

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

INTERAÇÃO ENTRE COLHEITA, BENEFICIAMENTO E ARMAZENAMENTO NA
QUALIDADE DAS SEMENTES DE ALGODÃO HERBÁCEO (*Gossypium hirsutum* L.)

JOSÉ GLERISTON ALMEIDA DE SOUSA

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

JANEIRO - 1994

INTERAÇÃO ENTRE COLHEITA, BENEFICIAMENTO E ARMAZENAMENTO NA
QUALIDADE DAS SEMENTES DE ALGODÃO HERBÁCEO (*Gossypium hirsutum* L.)

Dissertação apresentada ao Curso de
Mestrado em Engenharia Agrícola da
Universidade Federal da Paraíba, em
cumprimento às exigências para obten-
ção do grau de Mestre.

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: Processamento e Armazenamento de Produtos
Agrícolas

ORIENTADORES:

VICENTE DE PAULA QUEIROGA

MÁRIO EDUARDO RANGEL MOREIRA CAVALCANTI MATA

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

JANEIRO - 1994


INTERAÇÃO ENTRE COLHEITA, BENEFICIAMENTO E ARMAZENAMENTO NA
QUALIDADE DAS SEMENTES DE ALGODÃO HERBÁCEO (*Gossypium hirsutum* L.)

por

JOSÉ GLERISTON ALMEIDA DE SOUSA

Dissertação aprovada em 12 de janeiro de 1994

APROVADA:


Dr. VICENTE DE PAULA QUEIROGA (Dr)
Orientador


Prof. MÁRIO EDUARDO RANGEL MOREIRA CAVALCANTI MATA (M.Sc)
Orientador


Prof. JOSÉ ANTÔNIO DERMENGI RIOS (Dr)
Examinador


Profa. JOSIVANDA PALMEIRA GOMES (M.Sc)
Examinadora

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

JANEIRO - 1994

DIGITALIZAÇÃO:
SISTEMOTECA - UFCG

AGRADECIMENTOS

Ao término deste trabalho, agradeço a todos que de maneira direta ou indireta contribuíram para a sua realização, especialmente ao meu pai Manoel Guilhermino de Sousa ("in memoriam"), a minha mãe Luzia Almeida de Sousa, a Deus pela criação de todos e de tudo.

A Universidade Federal da Paraíba, Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) que contribuíram para esta pesquisa.

Ao Orientador Vicente de Paula Queiroga pelas imprescindíveis orientações e apoio na realização deste trabalho.

Ao Professor Mário Eduardo Rangel Moreira Cavalcanti Mata pela contribuição que vai além das orientações, uma vez que idealizou e criou este Núcleo como também este Curso de Pós-Graduação que permitiu a formação de vários mestres e continuará formando, melhorando assim a nossa tecnologia, a qual tanto precisamos para o desenvolvimento deste país.

Ao Núcleo de Tecnologia em Armazenagem e o Departamento de Engenharia Agrícola pela manutenção deste curso.

A Alexandre, Rossana e Kátia pelo apoio e incentivo que permitiram ultrapassar os obstáculos.

A Professora Josivanda pela inestimável contribuição no decorrer desta pesquisa.

A Mário e Sueli, laboratoristas da EMBRAPA, pela contribuição na coleta dos resultados experimentais.

SUMÁRIO

LISTA DE SÍMBOLOS	v
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	vii
RESUMO	ix
SUMMARY	xi
1 - INTRODUÇÃO	01
1.1 - Objetivo	03
2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	04
2.1 - Colheita	04
2.2 - Beneficiamento	06
2.3 - Armazenamento	08
2.4 - Condições de conservação	11
2.5 - Germinação	12
2.6 - Vigor	17
2.7 - Teor de umidade	20
2.8 - Peso de 100 sementes	22
3 - MATERIAIS E MÉTODOS	24
3.1 - Teste de germinação	25
3.2 - Teste de vigor	26
3.3 - Teor de umidade	26
3.4 - Peso de 100 sementes	27
3.5 - Análise estatística	27

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento da qualidade fisiológica das sementes de algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* r. *latifolium*, HUTCH) armazenadas durante 12 meses submetidas a diferentes procedimentos de colheita, beneficiamento e condições de conservação.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 X 4 X 2 X 5 com duas repetições, sendo representado pela combinação dos fatores: horários de colheita (6:00-6:30 hs sem secagem; 6:00-6:30 hs com secagem e 9:00-9:30 hs sem secagem); velocidades de beneficiamento (400, 550 e 700 rpm, com descaroçador de serra e 350 rpm com descaroçador de rolo); condições de conservação (condição ambiental de laboratório em Campina Grande - PB e câmara seca controlada a 10°C e 35% de U.R) e cinco períodos de armazenamento (0, 3, 6, 9 e 12 meses).

A cultivar utilizada foi a CNPA Acala 1, a qual foi submetida à análise de germinação, vigor e determinados o peso de 100 sementes e teor de umidade para cada tipo de colheita, velocidade de beneficiamento, condições de conservação e período de armazenamento.

Conclui-se que a colheita de sementes de algodão deve ser realizada entre 6:00 as 6:30 hs com secagem, deve-se utilizar descaroçador de serra com velocidade de até 550 rpm, as sementes

devem ser armazenadas em condições controladas de temperatura e umidade para que possam ser melhor preservadas as suas qualidades fisiológicas.

SUMMARY

The objective of this work was to evaluate the physiological quality behavior of the herbaceous cotton seeds (*Gossypium hirsutum* r. *latifolium*, HUTCH) stored over 12 months and subjected to different harvesting procedures, preparation and conservation conditions.

The experimental delimitation adopted was the entirely casual, in a factorial scheme 3 X 4 X 2 X 5 with two repeats, being represented by the following combination of factors: harvesting times (6:00-6:30 hs) without drying; 6:00-6:30 hs with drying and 9:00-9:30 hs without drying); treatment speeds (400, 550 and 700 rpm, with blade de-seeder and 350rpm with roller de-seeder); conservation conditions (laboratory environmental conditions in Campina Grande, PB and dry chamber set at 100 and 35% relative humidity) and five storage periods (0, 3, 6, 9 and 12 months).

The strain used was the CNPA Acala 1, which was submitted to an analysis of germination and vigor and determined the weight of 100 seeds the humidity value for each type of crop, treatment velocity, storage conditions and storage period.

For best preservation of the seeds physiological state, it is concluded that the harvesting of cotton seeds should be done between 6:00-6:30 hs with drying; that a blade de-seeder with speeds up to 550 rpm should be used, and that the seeds should be stored in temperature and humidity controlled conditions.

LISTA DE SÍMBOLOS

- b.u. => Base Úmida
- U.R. => Umidade relativa
- colh => Colheita
- benef => Beneficiamento
- cond => Condições de conservação
- arm => Período de armazenamento
- G.L. => Grau de liberdade
- CO1 => Colheita entre 6:00 e 6:30 hs sem secagem
- CO2 => Colheita entre 6:00 e 6:30 hs com secagem
- CO3 => Colheita entre 9:00 e 9:30 hs sem secagem
- B1 => Beneficiamento com descaroçador de serra (400 rpm)
- B2 => Beneficiamento com descaroçador de serra (550 rpm)
- B3 => Beneficiamento com descaroçador de serra (700 rpm)
- B4 => Beneficiamento com descaroçador de rolo (350 rpm)
- C1 => Condições de conservação (ambiental)
- C2 => Condições de conservação (controlada)
- P0 => Período de armazenamento inicial (testemunha)
- P3 => Período de armazenamento (terceiro mês)
- P6 => Período de armazenamento (sexto mês)
- P9 => Período de armazenamento (nono mês)
- P12 => Período de armazenamento (décimo segundo mês)

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS		PÁGINA
01	Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para a interação Colheita X Beneficiamento	61
02	Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para a interação Beneficiamento X Condições de conservação	62
03	Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para a interação Condições de Conservação X Período de armazenamento	63
04	Valores médios do vigor das sementes de algodão herbáceo para a interação Condições de conservação X Período de armazenamento	64
05	Valores médios do peso de 100 sementes de algodão herbáceo para a interação Condições de conservação X Período de armazenamento	65
06	Valores médios da umidade de sementes de algodão herbáceo para a interação Condições de conservação X Período de armazenamento	66

LISTA DE TABELAS

TABELAS		PÁGINA
01	Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo durante o período de armazenamento para diferentes procedimentos de colheita, beneficiamento e condições de conservação	28
02	Análise de Variância (Quadrado Médio) e Coeficiente de Variação (CV), correspondente à germinação das sementes de algodão herbáceo, para diferentes procedimentos de colheita, beneficiamento e condições de conservação durante 12 meses de armazenamento	29
03	Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para os fatores: colheita, beneficiamento, condições de conservação e período de armazenamento	30
04	Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para a interação Colheita X Beneficiamento	32
05	Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para a interação Beneficiamento X Condições de conservação	33
06	Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para a interação Condições de conservação X Período de armazenamento	34
07	Valores médios do vigor das sementes de algodão herbáceo durante o período de armazenamento para os diferentes procedimentos de colheita, beneficiamento e condições de conservação	36
08	Análise de Variância (Quadrado Médio) e Coeficiente de Variação (CV), correspondente ao vigor das sementes de algodão herbáceo, para os diferentes procedimentos: colheita, beneficiamento e condições de conservação durante 12 meses de armazenamento	37
09	Valores médios do vigor das sementes de algodão herbáceo para os fatores: colheita, beneficiamento, condições de conservação e período de armazenamento	38

10	Valores médios do vigor das sementes de algodão herbáceo para a interação Condições de conservação X Período de armazenamento	39
11	Valores médios do peso de 100 sementes do algodão herbáceo durante o período de armazenamento para os diferentes procedimentos de colheita, beneficiamento e condições de conservação	41
12	Análise de Variância (Quadrado Médio) e Coeficiente de Variação (CV), correspondente ao peso de 100 sementes de algodão herbáceo, para diferentes procedimentos de colheita, beneficiamento e condições de conservação durante 12 meses de armazenamento	42
13	Valores médios do peso de 100 sementes de algodão herbáceo para os fatores colheita, beneficiamento, condições de conservação e período de armazenamento	43
14	Valores médios do peso de 100 sementes de algodão herbáceo para a interação Condições de conservação X Período de armazenamento	44
15	Valores médios do teor de umidade de sementes de algodão herbáceo durante o período de armazenamento para os diferentes procedimentos de colheita, beneficiamento e condições de conservação	45
16	Análise de Variância (Quadrado Médio) e Coeficiente de Variação (CV), correspondente à umidade de sementes de algodão herbáceo, para diferentes procedimentos de colheita, beneficiamento e condições de conservação durante 12 meses de armazenamento	46
17	Valores médios da umidade de sementes de algodão herbáceo para os fatores: colheita, beneficiamento, condições de conservação e período de armazenamento	47
18	Valores médios da umidade de sementes de algodão herbáceo para a interação Condições de conservação X Armazenamento	48

1 - INTRODUÇÃO

O algodão é uma cultura de grande importância econômica, tendo em vista o seu total aproveitamento pelo homem, sendo a fibra o produto básico para a indústria têxtil, e a semente, considerada como subproduto, de que são extraídos o óleo e a torta para alimentação humana e animal, respectivamente, além de outros subprodutos. As espécies *Gossypium hirsutum* e *Gossypium barbadense* L. são as mais cultivadas no novo mundo (PASSOS, 1977).

O Brasil é o maior produtor de algodão do hemisfério Sul e está entre os seis maiores produtores mundiais depois da China, Estados Unidos, Rússia, Paquistão e Índia. Esta cultura é plantada no Brasil em cerca de 16 estados, sendo que os Estados do Paraná e São Paulo são os maiores produtores do Centro Sul e Bahia e Ceará os maiores do Nordeste (IBGE, 1992).

O controle qualitativo do algodão em todas as fases de produção é um fator indiscutivelmente incipiente no Nordeste do Brasil, em virtude do pouco conhecimento técnico dos produtores e usineiros envolvidos com esta cultura. Portanto, torna-se difícil avaliar em que intensidade um ou mais processos contribuíram para degenerescência do material nos armazéns e nas unidades de beneficiamento de que provêm (BRAGA SOBRINHO, 1981).

Além do controle das condições adversas de campo, POPINIGIS (1977) considera que a produção de sementes de boa qualida-

de depende da colheita, da secagem, do beneficiamento e do armazenamento. O mesmo autor argumenta que sementes de algodão severamente injuriadas durante a colheita e beneficiamento, sofreram reduções na sua qualidade fisiológica, detectadas não somente pelo teste de vigor, mas também pelo de germinação.

De acordo com informações contidas no RELATÓRIO DO ALGODÃO DA EMPRESA PARANAENSE DE CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS (1992), o excesso de velocidade dos descaroadores de serra nas usinas de beneficiamento resultou no aumento de desperdício, produzindo fibras inaproveitáveis para fiação, acarretando dilaceramento e, conseqüentemente, perdendo parte de seu valor industrial.

A falta de informações sobre os danos causados pelos descaroadores nas características de qualidade fisiológica da semente e tecnologia da fibra de algodão herbáceo, inclusive sua capacidade de beneficiamento do algodão em caroço no menor espaço de tempo, fez com que os usineiros procurassem elevar a velocidade dos seus descaroadores de serra. Pelo fato da concorrência pelo produto ser grande, se faz necessário incrementar a produtividade das máquinas a fim de reduzir os custos de beneficiamento. Nesta ânsia de acelerar o tempo necessário para o descaroadamento de um fardo de algodão, este novo processo adotado pelos usineiros poderá comprometer a qualidade do produto obtido, em conseqüência da perda do valor comercial deste (BENNETT, & GERDES, 1936).

1.1 - Objetivo

Avaliar as características de qualidade da semente de algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium*, Hutch), através dos parâmetros: germinação, vigor, peso de 100 sementes e umidade, em função dos seguintes tratamentos: três tipos de colheita (6:00-6:30 hs sem secagem; 6:00-6:30 hs com secagem; 9:00-9:30 hs sem secagem); quatro velocidades de descaroçadores (400, 550, 700 e 350 rpm); duas condições de conservação (ambiental e controlada) e cinco períodos de armazenamento (0, 3, 6, 9 e 12 meses).

