto a característica resistência de fibra nao ter sido influenciada nem pelo tipo, nem pela época de colheita, percebe-se que apesar deste resultado estar concordando com pesquisas realizadas por FARIA et alii (1981) e BRIGANTE (1988), está, por outro lado, discordando de resultados de pesquisas de PAOLINELLI (1986a), onde esta característica comportou-se como o parâmetro mais afetado pelos efeitos do retardamento da colheita.

Como na característica finura a interação tipos x épocas de colheita foi significativa, fazendo-se um estudo dos efeitos das épocas de colheita em cada tipo de colheita, verifica-se que na colheita manual à 2ª época de colheita apresentou uma finura superior a 1ª e 3ª; enquanto na colheita mecânica a 1ª época mostrou uma finura superior à 2ª e 3ª épocas de colheita.

5. CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado este trabalho pode-se tirar as seguintes conclusões:

- 1) A colheita mecânica não afetou a qualidade fisiológica das sementes nem a qualidade tecnológica das fibras do algodão.
- 2) A qualidade fisiológica das sementes e tecnológica das fibras foram afetadas com o retardamento da colheita.
- 3) O vigor das sementes, medido pelos testes de submersão, condutividade elétrica, velocidade de emergência e "stand" inicial e final mostrou-se influenciado pela época de colheita o que não ocorreu quando o vigor foi estimado pelo teste de tetrazólio e o "stand" inicial e final (com as sementes tratadas).
- 4) A última época de colheita foi a que apresentou maiores danos causados por chuva na pré-colheita e picadas de percevejos, estimados pelo teste de tetrazólio.
- 5) As sementes não apresentaram, no percentual de danos mecânicos, diferenças significativas em relação aos tipos e épocas de colheitas.
- 6) A contaminação pelos fungos *Colletotrichum gossypii* e

Fusarium sp. e *Botryodiplodia* foi maior nas sementes procedentes da colheita manual do que da mecânica.

7) Somente a característica resistência das fibras não foi afetada pelo retardamento da colheita; o que não ocorreu com a finura, comprimento e uniformidade, que sofreram deterioração à medida que permaneceu no campo.

6. RESUMO

EFEITOS DO TIPO E DA ÉPOCA DE COLHEITA SOBRE A QUALIDADE DAS SEMENTES E DA FIBRA DO ALGODOEIRO (*Gossypium hirsutum* L.)

Autor: Sebastião Medeiros Filho

Orientador: Antonio Carlos Fraga

O presente trabalho foi conduzido na fazenda Redenção em Capinópolis-MG e no Laboratório de Análises de Sementes da Escola Superior de Agricultura de Lavras, em Lavras-MG, com o objetivo de estudar os efeitos do tipo de colheita e da época de colheita sobre a qualidade das sementes e fibras do algodoeiro.

Utilizou-se um delineamento de blocos inteiramente casualizados, seguindo um esquema fatorial de 2 x 3, sendo dois tipos de colheita (manual e mecânico) e três diferentes épocas de colheita (1ª - quando 60% dos frutos estavam abertos; 2ª - 15 dias após a 1ª e a 3ª com 30 dias após a 1ª colheita).

Nas sementes avaliou-se a qualidade física pelo teste de pureza e peso de mil sementes; a qualidade fisiológica através do teste padrão de germinação, tetrazólio, submersão, velocidade de

emergência, condutividade elétrica, "stand" inicial e final e Δ pH; e a qualidade sanitária pelo teste de incubação de papel de filtro. Nas fibras foram analisadas as características tecnológicas: comprimento, finura, uniformidade e resistência.

