

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

COMPORTAMENTO DA GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE ALGODÃO
HERBÁCEO EM DIFERENTES TIPOS DE EMBALAGENS E CONDIÇÕES
CONSERVAÇÃO DURANTE A SUA ARMAZENAGEM

JOSIVANDA PALMEIRA GOMES

CAMPINA GRANDE

1992

COMPORTAMENTO DA GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE ALGODÃO
HERBÁCEO EM DIFERENTES TIPOS DE EMBALAGENS E CONDIÇÕES
CONSERVAÇÃO DURANTE A SUA ARMAZENAGEM

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

Area de Concentração: Processamento e Armazenamento de Produtos
Agrícolas

Orientadores:

Prof. Mário Eduardo R. M. Cavalcanti Mata (M.Sc.)

Pesquisador Vicente de Paula Queiroga (Dr.)

CAMPINA GRANDE - PARAIBA

1992

COMPORTAMENTO DA GERMINAÇÃO E VIGOR DE SEMENTES DE ALGODÃO
HERBACEO EM DIFERENTES TIPOS DE EMBALAGENS E CONDIÇÕES
CONSERVAÇÃO DURANTE A SUA ARMAZENAGEM

por

JOSIVANDA PALMEIRA GOMES

Dissertação aprovada em 24 de Julho de 1992

APROVADA:

Mário Eduardo R. M. Cavalcanti Mata

Prof. Mário Eduardo R. M. Cavalcanti Mata (M.Sc.)

Orientador

Vicente de Paula Queiroga

Pesquisador Vicente de Paula Queiroga (Dr.)

Orientador

Valderez Pontes Matos

Prof. Valderez Pontes Matos (Dra.)

Examinadora

CAMPINA GRANDE - Pb

JULHO 1992

DIGITALIZAÇÃO:
SISTEMOTECA - UFCG

A Deus,

A meus pais e irmãos,

A amiga Françoize,

dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao término deste trabalho, quero demonstrar minha gratidão a Deus por ser uma constante em minha vida.

A Universidade Federal da Paraíba, por minha formação profissional, bem como a Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), pela bolsa de estudo.

Aos professores do Departamento de Engenharia Agrícola por minha liberação na realização desta pesquisa.

De um modo especial aos Orientadores Mário Eduardo R. M. Cavalcanti Mata e Vicente de Paula Queiroga pelas imprescindíveis orientações na elaboração deste trabalho.

A amiga Françoize, que com companheirismo e afeto me incentivou e me apoiou sempre que necessitei.

Ao amigo Alexandre pela valiosa colaboração no decorrer de todo esse tempo.

Aos meus pais, irmãos, sobrinhos e cunhado, que sempre mostraram sua compreensão, amizade e apoio moral.

Ao agrônomo José Wellington dos Santos (EMBRAPA/CNPA), pelos esclarecimentos estatísticos.

Aos funcionários Janeide, Roberto, Ruth, Aldaniza, Aparecida pelo indispensável apoio demonstrado.

A todos que fazem parte do Núcleo de Tecnologia em Armazenagem - NTA, especialmente a professora Maria Elita Duarte Braga.

Aos laboratoristas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Mário e Sueli.

Ao professor Hans Raj Gheyi pela sua colaboração.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram para elaboração deste trabalho.

BIOGRAFIA

JOSIVANDA PALMEIRA GOMES, filha de Josias Gomes da Silva e Vanda Palmeira da Silva, nasceu na cidade de Campina Grande - Paraíba, em 05 de março de 1966.

Em 1989, graduou-se em Engenharia Agrícola, pela Universidade Federal da Paraíba, Campus II, Campina Grande, onde em 1990, iniciou o curso de Mestrado em Engenharia Agrícola e em setembro de 1991 passou a compor o quadro de docentes do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal da Paraíba.

CONTEUDO

LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE SIMBOLOS	xiii
RESUMO	xiv
SUMMARY	xvi
1 - INTRODUÇÃO	1
1.1 - OBJETIVO	3
2 - REVISÃO BIBLIOGRAFICA	4
2.1 - ARMAZENAMENTO	4
2.2 - EMBALAGEM	6
2.3 - DESLINTAMENTO	9
2.4 - GERMINAÇÃO	11
2.5 - VIGOR	14
2.6 - TEOR DE UMIDADE	18
3 - MATERIAIS E MÉTODOS	21
3.1 - TESTE DE GERMINAÇÃO	23
3.2 - TESTE DE VIGOR	24
3.3 - PESO MÉDIO DE 100 SEMENTES	24
3.4 - TEOR DE UMIDADE	24
3.5 - ANÁLISE ESTATÍSTICA	25

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1 - GERMINAÇÃO	26
4.2 - VIGOR	38
4.3 - PESO MEDIO DE 100 SEMENTES	46
4.4 - TEOR DE UMIDADE	54
5 - CONCLUSÕES	65
6 - REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	67
APENDICE A	75
APENDICE B	89

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		PAGINA
01	Relação entre a germinação e o período de armazenamento das sementes de algodão herbáceo, segundo diferentes tipos de embalagens: recipiente metálico (E ₁); saco plástico (E ₂) e saco de papel (E ₃)	76
02	Relação entre o vigor e o período de armazenamento das sementes de algodão herbáceo segundo diferentes tipos de embalagens: recipiente metálico (E ₁); saco plástico (E ₂) e saco de papel (E ₃)	77
03	Relação entre o peso médio de 100 sementes e o período de armazenamento das sementes de algodão herbáceo segundo diferentes tipos de embalagens: recipiente metálico (E ₁); saco plástico (E ₂) e saco de papel (E ₃)	78
04	Relação entre o teor de umidade e o período de armazenamento das sementes de algodão herbáceo segundo diferentes tipos de embalagens: recipiente metálico (E ₁); saco plástico (E ₂) e saco de papel (E ₃)	79
05	Relação entre a germinação e o período de armazenamento das sementes de algodão herbáceo segundo diferentes condições de armazenamento: Ambiente (sem controle, C ₁) e Câmara (temperatura 10 °C e umidade 35 %, C ₂)	80
06	Relação entre o vigor e o período de armazenamento das sementes de algodão herbáceo, segundo diferentes condições de armazenamento: Ambiente (sem controle, C ₁) e Câmara (temperatura 10 °C e umidade 35 % C ₂)	81

07	Relação entre o peso médio de 100 sementes e o período de armazenamento das sementes de algodão herbáceo, segundo diferentes condições de armazenamento: Ambiente (sem controle, C ₁) e Câmara (temperatura 10 °C e umidade 35% , C ₂).	82
08	Relação entre o teor de umidade e o período de armazenamento das sementes de algodão herbáceo , segundo diferentes condições de armazenamento: Ambiente (sem controle, C ₁) e Câmara (temperatura 10 °C e umidade 35% , C ₂).....	83
09	Relação entre a germinação e o período de armazenagem das sementes de algodão herbáceo, segundo diferentes tratamentos: Sementes com linter (T ₁); sementes deslintadas (T ₂); sementes deslintadas e classificadas em mesa de gravidade (T ₃); e sementes deslintadas, classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida (T ₄)	84
10	Relação entre o vigor e o período de armazenagem das sementes de algodão herbáceo, segundo diferentes tratamentos: Sementes com linter (T ₁); sementes deslintadas (T ₂); sementes deslintadas e classificadas em mesa de gravidade (T ₃); e sementes deslintadas, classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida (T ₄)	85
11	Relação entre o peso médio de 100 sementes e o período de armazenagem das sementes de algodão herbáceo, segundo diferentes tratamentos: Sementes com linter (T ₁); sementes deslintadas (T ₂); sementes deslintadas e classificadas em mesa de gravidade (T ₃); e sementes deslintadas, classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida (T ₄).....	86
12	Relação entre o teor de umidade e o período de armazenagem das sementes de algodão herbáceo, segundo diferentes tratamentos: Sementes com linter (T ₁); sementes deslintadas (T ₂); sementes deslintadas e classificadas em mesa de gravidade (T ₃); e sementes deslintadas, classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida (T ₄).....	87

LISTA DE TABELAS

TABELA		PÁGINA
01	Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo durante o período de armazenamento e nas diferentes condições de trabalho	27
02	Análise de variância da germinação das sementes de algodão herbáceo segundo diferentes tratamentos, tipos de embalagens condições de conservação e período de armazengem	28
03	Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para os fatores período, embalagem, tratamento e condição de conservação.	29
04	Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para a interação Período X Embalagem	31
05	Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para a interação Período X Tratamento	33
06	Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para a interação Período X Condição	34
07	Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para a interação Embalagem X Tratamento	35
08	Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para a interação Embalagem X Condição	36

09	Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para a interação Tratamento X Condição	37
10	Valores médios do vigor de sementes de algodão herbáceo durante o período de armazenamento e nas diferentes condições de trabalho	38
11	Análise de variância e coeficiente de variação (CV), correspondente ao vigor de sementes e algodão herbáceo segundo diferentes tratamentos	39
12	Valores médios do vigor das sementes de algodão herbáceo, para os fatores Período, Embalagem, Tratamento e Condição de conservação	40
13	Valores médios do vigor das sementes de algodão herbáceo para a interação Período X Embalagem	42
14	Valores médios do vigor das sementes de algodão herbáceo para a interação Período X Tratamento	43
15	Valores médios do vigor das sementes de algodão herbáceo para a interação Período X Condição	44
16	Valores médios do vigor das sementes de algodão herbáceo para a interação Embalagem X Tratamento	45
17	Valores médios do peso médio de 100 sementes de algodão herbáceo durante o período de armazenamento e nas diferentes condições de trabalho	47
18	Análise de Variância e Coeficiente de Variação (CV), correspondente ao peso médio de 100 sementes de algodão herbáceo, segundo diferentes tratamentos	48