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 - Colheita

MEDEIROS FILHO *et alii* (1993) estudando o efeito do tipo e época de colheita sobre a qualidade das sementes de algodão, onde se utilizou dois tipos de colheita manual e mecânica e três épocas de colheita. A primeira, quando 60% dos frutos estavam abertos; a segunda quinze dias após a primeira e a terceira trinta dias após a primeira. Constataram que a colheita mecânica não afetou a qualidade fisiológica das sementes e que o retardamento da colheita afetou consideravelmente a qualidade fisiológica, sendo a terceira época de colheita a mais afetada.

ROY & MINTON (1973) verificaram a ocorrência de redução na germinação das sementes, devido o atraso da colheita quando analisaram a qualidade dessas sementes de algodão durante doze colheitas semanais.

Para CARVALHO & NAKAGAWA (1980) o problema da colheita de sementes torna-se maior quando se trabalha com espécies de crescimento indeterminado, onde o florescimento e a maturidade fisiológica é atingida paulatinamente com o decorrer do tempo.

TANAKA & PAOLINELLI (1984) estudando a qualidade sanitária e fisiológica das sementes de algodão no Triângulo Mineiro verificaram que quando a época de colheita coincide com as pesa-

das chuvas, aumenta a incidência de fungos contribuindo para a baixa qualidade das sementes.

BRAGA & SOBRINHO (1980) estudando a maturação de sementes de algodão, afirmou que após o ponto no qual elas atingem o máximo de qualidade fisiológica não há razões para que as mesmas permaneçam no campo.

PAOLINELLI (1986) estudando a influência da época de colheita sobre a qualidade fisiológica das sementes de algodão verificou que as melhores épocas de colheita foram quando 40-70% dos capulhos se encontravam abertos.

Segundo POPINIGIS (1975) a danificação por impactos e abrasão podem reduzir consideravelmente a qualidade fisiológica das sementes e que uma das maiores fontes de danos é a colheita mecanizada.

RESENDE *et alii* (1993) estudando o efeito da época de colheita e condição de armazenamento de soja após um período de três meses de armazenamento, concluiu que o retardamento foi prejudicial à manutenção da viabilidade e vigor de sementes da maioria das variedades estudadas, principalmente quando armazenadas em condições ambiente e que os maiores valores de germinação e vigor foram obtidos com as sementes armazenadas em câmara fria, nas três épocas de colheita para a maioria das variedades.

De acordo com FRANÇA NETO & HENNING (1984) a colheita deve ser efetuada no momento adequado na tentativa de evitar

qualquer tipo de retardamento. Este, principalmente quando acompanhado de más condições climáticas, leva à perda de germinação e vigor.

2.2 - Beneficiamento

De acordo com CARVALHO & NAKAGAWA (1980) o beneficiamento envolve todas as operações de preparo das sementes pós-colheitas, tais como: manipulação, debulha ou descascamento, pré-limpeza, secagem, limpeza, classificação, melhoramento das qualidades físicas, tratamentos e embalagens. De maneira geral, o beneficiamento refere-se somente às operações de pré-limpeza, limpeza, classificação das qualidades físicas, considerando as demais operações como trabalhos específicos.

Para Stendronsky citado por FERRAZ *et alli* (1977) a função do beneficiamento do algodão em caroço é separar a semente da fibra com a eliminação da maior quantidade possível de impurezas trazidas com o produto colhido.

O efeito de danificação mecânica das sementes de algodão deslintadas por ácido, sobre sua qualidade, mostra que quanto maior os danos, maiores são as reduções imediatas e os efeitos latentes são evidenciados pela perda de germinação e vigor das sementes danificadas, após vários meses de armazenamento (WELCH & DELOUCHE, 1969).

FERRAZ *et alli* (1977) estudando a utilização do desca-

roçador de serra com sistema de pré-limpeza do algodão em caroço e pós-limpeza do algodão em fibra analisaram que o mesmo afetou negativamente as características das fibras e do fio, tanto para a colheita manual quanto para a colheita mecânica.

A semeadura não deve ser efetuada com o produto colhido diretamente do campo. Deve-se retirar tudo que for diferente do material que se deseja semear, sendo que as principais impurezas são: pedaços de plantas (ramos, vagens, folhas), material inerte (terra e pedras), sementes de plantas invasoras, sementes mal formadas e sementes de outras espécies de cultivares. Em pequenas propriedades normalmente a adequação do material para semeadura é feita manualmente, através da catação e uso de peneiras (LOLLATO *et alii*, 1979).

De acordo com POPINIGIS (1977) as injúrias que ocorrem na colheita podem também ocorrer no beneficiamento das sementes. Toda as vezes que as sementes passam por elevadores, transportadores e através de máquinas de beneficiamento, elas sofrem quedas, impactos e abrasões que causam lesões no tegumento.

BORBA *et alii* (1993) estudando o efeito da debulha mecânica na qualidade de sementes de milho onde utilizou milho híbrido simples BR-201, com teores de umidade 10%, 15,5% e 22% e uma debulhadora estacionária da marca Nogueira, Modelo BC 80, com rotações 400, 500 e 700 rpm. Verificou que os melhores resultados foram 400 e 500 rpm que as sementes com 10% de umidade suporta

maior velocidade do cilindro debulhador além do vigor das sementes decrescer com o aumento da velocidade do cilindro debulhador.

2.3 - Armazenamento

Para DELOUCHE & POTTS (1972) as sementes são armazenadas com o propósito de preservar suas qualidades fisiológicas do período pós-colheita até sua utilização final. Estes autores informam ainda que a maneira através da qual a semente preserva a sua germinação e vigor durante um longo período, irá manifestar essas características na semeadura subsequente após o armazenamento.

De acordo com Hukill citado por ALMEIDA (1981) a função do armazenamento é proporcionar às sementes um ambiente no qual as mudanças fisiológicas sejam mantidas em um nível aceitável.

FLORES (1938) referindo-se às sementes de algodão salientou que quando armazenadas, no máximo podem preservar suas qualidades, no entanto, as perdas de origem fisiológicas são inevitáveis, uma vez que a longevidade das sementes pode variar quando armazenadas em condições diferentes de temperatura e umidade relativa. Entretanto, a temperatura que assegura um bom armazenamento depende fundamentalmente do teor de umidade das sementes.

De acordo com POPINIGIS (1985) uma unidade de armazenamento sob condições controladas é aquela na qual a umidade e/ou temperatura são mantidas a valores específicos. Esta unidade pode

ser tão simples e pequena como uma lata ou qualquer outra embalagem impermeável ou tão grande e complexa como um armazém desumidificado e refrigerado.

ROCHA (1974) afirma que os fatores que afetam a viabilidade e o vigor das sementes armazenadas encontram-se na qualidade inicial das sementes, no teor de umidade, nas condições ambientais de armazenamento e ataque por fungos e insetos.

De acordo com POPINIGIS (1975) a qualidade fisiológica das sementes depende dos seguintes fatores: umidade das sementes, temperatura ambiental, interação entre o teor de umidade, temperatura e embalagem, e, qualidade inicial das sementes.

Estudos realizados por SOBRINHO *et alii* (1979) mostraram que sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* Marie Galante, HUCTH) quando armazenadas em uma temperatura de 32°C e umidade relativa do ar de 80% após seis meses de armazenamento, apresentaram um acentuado declínio na germinação.

De acordo com Genel citado por OHASHI *et alii* (1991) as altas temperaturas e umidade relativa do ar, que caracterizam as regiões tropicais úmidas, constituem sérios problemas na conservação de grãos e sementes. HARRINGTON (1972) considera esses dois fatores como principais responsáveis pelo processo de deterioração. Porém, considera a umidade relativa mais importante devido às sementes entrarem em equilíbrio constante resultante da troca de vapor de água com o meio ambiente, tendo em vista que as mes-

mas são dotadas de alto poder higroscópico.

Para DELOUCHE & POTTS (1968) os problemas do armazenamento são atribuídos aos seguintes fatores: sementes de baixa qualidade; sementes mal secadas; sementes armazenadas por longo período; sementes sensíveis ao armazenamento e sementes armazenadas em locais inadequados.

BRAGA SOBRINHO (1981) afirma que a escassez de pesquisa sobre técnicas de armazenamento de sementes de algodão, torna praticamente impossível, recomendar procedimentos corretos para sua conservação.

↙ ALMEIDA (1981) estudando a influência da temperatura e umidade relativa sob a qualidade fisiológica de algodão, verificou que a maior perda de germinação e vigor ocorreu nas sementes armazenadas com teor de umidade de 20,8% b.u. (base úmida) e temperatura de 40°C e umidade relativa 88% e, ainda, que para as mesmas faixas de umidade relativa testadas (20, 30, 70 e 90%) quanto menor a temperatura, menor a queda de germinação e vigor das sementes armazenadas.

FRANCELLI (1993) estudando o comportamento de sementes de milho precoce e tardio durante o armazenamento concluiu que sementes de milho híbrido de ciclo de maturação mais precoce apresentam tendências à perda de qualidade mais acelerada durante o armazenamento, principalmente se conservada em condições ambiente.

2.4 - Condições de conservação

Segundo CARVALHO & NAKAGAWA (1980) a conservação das sementes parece ser função dos seguintes fatores: qualidade inicial da semente, teor de umidade, temperatura, ambiente e interação entre teor de umidade e embalagem.

Quando se refere à temperatura de armazenamento TOLEDO & MARCOS FILHO (1977) faz as seguintes considerações: a) Temperatura mínima - abaixo da qual a semente não germina; b) Temperatura máxima - acima da qual há germinação; c) Temperatura letal - provoca morte da semente; d) Temperatura ótima, onde a germinação se processa mais rapidamente.

De acordo com HARRINGTON (1972) os diferentes níveis de umidade das sementes criam condições variáveis no armazenamento: a) Teor de umidade superior a 45-60%, a semente germina; b) Teor de umidade entre 18-20% a 45-60%, a velocidade respiratória da semente e dos microorganismos é muito elevada; c) Teor de umidade entre 12-14% e 18-20%, pode ocorrer desenvolvimento de microorganismos; d) Teor de umidade entre 8-9% e 12-14%, há uma redução na atividade dos insetos; e) Teor de umidade entre 4-8% favorável ao armazenamento em embalagens impermeáveis.

Para POPINIGIS (1977) os principais fatores que afetam a qualidade fisiológica das sementes são: temperatura e umidade. Sendo que a temperatura influencia as atividades biológicas e

aceleram as atividades respiratórias das sementes armazenadas e dos microorganismos a ela associados; devido à higroscopicidade das sementes as mesmas mantinham um certo equilíbrio entre sua umidade interna e a umidade relativa do ambiente.

BACCHI (1968) estudando a influência dos fatores umidade e temperatura sobre a viabilidade das sementes, constatou que os efeitos desses fatores são constantes para cada espécie de semente, existindo para cada teor de umidade da semente uma determinada umidade relativa com a qual a semente se mantém em equilíbrio higroscópico.

De acordo com CAMARGO (1975) a semente desde a fertilização até o plantio está sujeita a uma série de condições adversas que determinam o seu nível de qualidade e isto refletirá positivamente e negativamente na produtividade agrícola.

2.5 - Germinação

POPINIGIS (1977) afirma que do ponto de vista puramente fisiológico, a germinação compreende três fases: embebição de água; alongamento das células e divisão celular. Contudo, dentro de um ângulo fisio-bioquímico, o mesmo autor considera as seguintes fases do processo germinativo; reidratação (embebição); aumento da respiração; formação de enzimas; digestão enzimática das reservas; metabolização e transporte das reservas; assimilação metabólica e crescimento da planta.

Segundo OBENDORF (1972) os componentes hereditários são responsáveis por uma germinação rápida e uniforme, consequentemente um crescimento vigoroso que vai depender da interação com outros fatores tais como: mecanismos bioquímicos (pouco conhecidos) e fisiológicos. Ainda segundo o mesmo autor, a temperatura ótima para germinação é de 30°C, sendo que a germinação cessa abaixo de 9°C e acima de 40°C, contudo de acordo com Delouche citado por POPINIGIS (1977), essa temperatura varia de 32 a 35°C para germinar, cessando a germinação abaixo de 8°C e acima de 44°C.

GRABE (1968) descreve a germinação como sendo a capacidade da semente produzir uma plântula normal, sob condições ótimas de desenvolvimento dentro de um período que para CRISTENSEN (1972) depende das características genéticas da espécie e dos efeitos no meio ambiente durante a formação, desenvolvimento, maturação, colheita, processamento e armazenamento da semente.

Para COPELAND (1976) a germinação é o retorno do crescimento ativo do embrião que resulta na ruptura do tegumento da semente e na emergência da planta jovem. Enquanto para HAMMTT (1973), a germinação da semente se dá quando o embrião está vivo e apto, as barreiras físicas ou químicas no interior da semente devem ter desaparecido e as condições externas devem ser favoráveis.

CHING (1972) diz que a germinação é uma das fases do processo de desenvolvimento desde a célula ovo até a maturação. Após um período de quiescência, o embrião parcialmente diferenciado retorna ao seu desenvolvimento.

ZINK *et alii* (1969) estudando o poder germinativo de sete cultivares paulistas de algodoeiro *Gossypium hirsutum* L. concluíram que as cultivares apresentavam resultados diferentes de germinação, conforme as localidades onde as sementes foram produzidas.

O primeiro atributo da qualidade fisiológica a se considerar em um lote de sementes é a percentagem de germinação que representa a capacidade da semente em dar origem a uma plântula normal (DIAS & CROCHEMORE, 1993).

De acordo com as Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 1980) o número de dias para a primeira contagem é aproximado, sendo permitido um desvio de um a três dias. Em certos casos, em se tratando de sementes pequenas, notadamente de gramíneas, pode ser omitida a primeira contagem, e uma única avaliação é feita no final do teste.

De acordo com PHILLIPS & YOUNGMAN (1971) e OBENDORF (1993) a germinação é afetada por uma série de fatores, os quais interagem entre si e podem agrupar-se da seguinte maneira: genéticos, bioquímicos; ambientais; danos mecânicos e umidades das sementes.

GIPSON & JOHN (1969) trabalhando com dois cultivares americanos de algodão (*Gossipyum hirsutum L.*), verificaram que a viabilidade, teor de óleos e nitrogênio das sementes eram influenciados pela temperatura noturna. O decréscimo da temperatura noturna determinou redução na percentagem de germinação, no teor de óleo e no nitrogênio das sementes.

MACKAY (1972) estudando a germinação das sementes afirmou que o adequado suprimento de água, temperatura apropriada e composição do gás atmosférico são as principais condições ambientais para a germinação.