Diante dos resultados pode-se observar que:

- O tipo de colheita não afetou a qualidade fisiológica das sementes nem a qualidade tecnológica das fibras do algodão, qualidades estas que foram influenciadas pelas épocas de colheita;

- tanto a germinação como o vigor das sementes foram afetados negativamente com o retardamento da colheita;

- somente a resistência das fibras não se mostrou influenciada pela época de colheita. As outras três características estudadas sofreram prejuízos com o menor tempo de exposição às condições adversas do campo;

- o maior tempo de exposição das sementes no campo não contribuiu para o aumento significativo da contaminação das sementes pelos fungos *Colletotrichum gossypii* e *Fusarium* sp. e *Botryodiplodia*, porém as sementes procedentes da colheita manual apresentaram maior taxa de contaminação destes fungos do que da mecânica.

7. SUMMARY

EFFECT OF KIND AND TIME OF HARVEST ON SEED AND FIBER QUALITY OF COTTON (*Gossypium hirsutum* L.)

This study was carried out at Redenção Farm in Capinópolis county and in the Seed Analysis Laboratory at Escola Superior de Agricultura de Lavras, both in the State of Minas Gerais. The purpose was to investigate the effects of kinds of harvest and times of harvest on cotton seed and fiber quality.

The experimental design was a randomized complete blocks in a 2 x 3 factorial scheme involving two kinds of harvest (by hand, and mechanical) and three times of harvest (1st: at 60% open fruits; 2nd: 15 days after the first harvest, and 3rd: 30 days after the first harvest).

Physical quality of seeds was evaluated by the purity test and weight of 1000 seeds; physiological quality was evaluated by the Standard germination test, tetrazolium, immersion, speed of emergence, electrical conductivity, initial and final stands and Δ pH; and the sanitary quality by the incubation test in filter paper. Fibers were evaluated by technological traits such as

length, thickness, uniformity and resistance.

The results showed that:

- Harvest kind did not affect physiological quality of seeds and technological quality of cotton fibers but these quality parameters were influenced by times of harvest.

- Both seed germination and vigor were negatively affected by delaying the harvest.

- Fiber resistance was not influenced by time of harvest, but the other fiber traits were more damaged by the shorter time of exposition to the unfavorable field conditions.

- Longer time of seed exposition in the field did not increase contamination by the fungi *Colletotrichum gossypii*, *Fusarium* sp., and *Botryodiplodia*, but hand harvested seeds presented higher contamination than mechanically harvested seeds.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ABRAHÃO, J.; CRUZ, B.P.B. & GREGORI, R. Tratamento das sementes de algodão como medida de controle das doenças das sementeiras. *O Biológico*, São Paulo, 30(7):169-73, jul. 1964.
02. ALVES, E.J. Maturação e qualidade fisiológica da semente de algodão (*Gossypium hirsutum* L.). Viçosa, UFV, 1975. 46p. (Tese MS).
03. BARROS, A.S.R. Maturação e colheita de sementes. In: CÍCERO, S.M.; MARCOS FILHO, J. & SILVA, W.R., Coord. *Atualização em Produção de Sementes*, Campinas, Fundação Cargill, 1986. p.107-34.
04. BELLETTINI, S. Comportamento do algodão IAC-20 (*Gossypium hirsutum* L. raça latifolium) em diferentes espaçamentos e distribuições espaciais. Piracicaba, ESALQ, 1988. 101p. (Tese MS).

05. BILBRO, J.D. & RAY, L.L. Effects of premature crop kill on cotton yields and fiber quality on the Texas high plains. Texas Agr. Exp. Station, 1974. 8p. (PR-3259).
06. BOSCO, J.; SOARES, R.T.; SOARES, K.T. & SANTOS, E.S. Influência da época de colheita sobre a qualidade fisiológica da semente de algodão herbáceo. João Pessoa, EMEPA-PB, 1983. 3p. (Pesquisa em andamento).
07. BRAGA SOBRINHO, R. Pesquisa em sementes de algodão no Brasil. Revista Brasileira de Sementes, Brasília, 3(3):47-52, 1981.
08. ———; BARREIRO NETO, M. & SANTOS, E.O. dos. Maturação e qualidade fisiológica em sementes de algodão, *Gossypium hirsutum* L. *latifolium* Hutch. Ciência Agronômica, Fortaleza, 11(2):123-32, dez. 1980.
09. BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para Análise de Sementes. Brasília, AGIPLAN, 1976. 188p.
10. BRIGANTE, G.P. Efeito da época e da localização da colheita na planta, sobre a produção, qualidade das fibras e das sementes do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). Lavras, ESAL, 1988. 113p. (Tese MS).