19	Valores médios do peso médio de 100 sementes de algodão herbáceo, para os fatores Período, Embalagem e Tratamento	49
20	Valores médios do peso médio de 100 sementes de algodão herbáceo para a interação Período X Embalagem	50
21	Valores médios do peso médio de 100 sementes de algodão herbáceo para a interação Período X Tratamento	51
22	Valores médios do peso médio de 100 sementes de algodão herbáceo para a interação Período X Condição	53
23	Valores médios do peso médio de 100 sementes de algodão herbáceo para a interação Embalagem X Tratamento	54
24	Valores médios do teor de umidade das sementes de algodão herbáceo durante o período de armazenamento e nas diferentes condições de trabalho	55
25	Análise de variância e coeficiente de variação (CV), correspondente ao teor de umidade de sementes de algodão herbáceo segundo diferentes tratamentos	56
26	Valores médios do teor de umidade das sementes de algodão herbáceo, para os fatores Período, Embalagem, Tratamento e Condição de armazenamento	57
27	Valores médios do teor de umidade das sementes de algodão herbáceo para a interação Período X Embalagem	58
28	Valores médios do teor de umidade das sementes de algodão herbáceo para a interação Período X Tratamento	59

29	Valores médios do teor de umidade das sementes de algodão herbáceo para a interação Período X Condição	61
30	Valores médios do teor de umidade das sementes de algodão herbáceo para a interação Embalagem X Tratamento	62
31	Valores médios do teor de umidade das sementes de algodão herbáceo para a interação Embalagem X Condição	63
32	Valores médios do teor de umidade das sementes de algodão herbáceo para a interação Tratamento X Condição	64

LISTA DE SIMBOLOS

- b.u. - Base úmida
- U.R. - Umidade Relativa
- per - Período de armazenamento
- emb - Embalagem
- trat - Tratamento das sementes
- cond - Condição de conservação
- G.L. - Grau de liberdade
- P₀ - Período de armazenagem inicial (testemunha)
- P₃ - Período de armazenagem (terceiro mês)
- P₆ - Período de armazenagem (sexto mês)
- P₉ - Período de armazenagem (nono mês)
- P₁₂ - Período de armazenagem (décimo segundo mês)

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento da qualidade fisiológica das sementes de algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium*, HUTCH), armazenada durante doze meses, sob condições distintas e em diferentes tipos de embalagens.

O experimento foi representado pelas combinações dos seguintes fatores: quatro tratamentos (sementes com linter; sementes deslinteradas; sementes deslinteradas e classificadas em mesa de gravidade; e sementes deslinteradas, classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida); três tipos de embalagens (recipiente metálico; saco plástico e saco de papel); duas condições de armazenamento (câmara seca controlada à temperatura de 10 °C e 35% de umidade relativa e sob condições ambientais de Campina Grande - PB) e cinco períodos de armazenamento (0, 3, 6, 9 e 12 meses).

A cultivar utilizada foi a CNPA - 2H, onde foram realizadas as análises de germinação, vigor, peso médio de 100 sementes e teor de umidade para cada tratamento e nos diferentes períodos previstos.

Com base nos resultados avaliados, concluiu-se que não se deve armazenar sementes de algodão com linter e que as sementes de algodão deslintadas e classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida (T₄), armazenadas em embalagem impermeável (E₁) e sob condições de conservação de câmara seca controlada (C₂), foram as que melhor mantiveram a sua qualidade fisiológica ao longo dos doze meses de armazenamento.

SUMMARY

The present study was conducted with the objective to evaluate the physiological quality of herbaceous cotton seeds (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium*, HUTCH.) twelve months for stored under controlled and uncontrolled conditions with different types of packing material.

The experiment was represented by the combination of the following factors: four treatments (seeds with lint; delinted seeds; delinted seeds, classified on gravity table and delinted seeds, classified on gravity table and treated fungicide); with three types of packing materials (metallic tin can, plastic bag and paper bag); two storage conditions (dry chamber controlled at temperature of 10°C and 35% relative humidity and under ambient conditions of Campina Grande - PB) and five periods of storage (0, 3, 6, 9 e and 12 months).

The cultivar used was CNPA 2H. After harvest, initial tests of germination and vigor, mean weight of 100 seeds and water content for each treatment were determined.

Based on the results obtained, it was concluded that cotton seeds with lint should not be stored and that delinted seeds classified on gravity table and treated with fungicide

(T⁴), stored in impermeable package (E¹) and stored under controlled conditions of dry chamber (C²) were the ones that maintained best physiological quality along the twelve months storage.

1 - INTRODUÇÃO

O algodão cultivado no Novo Mundo é representado pelas espécies *Gossypium hirsutum* L. e *Gossypium barbadense* L.. Considerado a mais importante das fibras têxteis, naturais ou artificiais, o algodão é uma planta da qual o homem obtém vários produtos: a fibra, elemento básico para a indústria têxtil e a semente, de que são extraídos, entre outras substâncias, o óleo e a torta, grandemente utilizados na alimentação humana e animal, respectivamente, devido ao alto teor em proteínas, vitaminas, compostos glicéricos e outros (PASSOS, 1977).

O Brasil é o maior produtor de algodão do Hemisfério Sul. No período de 1989/90, ele se manteve entre os seis maiores produtores mundiais, depois da China, Rússia, Estados Unidos, Índia e Paquistão, tendo em 1983/84 superado o Paquistão, ficando no quinto lugar. (COTTON WORLD STATISTICS, 1990).

Segundo dados do Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (FUNDAÇÃO IBGE, 1991), o algodoeiro é cultivado em dezessete Estados brasileiros, sendo a região Nordeste, apesar de sua baixa produtividade, a maior produtora, onde se destaca o Estado do Ceará com mais de duzentos e noventa mil hectares. Nesse estado, 64% da área

plantada com algodão está ocupada com o algodoeiro mocó (*Gossypium hirsutum* r. *marie galante*, HUTCH) e 36% com o algodoeiro herbáceo.

A grande vantagem na utilização das sementes de algodão em relação as demais espécies, é a existência em grandes quantidades no mercado e devido também as condições edafoclimáticas da região Nordeste serem apropriadas à cotonicultura, além deste insumo ser de baixo custo.

Para a conservação de sementes de alta qualidade é necessário o controle de todas as etapas da produção, desde a escolha da semente até o armazenamento, para que não ocorra alterações na qualidade fisiológica durante o mesmo.

Segundo CARVALHO & NAKAGAWA (1979), a conservação da semente parece ser função principal dos seguintes fatores: qualidade inicial da semente, teor de umidade, temperatura, ambiente e interação entre teor de umidade e embalagem.

POPINIGIS (1977) afirma que a qualidade da semente não melhora durante o armazenamento e por isso ao ser colocada no armazém, a qualidade inicial é o fator fundamental na manutenção da germinação e do vigor. O autor ainda argumenta que sob mesmas condições de armazenamento, sementes de alta qualidade manterão sua viabilidade por um período de tempo, que sementes de baixa qualidade.

1.1 - Objetivo

Este estudo teve como objetivo avaliar o comportamento da qualidade fisiológica através dos parâmetros germinação, vigor, peso médio de 100 sementes e teor de umidade das sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L. r. *latifolium*, HUCTH), em função dos seguintes fatores: quatro tratamentos; três embalagens; duas condições de conservação e cinco períodos de armazenamento.

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 - Armazenamento

A preservação e conservação das safras agrícolas representam hoje, uma questão absolutamente vital. Toda semente destinada ao plantio deve ser cuidadosamente beneficiada e conservada para que não sofra alteração na qualidade fisiológica durante o período de armazenamento.

Considerando as condições de temperatura e umidade favoráveis, a qualidade inicial da semente, as características do ambiente de armazenamento e tratamento das sementes, influenciam a conservação das mesmas (CARVALHO & NAKAGAWA, 1979; e TOLEDO & MARCOS FILHO, 1977).

Para CRISTENSEN (1974), as sementes estão sujeitas a ação de vários fatores físicos, químicos e biológicos, interrelacionados, que contribuem à sua deterioração.

De acordo com HUKILL (1963) a finalidade básica do armazenamento como a adaptação das sementes em um ambiente no qual as mudanças fisiológicas mantenham-se em um nível aceitável evitando prejuízos desnecessários tanto no aspecto qualitativo como no quantitativo.

PELEGRINI (1982) procurou enquadrar duas razões essen-

ciais no armazenamento de sementes. Primeiro, devido ao fato de normalmente existir um período entre a colheita e o plantio subsequente. Segundo, por permitir regular o mercado consumidor em época de escassez, bem como possibilitar a manutenção da qualidade do produto armazenado, reduzindo sua deterioração.

Segundo DELOUCHE (1968), boas condições para a preservação da qualidade fisiológica das sementes, somente são obtidas pela localização dos armazéns em áreas geográficas com clima favorável, ou pela modificação das condições ambientais em volta das sementes, tornando-as favoráveis.

Buscando definir as condições ambientais ideais para o armazenamento, BRAGA SOBRINHO et alii (1980) concluíram em várias localidades da Região Nordeste, que onde a umidade relativa do ar era elevada (acima de 80%), a deterioração da semente foi mais rápida.

BRAGA SOBRINHO & BARREIRO NETO (1980) armazenaram durante um período de 12 meses, em condições ambientais, sementes de algodão herbáceo na Paraíba e Pernambuco, verificando uma perda de 55% na germinação e 65% no vigor. Sob mesmas condições BRAGA SOBRINHO et alii (1980), comprovaram uma perda de 100% na germinação e vigor em sementes de algodão arbóreo e herbáceo armazenadas nos estados do Pará e Maranhão.

MERCADO (1967) mostrou que sementes de algodão armazenadas à temperatura de 20° C e umidade relativa de

93% deterioram-se rapidamente, enquanto com umidade relativa de 75% a deterioração é bem mais lenta. Com umidade relativa de 35% , constatou-se uma pequena redução na percentagem de vigor.

2.2 - Embalagem

A conservação da qualidade fisiológica das sementes sob determinadas condições ambientais de temperatura e umidade relativa do ar está relacionado ao tipo de embalagem empregada (POPINIGIS, 1977).

CARVALHO & NAKAGAWA (1979), POPINIGIS (1977) e TOLEDO & MARCOS FILHO (1977) citam a existência de vários tipos de embalagem quanto ao grau de permeabilidade ao vapor de água, tais como: emblagens permeáveis, semi-permeáveis e impermeáveis.