SMITH (1942) informa que a habilidade de uma semente de manter sua capacidade germinativa depende primeiramente da estrutura da camada envolvente, a casca e a natureza da substância que nela estão contidas. As sementes oleaginosas não resistem tanto quanto aquelas em cujo albúmen predomina o amido. Por sua vez a riqueza em enzima provoca a rápida perda do poder germinativo enquanto o baixo teor em água, o qual reduz ao mínimo o seu índice de respiração e os processos enzimáticos, é o maior responsável pela longevidade da semente.

Para BEWLEY & BLACH (1978) a água é o fator que exerce maior influência sobre o processo de germinação. Da absorção da água resulta a reidratação dos tecidos, com a intensidade de respiração e de todas atividades metabólicas, havendo o fornecimento de energia e nutrientes necessários por parte do eixo embrionário.

BONNER & GALTON (1965) afirmam que a luz tem grande influência sob a germinação das sementes e a mesma atua de modo distinto em diversas plantas, em uma pode acelerar e em outra pode retardar a germinação. Certas sementes a determinadas temperaturas só germinam em presença de luz.

POPINIGIS (1977) afirma que o método mais utilizado para medir a qualidade das sementes é o teste de germinação. Todavia, a perda da capacidade germinativa é a última e mais desastrosa consequência do processo de perda de qualidade.

Conforme FORSYTHE & VOGEL (1945) o teste de germinação tem como finalidade obter a máxima germinação em cada lote de sementes e é usado como melhor critério para os resultados a serem obtidos no campo. Contudo, o solo não apresenta condições idênticas às de um substrato usado pelos analistas porque ele não oferece resultados tão uniformes e não é de tão fácil manuseio como os outros tipos de substratos, tais como, papel mata-borrão, papel toalha e areia lavada.

Os testes de germinação estão baseados na capacidade que têm as sementes de produzirem plantas normais em condições favoráveis (ROCHA, 1974a).

MARCOS FILHO (1977) afirma que os testes de germinação devem ser realizados sob condições artificiais altamente favoráveis que possibilitam a germinação rápida e completa das sementes de uma amostra e a padronização dos resultados obtidos.

De acordo com Braga e Barreto citado por ALMEIDA (1981) estudando o armazenamento de sementes de algodão herbáceo nos Estados da Paraíba e Pernambuco, sob condições naturais, durante 12 meses, constataram perdas de 55% na germinação e 65% no vigor.

O teste de germinação deve ter uma duração que permita ao analista avaliar se as partes essenciais de uma planta são capazes de produzir uma planta normal. As Regras para Análises de Sementes, adotadas em cada país, prescrevem para cada espécie, um período de duração do teste, muito embora para certo tipo de dormência em sementes, possa ser permitido um prolongamento adicional de sete dias (POPINIGIS & FIGUEIRÉDO, 1980).

2.6 - Vigor

Vigor é uma característica fisiológica determinada pelo genótipo e modificada pelo meio ambiente que governa a capacidade de uma semente de produzir uma plântula no solo. A influência do vigor pode persistir através da vida da planta e afetar sua produtividade (PERRY, 1972).

De acordo com AZEVÉDO & NEDEL (1977) o vigor é um teste submetido às condições do meio ambiente, proporcionando uma forma de detectar diferenças, que não têm condições de serem observadas nos ensaios de germinação e de laboratório.

Segundo DELOUCHE (1968) vigor e deterioração estão intimamente ligados, pois o ponto de máximo vigor da semente é o

de mínima deterioração. Sendo que deterioração inclui toda mudança degenerativa e irreversível na qualidade após a semente ter atingido o seu nível máximo de qualidade.

Para HEYDECKER (1969) o vigor é definido como a habilidade especial que possui as sementes de se desenvolver bem, quando semeadas no campo. O mesmo autor afirma que a percentagem de germinação não é necessariamente um bom caminho para expressar o vigor. Acrescentando ainda que os parâmetros mais importantes para avaliar o vigor das sementes são o peso e a densidade destas.

DELOUCHE & CADWELL (1960) entende que o vigor pode ser conceituado em dois aspectos: 1) Susceptibilidade em condições desfavoráveis de campo; 2) Função da velocidade de germinação e crescimento das plantas. Igualmente entendem que os testes de vigor podem ser classificados em dois tipos: 1) Teste direto, que simula no laboratório as condições desfavoráveis de campo; 2) O teste indireto, que mede certos atributos fisiológicos da semente. O teste indireto possibilita o controle preciso das variáveis, permitindo reproduzir os resultados. A desvantagem está na impossibilidade de avaliar simultaneamente todos os fatores de vigor, particularmente, injúrias e anomalias morfológicas.

SMITH *et alii* (1973) evidenciaram que existe uma relação entre vigor e o peso das sementes e que as sementes menos vigorosas, são mais lentas em seu crescimento, quando colocadas

no campo e que produzem um número insignificante de plântulas. O vigor das sementes pode ser usado para avaliar o potencial das sementes.

↘ Segundo AMARAL & BICCA (1981) sementes de baixos vigor mostram grandes discrepâncias entre teste padrão de germinação e emergência em campo.

Delouche citado por COELHO (1974) estudando a viabilidade e o vigor das sementes, afirma que estas podem ser afetadas pelos danos mecânicos com efeitos imediatos, quando a semente não é capaz de germinar normalmente devido o dano que é causado, ou latente, quando a germinação não é afetada imediatamente, mas o vigor e o potencial de armazenamento são reduzidos.

TOLEDO & MARCOS FILHO (1977) ao discorrerem sobre o vigor das plantas ascendentes como condição que afeta a vitalidade das sementes, destacaram que as plantas fracas geralmente produzem sementes deficientes em reservas nutritivas e com embrião mal desenvolvido.

↘ SIMPSON (1953) verificou que após 15 anos de armazenamento, sementes de algodão conservadas a 21,1°C e com 7% de umidade (base úmida) apresentavam 73% de germinação, ao passo que quando armazenadas com teores de umidades superiores aquelas, não mais germinavam. Também quando armazenadas a 0,6°C, com 7,9 e 11% de umidade, germinavam bem, ao passo que com 13% de umidade não se constatava germinação após aquele período de armazenamento.

2.7 - Teor de umidade

Segundo POPINIGIS (1985) o conhecimento do teor de umidade das sementes durante a maturação é de vital importância. No planejamento da colheita a execução desta estará na dependência de que as sementes atinjam um teor de umidade compatível com o equipamento de colheita e com as instalações de secagem disponíveis. Este autor ainda afirma que o tempo necessário para o teor de umidade das sementes diminuírem de 80% para um nível entre 14 a 20% em função das espécies.

SASSERON (1978) afirma que o teor de umidade das sementes é diretamente influenciado pela umidade relativa do ar, e que, devido a sua higroscopicidade, as sementes apresentam comportamento diferentes quanto à absorção e perda de água, havendo uma tendência constante destas manterem uma relação entre o seu teor de água e umidade relativa do ar. Entretanto, PUZZI (1977) diz que o teor de umidade dos grãos armazenados aumenta rapidamente em ambientes com umidade relativa superior a 70% .

De acordo com BROOKER *et alii* (1974) o teor de umidade de equilíbrio higroscópico depende de parâmetros como: maturidade, variedade, histórico do material, teor de óleo, técnicas de medição e do método de determinação do mesmo.

A redução do teor de umidade das sementes pode ser efetuada através de dois processos: o primeiro numa transferência de umidade da semente para o ar ao seu redor e o segundo a movi-

mentação da umidade do interior da semente para sua superfície. Este processo é condicionado pelo gradiente de pressão de vapor entre a superfície da semente e a atmosfera circundante (TOLEDO & MARCOS FILHO, 1977).

De acordo com SMITH (1979) os fatores mais importantes na inter-relação físico-biológica que podem provocar danos as sementes são: a temperatura e umidade. A partir da interação entre a temperatura e umidade surgem reflexos indesejáveis que podem favorecer o desenvolvimento de populações de insetos e de microorganismos, e que a partir daí pode ocorrer migração de umidade e aceleração das reações químicas, afetando a qualidade das sementes e, por conseguinte, sua viabilidade.

CAVALCANTI MATA & VIGGIANO (1984) consideram que quanto mais baixo o teor de umidade das sementes, durante o armazenamento, maior será sua longevidade, evidentemente com algumas exceções e dentro de certos limites variáveis com as espécies.

CAUQUIL (1968) chegou à conclusão que as sementes sofriam deterioração a partir da abertura das cápsulas, devido principalmente, à combinação da umidade relativa com o calor. O mesmo autor constatou em condições de laboratório que os fatores umidade relativa, temperatura e luz, que atuam sob a cápsula do algodão no momento da deiscência, que apenas a umidade relativa era importante e que para as temperaturas entre 25 e 40°C a qualidade das sementes diminuía quando as cápsulas eram expostas

durante 21 dias à umidade relativa de 60% . As plântulas obtidas eram menos vigorosas quando ocorria 80% de umidade relativa e a percentagem de ácidos graxos aumentava nas amêndoas.

De acordo com PHILLIPS & YOUNGMAN (1971) a umidade inicial da semente para ter uma boa germinação seria de 11 a 15% (milho, sorgo, algodão, etc.); essa condição é essencial em climas frios, para diminuir os danos causados pelas baixas temperaturas devido à diminuição das atividades bioquímicas.

2.8 - Peso de 100 sementes

ASSUNÇÃO & GONÇALVES (1972) estudando os efeitos da densidade das sementes de algodão constataram que as sementes mais pesadas davam origem a plântulas com maior comprimento de raiz.

HESKET & LOW (1968) cultivando sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) na Austrália, verificaram que o peso médio das sementes em temperaturas médias de 21°C durante o dia e 16°C à noite, foi maior em relação às produzidas em altas temperaturas.

MARANI (1973) constatou que o peso médio de 100 sementes foi afetado pelo "stress" hídrico no final da floração.

MEREDITH & BRIDGE (1973) estudando o peso de 100 sementes, verificaram que estes eram menores em cada colheita subsequente. Em uma destas análises, esse peso obteve uma variação de

12,4 a 8,9 gramas da primeira para a décima colheita.

MARCOS FILHO *et alii* (1987) reconheceram que o peso de mil sementes é um dado importante o qual pode nos dar uma idéia a respeito da qualidade das sementes, como maturação, sanidade, entre outros, bem como o fornecimento de informações que simplificarão o cálculo para semeadura e regulagem de semeadeiras.

RAINGEARD (1968) verificou mudanças no peso de sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) colhidas em diferentes épocas, havendo reduzido significativamente o peso de 100 sementes da primeira para a segunda colheita, bem como da segunda para a terceira.

QUINTANILHA *et alii* (1949) estudando o poder germinativo e o peso médio das sementes, observaram que as provenientes da primeira colheita se mostraram mais pesadas e com germinação mais acentuadas que as resultantes de colheitas posteriores.

3 - MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido em campos de produção de sementes básicas, cultivar CNPA Acala 1 (Pombal - PB) e de Laboratório de Sementes do Centro Nacional de Pesquisas do Algodão (CNPA), Campina Grande - PB, em conjunto com o Núcleo de Tecnologia em Armazenagem (NTA) e o Departamento de Engenharia Agrícola (DEAg), ambos da Universidade Federal da Paraíba (UFPb), a partir da época de colheita em fevereiro de 1992.

Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com arranjo fatorial $3 \times 4 \times 2 \times 5$, com duas repetições sendo os fatores representados por: três tipos de colheitas; quatro rotações dos descaroçadores; duas condições de conservação e cinco períodos de armazenamento.

A partir da colheita do algodão em rama foram realizados testes iniciais de germinação, vigor, umidade e peso de 100 sementes. A colheita foi realizada em três procedimentos: a) Colheita do algodão, entre 6:00 e 6:30 horas, sem secagem; b) Colheita do algodão, entre 6:00 e 6:30 horas, com secagem; e, c) Colheita do algodão, entre 9:00 e 9:30 horas, sem secagem. Foram utilizados 20 kg de algodão em rama por repetição, totalizando 40 kg por tratamento (Tipos de colheita) para as 2 repetições.

Após a obtenção dos diferentes tipos de colheitas, o algodão em caroço, de cada tratamento, foi submetido aos pequenos descaroçadores de serra e de rolo do CNPA (Surubim - PE), adotan-

do-se 3 rotações nas máquinas de serra (400, 550 e 700 rpm) e uma rotação na máquina de rolo (350 rpm), como testemunha.

Após este beneficiamento do algodão em caroço, as sementes de cada tratamento foram armazenadas nas condições ambientais de laboratório, sem nenhum controle de temperatura (média de 24,4°C) e umidade relativa (média de 76%) e também na câmara de armazenamento (seca) do CNPA, temperatura de 10°C e umidade relativa em torno de 35% . As análises de sementes no laboratório foram realizadas no 0, 3, 6, 9 e 12 meses de armazenamento, onde foram utilizadas, para cada uma das amostras, 500 gramas de sementes por tratamento. Os procedimentos de laboratório analisados no presente trabalho foram os seguintes:

3.1 - Teste de germinação

Foram utilizadas 50 sementes por tratamento, as quais foram colocadas entre três folhas de papel germitest e colocados os rolos num balde plástico, com inclinação de 45°. Utilizou-se apenas uma contagem no quinto dia após a colocação das sementes em câmara de germinação a 25°C \pm 1°C. As sementes foram consideradas germinadas quando as radículas emergiram e se apresentaram superior ou igual a 2 centímetros de comprimento. Os valores obtidos foram expressos em percentagem de sementes germinadas.

3.2 - Teste de vigor

O vigor das sementes foi determinado em quatro repetições de 10 sementes para cada tratamento, utilizando-se com o substrato o papel germitest, da mesma forma do teste anterior. O comprimento da radícula mais hipocótilo foi medido em milímetros, utilizando-se uma régua graduada, no quinto dia após a colocação das sementes na câmara de germinação a 25°C. Apenas as plântulas normais foram medidas e os resultados foram expressos como média do vigor.

3.3 - Teor de umidade

Para cada tratamento foram tomadas quatro amostras de 100 sementes em cápsulas metálicas, onde foram postas em uma estufa a 105°C durante 24 horas, obedecendo o Método Oficial do Brasil (BRASIL, 1980).