11. BRIGANTE, G.P.; FRAGA, A.C.; VIEIRA, M.G.G.C. & FALIERE, J.
Utilização do teste de condutividade elétrica para avaliar a qualidade fisiológica de sementes de algodão. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 5, Campina Grande, 1988. Resumos... Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1988. p.122.
12. CALDWELL, W.P. Seed quality. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN, Mississippi, 1960. Proceedings... Mississippi, Mississippi State University, 1960. p.151-8.
13. CARVALHO, N.M. de. Maturação de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.). Semente, Brasília, (0):4-7, 1973.
14. CARVALHO, N.M. de & NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 2.ed. Campinas, Fundação Cargill, 1983. 429p.
15. CHOUDHURY, M.M. A importância das sementes na disseminação das doenças de plantas. Petrolina, EMBRAPA-CNPSA (9), agosto 1982. 4p. (Comunicado técnico, 9).
16. CORREA, F.A. A fibra e os sub-produtos. In: INSTITUTO BRASILEIRO DA POTASSA. Cultura e Adubação do Algodoeiro, Piracicaba, 1967. p.509-40.

17. COSTA, J.D. Estudo de fatores que afetam características das fibras e das sementes do algodoeiro. Piracicaba, ESALQ, 1971. 92p. (Tese MS).
18. CRUZ, B.P.B.; SILVEIRA, A.P.; ABRAHÃO, J. & SILVEIRA, S.G.P. Comportamento de variedades de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) com vistas aos fungos *Colletotrichum gossypii* South e *Rhizoctonia solani* Hwhn, causadores do estiolamento das sementeiras. O Biológico, São Paulo, 36(9):221-8, set. 1970.
19. DAYNARD, T.B. & DUNCAN, W.G. The black layer and grain maturity in corn. Crop Science, Madison, 9(4):473-6, 1969.
20. DELOUCHE, J.C. Recentes conquistas da pesquisa em tecnologia de sementes. Pelotas, AGIPLAN/M.A./UFPEL, 1974. 14p.
21. ———. Seed maturation. In: MISSISSIPPI STATE UNIVERSITY. Handbook of seed technology. Mississippi, 1971. p.17-23.
22. ——— & CALDWELL, W.P. Seed vigor and vigor tests. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN, Mississippi, 1962. Proceedings... Mississippi, Mississippi State University, 1962. p.141-50.

23. DELOUCHE, J.C.; STILL, T.W.; RESPET, M. & LIENHARD, M. The Tetrazolium Test for Seed Viability. Mississippi, Mississippi State University, 1962. 103p. (TECHNICAL BULLETIN, 51).
24. DUKE, S.H. & KAKEFUDA, G. Role of the test in preventing cellular rupture during imbibition of legume seed. *Plant Physiology*, Baltimore, 67(3):449-56, 1981.
25. FARIA, L.A.L. & FRAGA, A.C. Utilização do teste de submersão na avaliação da qualidade fisiológica de sementes de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 5, Campina Grande, 1988. Resumos... Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1988. p.121.
26. FARIA, E.A.; KAKIDA, J. & SILVA, C.M. da. Influência da época de colheita do algodoeiro herbáceo na qualidade fisiológica da semente e nas características tecnológicas da fibra, em condições de sequeiro. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. Projeto Algodão. Relatório 1976/78. Belo Horizonte, 1981. p.177-80.