As embalagens permeáveis permitem trocas de vapor de água entre as sementes e o ar atmosférico. Este tipo de embalagem é empregada em climas secos ou quando o período de armazenagem é relativamente curto. Nas embalagens semi-permeáveis ocorre a passagem de menores quantidades de vapor de água. As embalagens impermeáveis não admitem troca de umidade com o meio ambiente.

De acordo com BASKIN (1969), quando as sementes são armazenadas em embalagens permeáveis seu teor de umidade flutua com as variações da umidade relativa do ar.

Este mesmo autor, trabalhando com um lote homogêneo de

sementes de milho com germinação de 99% e teor de umidade de 8,5% base úmida (% b.u.), armazenados em embalagens de polietileno, papel multifolhado e tecido de algodão (aniagem), à temperatura de 30°C e umidade relativa de 85% , observou que a semente nos sacos de papel multifolhado e aniagem aumentou rapidamente seu teor de umidade, atingindo no segundo mês, este teor em 16% b.u.. Esse aumento causou uma queda na germinação das sementes para 30% no papel multifolhado e 46% na aniagem. No quarto mês, a umidade permaneceu a mesma, no entanto, a germinação também decresceu para 2% , em ambos os casos. A embalagem de polietileno mostrou um lento aumento na umidade do milho, atingindo a aproximadamente 12% b.u. após 16 meses de armazenamento. Por esse retardamento no aumento do teor de umidade, a germinação praticamente não se alterou no mesmo período, tendo caído para 81% após 18 meses de armazenagem.

Comparando uma embalagem permeável à umidade (papel multifolhado) com outro semi-permeável (polietileno), na conservação de sementes de soja a dois teores de umidade iniciais, BASKIN (1969) verificou que quando a semente foi acondicionada com baixo teor de umidade (9% b.u.) a embalagem de papel permitiu uma absorção mais rápida que a de polietileno. Devido a baixa umidade da semente, não aconteceu grandes perdas na germinação em ambos os casos. Por outro lado, quando o acondicionamento foi feito com umidade de 11,2% b.u., a embalagem semi-permeável foi mais prejudicial à qualidade da semente que a permeável.

HARRINGTON (1972) ao analisar os teores de umidade em

sementes, verificou que quando este teor ultrapassa a 12% b.u., para sementes albuminosas e 9% b.u. para oleaginosas provocaram deterioração mais rápida em embalagens impermeáveis à umidade do que nas permeáveis. Em outro trabalho, contudo, HARRINGTON (1973), recomendou como teores de umidades seguros para o armazenamento em embalagens impermeáveis a umidade entre 6 e 12% b.u., para sementes albuminosas e 4 a 9% b.u., para oleaginosas.

HARRINGTON & DOUGLAS (1970) constataram que as embalagens impermeáveis a umidade mais comumente empregadas são sacos ou envelopes de alumínio, latas metálicas vedadas, recipientes de vidro com gaveta de vedação na tampa e pacotes de alumínio laminado com nylon ou polietileno.

Clark e Bass, citado por POPINIGIS (1977), armazenaram sementes de trevo durante onze anos em diferentes embalagens e verificaram que as sementes acondicionadas em recipientes metálicos não perderam o percentual de vigor no decorrer deste período.

A conservação do poder germinativo das sementes de algodão é aumentada na ausência do ar, em razão da natureza oleaginosa da semente, e assim, quando armazenada sob condições ambientais, sofre a rancificação e sendo este processo rápido e progressivo conduz ao aparecimento de ácidos que alteram a matéria viva da semente, levando então, a deterioração do embrião. Este fato foi comprovado por FLORES (1938), quando armazenou sementes de algodão, secas ao sol, de determinada variedade, em recipiente hermeticamente fechado, onde se verificou depois de um ano, a viabilidade dessas sementes para plantio, enquanto aquelas

acondicionadas em sacos de estopa tiveram sua viabilidade reduzida para as finalidades estabelecidas, após seis meses de armazenamento.

2.3 - Deslinteramento

O linter constitui sério problema para o uso da semente do algodão herbáceo, dificultando a operação de semeadura com máquina, dando origem a falhas na cultura e a necessidade de se utilizar maior número de sementes por metro linear. Além disso, o linter constitui abrigo para pragas, bactérias e fungos, dificultando o controle fitossanitário e facilitando sua disseminação (MARCONDES et alii, 1972).

Por ser o linter um empecilho para a melhoria da qualidade física da semente, GODOY (1975) mostrou a importância na utilização de substâncias químicas como o ácido sulfúrico e o gás hidrocloreto, que o eliminam da superfície das sementes, tornando-as nuas. Este processo é utilizado em alguns países de agricultura mais evoluída.

O emprego do deslinteramento das sementes com ácido sulfúrico é de fundamental importância econômica porque sendo uma operação de eliminação completa do linter, as sementes deslinteradas poderão ser submetidas ao processo de seleção em mesa de gravidade. Conseqüentemente, este processo poderá influir consideravelmente na obtenção de sementes de elevado valor cultural, reduzindo os custos de produção, por dispensarem as práticas do desbaste e do replantio e assegurar das máquinas (QUEIROGA, 1985).

Segundo COSTA & SANTOS NETO (1949), as sementes deslindadas oferecem as seguintes vantagens: maior valor cultural; facilidade de plantio; melhor germinação; dispensa de desbaste; aumento de produção; desinfestação das sementes de pragas e doenças e promoção econômica de sementes no plantio. Além disso, esses autores constataram que as plantas nascidas são mais vigorosas e saudáveis, havendo aumento na produtividade do algodoeiro em cerca de 34% em relação ao tratamento sem deslindamento.

CHRISTIDIS (1936) afirma que existem essenciais vantagens nas sementes deslindadas através de ácido sulfúrico; tais como: beneficiamento mais eficiente; semeadura mais uniforme com máquina; maior rapidez na germinação; mais alta percentagem de germinação; controle de doenças e sementeiras e eliminação da operação de desbaste de plantas.

PONTE (1960) trabalhando com algodão mocó (*G. hirsutum* marie galante, HUTCH), cultivado na região Nordeste, observou um aumento na percentagem de germinação das sementes, quando tratadas por um período de quarenta e cinco minutos com ácido sulfúrico concentrado em relação as sementes não tratadas.

HELMER (1965) verificou que o deslindamento com ácido sulfúrico permite melhor remoção de sementes leves, imaturas, deterioradas e sementes de ervas daninhas que o deslindamento mecânico.

TOLEDO & BARDIN (1968) verificaram que as sementes de algodoeiro quando submetidas ao deslindamento químico apresenta-

ram maior percentagem de emergência no campo que as deslintadas quimicamente e à flama.

Por outro lado, MAEDA et alii (1977) estudando os efeitos de quatro métodos de deslintamento, com e sem tratamento de fungicida, sobre a germinação de sementes de algodoeiro armazenadas por um ano, verificaram que as sementes deslintadas com ácido sulfúrico ou gás clorídrico apresentavam germinação mais alta e maior longevidade do que aquelas deslintadas mecanicamente ou por flambagem. Além disso, a percentagem de germinação das sementes tratadas com fungicidas foi mais alta que aquelas não tratadas.

2.4 - Germinação

A germinação é o processo que está relacionado primordialmente com a atividade do embrião iniciando com o plantio em solo úmido e terminando quando a planta emerge do solo.

CARVALHO & NAKAGAWA (1979) definem germinação como sendo o fenômeno pelo qual, sob condições apropriadas, o eixo embrionário dá prosseguimento ao seu desenvolvimento, o qual tem sido interrompido por ocasião da maturidade fisiológica.

De acordo com as Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 1976), a germinação é a capacidade da semente de produzir uma plântula que, pelas características de suas estruturas essenciais, demonstre sua aptidão para produzir uma planta normal sob condições favoráveis de campo. Segundo esta regra, os testes de germinação em sementes de algodão, normalmente são feitos com quatro repetições de 100

sementes em substratos com temperaturas determinadas e são realizadas duas contagens. A primeira, no quarto dia e a segunda, no décimo segundo dia.

TOLEDO & MARCOS FILHO (1977) reconhecem que após a semente ter atingido a maturidade é normal passar por um período durante o qual o desenvolvimento e o crescimento do embrião permanecem numa pausa denominada latência. O ressurgimento dessas atividades recebe o nome de germinação.

POPINIGIS (1977) admite ser a germinação o reinício do crescimento do embrião paralisado nas fases finais de maturação. Os processos fisiológicos do crescimento exigem atividades metabólicas aceleradas, e a fase inicial de germinação consiste primariamente na ativação daqueles processos pelo aumento do teor de umidade e da atividade respiratória da semente.

A deterioração das sementes é um conjunto de etapas a partir da maturação. De acordo com DELOUCHE & BASKIN (1973), o aumento da incidência de plântulas normais e a perda do poder germinativo são, provavelmente, as alterações finais do processo.

Trabalhos realizados por ROGERS (1960) e SIMPSON & STONE (1935) mostraram a baixa percentagem de germinação quando as sementes são colhidas após condições climáticas desfavoráveis, o que indica a deterioração das sementes no campo.

GILL (1969) verificou que após 10 meses de armazenamento, sementes de milho apresentavam poder germinativo elevado, mas deterioração acentuada.

Segundo BIRD & REYES (1967), a percentagem de germinação geralmente não dá uma indicação correta do comportamento no campo e no armazenamento. Lotes de sementes que apresentam germinação igualmente elevadas em germinadores, em alguns casos, mostram diferenças acentuadas no armazenamento ou quando semeadas no campo.

Camargo e Vechi, citado por SILVA (1977), entende que as mudanças ocorridas no processo de deterioração refletem as qualidades fisiológicas das sementes, e então, o teste de germinação tem sido usado para avaliar essas qualidades.

MARCOS FILHO et alii (1987) afirmaram que os objetivos principais do teste de germinação é a obtenção de informações que permitam determinar o valor das sementes para semeadura e a comparação desse valor em diferentes lotes sendo importante sua padronização.