As sementes foram inicialmente pesadas através de uma balança de marca P-1200 Mettler, com precisão de 0,001 g. Após sua permanência na estufa, foram retiradas e colocadas num dessecador durante 30 minutos para serem resfriadas e, em seguida, pesadas (P_f).

O teor de umidade foi expresso em percentual através da seguinte fórmula:

$$\%U = \frac{P_i - P_f}{P_i} \times 100$$

Onde: %U => Percentagem de umidade;

P_i => Peso inicial das sementes;

P_f => Peso final das sementes.

3.4 - Peso de 100 sementes

As pesagens das 100 sementes de cada tratamento e repetições foram realizadas em uma balança analítica, marca P-1200 Mettler, com precisão de 0,001 g e seu valor expresso em gramas.

3.5 - Análise estatística

Nas análises estatísticas da germinação, vigor, peso de 100 sementes e teor de umidade, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizados, com um arranjo fatorial de 3 (horário de colheita) X 4 (velocidades de beneficiamento) X 2 (condições de conservação) e X 5 (períodos de armazenamento).

Estas análises foram feitas através do Software Científico - SOC (PANIAGO *et alii*, 1987), sendo que apenas os valores referentes à percentagem de germinação foram previamente transformados em $\arcsen (P/100)^{1/2}$. A comparação entre as médias foi efetuada através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (GOMES, 1987).

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - Germinação

Os valores médios de germinação para as diferentes colheitas, beneficiamento, condições de conservação e período de armazenamento encontram-se na Tabela 01.

TABELA 01 - Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo durante o período de armazenamento para diferentes procedimentos de colheita, beneficiamento e condições de conservação.

MÊS		COLHEITA 6:00 - 6:30 (sem secagem)					COLHEITA 6:00 - 6:30 (com secagem)					COLHEITA 9:00 - 9:30 (sem secagem)				
		P0	P3	P6	P9	P12	P0	P3	P6	P9	P12	P0	P3	P6	P9	P12
A																
M	B1	70,0	86,5	47,5	68,0	36,0	64,0	81,5	46,5	67,0	31,5	67,0	84,5	49,5	48,5	22,0
B																
I	B2	71,0	88,0	57,0	63,0	30,5	85,0	80,5	44,5	70,5	27,0	73,5	78,5	44,0	68,0	30,5
E																
N	B3	67,0	78,0	41,5	44,0	14,5	72,0	81,5	45,0	61,5	15,0	69,0	75,5	40,0	43,0	20,0
T																
E	B4	79,0	85,0	56,0	69,0	40,0	84,5	78,5	36,0	35,5	12,5	60,0	72,0	42,0	40,5	9,5
C	B1	85,0	92,0	76,5	72,5	78,5	79,0	90,0	79,0	60,5	74,5	84,0	83,5	64,0	51,0	70,0
A																
M	B2	83,0	89,0	71,0	63,0	79,5	67,0	90,0	82,0	68,0	79,0	74,0	84,0	69,5	55,5	71,5
A																
R	B3	81,0	85,0	68,0	55,0	58,0	75,0	85,0	84,5	82,5	62,5	75,0	76,0	62,5	46,5	63,0
A																
	B4	82,0	90,5	79,5	71,5	79,0	76,0	86,0	72,5	84,5	73,0	81,0	86,5	70,5	65,0	65,0

P0 => Período de armazenamento (0 mês)
P3 => Período de armazenamento (3 meses)
P6 => Período de armazenamento (6 meses)
P9 => Período de armazenamento (9 meses)
P12 => Período de armazenamento (12 meses)

B1 => Beneficiamento em descaroçador de serra (400 rpm)
B2 => Beneficiamento em descaroçador de serra (550 rpm)
B3 => Beneficiamento em descaroçador de serra (700 rpm)
B4 => Beneficiamento em descaroçador de rolo (350 rpm - testemunha)

Na Tabela 02 encontra-se a análise de variância dos dados da percentagem de germinação transformados em $\text{arc sen } (P/100)^{1/2}$.

TABELA 02 - Análise de Variância (Quadrado Médio) e Coeficiente de Variação (CV), correspondente à germinação das sementes de algodão herbáceo, para diferentes procedimentos de colheita, beneficiamento e condições de conservação durante 12 meses de armazenamento.

FONTES DE VARIACÃO	GL	QUADRADO MÉDIO	
colh	2	549,63	**
benef	3	258,49	**
cond	1	8.451,64	**
arm	4	3.984,54	**
colh * benef	6	113,9691	**
colh * cond	2	29,81	ns
colh * arm	8	37,02	ns
benef * cond	3	109,11	*
benef * arm	12	29,31	ns
cond * arm	4	1.443,20	**
outras interações	74		
Resíduo	120	29,04	
TOTAL	239		

CV = 9,88%

(**) => Significativo ao nível de 1% de probabilidade

(*) => Significativo ao nível de 5% de probabilidade

ns => Não significativo

Os resultados desta análise indicam efeitos não significativos para as interações: Colheita x Período de armazenamento; Colheita X Condições de conservação e Beneficiamento X Armazenamento, sendo significativo ao nível de 5% para a interação Beneficiamento X Condições de conservação, enquanto para as interações Colheita X Beneficiamento e Condições de conservação X Armazenamento além dos demais fatores principais estudados, houve significância ao nível de 1% de probabilidade.

Os valores médios de germinação das sementes, para os fatores principais Colheita, Beneficiamento, Condições de conservação e Período de Armazenamento, encontram-se na Tabela 03.

TABELA 03 - Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para os fatores: colheita, beneficiamento, condições de conservação e período de armazenamento¹.

COLHEITA	BENEFICIAMENTO	CONDIÇÃO	PERÍODO
CO ₁ = 56,47 a	B ₁ = 55,65 a	C ₁ = 48,57 b	P ₀ = 60,53 b
CO ₂ = 55,52 a	B ₂ = 56,25 a	C ₂ = 60,44 a	P ₃ = 66,56 a
CO ₃ = 51,53 b	B ₃ = 51,58 b		P ₆ = 50,86 c
	B ₄ = 54,54 a		P ₉ = 51,36 c
			P ₁₂ = 43,22 d

1 - Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os dados referentes à colheita da Tabela 03 revelam que o valor médio da germinação entre a colheita de 6:00 às 6:30

horas sem secagem (C0₁) e de 6:00 às 6:30 horas com secagem (C0₂) não acusou variações significativas, entretanto, quando estes tratamentos foram relacionados com a colheita das 9:00 às 9:30 horas (C0₃), houveram diferença significativas.

Ainda na Tabela 03, com relação aos dados do beneficiamento, observa-se diferenças significativas entre o descaroador de serra a 700 rpm (B₃) e os demais tratamentos. Verifica-se também, que entre as duas condições de conservação estudadas a melhor média de germinação foi apresentada pela condição controlada a 10°C e 35% de umidade relativa (C₂) em relação as sementes armazenadas em condições ambientes (C₁). Para POPINIGIS (1977) este resultado era esperado tendo em vista serem a temperatura e umidade relativa os fatores que afetam a qualidade fisiológica das sementes.

Os dados referentes ao Período de armazenamento da Tabela 03 mostram que houveram diferenças significativas entre os períodos de armazenamento com exceção dos períodos P₆ e P₉. A ocorrência de uma germinação no período P₀ menor que no período P₃, provavelmente é decorrente de uma quebra de dormência. Esses dados coincidem com aqueles obtidos por POPINIGIS (1977), de que as sementes recém-colhidas apresentam dormência do tipo pós-colheita, as quais requerem um período de armazenamento de cerca de 30 dias para superá-la.

Na Tabela 04 são apresentados os valores médios de germinação de sementes para a interação Colheita X Beneficiamento.

TABELA 04 - Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para a interação Colheita X Beneficiamento.¹

COLHEITA	B E N E F I C I A M E N T O			
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
CO ₁	58,49 aA	57,33 aA	50,43 bB	59,62 aA
CO ₂	55,86 abA	57,41 aA	55,16 aA	53,65 bA
CO ₃	52,60 bAB	54,02 aA	49,14 bB	50,36 bAB

1 - Para cada característica avaliada, as médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Observando-se os dados da Tabela 04 constata-se que a colheita 1 (CO₁), o tratamento beneficiamento do algodão em caroço com o descaroçador de rolo, na rotação de 350 rpm (B₄), apresentou maior percentagem de germinação, com um decréscimo significativo apenas do descaroçador de serra a 700 rpm (B₃). Na colheita (CO₂) não houve diferenças significativas entre os descaroçadores, entretanto, na colheita (CO₃) houve apenas diferença estatística entre o descaroçador (B₂) com o descaroçador (B₃), havendo este último tratamento apresentado a menor percentagem de germinação. Atribui-se a ocorrência de resultados não significativos verificados na colheita de 6:00-6:30 hs com secagem, pelo fato desta colheita ter apresentado menor valor de umidade. BORBA *et alii* (1993) trabalhando com sementes de milho com variações de velocidades e de umidade, verificou que as sementes com menor umidade, houve uma melhor preservação das qualidades fisiológicas

(Figura 01, em Anexo).

Na Tabela 05 estão os valores médios de germinação para a interação Beneficiamento X Condições de conservação.

TABELA 05 - Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para a interação Beneficiamento X Condições de conservação.¹

CONDIÇÕES DE CONSERVAÇÃO	B E N E F I C I A M E N T O			
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
C ₁	49,98 bAB	51,90 bA	45,49 bC	46,92 bBC
C ₂	61,32 aA	60,60 aAB	57,67 aB	62,17 aA

1 - Para cada característica avaliada, as médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Verifica-se nos dados da Tabela 05 que as sementes de algodão submetidas às condições ambientais (C₁) apresentaram valores de germinação significativamente inferiores às sementes submetidas a condições controladas de laboratório (C₂). Com referência ao beneficiamento, foram observadas diferenças significativas na percentagem de germinação entre os descaroadores, B₂ e B₃ para as condições ambientais, sendo o menor valor de germinação apresentado pelo tratamento B₃ (700 rpm).

Para as sementes de algodão submetidas às condições controladas da câmara (10°C e UR de 35%), observa-se na Tabela 05 que o descaroadores de rolo com 350 rpm e de serra com 400 rpm

causaram menos danos às sementes no beneficiamento, conseqüentemente, estes tratamentos apresentaram maiores valores de germinação, enquanto, o descaroçador de serra com 700 rpm provocou maiores danos às sementes de algodão e, portanto, apresentou menor percentagem de germinação. Segundo trabalho realizado por BENNETT & GERDES (1936) as sementes de algodão sofrem danos variáveis após passarem por um processo de beneficiamento, uma vez que dependem do ajuste das máquinas, do tipo de máquina utilizada (rolo ou serra) e, principalmente, da sua velocidade empregadas (Figura 02, em Anexo).

Na Tabela 06 encontram-se os valores médios de germinação das sementes de algodão para a interação Condições de conservação X Período de armazenamento.

TABELA 06 - Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para a interação Condições de conservação X Período de armazenamento.¹

CONDIÇÕES DE CONSERVAÇÃO P ₀	A R M A Z E N A M E N T O				
	P ₃	P ₆	P ₉	P ₁₂	
C ₁	58,43 bB	64,32 bA	42,56 bD	48,88 bC	28,66 bE
C ₂	62,63 aB	68,79 aA	59,16 aBC	53,84 aD	57,77 aCD

1 - Para cada característica avaliada, as médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os dados da Tabela 06 mostram que as sementes armazenadas sob condições controladas (C₂) diferem significativamente das armazenadas sob condições ambientais (C₁), estando estes resultados de acordo com SIMPSON (1953) e MERCADO (1967), os quais afirmam que sementes de algodão são bastantes sensíveis às condições de armazenamento (Figura 03, em Anexo).

4.2 - Vigor

Na Tabela 07 encontram-se os valores médios do vigor das sementes para os diferentes horários de colheitas, tipos de beneficiamento, condições de armazenagem e período de armazenamento.

A análise de variância dos resultados observados são mostradas na Tabela 08.

Os resultados da análise de variância indicam que houve efeitos significativos para os fatores: colheita, condições de conservação e período de armazenamento e que apenas a interação Condições de conservação X Período de armazenamento apresentou efeito significativo.

Os valores médios de vigor das sementes, para os fatores: Colheita, Beneficiamento, Condição de conservação e Período de armazenamento, encontram-se na Tabela 09.

TABELA 07 - Valores médios do vigor das sementes de algodão herbáceo durante o período de armazenamento para os diferentes procedimentos de colheita, beneficiamento e condições de conservação.

MÊS	COLHEITA 6:00 - 6:30 (sem secagem)					COLHEITA 6:00 - 6:30 (com secagem)					COLHEITA 9:00 - 9:30 (sem secagem)					
	P0	P3	P6	P9	P12	P0	P3	P6	P9	P12	P0	P3	P6	P9	P12	
A																
M	B1	7,80	4,79	4,76	3,22	1,55	8,97	6,10	6,56	3,92	2,29	6,63	3,26	3,66	2,24	1,52
B																
I	B2	7,38	5,03	4,82	4,66	2,16	8,04	5,36	5,43	3,66	1,37	8,14	4,76	4,24	3,71	1,62
E																
N	B3	6,09	5,35	3,99	3,55	1,76	9,37	5,15	5,68	4,89	1,35	6,28	4,15	2,02	2,15	0,62
T																
E	B4	10,09	4,18	6,38	4,27	1,69	7,10	5,15	5,02	2,99	2,86	5,94	2,60	5,02	2,28	1,25
C	B1	7,80	4,88	9,77	15,05	11,83	8,97	4,39	9,71	19,68	10,97	6,63	4,56	9,44	16,32	11,82
A																
M	B2	7,38	5,57	8,62	11,68	12,44	8,04	4,63	9,83	19,48	10,27	8,14	4,10	7,66	18,66	10,87
A																
R	B3	6,09	4,63	8,70	13,47	10,65	9,37	4,17	10,48	17,54	11,19	6,28	4,85	8,67	11,46	9,00
A																
	B4	10,09	4,43	8,00	17,73	11,33	7,10	4,29	9,26	23,59	9,86	5,94	5,08	10,87	17,11	11,83

P0 => Período de armazenamento (0 mês)
P3 => Período de armazenamento (3 meses)
P6 => Período de armazenamento (6 meses)
P9 => Período de armazenamento (9 meses)
P12 => Período de armazenamento (12 meses)

B1 => Beneficiamento em descaroçador de serra (400 rpm)
B2 => Beneficiamento em descaroçador de serra (550 rpm)
B3 => Beneficiamento em descaroçador de serra (700 rpm)
B4 => Beneficiamento em descaroçador de rolo (350 rpm - testemunha)

TABELA 08 - Análise de Variância (Quadrado Médio) e Coeficiente de Variação (CV), correspondente ao vigor das sementes de algodão herbáceo, para os diferentes procedimentos: colheita, beneficiamento e condições de conservação durante 12 meses de armazenamento.