27. FERRAZ, C.A.M. A pesquisa em função da colheita mecânica do algodoeiro. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE COLHEITA MECÂNICA DO ALGODÃO, Campinas, 1977. Memória... Campinas, EMBRAPA-CNPA/IAC/Bolsa de Mercadorias de São Paulo, 1977. p.81-94.
28. ———; SABINO, N.P.; FAVA, J.F.M.; MOREIRA, C.A. & COSTA, D.S. Influência do tipo de colheita e de beneficiamento, na qualidade da fibra e do tipo de algodão. *Bragantia*, Campinas, 36(13):147-53, maio 1977.
29. FIGUEIREDO, A.F. Qualidade das sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) em Minas Gerais. Lavras, ESAL, 1981. (Tese MS).
30. FRAGA, A.C. Eficiência do teste de condutividade elétrica para predizer a qualidade fisiológica de sementes de algodão. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 5, Campina Grande, 1988. Resumos... Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1988. p.120.
31. FRANCO, C.M. Estudos sobre a conservação de sementes. I - Respiração de sementes de algodão em diversas umidades relativas. *Bragantia*, Campinas, 3(6):137-45, jun. 1943.

32. FURLAN, S.H.; AMARAL, H.M.; MORAIS, M.H.D.; BUENO, J.T. & MENTEN, J.O.M. Efeito de quatro fungicidas na incidência de *Colletotrichum gossypii* e *Fusarium* spp. em sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) e sua relação com o vigor das sementes. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, 8(2):67-75, 1986.
33. GELMOND, H. A review of factors affecting seed quality distinctive to cotton seed production. *Seed Science and Technology*, Zürich, 7(1):39-46, 1979.
34. GONÇALO, J.F.P. & MACIEL, V.S. Maturação fisiológica de sementes de arroz (*Oryza sativa* L.). *Semente*, Brasília, 1(1):21-5, dez. 1975.
35. GRIFFIN, A.C. Effects of gin machinery on cotton quality. In: AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE - U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Handbook for Cotton Ginners. Washington, D.c., Agricultural Research Service - U.S. Department of Agriculture, 1964. p.4-6.
36. HALLAUER, A.R. & RUSSEL, W:A. Estimates of maturity and its inheritance in maize. *Crop Science*, Madison, 2(4):289-94, 1962.

37. HARRINGTON, J.F. Seed storage and longevity. In: KOZLOWSKI, T.T. **Seed Biology**. New York, Academic Press, 1972. V.3, p.145-245.
38. HEYDECKER, W. Vigour. In: ROBERTS, G.H., ed. **Viability of Seeds**. London, Chapman and Hall, 1974. p.209-52.
39. INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Avaliação da eficiência de máquinas colhedoras. In: ———. **Programa Algodão; relatório técnico anual IAPAR, 1977**. Londrina, 1978. p.38-9.
40. KRZYZANOWKI, F.C.; FRANÇA NETO, J.B. & HENNING, A.A. O teste de vigor. **Informativo Abrates, Brasília, 1(2):20-7, mar. 1991**.
41. LAGO, A.A. Fatores que influem na qualidade e na produção das sementes. **O Agrônomo, Campinas, (27/28):144-53, out. 1975**.
42. LAZZARINI, J.F. Inter-relações das características tecnológicas da fibra e outras propriedades do algodão com as características do fio e com a produção. **Bragantia, Campinas, 29(19):309-28, out. 1970**.

43. LEME, H.A.; OMETTO, D.A. & MILLER, E. Motomecanização da colheita do algodão (var. IAC-8). Boletim da Divisão de Mecanização Agrícola, São Paulo, 7(6-7):198-223, 1957-1958.
44. LIMA, E.F.; CARVALHO, L.P. & CARVALHO, J.M.F.C. Comparação de métodos de análise sanitária e ocorrência de fungos em sementes de algodoeiro. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 7(3): 401-406, out. 1982.
45. LIN, S.S. Alterações na lixiviação eletrolítica, germinação e vigor da semente de feijão envelhecida sob alta umidade relativa do ar e alta temperatura. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, Brasília, 2(2):1-6, 1990.
46. LOBATO, L.C.; CARVALHO, J.R.M. de & SELMA, M. Normas, padrões e procedimentos para a produção de sementes básicas, certificadas e fiscalizadas. 2.ed. Belo Horizonte,. Secretaria da Agricultura, 1983. 116p.
47. MARCOS FILHO, J. Maturação de sementes. A Semente, São Paulo, (14):3-5, abr. 1976.
48. ———; CÍCERO, S.M. & SILVA, W.R. da. Avaliação da qualidade das sementes. Piracicaba, FEALQ, 1987. 230p.