De acordo com PUZZI (1986), o teste de germinação avalia a capacidade da semente em produzir uma plântula normal sob condições artificiais altamente favoráveis. É um método padronizado e o único reconhecido para a avaliação da qualidade fisiológica da semente.

Segundo DELOUCHE & BASKIN (1970) o teste de germinação não é eficiente na avaliação da qualidade das sementes porque não distingue as sementes que germinam rapidamente e as sementes que germinam vagorosamente, além de apenas detectar a consequência final e mais desastrosa da deterioração.

2.5 - Vigor

POPINIGIS (1977) reconhece que embora o conceito de vigor tenha sido estabelecido há alguns anos, nenhuma definição até hoje proposta foi universalmente aceita.

Camargo e Vechi, citado por ALMEIDA (1981), define vigor como sendo a soma de todas as qualidades da semente que permitem a obtenção do "stand" sob condições de campo, possibilitando a formação de plantas saudas, uniformes e altamente produtivas, além de ser muito importante na conservação e controle de qualidade das sementes.

DELOUCHE & CALDWELL (1960) afirmam ser o vigor a soma de todos os atributos da semente que favorecem o estabelecimento rápido e uniforme de uma população no campo.

CHING (1971) E ISELY (1957) definem vigor como o potencial para uma rápida e uniforme germinação e um rápido crescimento da plântula, sob condições desfavoráveis de campo.

Segundo NILES (1967), o vigor pode ser baixo em razão da semente ter sido colhida imatura ou por causa da deterioração que ocorre no campo, após a semente ter atingido o ponto de maturidade fisiológica.

WOODSTOCK (1971) refere-se ao vigor como uma condição ativa de boa saúde e natural robustez das sementes a qual, após a sementeadura, permite que a germinação se processe rapidamente e se complete sob uma larga escala de condições ambientais.

HEYDECKER (1972) caracteriza o vigor como a condição de uma semente que está no auge do seu potencial, quando todos os fatores que possam prejudicar sua qualidade estão ausentes e aqueles que constituem uma "boa" semente estão presentes nas proporções certas, prometendo um desempenho satisfatório na variação máxima das condições.

PERRY (1977) considera vigor a soma total das propriedades da semente que determinam o nível potencial de atividade e desempenho da semente ou lote de semente durante a germinação e emergência da plântula. As sementes que apresentam bom desempenho são chamadas "vigorosas", enquanto as que apresentam fraco desempenho, são chamadas "sementes de baixo vigor".

De acordo com ISELY (1957), vigor é o resultado da conjunção de todos aqueles atributos da semente que permitem a obtenção do "stand" sob condições desfavoráveis de campo.

Para MARCOS FILHO et alii (1987), o objetivo básico dos testes de vigor é a identificação de possíveis diferenças significativas na qualidade fisiológica de lotes que apresentem poder germinativo semelhante. Isto, porém, não significa que se deva promover a substituição do teste de germinação pelos de vigor; estes têm sido utilizados principalmente para complementar as informações fornecidas pelo teste de germinação.

Por existir deficiências no teste de germinação, outros testes de avaliação da qualidade fisiológica das sementes vêm sendo estudados e vários autores desenvolveram técnicas para

aplicação do teste de vigor. Uma das primeiras classificações feitas e aceitas foi a de ISELY (1957), que o classifica de duas formas:

- a) Testes diretos, onde as condições de campo são simuladas em laboratório;
- b) Testes indiretos, os quais medem alguns atributos da semente que estão relacionados com o vigor..

Ambos os métodos possuem vantagens e desvantagens, assim resumidas por CASA GRANDE (1970):

1 - Diretos

Apresentam vantagens quanto a avaliação simultânea de muitos fatores que determinam o vigor, garantindo os resultados obtidos pela semelhança das condições de campo.

Possuem desvantagens por haver grandes variações entre os resultados obtidos nos diversos laboratórios e em um mesmo laboratório. Por outro lado, a padronização é dificultada pela necessidade de simular condições adversas diferentes para a mesma cultura.

2 - Indiretos

Os benefícios trazidos por estes métodos estão no fato de que as variáveis podem ser controladas permitindo melhores resultados. Normalmente é consumido um menor período de tem-

po, são menos complexos e requerem menos instrumentos que os testes diretos além de permitir comparações de vigor em uma extensa área geográfica.

Apresentam desvantagens porque não avaliam simultaneamente todos os fatores que influenciam o vigor, particularmente as injúrias e anormalidades morfológicas, embora esta objeção seja apenas parcialmente válida, pelo fato de estas anormalidades serem mostradas no teste de germinação.

A classificação proposta por ISELY (1957), é a seguinte:

1 - Testes diretos

- a) - Teste de frio (Cold test);
- b) - Velocidade de emergência no campo;
- c) - População inicial ("stand" final);
- d) - Peso do material verde médio;
- e) - Peso do material seco médio;

2 - Testes indiretos

- a) Primeira contagem do teste de germinação;
- b) Velocidade de crescimento da planta;
- c) Comprimento da raiz;
- d) Germinação a baixa temperatura;
- e) Transferência de peso seco;
- f) Teste de exaustão;
- g) Imersão em água quente;
- h) Teste de submersão;

- i) Envelhecimento precoce;
- j) Imersão em solução tóxica;
- l) Imersão em solução osmótica;
- m) Condutividade elétrica;
- n) Teor de ácidos graxos;
- o) Atividade respiratória;
- p) Atividade de descarboxilase do ácido glutâmico;
- q) Teste de tetrazólio.

2.6 - Teor de umidade

Segundo PUZZI (1986), o teor de umidade das sementes é o principal fator para um armazenamento adequado.

POPINIGIS (1977) admite que a água é o fator que exerce a mais determinante influência no processo de germinação.

Estudos realizados por HARRINGTON (1975), comprovaram que a temperatura tem menor importância que a umidade da semente durante o armazenamento. Para cada 1% b.u. no teor de umidade das sementes, a sua longevidade é reduzida a metade (para umidade de 5 e 14% b.u.) e para cada 5 °C de aumento na temperatura durante o armazenamento a vida da semente é também reduzida a metade (para temperaturas entre 0 e 50 °C).

HARRINGTON (1959) salientou que diferentes níveis de umidade na semente criam condições diversificadas no armazenamento. Desta forma, quando a umidade for superior a 45 - 60% b.u., ocorre o processo de germinação. Entre 45 - 60% b.u. e 18 - 20% b.u., a respiração das sementes, microorganismos e insetos é

elevada, podendo causar diminuição na germinação e no vigor. Quando o teor de umidade estiver entre 12 - 14% b.u. e 18 - 20% b.u., ocorre ainda a respiração e o conseqüente desenvolvimento de microorganismos. Quando se reduz o teor de umidade para 8 - 9% b.u., haverá uma redução ou suspensão nas atividades dos insetos. O armazenamento entre 4 - 8% b.u. é o ideal, porque a incidência ou infestações de insetos não ocorre.

DELOUCHE & POTTS (1974) observando o teor de umidade das sementes, verificaram que a medida que este teor aumenta ocorre uma diminuição na germinação e vigor.

Ainda para esses autores, as sementes devem ser colhidas com umidade entre 16 e 18% b.u., com o objetivo de reduzir a deterioração. Acrescenta ainda que após a colheita deve-se reduzir a umidade para 13% b.u. no caso de sementes albuminosas e em torno de 11% b.u. ou menos para sementes de hortaliças e oleaginosas, pelo fato de que sementes com alto teor de umidade em um local com alta temperatura, reduzem rapidamente sua viabilidade e vigor.

Diferentes métodos foram propostos para determinação do grau de umidade das sementes e de acordo com as Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 1976), o método da estufa à 105 ± 3 °C é um dos métodos prescritos, sendo o mais utilizado por ser considerado um método preciso (MARCOS FILHO et alli, 1979).

SIMPSON (1935) observou que teores de umidade maiores que 10% b.u. são fatores críticos para longevidade das sementes

de algodão armazenadas. Reduzindo o teor de umidade a menos de 9% b.u., o período de armazenamento foi sensivelmente aumentado.

SIMPSON (1953) armazenou algodão a uma temperatura de 21°C e 7% de umidade b.u., por um período de 15 anos, verificando uma percentagem de 73% na germinação, porém, quando foram armazenadas com um teor de umidade maior, elas não mais germinaram.

Segundo BACCHI & ZINK (1972), quanto mais baixo for o teor de umidade das sementes durante seu armazenamento, maior será sua longevidade, evidentemente, com algumas exceções e dentro de certos limites variáveis com as espécies.

De acordo com TOLEDO & MARCOS FILHO (1977) o conhecimento do teor de umidade das sementes é importante por permitir escolher o procedimento mais eficaz para a colheita, secagem, beneficiamento para conservação da germinação e vigor durante o armazenamento, o peso durante a comercialização, a escolha do tipo adequado de embalagem e o controle de insetos e microorganismos.

3 - MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido no Laboratório de Sementes do Centro Nacional de Pesquisa do Algodão da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CNPQ/EMBRAPA), em conjunto com o Núcleo de Tecnologia em Armazenagem (NTA) e o Departamento de Engenharia Agrícola (DEAg), ambos da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Foram utilizadas sementes de algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. r: *latifolium*, HUTCH.), da cultivar CNPA-2H, produzidas na Estação Experimental de Surubim - Pe, pelo Setor de Melhoramento do CNPA.

Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 4 x 3 x 2 x 5, onde os fatores foram representados pelas seguintes combinações:

1 - Sementes de algodão submetidas a diferentes tratamentos:

Sementes com linter (T₁); sementes deslinteradas (T₂); sementes deslinteradas e classificadas em mesa de gravidade (T₃); sementes deslinteradas, classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida (T₄).

2 - Tipos de embalagens:

As sementes foram acondicionadas em recipientes metálicos (E₁); sacos plásticos (E₂) e sacos de papel (E₃).