FONTES DE VARIACÃO	GL	QUADRADO MÉDIO	
colh	2	34,99	**
benef	3	7,79	ns
cond	1	1.763,63	**
arm	4	193,68	**
colh * benef	6	4,87	ns
colh * cond	2	5,66	ns
colh * arm	8	6,86	ns
benef * cond	3	3,33	ns
benef * arm	12	2,57	ns
cond * arm	4	414,68	**
outras interações	74	--	
Resíduo	120	3,96	
TOTAL	239	--	

CV = 27,83%

(**) => Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns => Não significativo

TABELA 09 - Valores médios do vigor das sementes de algodão herbáceo para os fatores: colheita, beneficiamento, condições de conservação e período de armazenamento¹.

COLHEITA	BENEFICIAMENTO	CONDIÇÃO	PERÍODO
CO ₁ = 7,08 b	B ₁ = 7,30 a	C ₁ = 4,44 b	P ₀ = 7,65 b
CO ₂ = 7,85 a	B ₂ = 7,25 a	C ₂ = 9,86 a	P ₃ = 4,64 d
CO ₃ = 6,53 b	B ₃ = 6,62 a		P ₆ = 7,02 cb
	B ₄ = 7,44 a		P ₉ = 10,13 a
			P ₁₂ = 6,33 c

1 - Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Na Tabela 09 os dados referentes ao horário de colheita mostram diferenças significativas entre as colheitas (CO₂), com relação a (CO₁) e a (CO₃), ou seja, o melhor vigor foi o tratamento que corresponde à colheita do algodão em caroço no horário de 6:00 às 6:30 hs, com secagem posterior do material.

Quanto aos dados referentes ao beneficiamento não houve diferenças significativas de vigor em nenhum dos tratamentos estudados, isto significa que qualquer que seja a velocidade empregada nos descaroçadores não haverá comprometimento do vigor da semente, em virtude de que o dano provocado na semente não se manifesta de forma imediata, provavelmente se manifesta ao longo do armazenamento (efeito latente). Estes resultados estão de acordo com aqueles obtidos por POPINIGIS (1977) e WELCH & DELOUCHE (1969).

Ainda nesta Tabela observou-se que o vigor das sementes armazenadas sob condição controlada apresentam melhores resultados que as sementes armazenadas em condições ambientais (C₁).

Observando-se a Tabela 09, nota-se que o menor vigor ficou com o tratamento P₃ o qual diferiu significativamente em relação aos demais, devendo este fato ter ocorrido, provavelmente pela presença de dormência nas sementes armazenadas logo nos primeiros períodos (P₀ e P₃) já que o período P₉, o vigor da semente foi recuperado tendo apresentado uma superioridade significativa em relação aos demais períodos estudados.

Na Tabela 10 encontram-se os valores médios de vigor das sementes para a interação Condições de conservação X Período de armazenamento.

TABELA 10 - Valores médios do vigor das sementes de algodão herbáceo para a interação Condições de conservação X Período de armazenamento.¹

CONDIÇÕES DE CONSERVAÇÃO	A R M A Z E N A M E N T O				
	P ₀	P ₃	P ₆	P ₉	P ₁₂
C ₁	7,65 aA	4,65 aB	4,79 bB	3,46 bB	1,66 bC
C ₂	7,65 aD	4,62 aE	9,24 aC	16,81 aA	11,00 aB

1 - Para cada característica avaliada, as médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

De acordo com os resultados obtidos na Tabela 10 (Figura 04, em Anexo), constata-se que, com exceção do período P₀ e P₃, houve diferenças significativas entre os períodos de armazenamento, entre as condições de conservação. Com relação ao tratamento C₁ verificou-se uma diferença significativa entre o período P₀ e os demais períodos, enquanto que para as condições C₂ verificou-se uma possível dormência nos períodos de armazenamento P₀ e P₃ com um incremento do vigor nos períodos P₆ e P₉. Observou-se ainda que o maior valor do vigor nas condições ambientais foi igual ao penúltimo valor do vigor das sementes armazenadas em condições controladas, o que reforça a vantagem da utilização das condições controlada sobre as ambientes (POPINIGIS, 1985).

4.3 - Peso de 100 sementes.

Na Tabela 11 são mostrados os valores médios de peso de 100 sementes para os diferentes procedimentos de colheita, tipos de beneficiamento, condições de conservação e períodos de armazenamento.

A análise de variância dos resultados observados encontram-se na Tabela 12.

TABELA 11 - Valores médios do peso de 100 sementes do algodão herbáceo durante o período de armazenamento para os diferentes procedimentos de colheita, beneficiamento e condições de conservação.

MÊS	COLHEITA 6:00 - 6:30 (sem secagem)					COLHEITA 6:00 - 6:30 (com secagem)					COLHEITA 9:00 - 9:30 (sem secagem)					
	P0	P3	P6	P9	P12	P0	P3	P6	P9	P12	P0	P3	P6	P9	P12	
A																
M	B1	10,53	10,84	10,26	9,83	9,99	10,68	11,23	11,10	9,95	10,78	10,76	11,05	10,97	10,16	10,70
B																
I	B2	10,58	11,08	10,78	10,43	10,06	10,73	10,85	10,87	10,15	10,90	10,95	11,24	11,19	10,52	9,74
E																
N	B3	10,61	10,54	10,50	10,16	9,86	10,37	10,74	11,08	9,37	10,87	10,89	11,30	11,12	9,75	10,38
T																
E	B4	10,66	10,89	11,36	9,85	10,46	10,81	11,18	11,00	9,85	10,54	10,44	10,89	10,84	10,02	10,40
C	B1	10,53	10,96	10,98	10,65	10,04	10,68	11,18	10,88	10,98	10,59	10,76	11,03	10,44	10,67	10,24
A																
M	B2	10,58	11,02	10,63	10,49	10,06	10,73	11,22	11,17	10,80	9,90	10,95	10,72	10,86	11,04	10,14
A																
R	B3	10,61	10,73	10,80	10,79	10,52	10,37	10,83	11,09	10,45	11,32	10,89	10,97	10,97	10,62	10,06
A																
	B4	10,66	10,96	11,16	10,72	10,08	10,81	10,74	10,44	10,61	10,36	10,44	11,17	11,17	10,29	10,68

P0 => Período de armazenamento (0 mês)
P3 => Período de armazenamento (3 meses)
P6 => Período de armazenamento (6 meses)
P9 => Período de armazenamento (9 meses)
P12 => Período de armazenamento (12 meses)

B1 => Beneficiamento em descaroçador de serra (400 rpm)
B2 => Beneficiamento em descaroçador de serra (550 rpm)
B3 => Beneficiamento em descaroçador de serra (700 rpm)
B4 => Beneficiamento em descaroçador de rolo (350 rpm - testemunha)

TABELA 12 - Análise de Variância (Quadrado Médio) e Coeficiente de Variação (CV), correspondente ao peso de 100 sementes de algodão herbáceo, para diferentes procedimentos de colheita, beneficiamento e condições de conservação durante 12 meses de armazenamento.

FONTE DE VARIAÇÃO	GL	QUADRADO MÉDIO	
colh	2	0,49	ns
benef	3	0,03	ns
cond	1	0,77	ns
arm	4	4,11	**
colh * benef	6	0,15	ns
colh * cond	2	0,10	ns
colh * arm	8	0,26	ns
benef * cond	3	0,11	ns
benef * arm	12	0,21	ns
cond * arm	4	1,17	**
outras interações	74	--	
Resíduo	120	0,23	
TOTAL	239	--	

CV = 4,56%

(**) => Significativo ao nível de 1% de probabilidade

ns => Não significativo

Na Tabela 12 verificou-se que houve diferenças significativas para o fator período de armazenamento e a interação Condições de conservação X Período de armazenamento.

Na Tabela 13 estão os dados médios do peso de 100 sementes para os fatores horário de colheita, tipo de beneficiamento, condição de conservação e período de armazenamento.

TABELA 13 - Valores médios do peso de 100 sementes de algodão herbáceo para os fatores: colheita, beneficiamento, condições de conservação e período de armazenamento¹.

COLHEITA	BENEFICIAMENTO	CONDIÇÃO	PERÍODO
CO ₁ = 10,55 a	B ₁ = 10,64 a	C ₁ = 10,58 a	P ₀ = 10,66 b
CO ₂ = 10,69 a	B ₂ = 10,66 a	C ₂ = 10,70 a	P ₃ = 10,96 a
CO ₃ = 10,68 a	B ₃ = 10,61 a		P ₆ = 10,90 ab
	B ₄ = 10,64 a		P ₉ = 10,33 c
			P ₁₂ = 10,36 c

1 - Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Analisando os resultados da Tabela 13 referentes ao período de armazenamento observa-se que houve um acréscimo significativo entre o período P₀ e o P₆ de armazenamento seguido por outro decréscimo em relação aos períodos P₉ e P₁₂, o que demonstra uma tendência de perda de peso das sementes ao longo do período de armazenamento.

Na Tabela 14 encontram-se os valores médios do peso de 100 sementes para a interação Condições de conservação X Período de armazenamento.

TABELA 14 - Valores médios do peso de 100 sementes de algodão herbáceo para a interação Condições de conservação X Período de armazenamento.¹

CONDIÇÕES DE CONSERVAÇÃO	A R M A Z E N A M E N T O				
	P ₀	P ₃	P ₆	P ₉	P ₁₂
C ₁	10,66 aAB	10,96 aA	10,92 aA	10,00 bC	10,38 aB
C ₂	10,66 aAB	10,95 aA	10,88 aA	10,67 aAB	10,33 aB

1 - Para cada característica avaliada, as médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Verifica-se na Tabela 14 (Figura 05, em Anexo) que apenas para o período P₉ o peso de 100 sementes acusou diferença significativa entre as duas condições de conservação. Verifica-se no período P₁₂ queda no peso de 100 sementes em ambas as condições de conservação. Com relação ao período inicial estas diminuições são atribuídas as perdas inevitáveis durante o armazenamento, visto que as mesmas continuam respirando, conseqüentemente utilizando as suas reservas, estando de acordo com DELOUCHE (1968).

4.4 - Teor de umidade

Na Tabela 15 encontram-se os valores médios de umidade das sementes para os diferentes horários de colheita, tipos de beneficiamento, condição de armazenamento e período de armazenamento.

TABELA 15 - Valores médios do teor de umidade de sementes de algodão herbáceo durante o período de armazenamento para os diferentes procedimentos de colheita, beneficiamento e condições de conservação.

MÊS		COLHEITA 6:00 - 6:30 (sem secagem)					COLHEITA 6:00 - 6:30 (com secagem)					COLHEITA 9:00 - 9:30				
		P0	P3	P6	P9	P12	P0	P3	P6	P9	P12	P0	P3	P6	P9	P12
A																
M	B1	11,72	13,26	12,23	10,34	13,88	11,57	13,20	12,30	10,45	13,11	11,86	13,30	12,23	10,30	13,18
B																
I	B2	11,53	13,04	12,85	9,88	13,49	11,56	12,72	12,30	10,25	13,16	11,64	12,85	12,42	10,17	13,51
E																
N	B3	11,78	12,91	12,71	10,77	13,14	11,76	12,55	12,32	10,14	12,88	11,98	12,38	12,14	10,06	13,24
T																
E	B4	11,27	12,95	12,76	10,31	13,29	11,52	12,97	12,64	10,45	13,14	11,54	13,22	12,46	10,18	13,65
C	B1	11,72	11,09	10,44	10,56	11,61	11,57	11,05	10,15	10,61	11,40	11,86	11,72	10,58	10,55	11,19
A																
M	B2	11,53	10,99	10,44	10,57	11,34	11,56	10,66	10,20	10,23	11,17	11,64	10,92	10,44	10,46	11,29
A																
R	B3	11,78	11,20	10,28	11,60	11,73	11,76	10,76	10,15	10,05	11,00	11,98	10,98	10,39	9,16	11,71
A																
	B4	11,27	10,77	10,35	10,81	11,02	11,52	10,62	10,10	10,57	11,20	11,54	10,93	10,43	10,74	11,29

P0 => Período de armazenamento (0 mês)
P3 => Período de armazenamento (3 meses)
P6 => Período de armazenamento (6 meses)
P9 => Período de armazenamento (9 meses)
P12 => Período de armazenamento (12 meses)

B1 => Beneficiamento em descaroçador de serra (400 rpm)
B2 => Beneficiamento em descaroçador de serra (550 rpm)
B3 => Beneficiamento em descaroçador de serra (700 rpm)
B4 => Beneficiamento em descaroçador de rolo (350 rpm - testemunha)

A análise de variância dos resultados observados são mostrados na Tabela 16.

TABELA 16 - Análise de Variância (Quadrado Médio) e Coeficiente de Variação (CV), correspondente à unidade de sementes de algodão herbáceo, para diferentes procedimentos de colheita, beneficiamento e condições de conservação durante 12 meses de armazenamento.

FONTE DE VARIÇÃO	GL	QUADRADO MÉDIO	
colh	2	0,78	*
benef	3	0,24	ns
cond	1	82,12	**
arm	4	25,81	**
colh * benef	6	0,27	ns
colh * cond	2	0,06	ns
colh * arm	8	0,23	ns
benef * cond	3	0,11	ns
benef * arm	12	0,23	ns
cond * arm	4	16,47	**
outras interações	74	--	
Resíduo	120	0,18	
TOTAL	239	-	

CV = 3,73%

(**) => Significativo ao nível de 1% de probabilidade

(*) => Significativo ao nível de 5% de probabilidade

ns => Não significativo

Os resultados da análise de variância indicam que houve efeitos significativos a nível de 1% de probabilidade para os

fatores período de armazenamento e condições de conservação, para a interação Condições de conservação X Período de armazenamento e de apenas 5% para o fator colheita.

Na Tabela 17 encontram-se os dados dos valores médios de umidade para os fatores: principais colheita, beneficiamento, condição de conservação e período de armazenamento.