49. MENEZES, M.; BEZERRA, J.L. & RAMOS, R.L.B. Microflora fúngica de sementes de quatro cultivares de algodão. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 4(1):129, fev. 1979.
50. MENTEN, J.O.M. Importância do tratamento de sementes. In: ———. *Patógenos em Sementes: Detecção, danos e controle químico*. Piracicaba, ESALQ/USP, 1991. p.203-224.
51. NAKAGAWA, J. Produção de sementes. In: ABEAS. *Sementes - curso de especialização por tutoria a distância*, Brasília, 1987. 40p. (Módulo II - parte 2).
52. NAKAMURA, K. & BALMER, E. Aspectos do damping-off do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) no Estado de São Paulo. *Científica*, Jaboticabal, 2(2):263-4, 1974.
53. NILES, G.R. Cotton seed quality. In: PRODUCTION RESEARCH CONFERENCE, 27, Texas, 1967. *Proceedings ... Texas, Battwide Cotton Texas A & M University*, 1967. p.87-177.
54. PAOLINELLI, G. de P. Influência de três épocas de colheita sobre a qualidade da fibra do algodoeiro cultivado em Minas Gerais. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, 8(2):91-8, 1986.

55. PAOLINELLI, G. de P. Influência de três épocas de colheita sobre a qualidade fisiológica de sementes de algodão em Minas Gerais. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, 8(2):77-83, 1986.0
56. PARKER, R.E. Recent cotton harvesting relating to cotton-seed quality at Stoneville, Mississippi. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN, Mississippi, 1963. Proceedings... Mississippi, Mississippi State University, 1963. p.101-2.
57. ——— & CALDWELL, W.P. Prolonged exposure damages cotton-seed and lint. *Mississippi Farm Research*, State College, 30(7):6-8, Jul 1967.
58. PASSOS, S.M.G. Algodão. São Paulo, Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1977. 424p.
59. PERL, M. & FEDER, Z. Cotton seed quality prediction with the automatic seed analyser. *Seed Science and Technology*, Zurich, 11(2):273-80, 1983.
60. POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília, AGIPLAN, 1985. 289p.

61. POTASZ, A. Descaroçamento do algodão procedente de colheita mecânica. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO SOBRE COLHEITA DO ALGODÃO, Campinas, 1977. Memória... Campinas, EMBRAPA-CNPA, IAC, Bolsa de Mercadorias de São Paulo, 1977. p.30-47.
62. RAY, L.L. & MINTON, E.B. Effects of field weathering on cotton-lint yield - seed quality - fiber quality. Texas Agr. Exp. Station, 1973. 8p. (MP-1118).
63. ROGERS, J.S. The preservation of vigour in field seed. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN, Mississippi, 1960. Proceedings... Mississippi, Mississippi State University, 1960. p.159-73.
64. RONCADORI, R.W.; McCARTER, S.M. & CRAWFORD, J.L. Influence of fungi on cotton seed deterioration prior to harvest. *Phytopathology*, St. Paul, 61(11):1326-8, Nov. 1971. .
65. RUANO, O. Comparação de métodos para detecção de fungos associados às sementes de algodão, 1, Londrina, 1980. *Resumo...* Londrina, s.ed., 1980. p.120.
66. RUPP, L.S. & ROSTON, P.J. Colheita mecânica do algodão. *Boletim da Divisão de Mecanização Agrícola, São Paulo*, 1(1):98-103, 1952.