3 - Condições de armazenamento:

Condições ambientais de Campina Grande, PB (C₁) e em câmara controlada à temperatura de 10 °C e umidade relativa de 35% (C₂):

4 - Cinco períodos de armazenamento: 0, 3, 6, 9 e 12 meses:

Para obtenção das sementes deslintadas, aplicou-se sobre uma determinada quantidade de sementes com linter ácido sulfúrico comercial (65/66 Bé), na proporção de 1 litro de ácido para 7 quilos de sementes. Estas sementes deslintadas quimicamente, foram submetidas a várias lavagens com água corrente para eliminação do ácido e em seguida, foram postas à secagem natural.

No processo seguinte, as sementes deslintadas foram classificadas em mesa de gravidade, com o equipamento da Indústria e Comércio CASP S/A, modelo 975, pertencente a Unidade de Beneficiamento de Sementes (U. B. S) de Alagoinha, Pb, tendo sido eliminadas as sementes chochas, perfuradas, quebradas e materiais inertes.

Metade do material beneficiado em mesa de gravidade recebeu uma aplicação de fungicida. O produto utilizado foi o LESAN + PCNB (P. dimetilamina - benzonodiazó sulfonato de sódio + pentacloronitrobenzeno) a 10% e 75%, respectivamente, na base de 5 gramas do produto para 1000 gramas de sementes. Este produto é um germicida orgânico na forma de pó seco, destinado a desin-

fecção de sementes para o plantio. . .

As sementes de algodão de cada tratamento foram armazenadas, durante 12 meses, nas condições ambientais de laboratório, em Campina Grande, Paraíba, sem nenhum controle de temperatura ou umidade relativa do ar e nas condições de câmara seca, à temperatura de 10 °C e umidade relativa em torno de 35% .

Os dados diários de temperatura máximas e mínimas e de umidade relativa média do ar ocorridas durante o período de armazenamento em Campina Grande, encontram-se na Tabela 1B no Apêndice B.

A qualidade das sementes de algodão foi avaliada pelos testes de germinação, vigor, peso médio de 100 sementes e teor de umidade, sendo que estes testes foram conduzidos trimestralmente, a partir do início do armazenamento constituindo no total, cinco períodos de estudo. Para cada um dos períodos de armazenamento, foi utilizada amostra de 2 Kg de sementes por tratamento. A cada período o material foi descartado de modo que apenas uma avaliação era feita para cada embalagem dentro do período correspondente.

3.1 - Teste de germinação

Foram utilizados os procedimentos descritos em Regras para Análises de Sementes (BRASIL, 1976), com a diferença de que foram empregadas quatro repetições de 50 sementes ao invés de quatro repetições de 100 sementes. A percentagem de germinação foi determinada fazendo-se a primeira contagem no quarto dia e a

segunda (final), no décimo segundo dia. O referido teste foi efetuado em substrato de papel Germitest e posteriormente colocadas em recipientes plásticos em um germinador à 28 °C de marca Elo's

3.2 - Teste de vigor

O teste de vigor foi realizado pelo comprimento da radícula e do hipocótilo. Quatro repetições de 10 sementes foram distribuídas em linha reta, na parte superior, sendo as sementes colocadas sobre duas folhas de papel germitest, previamente umedecidas e depois cobertas com uma terceira folha. As folhas de papel enroladas foram colocadas em baldes plásticos à 45° de inclinação, em um germinador à 28 °C.

Após quatro dias, o comprimento da radícula e do hipocótilo de cada plântula foi medido em centímetros, calculando-se a média de cada repetição. Sementes não germinadas receberam valor zero.

3.3 - Peso médio de 100 sementes

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

3.4 - Teor de umidade

Para esta determinação, colocou-se quatro amostras de 100 sementes para cada tratamento em cápsulas metálicas, onde foram postas em uma estufa a $105 \pm$ °C, durante 24 horas. As se-

mentes inicialmente pesadas (P_i) através de uma balança de marca P-1200 METTLER, com uma precisão de 0,001 gramas. Após sua permanência na estufa, retirou-se as amostras colocando-as em dessecador durante 30 minutos para serem resfriadas e em seguidas pesadas (P_f). O teor de umidade (U) foi expresso em percentual através da seguinte fórmula:

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

3.5 - Análise Estatística

Para os ensaios de germinação, vigor, peso médio de 100 sementes e teor de umidade, foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, seguindo um esquema fatorial 4 X 3 X 2 X 5 (4 tratamentos) X (3 embalagens) X (2 condições de conservação) X (5 períodos de armazenamento), com quatro repetições. As análises de variância foram feitas através do Software Científico - SOC (PANIAGO et alli, 1987).

As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, segundo GOMES (1982).

Para homogeneização das variâncias, os dados referentes a germinação foi transformado pela função $y = \arcsen (P/100)^{1/2}$, onde P é a percentagem (SOUZA, 1978).

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises de germinação, vigor, peso médio de 100 sementes e teor de umidade, em função dos tipos de embalagens, tratamentos das sementes e condições de conservação durante doze meses de armazenagem encontram-se nas Tabelas 01 a 32.

As alterações dos percentuais de germinação, vigor, teor de umidade e peso médio de 100 sementes, cujas interações relacionadas com o período de armazenagem foram significativas são mostradas nas Figuras 01 a 12, no apêndice A.

Os dados ambientais médios de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e de umidade relativa (%) obtidos nas diferentes épocas mensais durante o período de armazenamento encontram-se no Apêndice B.

4.1 - Germinação

Na Tabela 01, encontram-se os valores médios da germinação das sementes para os diferentes tratamentos, tipos de embalagens, condições de conservação e períodos de armazenagem.

A análise de variância feita com os dados da percentagem de germinação das sementes, transformados em $\arcsen(P/100)^{1/2}$ são mostradas na Tabela 02. Os resultados desta análise, indicam efeitos significativos ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de F, para todos os fatores estudados e suas interações.

Os valores médios da germinação das sementes, para os fatores períodos de armazenagem, tipos de embalagens, tratamentos das sementes e condições de conservação encontram-se na Tabela 03.

TABELA 01 - Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo durante o período de armazenamento e nas diferentes condições de trabalho.

	M E S	EMBALAGEM 1				EMBALAGEM 2				EMBALAGEM 3			
		T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
C ₁ A M B I E N T E	0	87,5	94,0	94,0	97,0	83,0	91,0	97,0	95,5	82,0	91,0	95,0	94,5
	3	70,5	74,5	82,5	90,0	71,5	76,5	81,0	90,5	72,5	77,5	83,5	82,0
	6	72,5	79,0	85,0	85,5	67,0	73,0	83,0	89,5	58,0	50,5	83,0	85,5
	9	70,0	73,0	82,0	84,5	44,5	61,0	80,0	82,5	43,0	35,0	81,0	82,5
	12	61,0	74,0	88,0	82,0	26,0	59,0	84,0	83,0	31,0	29,0	60,0	73,0
C ₂ C A M A R A		86,5	96,5	98,5	97,0	86,5	94,0	96,0	97,0	84,0	91,3	96,0	95,0
	3	73,5	78,0	88,5	93,5	74,0	76,5	84,5	85,5	80,5	74,0	84,0	93,0
	6	68,5	69,5	83,5	90,0	67,5	71,5	80,0	88,0	66,5	62,0	83,5	88,0
	9	70,0	75,5	82,0	86,5	75,5	78,5	79,0	83,5	69,5	73,0	81,5	85,5
	12	72,0	79,0	88,0	88,0	66,0	81,0	82,0	84,0	70,0	64,0	76,0	79,0

EMBALAGEM 1 (E1) => Recipientes metálicos

EMBALAGEM 2 (E2) => Saco plástico

EMBALAGEM 3 (E3) => Saco de papel

TRATAMENTO 1 (T1) => Sementes com linter

TRATAMENTO 2 (T2) => Sementes deslinteradas

TRATAMENTO 3 (T3) => Sementes deslinteradas e classificadas em mesa de gravidade

TRATAMENTO 4 (T4) => Sementes deslinteradas e classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida

CONDIÇÃO 1 (C1) => Condições ambientais de Campina Grande - PB

CONDIÇÃO 2 (C2) => Câmara seca controlada (10° C e 35% de U.R.)

TABELA 02 - Análise de variância da germinação das sementes de algodão herbáceo segundo diferentes tratamentos, tipos de embalagens condições de conservação e período de armazeangem.

FONTE DE VARIAÇÃO	G.L	QUADRADO MÉDIO	
per	4	4.693,63	**
emb	2	1.103,97	**
trat	3	5.226,32	**
cond	1	1.889,42	**
per * emb	8	152,90	**
per * trat	12	102,72	**
per * cond	4	331,93	**
emb * trat	6	125,97	**
emb * cond	2	229,02	**
trat * cond	3	214,26	**
Outras Interações	74		
Residuo	357	10,88	
TOTAL	479		

C.V => 5,18

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

TABELA 03 - Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para os fatores período, embalagem, tratamento e condição de conservação.¹

PERÍODO ¹	EMBALAGEM ¹	TRATAMENTO ¹	CONDIÇÃO ¹
P ₀ = 75,17 a	E ₁ = 66,20 a	T ₁ = 56,20 d	C ₁ = 61,62 b
P ₃ = 64,55 b	E ₂ = 63,66 b	T ₂ = 60,03 c	C ₂ = 65,69 a
P ₆ = 61,48 c	E ₃ = 60,95 c	T ₃ = 67,92 b	
P ₉ = 59,49 d		T ₄ = 70,27 a	
P ₁₂ = 57,32 e			

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

Os dados da Tabela 03 referente ao fator período revela que o valor médio da germinação decresce significativamente ao longo do período de armazenagem.

Quanto aos diferentes tipos de embalagem, o teste de germinação mostra que os recipientes metálicos (E₁), apresentaram melhor comportamento. Considerando-se que os recipientes metálicos são impermeáveis, o saco plástico semi-permeável e o saco de papel permeável, as perdas acima podem ser explicadas pela permeabilidade de suas embalagens, uma vez que embalagens permeáveis permitem que as condições ambientais interfiram nas sementes armazenadas, porque segundo CAVALCANTI MATA (1979) as sementes ganham ou perdem umidade dependendo das condições de temperatura e umidade relativa do ar e este processo ocorre devido a higroscopacidade das sementes.