TABELA 17 - Valores médios da umidade de sementes de algodão herbáceo para os fatores colheita, beneficiamento, condições de conservação e período de armazenamento¹.

COLHEITA	BENEFICIAMENTO	CONDIÇÃO	PERÍODO
CO ₁ = 11,62 a	B ₁ = 11,63 a	C ₁ = 12,12 a	P ₀ = 11,64 c
CO ₂ = 11,43 b	B ₂ = 11,49 a	C ₂ = 10,95 b	P ₃ = 11,95 b
CO ₃ = 11,55 ab	B ₃ = 11,50 a		P ₆ = 11,38 d
	B ₄ = 11,51 a		P ₉ = 10,38 e
			P ₁₂ = 12,31 a

1 - Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Analisando-se os resultados da Tabela 17 verifica-se que entre as colheitas CO₁ e CO₂ houve diferença significativa com relação à umidade, enquanto para a condição de conservação observa-se uma diferença significativa entre os valores médios de umidade da condição C₁ sobre a condição C₂. A ocorrência de uma maior umidade nas sementes submetidas às condições ambientais deve-se à influência da temperatura e principalmente da umidade

relativa, predominante durante a condução do referido trabalho (QUADRO 01). Segundo DELOUCHE (1972) a umidade relativa é o fator mais importante para as sementes armazenadas.

Com relação aos valores médios de umidade das sementes para o fator período de armazenamento, verifica-se na Tabela 17 a ocorrência de um incremento do período P₃ com relação ao período P₀ seguidos de uma diminuição nos períodos P₆ e P₉ atingindo a maior umidade no período P₁₂. Provavelmente, as alterações da umidade relativa do período P₁₂ seja uma consequência das condições ambientais altamente favoráveis de Campina Grande (QUADRO 01) onde o material foi armazenado por 12 meses o que está de acordo com SASSERON (1978).

Na Tabela 18 encontram-se os valores médios de umidade das sementes para a interação Condições de conservação X Período de armazenamento.

TABELA 18 - Valores médios da umidade de sementes de algodão herbáceo para a interação Condições de conservação X Armazenamento.¹

CONDIÇÕES DE CONSERVAÇÃO	A R M A Z E N A M E N T O				
	P ₀	P ₃	P ₆	P ₉	P ₁₂
C ₁	11,64 aD	12,94 aB	12,44 aC	10,27 aE	13,30 aA
C ₂	11,64 aA	10,97 bB	10,32 bC	10,49 aC	11,32 bA

1 - Para cada característica avaliada, as médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas linhas e minúscula nas colunas não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Os dados da Tabela 18 mostram a ocorrência de diferenças significativas nos períodos P₃, P₆ e P₁₂. Isto pode ser atribuído à influência da umidade relativa predominante em Campina Grande-PB (QUADRO 01) visto que nestes períodos os maiores valores foram para as condições ambientes, pois de acordo com SASSE-
RON (1978) o teor de umidade da semente está diretamente influenciado pela umidade relativa do ar (Figura 06).

QUADRO 01 - Dados meteorológicos do período de março de 1992 a março de 1993 (Campina Grande - PB)

MES	TEMPERATURA DO AR (°C)			UMIDADE RELATIVA (%)		
	Mínima	Media	Maxima	Mínima	Media	Maxima
MAR	20,7	24,4	30,1	37,0	76,0	97,0
ABR	20,8	23,9	29,2	42,0	78,0	96,0
MAI	20,6	22,9	26,9	49,0	85,0	97,0
JUN	19,6	22,1	26,3	47,0	84,0	97,0
JUL	18,4	21,0	25,3	50,0	82,0	98,0
AGO	18,0	20,7	25,1	51,0	81,0	97,0
SET	18,8	22,0	27,6	45,0	75,0	92,0
OUT	19,2	22,5	28,5	38,0	74,0	94,0
NOV	20,3	23,5	29,5	40,0	72,0	93,0
DEZ	20,7	24,4	31,0	33,0	67,0	85,0
JAN	21,5	24,5	30,2	32,0	73,0	97,0
FEV	21,3	23,7	27,9	47,0	82,0	97,0
MAR	20,7	23,4	28,0	47,0	82,0	96,0
MEDIA	20,0	23,0	28,1	42,9	77,8	95,1

QUADRO 02 - Valores da umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica e temperatura máxima mínima ocorridas na região de Patos - PB, entre os dias 14 e 21 fevereiro de 1992 e durante as duas épocas de colheita do algodão.

COLHEITA DO ALGODÃO	DIA	LEITURAS DE U.R. DO AR (%)			PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA (mm)	TEMPERATURA (°C)	
		9 hs	15 hs	21 hs		MAX	MIN
---	14	51	30	53	0,0	36,9	24,0
---	15	52	34	70	1,2	36,4	23,7
---	16	50	34	54	0,0	35,5	23,3
---	17	47	27	58	0,0	36,5	23,0
---	18	56	30	56	0,0	36,3	24,3
1a	19	57	36	62	0,0	34,7	23,4
2a	20	50	37	52	0,0	35,7	22,9
---	21	54	36	56	0,0	34,3	23,2

5 - CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos e para as condições estudadas conclui-se que:

- a) O tipo de colheita a ser indicada deve ser o das sementes colhidas entre 6:00-6:30 hs com secagem, uma vez que a germinação não difere significativamente da colheita feita as 6:00-6:30 hs sem secagem, no entanto diferindo significativamente para o vigor;
- b) A qualidade fisiológica das sementes de algodão não é alterada pelo descaroçador de serra com rotações de 400 até 550 rpm, enquanto o descaroçador de serra com 700 rpm não deve ser utilizado, uma vez que compromete sua qualidade.
- c) Nas sementes armazenadas por 12 meses sob condições ambientais a germinação sofreu um decréscimo de 68% (de 72% para 23%) e no vigor ocorreu um decréscimo de 78% (de 7,65 para 1,66 cm). Para as sementes armazenadas por 12 meses a temperatura de 10°C e umidade relativa de 35%, a germinação sofreu um decréscimo de 10% (de 78% para 71%);
- d) Foram constatadas variações de até 29,5% no teor de umidade em condições ambientais de armazenamento, enquanto para condições controladas o teor de umida-

de das sementes tende a 10% até próximo do equilíbrio higroscópico;

- e) Para as condições ambientais de armazenamento as sementes apresentaram uma queda na germinação de 28,9%, 17,3% de vigor, 2,8% no peso de 100 sementes e um acréscimo no teor de umidade de 5,8% com relação ao período inicial.

Para futuros trabalhos de pesquisa sugere-se que:

- a) Um experimento semelhante seja conduzido, com colheitas feitas após ocorrência de chuvas para que possa ser detectada a influência da umidade pela manhã e uma análise dos tipos de danos causados pelo beneficiamento nas sementes de algodão.
- b) Que seja realizado um experimento para avaliar o vigor durante o armazenamento em condições controladas.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F. de A.C. Efeito da temperatura e umidade relativa do ar sobre a germinação, vigor e teor de umidade de sementes armazenadas de algodão (*Gossypium hirsutum* L. r. latifolium, HUTCH). Areia: UFPb, 1981. 65p. (Tese de Mestrado).
- AMARAL, A. S.; BICCA, L. H. F. Influence of seed vigour of soybean on stand establishment and seed yield. **Seed Abstracts**. v. 4, n. 12, p. 475, 1981.
- ASSUNÇÃO, M. V.; GONÇALVES, W. M. F. Efeito da densidade das sementes na cultura do algodão "mocô" (*Gossypium hirsutum* marie galante, Hutch) **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 2, n. 2, p. 79 - 82, 1972.
- AZEVEDO, I. C.H. E.; NEDEL, J. L. Testes diretos para determinação de vigor. Pelotas. Universidade Federal de Pelotas, 1977. 8p.
- BACHI, O.; URTOLANI, O. B.; TOSELLO, J.; NASCHIETO, J. C. Enlatamento de sementes de hortaliças. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE SEMENTES, n. 2, 1968. Pelotas, **Anais**, 1968.
- BARROS, A. S. do R.; LOLLATO, M. A.; MOITA, C. A. P.; KRZYZANOWSKY, F. C.; KOMATSU, Y. H. Conservação de Sementes. In: IAPAR (Londrina, PR). **Produção de sementes em pequenas propriedades**, Londrina, 1993, p. 7 - 42.
- BENNETT, C. A.; GERDES, F. C. Effects of gin-saw speed and seed-roll density on quality of cotton lint and operation of gin stands. United states departement of agriculture. Washington. D. C. **Technical Bulletin**, n. 503, 1936.
- BEWLEY, J. O.; BLACK, M. **Physiology and biochemistry of seeds in relation to germination and growth**. New York, Springer Verlag, 1978. 307p.
- BONNER, J.; GALTON, A. W. **Princípios de fisiologia vegetal**. 4 ed. Madrid; Aguilar, 1965. 455p.
- BORBA, C. S.; ANDRADE, R. V.; AZEVEDO, J. T.; OLIVEIRA, A. C. Efeito da debulha mecânica na qualidade de sementes de milho (*Zea mays* L.). **Informativo ABRATES**, v. 3, n. 3, 1993.
- BRAGA SOBRINHO, R. Pesquisa em sementes de algodão no Brasil. **Revista Brasileira de sementes**, v. 3, n. 3, p. 47 - 52, 1981.
- BRAGA SOBRINHO, R.; BARREIRO NETO, M.; SANTOS, E. O. Maturação e qualidade fisiológica em sementes de algodão *Gossypium hirsutum* L. *latifolium* Hutch. **Ciência Agrônômica**, v. 11, n. 2, p. 123 - 132, 1980.

- BRASIL, Ministério da Agricultura. **Regras para análises de sementes**. Brasília, 1976. 188p.
- BROOKER, D. B.; BAKKER-ARKEMA, F. W.; HALL, C. W. Drying cereal grains. West Port. Connecticut, the avi publishing Company, Inc. 1974. 265p.
- CAMARGO, C. P. **Pesquisa em sementes no Brasil**. Brasília: AGIPLAN, 1975.
- CARVALHO, N. M. de.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Campinas. Fundação Cargill, 1980. 326p.
- CAVALCANTI MATA, M. E. R. N.; VIRGIANO, J. Comparação entre dois diferentes métodos de determinação do teor de umidade em sementes olerícolas. **Revista Nordestina de Armazenamento**, Campina Grande, v. 1, n. 1, p. 4 - 12, 1984.
- CAUQUIL, J. La qualité des graines de semence du cotonier. **Cotton Fibres Tropicales**, Paris, v. 23, n. 4, p. 453 - 457, 1968.
- CHING, T. M. HEDTICE, A.; BOULGER, M. C.; KRONSTAP, W. E. Correlation of field emergence wrote seed vigor criteria. **Crops-science**, v. 17, n. 2, p. 312 - 314, 1972.
- COELHO, R. C. Efeito imediato de danos mecânicos em semente de soja (*Glycine max* L. Merrill) **Sementes**, Brasília, p. 8 - 9, 1974.
- COPELAND, L. O. Seed germination. In: **SEED SCIENCE TECHNOLOGY**. Michigan, Michigan State University, 1976.
- CHRISTENSEN, C. M. Microflora an seed deterioration. IN: ROBERTS, E. H. ed. **Viability of seeds**. Syracuse, Syracuse University Press, 1972, p. 59 - 77.
- DELOUCHE, J. C. Physiology of seed storage. **Research Conference American Seed. Trade. Association**. n. 23, p. 85 - 90. 1968.
- DELOUCHE, J. C. Seed vigour in soybean. **Soybean Seed Res. Cont.**, Chicago, p. 57 - 72. 1973.
- DELOUCHE, J. C.; POTTS, M. C. Physiology of seeds storage 23 rd. corn e sorghum. **Research Conference American**, Mississipi, Mississipi Agricultural Experiment Station, 1972.
- DELOUCHE, J. C.; POTTS, M. C. **Precepts for seed storage**. In: Short course for seedsmen. Mississipi, Mississipi Agricultural Experiment Station, 1968, p. 95 - 105.
- DELOUCHE, J. C.; POTTS, M. C. **Programa de sementes: planejamento e implantação**. 2 ed. Brasília, AGIPLAN, 1974, 124p.

- DELOUCHE, J. C.; CALDWELL, W. P. Seed vigour and vigour tests. **Proceedings Association official Seed Analish**, Washington, v. 50, n. 1, p. 124 - 129. 1960.
- DIAS, M. C. L. de & CROCHEMORE, M. L. **Avaliação da qualidade de sementes**. In: IAPAR. Londrina, PR. Produção de sementes em pequenas propriedades. Londrina, 1993, p. 90 - 110. (IAPAR. Circular 77).
- EMPRESA PARANAENSE DE CLASSIFICAÇÃO DE PRODUTOS - CLASPAR. relatório do algodão safra 1991/1992. CURITIBA, 1992. 44 p.
- FERRAZ, C. A. M. SABINO, N. P. FAVA, J. F. M.; MOREIRA, C. A.; SANTOS, D. S. Influência do tipo de colheita e beneficiamento na qualidade da fibra e do fio de algodão. **Bragantia**, n. 36, p. 147 - 153, 1977.
- FIGUEIRÉDO, F. J. C.; CARVALHO, J. E. U. de; FRAZÃO, D. A. C. **Armazenamento de sementes de juta**. Belém, EMBRAPA - CPATU, 1984. 42p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 63).
- FLORES, F. B. Viability of seeds of cotton as affected by moisture and age under different methods of storing. **Journal of Agriculture**. n. 9. 1947.
- FUNDAÇÃO IBGE. Rio de Janeiro, R. J. **Anuário estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro, 1992. 853p.
- FRANÇA NETO, J. B.; MENNING, A. A. **Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPS, 1984. p. 9 - 10. 1984. (EMBRAPA-CNPS. Circular técnica, 9).
- FRANCELLI, A. L.; BILIA, D. A. C. Comportamento de sementes de milho híbrido durante o armazenamento sob condições variáveis de temperatura e umidade relativa do ar. **Informativo ABRATES**, v. 3, n. 3, 1993.
- FORSYTH, D. D.; VOGEL, O. A. effect of seeds-coat injuries during the rishing on emergence of flax seedling. **Journal of the American Society of Agronomy**, Madison, p. 387 - 393, 1945.
- GIPSON, J. R.; JOHAN, H. E. Influence of night temperature on growth and development of cotton (*Gossypium hirsutum* L.): IV Seed quality. **Agronomy Journal**, Madison, WIS, v. 61, n. 3, p. 365 - 367, 1969.
- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1987. 467p.
- GRABE, D. F. **Opportunities for progress in seed germination testing**. Mississippi, Seed Techonology laboratory. 1968, p. 58 - 63.