67. SABINO, N.P.; KONDO, J.I. & WIEZEL, J.B.C. Tecnologia e utilização da fibra de algodão. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 8(92):83-92, ago. 1982.
68. SANTOS, M.C.S.; GAMBELLI, L.A.; ALMEIDA, T.C. & BOSCARDIN, J.R. *A empresa de sementes no BRasil; aspectos jurídicos e técnicos*. 3.ed. Brasília, ABRASEM, 1985. 510p.
69. SEDIYAMA, C.S.; VIEIRA, C.; SEDIYAMA, T.; CARDOSO, A.A. & ESTEVÃO, M.M. Influência do retardamento da colheita sobre a deiscência das vagens e sobre a qualidade e poder germinativo das sementes de soja. *Experientiae*, Viçosa, 14(3):117-41, set. 1972.
70. SIMON, E.W. & HARUN, R.M.R. Leakage during seed imbibition. *Journal of Experimental Botany*, London, 23(77):1076-85, Jan./ July 1972.
71. SIMPSON, D.M. Factors affecting the longevity of cotton seed. *Journal Agricultural Research*, Washington, 64(7):-407-19, Apr. 1942.
72. ——— & STONE, B.M. Viability of cotton seed as affected by field conditions. *Journal Agricultural Research*, Washington, 50(5):435-47, Mar. 1935.

73. SOAVE, J. Diagnóstico da patologia de sementes de algodoeiro no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 1, Piracicaba, 1984. Anais... Piracicaba, s.ed., 1984. p.83.
74. SOBREIRA, D.G. Qualidade fisiológica e detecção de fungos em alguns lotes de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) produzidos no Estado de Minas Gerais. Safra 1985/86. Lavras, ESAL, 1988. 70p. (Tese MS).
75. STEERE, W.C.; LEVENGOOD, W.C. & BONDIE, J.M. An electronic analyser for evaluating seed germination and vigour. *Seed Science and Technology*, Zürich, 9(2):567-76, 1981.
76. STONE, R.B.; CHRISTIANSEN, M.N.; NELSON, S.O.; WEBB, J.C.; GOODENOUGH, J.L. & STETSON, L.E. Introduction of germination of impermeable cotton seed by electrical treatment. *Crop Science*, Madison, 13(2):159-61, Mar./Apr. 1973.
77. STWART, R.R.C. & BEWLEY, J.D. Lipid peroxidation associated with accelerated aging of soybean axes. *Plant Physiology*, Baltimore, 65(2):245-8. Feb. 1980.

78. TANAKA, M.A. & PAOLINELLI, G.P. Avaliação sanitária e fisiológica de sementes de algodão produzidas em Minas Gerais. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, 6(1):71-81, 1984.
79. VIEIRA, E.R. Comparação entre métodos para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Lavras, ESAL, 1991. 87p. (Tese MS).
80. VIEIRA, M.G.G.C.; PITTIS, J.E.; MACHADO, J.C.; FRAGA, A.C.; SILVEIRA, J.F.; LAPOSTA, J.A. & SILVA, S.M. Identificação de fatores determinantes da baixa qualidade de sementes de alguns lotes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) produzidos no Estado de Minas Gerais - Safra 85/86. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 5., Gramado, out. 1987. Resumos... Gramado, MA, EMBRAPA, EMBRATER, FINEP, CNPq, 1987. p.89.
81. ———; PITTIS, J.E.; MACHADO, J.C.; SILVA, S.M. & LAPOSTA, J.A. Inadequabilidade do uso do teste padrão de germinação como indicativo do desempenho de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 5., Gramado. 1987. Resumos... Brasília, ABRA- TES, 1987. p.55.