A medida que as condições de armazenagem alteram a percentagem de umidade das sementes, estas deverão perder sua viabilidade com maior rapidez (POPINIGIS, 1977).

Na Tabela 03 comparando-se os tratamentos estudados, verifica-se uma superioridade significativa na qualidade das sementes deslintadas, classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida (T₄) em relação aos demais tratamentos. As sementes com linter (T₁) representando a testemunha apresentaram o menor índice de germinação, no entanto, este tipo de material é o mais utilizado pelos agricultores durante o armazenamento de suas sementes. Os tratamentos subsequentes são técnicas que melhoram a qualidade das sementes indicando que provavelmente a baixa percentagem de germinação do tratamento T₁, esteja associado a maior presença de fungos no linter. Estas observações são também preocupações de MARCONDES et alii (1972) que diz que o linter constitui abrigo para pragas, bactérias e fungos, e segundo SILVA (1977) o linter influi diretamente na qualidade física e fisiológica das sementes.

Constata-se ainda na Tabela 03 que entre as duas condições de conservação estudadas a que melhor se comportou em termos germinativos foram as sementes acondicionadas em câmara seca a 10°C e 35% (C₂) de umidade relativa, porque não ocasionou queda na germinação das sementes, fato este também comprovado por SIMPSON (1953) e MERCADO (1967), quando compararam sementes armazenadas de algodão em câmara seca e em condições ambientais de laboratório, mostrando que as sementes foram bastante sensíveis as

condições de armazenagem.

Na Tabela 04 apresentam-se os valores médios da germinação de sementes para a interação Período X Embalagem.

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

EMBALAGEM ¹	PERÍODO ¹									
	P ₀		P ₃		P ₆		P ₉		P ₁₂	
E ₁	76,85	aA	65,10	aB	63,43	aB	65,52	aB	63,10	aB
E ₂	75,25	abA	63,92	aB	62,13	aB	59,19	bC	57,82	bC
E ₃	73,41	ba	64,63	aB	58,88	bC	56,76	bC	51,05	cD

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

Na Tabela 04 constata-se que os recipientes metálicos (E₁), fizeram com que as sementes perdessem significativamente sua viabilidade de 76,85% para 65,10% em três meses, mantendo-se até o décimo segundo mês. O saco plástico (E₂) também ocasionou redução na viabilidade das sementes após três meses de armazenamento, mantendo-se até o sexto mês e a partir deste, o percentual de germinação decresce até o nono mês, mantendo-se constante do nono ao décimo segundo mês. O saco de papel (E₃), que apresentou o pior desempenho entre as três embalagens estudadas, mostrando uma tendência de perda gradativa e significativa no po-

der germinativo das sementes ao longo do período de armazenagem.

Observa-se nesta Tabela, que quando se compara as embalagens para cada período estudado o recipiente metálico não difere significativamente do saco plástico até o sexto mês, indicando que se o agricultor for armazenar as sementes de algodão por um período de seis meses, o saco plástico, sendo uma embalagem mais barata, pode ser usada, mas se este produtor necessitar armazenar por um período mais prolongado o recipiente metálico deve ser o indicado.

BASKIN (1969) trabalhando com sementes armazenadas de milho verificou que quanto mais permeável a embalagem maior a perda de germinação do produto, fato este também observado em nossos resultados.

Na Tabela 05 estão os valores médios da germinação das sementes para a interação Período X Tratamento.

Verifica-se na Tabela 05 que as sementes de algodão deslintadas e classificadas em mesa de gravidade (T₃), tem comportamento semelhante as sementes de algodão deslintadas, classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida (T₄), observando-se que estas não diferem significativamente entre si no início do experimento, no nono e no décimo segundo mês de armazenagem. Constata-se também, que os tratamentos T₃ e T₄ diferem significativamente das sementes com linter (T₁) e das sementes deslintadas (T₂) para todos os períodos de armazenagem estudados.

TABELA 05 - Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para a interação Período X Tratamento.¹

TRATAMENTO	PERÍODO									
	P ₀		P ₃		P ₆		P ₉		P ₁₂	
T ₁	67,26	cA	59,31	cB	54,83	cC	52,21	bc	47,37	cD
T ₂	75,02	bA	60,82	cB	55,53	cC	54,98	bc	53,81	bc
T ₃	79,55	aA	66,62	bB	65,75	bB	64,14	aB	63,54	aB
T ₄	78,86	aA	71,45	aB	69,83	aCB	66,63	aCD	64,57	aD

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

Observa-se ainda na Tabela 05 que os tratamentos T₁ e T₄ tem uma tendência de perdas significativas na germinação das sementes ao longo do período de armazenagem, verificando-se que no tratamento T₄ estas perdas são menos acentuadas. Já o tratamento T₂ apresenta uma perda de germinação significativa do início do tratamento até o sexto mês de armazenagem, estabilizando-se a partir deste mês. O tratamento T₃ mostra uma perda significativa na germinação das sementes do início da armazenagem até o terceiro mês, mantendo seus percentuais de germinação até o final do período. Estas observações mostram que as sementes deslindadas através do ácido sulfúrico possuem maior eficiência na percentagem de germinação, concordando com CHRISTIDIS (1936), PONTE (1960), HELMER (1965), MAEDA et alii (1977) e COSTA & SAN-

TOS (1949) além de que sementes beneficiadas e tratadas apresentam uma melhoria na qualidade que repercutem no seu armazenamento, fato este mencionado por POPINIGIS (1977).

Na Tabela 06 encontram-se os valores médios da germinação das sementes para a interação Período X Condição.

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

CONDIÇÃO	PERÍODO				
	P ₀	P ₃	P ₆	P ₉	P ₁₂
C ₁	74,28 aA	63,43 bB	61,36 aB	56,35 bC	52,68 bD
C ₂	76,06 aA	65,67 aB	61,61 aC	62,63 aC	61,97 aC

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

Na Tabela 06 nota-se que as sementes armazenadas no período inicial e no sexto mês de armazenagem não diferem entre si para as duas condições estudadas, ou seja, sob condições ambientais de Campina Grande (C₁) e em câmara seca controlada (C₂). Já para o restante dos períodos estudados as sementes de algodão se conservam melhor na condição C₂, o que era de se esperar porque SIMPSON (1953) mostra em seus estudos com milho que a câmara seca conserva melhor as sementes que as determinadas em condições ambientais de laboratório.

Na Tabela 07 encontram-se os valores médios da germinação das sementes para a interação Embalagem X Tratamento.

TABELA 07 - Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para a interação Embalagem X Tratamento.¹

TRATAMENTO	EMBALAGEM		
	E ₁	E ₂	E ₃
T ₁	59,13 cA	54,86 dB	54,60 cB
T ₂	64,00 bA	61,60 cA	54,50 cB
T ₃	69,91 aA	67,80 bAB	66,06 bB
T ₄	71,76 aA	70,40 aAB	68,63 aB

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

Comparando-se na Tabela 07 os tratamentos para cada tipo de embalagem observa-se que as sementes deslintadas e classificadas em mesa de gravidade (T₃) e as sementes deslintadas, classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida (T₄) em recipientes metálicos não mostram diferenças significativas entre si apesar de ambos tratamentos diferirem dos demais.

Para as sementes embaladas em saco plástico (E₂) os tratamentos diferem significativamente entre si e para as sementes embaladas em saco de papel (E₃) o tratamento T₄ difere significativamente dos demais tratamentos. Comparando-se os tipos de

embalagens constata-se que as embalagens E₁ e E₂ não diferem entre si, exceto para as sementes com linter (T₁). Deste quadro pode-se extrair que a melhor conservação das sementes pode ser feita tanto em recipientes metálicos como em sacos plásticos para o tratamento T₄.

Na Tabela 08 estão os valores médios da germinação das sementes para a interação Embalagem X Condição.

TABELA 08 - Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para a interação Embalagem X Condição.¹

CONDIÇÃO	EMBALAGEM					
	E ₁		E ₂		E ₃	
C ₁	65,23	bA	61,99	bB	57,64	bC
C ₂	67,17	aA	65,34	aB	64,25	aB

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

Na Tabela 08 verifica-se que para os três tipos de embalagens estudados as condições de conservação interferem significativamente na qualidade das sementes indicando que a câmara seca controlada (C₂) deve ser usada em detrimento da conservação das sementes sob condições ambientais (C₁).

Analisando-se as condições C₁ e C₂, nota-se que o recipiente metálico (E₁) conserva melhor a viabilidade das sementes

de algodão quando comparadas com as demais embalagens.

Na Tabela 09 encontram-se os valores médios da germinação das sementes para a interação Tratamento X Condição.

TABELA 09 - Valores médios da germinação das sementes de algodão herbáceo para a interação Tratamento X Condição.¹

CONDIÇÃO	TRATAMENTO			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
C ₁	52,74 bD	57,27 bC	67,19 aB	69,28 bA
C ₂	59,65 aD	62,80 aC	68,65 aB	71,25 aA

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

Na Tabela 09 constata-se que para os tratamentos estudados, as duas condições de conservação das sementes diferem significativamente entre si, exceto para as sementes deslindadas e classificadas em mesa de gravidade (T₃), observando-se ainda que para as condições de conservação das sementes em câmara seca controlada (C₂) e nas condições ambientais (C₁) todos os tratamentos foram significativamente diferentes entre si, indicando o efeito dos tratamentos para cada condição de armazenagem das sementes, uma vez que segundo DELOUCHE (1968) boas condições para preservar a qualidade fisiológica das sementes são obtidas na localização adequada dos armazéns ou pela mudança das condições ao redor das sementes.

4.2 - Vigor

Na Tabela 10 encontram-se os valores médios do vigor das sementes para os diferentes tratamentos, tipos de embalagens, condições de conservação e períodos de armazenagens estudados.

TABELA 10 - Valores médios do vigor de sementes de algodão herbáceo durante o período de armazenamento e nas diferentes condições de trabalho.