- HAMMETT, K. R. W. **What maks a seed germinate.** *Plant propagation DRAKE*, New York, v. 3, p. 17 - 18, 1973.
- HARRINGTON, J. F. Problems of seed storage. In: HEYDECKER W. **Seed Ecology.** University Park and London. The Pennsylvania State University press, 1972, n. 14, p. 251 - 262.
- HESKETH, J. D.; LOW, A. Effect of temperature on components of cotton varieties of diverse origin. *Cotton Growing Review* London, v. 45, n. 4, p. 243 - 257, 1968.
- HEYDECKER, W. Can we measure seedling vigour. **Proceedings International Seed testing Association**, Copenhagen, v. 25, p. 298 - 512. 1960.
- HEYDECKER, W. The vigour of seeds: a review. *Proc. Int. Seed test. Ass.*, v. 34, n. 2, p. 201 - 219. 1969.
- LOLLATO, M. A.; SHIOGA, P. S.; PÔLA, J. N.; BARROS, A. S. do R.; MOTTA, C. A. P. & KRZYZANOSWSKI, F. C. Produção a campo e processamento de sementes. In: IAPAR, **Produção de sementes em pequenas propriedades**, 1993, p. 7 - 42 (IAPAR. Circular 77).
- MACKAY, D. B. The measurement of viability. IN: ROBERTS, E. H. ed. **Viability of seeds.** Syracuse, University Press. 1972. Cap. 7. p. 174 - 175. 1972.
- MARCOS FILHO, J.; SILVA, A. L.; CÍCERO, S. M.; GONÇALVES, C. A. R. Efeitos do tamanho das sementes sobre a germinação, vigor e a produção de milho. *Anais da ESALQ*, n. 34, p. 327 - 337. 1977
- MARINE, A. Effects of moisture on stress on two varieties of upland cotton in Israel: IV Effects of periods of stress occurrence, correlations and regression. *Experimental Agriculture*, New York, v. 9, n. 2, p. 121 - 128, 1973.
- MEDEIROS FILHO, S.; FRAGA, A. L.; SILVEIRA, J. F.; VIEIRA, M. G. G. C. Efeito do tipo e época de colheita sobre a qualidade da semente do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). *Informativo ABRATES*, v. 3, n. 3, 1993.
- MERCADO, A. T. **Moisture equilibrium and quality evaluation of five kinds of seed stored at varios relative humidities.** Mississippi: Mississippi State University, 1967. 56p.
- MEREDITH JR., W. R.; BRIDGE, R. R. Yield component and fiber property variation of cotton (*Gossypium hirsutum*, l.) within and among environments. *Crop. Science.*, Madison, v. 13, n. 3, p. 307 - 312. 1973.

- OBENDORF, R. L. Factors associated with early germination in corn under cold condition. In: ANUAL CORN E SORGHUM RESEARCH CONFERENCE, 27^a. 1972, Washington, **Proceeding**, 1972, p. 135 - 139.
- OHASHI, ONB; CARVALHO, J. E. V.; CORRÊA, J. R. V.; FIGUEIRÊDO, F. J. C. **Conservação de sementes de algodão sob condições tropicais úmidas**. Belém, EMBRAPA - CPATU, 1991. 32p. (EMBRAPA - CPATU. Boletim de Pesquisa, 117).
- PANIAGO, C. F. A.; ANDRADE, D. F. de; TSURUTA, J. H.; CAMARGO NETO, J.; FESTA, M. M.; PEDROSO Jr, Mr.; PACHECO, O. I. P.; EVANGELISTA, S. R. M. **Software Científico - SOC**. Campinas: EMPRAPA/NITA, 1987.
- PAOLINELLI, G. P. Influência de três épocas de colheita sobre a qualidade fisiológica de sementes de algodão em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 8, n. 2. p. 77 - 82. 1986.
- PASSOS, S. M. de G. **Subprodutos**. In: _____ . Algodão. Campinas. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1977.
- PELEGRINI, M. F. Armazenamento de sementes. **Informe Agropecuário**, v. 8, n. 91, p. 56 - 60, 1982.
- PERRY, D. A. Seed vigour and field establishment. **Hort's Cultural Abstracts**, n. 42, p. 334 - 342. 1972.
- PHILLIPS, J. C.; YOUNGMAN, V. E. Effects initial seed moisture content on emergence and yield of grains sorghum. **Crop. Science**, Madison, v. 11, n. 3, p. 357 - 7, 1971.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, Agricultura, AGIPLAN, 1977. 289p.
- POPINIGIS, F. Preservação da qualidade fisiológica da semente durante o armazenamento, In: SEMINÁRIO NACIONAL DE ARMAZENAGEM, 2. 1977. Brasília. **Anais**, v. II, Brasília. 1977.
- POPINIGIS, F. Qualidade de sementes. **Lavoura arrozeira**. Porto Alegre - RS. Instituto RioGrandense do Arroz. 1985, 288p.
- POPINIGIS, F. Qualidade fisiológica de sementes. **Semente**, Brasília., v. 1, n. 1, p. 65 - 80, 1975.
- POPINIGIS, F.; FIGUEIRÊDO, F. J. C. Duração do teste de germinação de sementes de malva. **Revista Brasileira de Sementes**., v. 2, n. 3, p. 53 - 57, 1980.
- PUZZI, D. **Abastecimento e armazenamento de grãos**. Campinas, São Paulo. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. 1986, 603p.

- QUITANILHA, A. O problema da escolha da semente para sementeira na cultura do algodão. *Agronomia Lusitana*,. Oeiras, v. 11, n. 3, p. 190 - 202, 1949.
- RAINGEAR, J. Influence dumode de rëcoe sur les caracteristiques du cotton. *Coton Fibres Tropicales*, Paris, v. 23, n. 3, p. 337 - 348, 1968.
- RAY, L. L.; MINTON, E. B. **Effects of field weathering of cotton-lint yield-seed quality-fiber quality.** Texas. Agr. Exp. Station, 1973. 8p.
- RESENDE, J. C. P.; REIS, M. S.; SEDIYAMA, C. S. Efeito da época de colheita e condição de armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de soja (*Glycyne max L.*) após três meses de armazenamento. *Informativo ABRATES*. v, 3. n. 3, 1993.
- ROCHA, F. F. Análise de germinação. **Curso de produção de sementes de soja.** Pelotas. AGIPLAN, 1974, p. 141 - 150.
- ROCHA, F. F. Fatores que afeta a conservação das sementes IN: UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS. **Curso sobre produção e tecnologia de sementes.**, Pelotas, 1974a, p. 43 - 68.
- SASSERON, J. L. **Umidade e temperatura dos grãos armazenados.** Viçosa, UBIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, 1978. 80p.
- SIMPSON, D. M. longevity of cotton seed. *Agronomy Journal*,. n. 45, p.391, 1953.
- SMITH, C. V. **Meteorology and grains storage.** Geneva: World Meteorological organization, 1969. 65p.
- SMITH, G. **Textbook of general botanic.** New York: MacMillan, 1942.
- SMITH, O. E.; WELCH, N. C.; MELOY, O. D. Studies on lettuce seed quality. II Relationship of seed vigor to emergence seedling weight and yield. *Journal American Society Horticultural Science*., St. Joseph, v. 98, n. 6, p. 552 - 553, 1973.
- NEVES SOBRINHO, A.; ASSUNÇÃO, M. V.; PITOMBEIRA, J. B. Efeitos de região de produção, variedade e condições de armazenamento na qualidade de sementes de algodão mocó. In: CONGRESSO DE SEMENTES, 1. **Anais**, 1979.
- TANAKA, M. A. S.; PAOLINELLI, G. P. Avaliação sanitária e fisiológica de sementes de algodão produzidos em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 6, n. 1, p. 71 - 81, 1984.
- TOLEDO, F. F.; MARCOS FILHO, J. **Manual das sementes: tecnologia da produção.** São Paulo: Editora Agronômica CERES, 1977. 224p.

WELCH, G. B.; DELOUCHE, J. C. Investigations to determine the effects of mechanical damage on the overall quality and germination of cotton seed. **Report submitted to the Agricultural Research Service**. Mississippi. State University, 1969.

ZINK, E.; ALMEIDA, L. D'A. de; LAGO, A. A. do; Determinação do poder germinativo de sementes de variedades paulistas de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). **Bragantia**, Campinas, v. 28, n. 22, p. 261 - 272, 1969.

A N E X O S

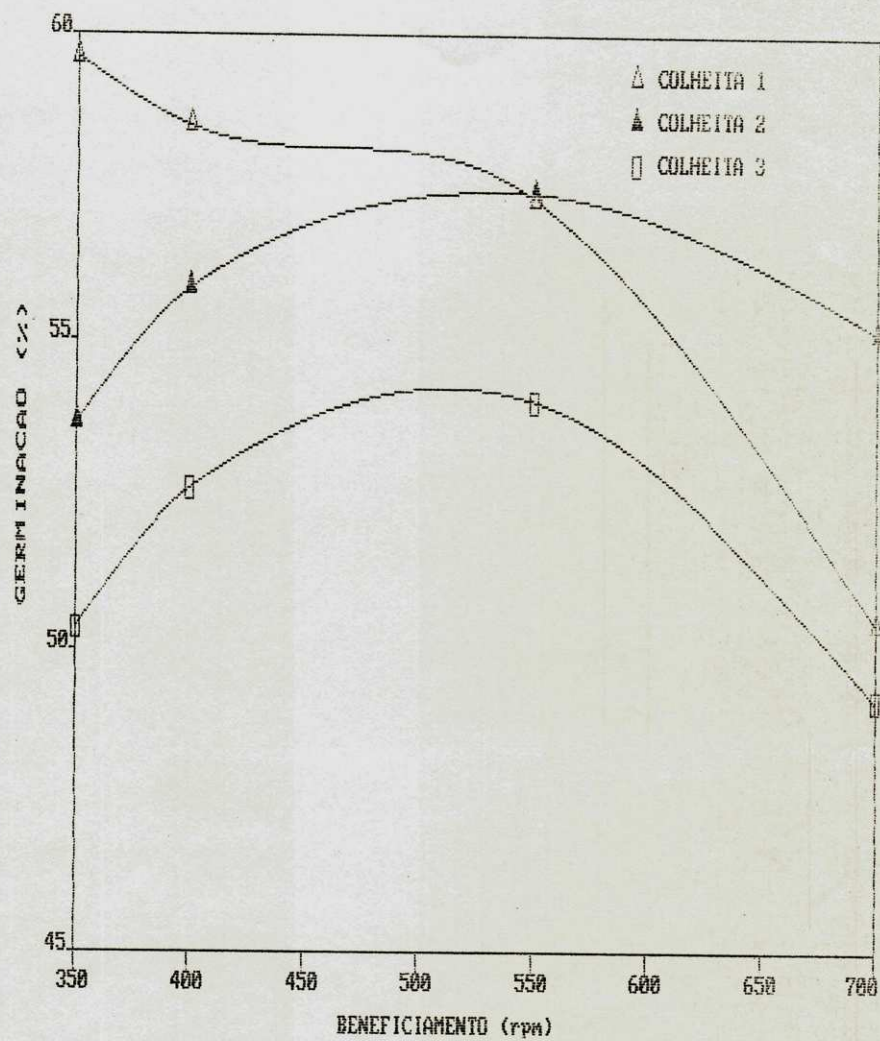


FIGURA 01 - Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para a interação Colheita X Beneficiamento.

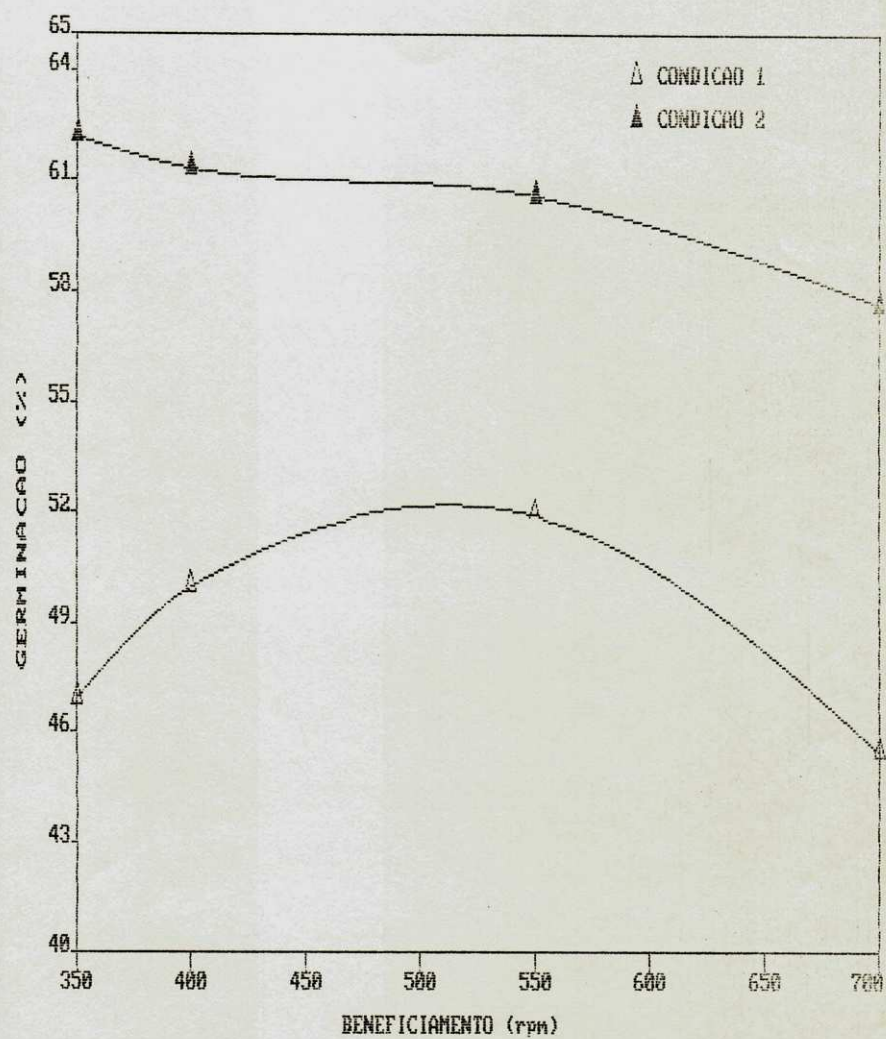


FIGURA 02 - Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para a interação Beneficiamento X Condições de conservação.