82. WOODRUFF, J.M.; McCAIN, F.S. & HOVELAND, C.S. Effect of relative humidity, temperature and light intensity during boll opening on cotton seed quality. *Agronomy Journal*, Madison, 59(5):441-4, Sept./Oct. 1967.
83. WOODSTOCK, L.W.; FURMAN, K. & LEFFLER, H.R. Relationship between weathering deterioration and germination, respiratory metabolism and mineral leaching from cotton seeds. *Crop Science*, Madison, 25(3):459-66, May/June 1985.
84. YAMOKA, R.S.; TURKIEWICZ, L.; ALMEIDA, W.P. & PIRES, J.R. Estudo de parcelamento de colheita de algodão. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 2., Salvador, ago. 1982. Resumos... Salvador, EMBRAPA-CNPA, 1982. 111p.
85. ZINK, E.; CIA, E.; IGUE, T.; CAVALERI, P.A. & FERRAZ, C.A.M. Determinação do poder germinativo de sementes de variedades paulistas de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). *Bragantia*, Campinas, 28(22):261-73, ago. 1969.

APÊNDICE

QUADRO 1A - Resumo da análise de variância para os dados de pureza (%) e peso de 1000 sementes (g). ESAL, Lavras-MG, 1992.

F.V.	G.L.	Quadrados médios	
		Pureza (%)	Peso mil sementes (g)
Blocos	3	0,1494	22,0394
Tipos de colheita (T)	1	64,0266**	5,0784
Épocas de colheita (E)	2	1,9950	18,0726
T x E	2	3,3867**	7,1334
Resíduo	15	0,5644	11,4493
CV (%)		0,79	2,74

QUADRO 2A - Resumo da análise de variância para os dados de germinação das sementes de algodão sem tratamento (%), germinação com as sementes tratadas (%) e potencial de germinação pelo teste de tetrazólio (%). ESAL, Lavras-MG, 1992.

F.V.	G.L.	Quadrados médios		
		Germinação sementes não tratadas (%)	Germinação sementes (%)	Potencial germinativo TTZ (%)
Blocos	3	48,2663*	1,9537	4,2573
Tipo/colheita (T)	1	0,0048	2,1761	0,1868
Épocas/colheita (E)	2	9,4942	16,7884*	125,3582**
T x E	2	3,2261	5,1230	0,9509
Resíduo	15	9,8063	4,0958	9,6103
CV (%)		10,85	3,12	4,37

* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 3A - Resumo da análise de variância para os dados de vigor, obtidos pelo teste de submersão (%), teste de condutividade elétrica ($\mu\text{g/g}$), Δ pH e teste de tetrazólio (%).

F.V.	G.L.	Quadrados médios			
		Submersão (%)	Condutividade elet. ($\mu\text{g/g}$)	Δ pH	Nível vigor TTZ (%)
Blocos	3	9,7083	1,5790	0,0002	24,9222
Tipos de colheita (T)	1	35,0416	1,5657	0,0012	0,4246
Épocas de colheita (E)	2	258,1667**	13,7200**	0,0008	14,2312
T x E	2	36,1667	0,2324	0,0003	0,0110
Resíduo	15	20,8750	1,5775	0,0014	8,9561
CV (%)		7,23	6,29	6,71	5,40

* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 4A - Resumo da análise de variância para os dados de índice de velocidade de emergência para sementes sem tratamento e com tratamento fungicida. ESAL, Lavras-MG, 1992.

F.V.	G.L.	Quadrados médios	
		Índ. veloc. de emergência (sem tratamento)	Índ. veloc. de emergência (com tratamento)
Blocos	3	0,2809	0,0861
Tipos de colheita (T)	1	0,1617	0,2321*
Épocas de colheita (E)	2	1,1987**	0,8894**
T x E	2	0,0616	0,0021
Resíduo	15	0,1159	0,0467
CV (%)		4,87	2,73

* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 5A - Resumo da análise de variância para os dados de "stand" inicial (%) e "stand" final (%) para sementes sem fungicidas e com fungicidas.