M E S	EMBALAGEM 1				EMBALAGEM 2				EMBALAGEM 3				
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	
C ₁	0	9,0	12,1	10,2	11,1	8,2	10,6	12,4	12,7	8,6	11,6	12,2	12,3
A	3	9,4	12,4	11,4	12,9	7,2	13,0	15,0	14,4	9,8	10,5	12,0	14,5
M	6	5,8	10,7	13,3	13,6	6,0	11,8	14,3	12,3	6,6	7,8	13,2	12,2
B	9	6,7	10,2	12,8	11,6	3,7	12,4	9,3	11,8	3,0	4,5	8,0	8,2
I	12	6,4	11,0	10,8	9,5	1,3	6,7	9,5	13,3	3,9	4,6	5,4	8,0
E													
N													
T													
E													
C ₂	0	9,0	13,6	11,4	12,6	7,0	8,6	12,0	12,2	7,4	10,2	12,1	12,2
C	3	6,2	13,2	11,9	13,4	9,2	12,9	13,9	13,8	9,7	10,2	10,3	10,5
A	6	7,7	9,6	11,9	12,2	7,0	10,6	11,4	12,5	4,9	7,4	12,2	10,2
M	9	6,9	12,2	13,7	13,6	7,7	12,2	12,4	11,2	6,4	8,6	11,1	8,7
A	12	6,9	13,3	11,5	12,4	5,6	12,0	13,2	12,6	5,2	7,6	8,8	9,6

EMBALAGEM 1 (E1) => Recipientes metálicos

EMBALAGEM 2 (E2) => Saco plástico

EMBALAGEM 3 (E3) => Saco de papel

TRATAMENTO 1 (T1) => Sementes com linter

TRATAMENTO 2 (T2) => Sementes deslintadas

TRATAMENTO 3 (T3) => Sementes deslintadas e classificadas em mesa de gravidade

TRATAMENTO 4 (T4) => Sementes deslintadas e classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida

CONDIÇÃO 1 (C1) => Condições ambientais de Campina Grande - PB

CONDIÇÃO 2 (C2) => Câmara seca controlada (10° C e 35% de U.R.)

A análise de variância dos resultados observados são mostradas na Tabela 11.

TABELA 11 - Análise de variância e coeficiente de variação (CV), correspondente ao vigor de sementes e algodão herbáceo segundo diferentes tratamentos.

FONTE DE VARIAÇÃO	G.L	QUADRADO MEDIO	
per	4	118,95	**
emb	2	159,00	**
trat	3	667,35	**
cond	1	32,98	**
per * emb	8	27,29	**
per * trat	12	9,45	**
per * cond	4	53,03	**
emb * trat	6	24,16	**
emb * cond	2	1,17	ns
trat * cond	3	4,74	ns
Outras interações	74		
Resíduos	357	4,01	
TOTAL	479		

C.V => 19.74

** => Significativo a 1% de probabilidade

ns => Não significativo ao nível de 5% de probabilidade

Os resultados da análise de variância indicam que houve efeitos significativos para todos os fatores e suas interações,

exceto para as interações Embalagens X Tratamento e Tratamento X Condição.

Os valores médios do vigor das sementes para os fatores período de armazenagem, tipos de embalagem, tratamento das sementes e condição de conservação estudados isoladamente, estão na Tabela 12.

TABELA 12 - Valores médios do vigor das sementes de algodão herbáceo, para os fatores Período, Embalagem, Tratamento e Condição de conservação.¹

PERÍODO ¹	EMBALAGEM ¹	TRATAMENTO ¹	CONDIÇÃO ¹
P ₀ = 10,81 ab	E ₁ = 10,86 a	T ₁ = 6,74 c	C ₁ = 9,88 b
P ₃ = 11,54 a	E ₂ = 10,57 a	T ₂ = 10,38 b	C ₂ = 10,41 a
P ₆ = 10,22 bc	E ₃ = 9,01 b	T ₃ = 11,58 a	
P ₉ = 9,44 dc		T ₄ = 11,87 a	
P ₁₂ = 8,71 d			

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 12 referente ao fator período, nota-se que o terceiro mês de armazenamento as sementes apresentaram alto vigor decrescendo ao longo do tempo e segundo POPINIGIS (1977), a qualidade da semente não melhora durante o armazenamento, sendo a qualidade inicial o fator fundamental na conservação do vigor..

Quanto aos diferentes tipos de embalagens observa-se nesta Tabela que não ocorreu diferenças significativas entre as sementes acondicionadas em recipientes metálicos (E₁) e as acondicionadas em saco plástico (E₂), mostrando mais uma vez que a impermeabilidade da embalagem é essencial para um armazenamento adequado (POPINIGIS, 1977).

As sementes deslintadas e classificadas em mesa de gravidade (T₃) e as sementes deslintadas, classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida (T₄) são superiores aos demais tratamentos por não apresentarem diferenças significativas entre si, e, como foi dito no item anterior (germinação), as sementes deslintadas e tratadas possuem melhor qualidade física e fisiológica (SILVA, 1977).

Ainda nesta tabela observa-se que as sementes armazenadas em câmara seca controlada (C₂) possuem melhores resultados de vigor quando comparadas com as sementes armazenadas sob condições ambientais de Campina Grande - PB (C₁).

Na Tabela 13 estão os valores médios do vigor das sementes para a interação Período X Embalagem.

De acordo com os resultados da Tabela 13 constata-se que não existem diferenças significativas das embalagens para os períodos de armazenamento estudados, exceto para os períodos P₉ e P₁₂ com relação as sementes embaladas em sacos de papel (E₃).

TABELA 13 - Valores médios do vigor das sementes de algodão herbáceo para a interação Período X Embalagem.¹

EMBALAGEM	PERÍODO									
	P ₀		P ₃		P ₆		P ₉		P ₁₂	
E ₁	11,13	aA	11,35	aA	10,60	aA	10,96	aA	10,24	aA
E ₂	10,46	aB	12,34	aA	10,74	aAB	10,07	aB	9,26	aB
E ₃	10,85	aA	10,93	aA	9,32	aA	7,30	bB	6,63	bB

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

Analisando-se a Tabela 13 observa-se que para o vigor a conservação das sementes de algodão feitas em recipientes metálicos (E₁) não diferem significativamente entre si durante todo o período de armazenagem. A embalagem de saco plástico (E₂) mostra comportamento semelhante a embalagem em recipientes metálicos (E₁), verificando-se apenas no terceiro mês de armazenagem um aumento significativo do vigor das sementes. Para a embalagem das sementes em saco de papel (E₃) o seu vigor se mantém até o sexto mês, diminuindo significativamente a partir deste mês e mantendo-se até o final do período de armazenagem.

Na Tabela 14 encontram-se os valores médios do vigor das sementes para a interação Período X Tratamento.

TABELA 14 - Valores médios do vigor das sementes de algodão herbáceo para a interação Período X Tratamento.¹

TRATAMENTO	PERÍODO				
	P ₀	P ₃	P ₆	P ₉	P ₁₂
T ₁	8,82 bAB	8,57 bA	6,32 cBC	5,72 bC	4,88 bC
T ₂	11,13 aAB	11,94 aA	9,64 bB	10,00 aAB	9,19 aB
T ₃	11,71 aAB	12,39 aA	12,74 aA	11,21 aAB	9,86 aB
T ₄	12,18 aAB	13,25 aA	12,18 aAB	10,85 aB	10,90 aB

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

Na Tabela 14 constata-se que o vigor das sementes submetidas aos tratamentos das semente delintadas (T₂), sementes deslintadas e classificadas em mesa de gravidade (T₃) e sementes deslintadas, classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida (T₄), não apresentaram diferenças significativas entre si para todos os períodos de armazenagem estudados, exceto para o sexto período onde o tratamento T₂ é significativamente inferior aos tratamentos T₃ e T₄. Observa-se nesta tabela que as sementes com linter (T₁) diferem significativamente dos tratamentos T₂, T₃ e T₄, para todos os períodos de armazenagem, indicando que o linter prejudica a conservação das sementes de algodão como foi observado por (MAEDA et alii, 1977)

Observa-se também nesta tabela que existe uma tendência

de diminuição do vigor das sementes de algodão ao longo do período de armazenagem para o tratamento T₁, embora em algumas situações, estas diferenças não sejam significativas. Para o tratamento T₂ e T₄ existe um comportamento semelhante do vigor das sementes que se mantém ao longo do período de armazenagem, exceto para o terceiro mês onde se verifica um aumento significativo do vigor das sementes. O tratamento T₂ mantém seu vigor até o nono mês de armazenagem havendo uma tendência de diminuição do nono para o décimo segundo mês.

Na Tabela 15 estão os valores médios do vigor das sementes para a interação Período X Condição.

TABELA 15 - Valores médios do vigor das sementes de algodão herbáceo para a interação Período X Condição.¹

CONDIÇÃO	PERÍODO				
	P ₀	P ₃	P ₆	P ₉	P ₁₂
C ₁	10,93 aA	11,81 aA	10,64 aA	8,50 bB	7,52 bB
C ₂	10,69 aAB	11,27 aA	9,80 aB	10,39 aAB	9,89 aB

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

Comparando-se na Tabela 15 as duas condições de armazenagem das sementes de algodão para cada período armazenado, vê-se

que estas se mantêm até o sexto mês não diferindo significativamente entre si e que a partir deste período a condição ambiental (C₁) passa a ser significativamente inferior a condição de câmara seca controlada (C₂). Observa-se também nesta tabela que para a condição C₂ existe uma tendência de manutenção do vigor das sementes ao longo dos doze meses de armazenagem. Já para a condição C₁ o vigor das sementes decresce significativamente a partir do sexto mês.

Na Tabela 16 estão os valores médios do vigor das sementes para a interação Embalagem X Tratamento.