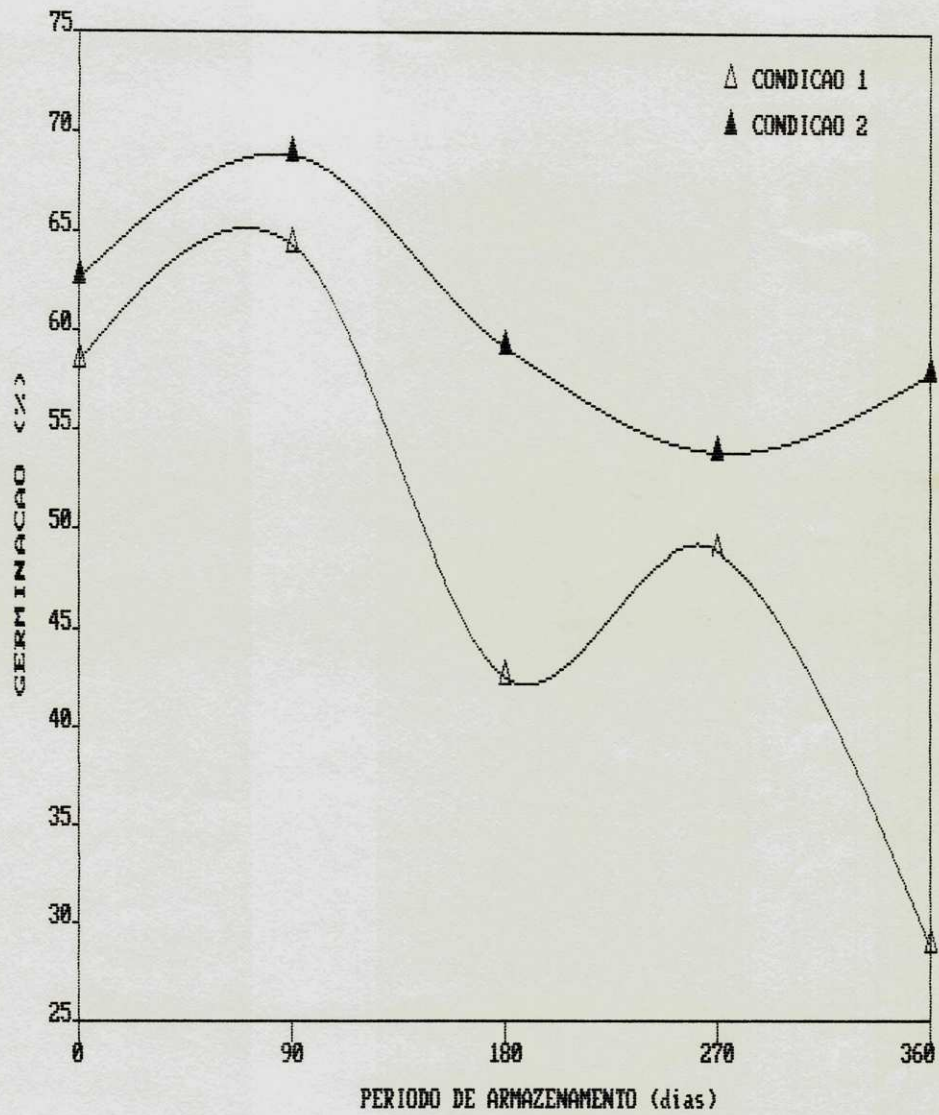


FIGURA 03 - Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para a interação Condições de conservação X Período de armazenamento.

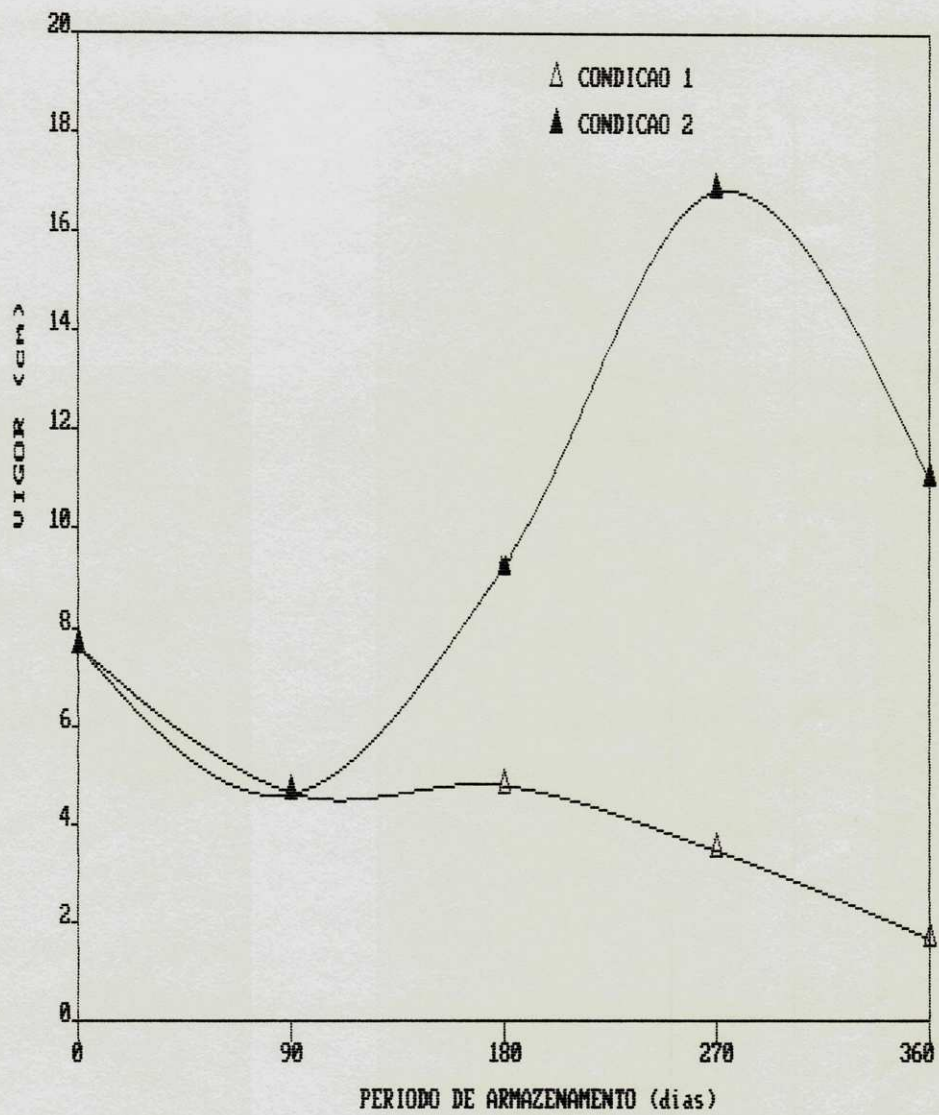


FIGURA 04 - Valores médios do vigor das sementes de algodão herbáceo para a interação Condições de conservação X Período de armazenamento.

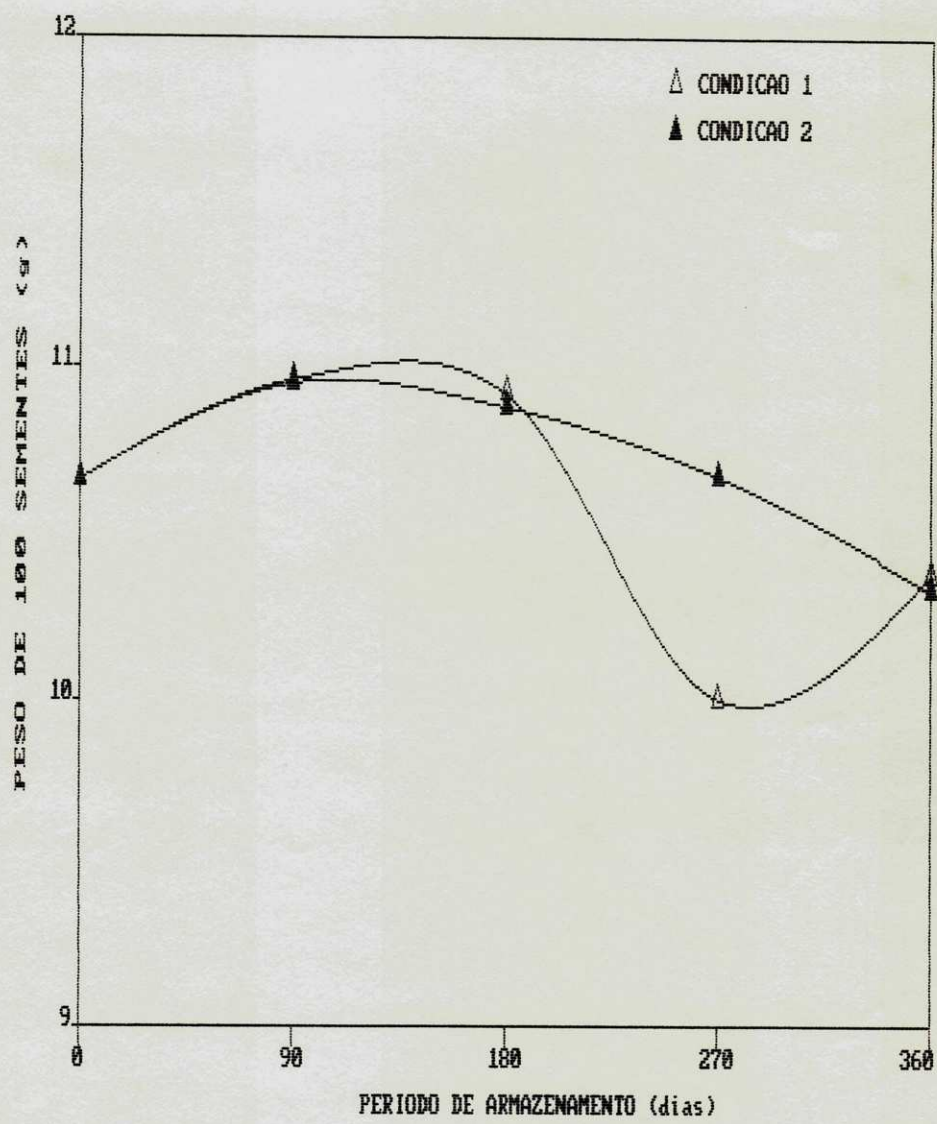


FIGURA 05 - Valores médios do peso de 100 sementes de algodão herbáceo para a interação Condições de conservação X Período de armazenamento.

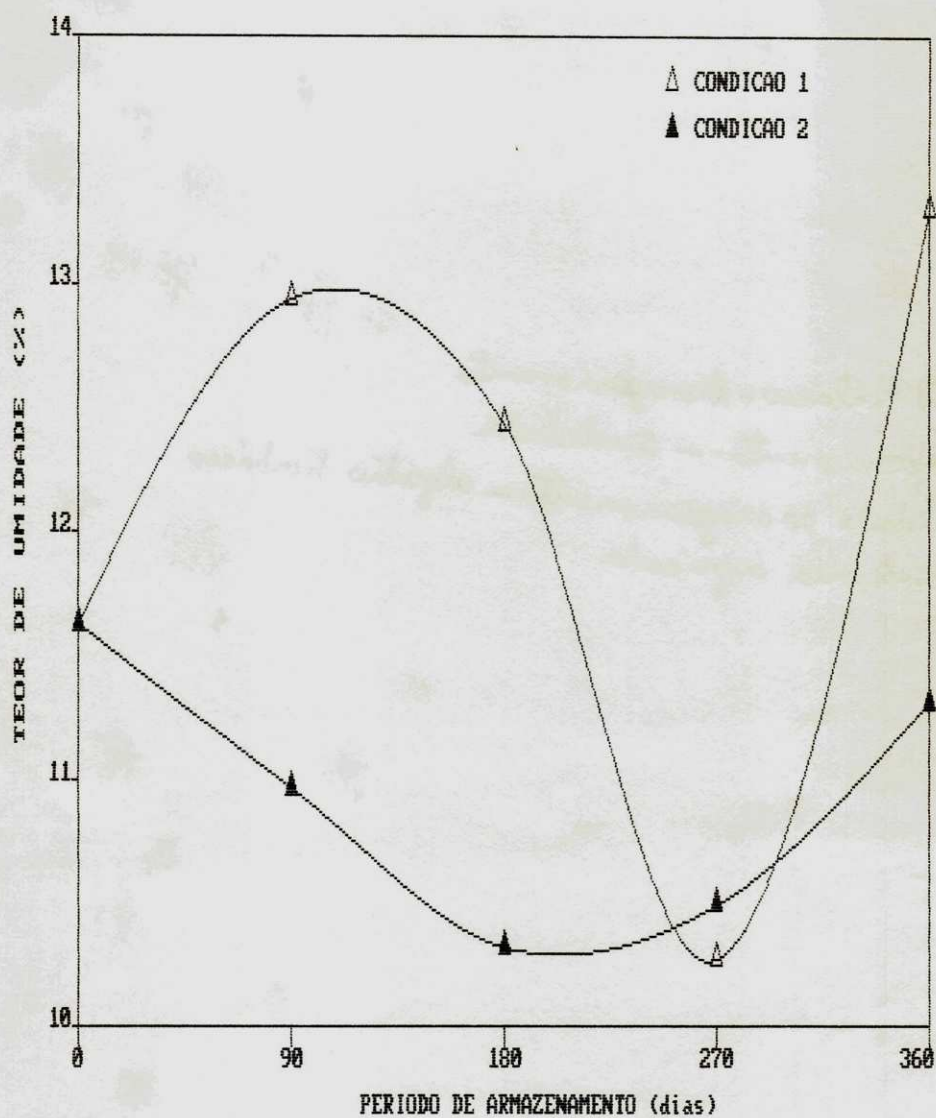


FIGURA 06 - Valores médios da umidade de sementes de algodão herbáceo para a interação Condições de conservação X Período de armazenamento.