F.V.	G.L.	Quadrados médios			
		Stand inicial sem tratamento (%)	Stand inicial com tratamento (%)	Stand final sem tratamento (%)	Stand final com tratamento (%)
Blocos	3	40,7778	358,3333**	448,2778	367,8194*
Tipos de colheita (T)	1	2,8887	2,8887	121,5000	92,0417
Épocas de colheita (E)	2	345,0417**	105,7917	585,5000**	59,3750
T x E	2	53,0417	18,0417	624,5000**	28,7917
Resíduo	15	41,4778	50,4000	39,2111	74,3881
CV (%)		10,98	10,47	33,40	11,92

* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 6A - Resumo da análise de variância para os dados de danos causados por chuvas na pré-colheita (%), mecânicos (%) e por picadas de percevejos (%), obtidos através do teste de tetrazólio (1-8). ESAL, Lavras-MG, 1992.

F.V.	G.L.	Quadrados médios		
		Chuvas (%)	Mecânicos (%)	Percevejo (%)
Blocos	3	8,6100	25,6667*	0,7222
Tipos de colheita (T)	1	10,6667	0,6667	0,1667
Épocas de colheita (E)	2	40,6250**	5,3750	23,2917
T x E	2	9,0400	1,0417	2,5417
Resíduo	15	7,2444	6,1000	3,3222
CV (%)		3,33	12,05	24,04

* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 7A - Resumo da análise de variância para os dados de contaminação de fungos (x), de *Colletotrichum gossypii*, *Fusarium* sp., *Fusarium moniliforme* e *Botryodiplodia*. ESAL, Lavras-MG, 1992.

F.V.	GL	QM			
		<i>Coll. gossypii</i>	<i>Fusarium</i> sp.	<i>F. moniliforme</i>	<i>Botryodiplodia</i>
Blocos	3	38,6667*	7,3333	4,5000	2,9444
Tipos de colheita (T)	1	160,1667**	170,6667**	48,1666	13,5000*
épocas de colheita (E)	2	0,1667	10,0417	23,1667	3,8750
T x E	2	21,1667	19,0417	45,1667	1,1250
Resíduo	15	9,5000	14,0333	25,3000	2,4111
CV (%)		21,02	26,44	16,54	24,84

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 8A - Resumo da análise de variância para os dados de características tecnológicas das fibras, comprimento (mm), uniformidade (%), finura ($\mu\text{g/polegada}$) e resistência (lb/mg). ESAL, Lavras-MG, 1992.

F.V.	G.L.	Quadrados médios			
		Comprimento (mm)	Uniformidade (%)	Finura ($\mu\text{g/pol}$)	Resistência (lb/mg)
Blocos	3	0,0837	0,1230	0,0749	0,0160
Tipos de colheita (T)	1	0,0704	1,3984	0,0204	0,0504
Épocas de colheita (E)	2	1,3879**	2,3021*	0,7538**	0,0067
T x E	2	0,6204	0,9453	0,6179**	0,0617
Resíduo	15	0,1887	0,5008	0,0252	0,0396
CV (%)		1,62	1,61	3,25	2,93

* significativo ao nível de 5% de probabilidade.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 9A - Dados referentes a temperatura média (°C) e a precipitação pluviométrica (mm) ocorridos durante o período de condução dos testes de vigor: Índice de Velocidade de Emergência e "Stand" Inicial e Final. ESAL, Lavras-MG, 1992.

Dia	Mês	Ano	Temp. médias (°C)	Precip. pluviométrica (mm)
28	01	92	22,7	4,0
29	01	92	22,6	4,2
30	01	92	21,8	25,2
31	01	92	21,5	13,4
01	02	92	21,6	13,4
02	02	92	18,8	0,6
03	02	92	17,6	25,0
04	02	92	18,5	72,0
05	02	92	20,8	11,4
06	02	92	20,2	10,8
07	02	92	18,7	10,8
08	02	92	20,6	17,0
09	02	92	19,9	1,8
10	02	92	20,8	34,8
11	02	92	21,3	0,0
12	02	92	22,2	5,4
13	02	92	21,0	0,0
14	02	92	22,4	0,0
15	02	92	22,0	0,0
16	02	92	22,7	0,0
17	02	92	23,4	0,0
18	02	92	23,4	0,0