TABELA 16 - Valores médios do vigor das sementes de algodão herbáceo para a interação Embalagem X Tratamento.¹

TRATAMENTO	EMBALAGEM		
	E ₁	E ₂	E ₃
T ₁	7,40 bA	6,29 cA	6,54 cA
T ₂	11,83 aA	11,01 bA	8,30 bB
T ₃	11,89 aAB	12,33 abA	10,52 aB
T ₄	12,31 aA	12,66 aA	10,66 aB

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

Analisando-se a Tabela 16 verifica-se que para as sementes conservadas em recipientes metálicos (E₁) os tratamentos

das sementes deslintadas (T₂), sementes deslintadas e classificadas em mesa de gravidade (T₃) e sementes deslintadas, classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida (T₄), mantêm um vigor que não diferem significativamente entre si, diferindo estes das sementes com linter (T₁). As sementes conservadas com saco plástico (E₂) e saco de papel (E₃) apresentam comportamentos semelhantes onde os tratamentos T₃ e T₄ não diferem significativamente entre si, diferindo estes dos tratamentos T₁ e T₂.

Na Tabela 16, observa-se ainda que o vigor para o tratamento T₁, não apresenta grau de significância entre os três tipos de embalagens estudadas. Já para os tratamentos T₂ e T₄ as embalagens E₁ e E₂ não diferem significativamente entre si, diferindo estas da embalagem E₃. Constata-se também nesta Tabela que o tratamento T₃ apresenta um vigor igual estatisticamente quando se compara a embalagem E₁ com E₂ e embalagem E₁ com E₃.

4.3 - Peso médio de 100 sementes

Na Tabela 17 são mostrados os valores médios do peso médio de 100 sementes para os diferentes tratamentos, tipos de embalagens, condições de conservação e período de armazenagem estudados.

A análise de variância dos resultados observados encontram-se na Tabela 18.

Nesta análise, verificou-se que houve efeitos significativos para todos os fatores e suas interações, com exceção do efeito principal condição de conservação e as interações Embala-

gem X Condição e Tratamento X Condição.

TABELA 17 - Valores médios do peso médio de 100 sementes de algodão herbáceo durante o período de armazenamento e nas diferentes condições de trabalho.¹

	M E S	EMBALAGEM 1				EMBALAGEM 2				EMBALAGEM 3			
		T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
C ₁ A M B I E N T E	0	9,09	8,61	9,30	9,29	9,38	8,66	9,30	9,23	9,33	8,76	9,25	9,18
	3	8,87	8,16	8,82	9,21	8,93	8,70	8,92	9,09	8,78	7,77	9,41	9,50
	6	8,89	7,80	8,74	8,94	8,83	7,99	9,08	9,24	8,53	7,45	9,23	9,18
	9	8,87	7,14	8,68	8,95	9,13	8,05	9,02	9,09	8,43	7,30	7,84	8,07
	12	8,98	8,00	8,82	8,74	8,58	8,97	8,41	9,14	8,93	6,93	8,83	9,12
C ₂ C A M A R A		9,21	8,70	9,25	7,98	9,32	8,40	9,23	9,19	9,40	8,78	9,32	9,21
	3	9,07	7,77	8,85	9,02	9,19	8,12	8,81	8,95	9,09	7,85	9,28	9,12
	6	8,69	7,83	8,48	9,07	8,89	7,62	8,94	8,86	8,40	7,20	9,24	8,97
	9	8,90	7,80	8,92	9,01	8,50	8,84	8,99	9,05	8,21	7,06	9,00	8,67
	12	8,40	7,80	8,98	8,92	9,13	7,92	9,03	8,97	8,35	7,71	9,44	9,07

EMBALAGEM 1 (E1) => Recipientes metálicos

EMBALAGEM 2 (E2) => Saco plástico

EMBALAGEM 3 (E3) => Saco de papel

TRATAMENTO 1 (T1) => Sementes com linter

TRATAMENTO 2 (T2) => Sementes deslintadas

TRATAMENTO 3 (T3) => Sementes deslintadas e classificadas em mesa de gravidade

TRATAMENTO 4 (T4) => Sementes deslintadas e classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida

CONDIÇÃO 1 (C1) => Condições ambientais de Campina Grande - PB

CONDIÇÃO 2 (C2) => Câmara seca controlada (10° C e 35% de U.R.)

TABELA 18 - Análise de Variância e Coeficiente de Variação (CV), correspondente ao peso médio de 100 sementes de algodão herbáceo, segundo diferentes tratamentos.¹

FONTE DE VARIAÇÃO	G.L	QUADRADO MÉDIO	
per	4	5,73	**
emb	2	1,99	**
trat	3	29,08	**
cond	1	0,00	ns
per * emb	8	0,89	**
per * trat	12	0,42	**
per * cond	4	0,38	*
emb * trat	6	1,13	**
emb * cond	2	0,32	ns
trat * cond	3	0,26	ns
Outras interações	74		
Resíduo	357	0,12	
TOTAL	479		

C.V => 4,00

** => Significativo a 1% de probabilidade

* => Significativo a 5% de probabilidade

ns => Não significativo ao nível de 5% de probabilidade

Na Tabela 19 estão os valores médios do peso médio de 100 sementes para os fatores período de armazenagem, tipos de embalagem e tratamento das sementes, estudados isoladamente.

TABELA 19 - Valores médios do peso médio de 100 sementes de algodão herbáceo, para os fatores Período, Embalagem e Tratamento.¹

PERÍODO ¹	EMBALAGEM ¹	TRATAMENTO ¹
P ₀ = 9,10 a	E ₁ = 8,69 b	T ₁ = 8,86 b
P ₃ = 8,79 b	E ₂ = 8,84 a	T ₂ = 7,98 c
P ₆ = 8,58 cd	E ₃ = 8,62 b	T ₃ = 8,97 ab
P ₉ = 8,47 d		T ₄ = 9,04 a
P ₁₂ = 8,63 c		

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 19 referente ao fator período, nota-se que houve uma redução gradativa do peso médio de 100 sementes ao longo do período de armazenamento, exceto para o período P₁₂, que apresentou resultados semelhantes ao período P₆, o qual por sua vez não diferiu significativamente no período P₉, indicando que existe uma tendência de manutenção do peso médio de 100 sementes após seis meses de armazenamento.

Com relação as embalagens, houve uma superioridade significativa no peso médio de 100 sementes para o saco plástico (E₂) quando comparado com as demais embalagens. Constata-se ainda que as sementes acondicionadas em recipientes metálicos (E₃) não diferiram do saco de papel, apesar de que esta última embalagem apresentou menor valor.

Os tratamentos mostrados na Tabela 19 diferiram quanto ao peso médio de 100 sementes, onde as sementes deslindadas e classificadas em mesa de gravidade (T₃) e as sementes deslindadas, classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida (T₄) foram mais pesadas que os demais tratamentos. No entanto, o primeiro não diferiu das sementes com linter (T₁). Isto indica que o aumento no peso médio de 100 sementes foi devido a eficiência do processo de seleção em mesa de gravidade que conseguiu separar as sementes inteiras das sementes chochas, perfuradas e quebradas (QUEIROGA, 1985).

Na Tabela 20 encontram-se os valores médios do peso médio de 100 sementes para a interação Período X Embalagem.

TABELA 20 - Valores médios do peso médio de 100 sementes de algodão herbáceo para a interação Período X Embalagem.¹

EMBALAGEM	PERÍODO									
	P ₀		P ₃		P ₆		P ₉		P ₁₂	
E ₁	9,08	aA	8,72	aB	8,55	aB	8,53	bB	8,53	aB
E ₂	9,08	aA	8,83	aAB	8,67	aB	8,83	aAB	8,77	aB
E ₃	9,15	aA	8,81	aB	8,52	aB	8,07	cC	8,54	aB

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

Observando-se a Tabela 20 nota-se que apenas no período P₉ as três embalagens estudadas revelaram diferenças significativas, ficando o saco plástico com o maior peso médio de 100 sementes. Por outro lado, observa-se que dentro de cada embalagem houve diferenças significativas entre os períodos de armazenamento apesar da superioridade do peso médio de 100 sementes no período P₀ em relação aos demais, exceto os períodos P₃ e P₉ nas sementes embaladas em saco plástico (E₂).

Na Tabela 21 encontram-se os valores médios do peso médio de 100 sementes para a interação Período X Tratamento.

TABELA 21 - Valores médios do peso médio de 100 sementes de algodão herbáceo para a interação Período X Tratamento.¹

TRATAMENTO	PERÍODO				
	P ₀	P ₃	P ₆	P ₉	P ₁₂
T ₁	9,28 aA	8,94 aAB	8,70 aB	8,67 aB	8,73 aB
T ₂	8,64 bA	8,06 bB	7,64 bc	7,69 bc	7,88 bCB
T ₃	9,27 aA	9,01 aAB	8,94 aAB	8,74 aB	8,91 aAB
T ₄	9,21 aA	9,14 aAB	9,04 aAB	8,80 aB	8,99 aAB

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

Considerando os diferentes tratamentos dentro de cada período de armazenagem na Tabela 21, observa-se que apenas as

sementes deslindadas (T₂) foi estatisticamente inferior as demais. De uma forma geral o tratamento das sementes deslindadas, classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida (T₄) apresentou o maior peso médio de 100 sementes, não diferindo significativamente das sementes deslindadas e classificadas em mesa de gravidade (T₃) e das sementes com linter (T₁). Este tipo de comportamento indica que mesmo as sementes desprovidas de linter (tratamentos T₄ e T₃) chegam a ter peso semelhantes estatisticamente do tratamento T₁ em virtude de aquelas sementes terem sido submetidas a uma seleção eficiente na mesa de gravidade, o que permitiu melhorar a composição física dos lotes pertencentes aos tratamentos T₃ e T₄.

Com relação ao comportamento dos períodos de armazenamento dentro de cada tratamento, verifica-se que houve um decréscimo no peso médio de 100 sementes em todos os períodos, com exceção do período P₁₂ o qual apresentou uma ligeira elevação da referida variável.

Na Tabela 22 encontram-se os valores médios do peso médio de 100 sementes para a interação Período X Condição.

Para as condições de conservação na Tabela 21, não existe diferenças significativas diante de qualquer período de armazenamento. No entanto, quando se compara os diferentes períodos de armazenamento nas duas condições estudadas observa-se que o peso médio de 100 sementes para o período P₀ foi significativamente superior aos demais períodos.

TABELA 22 - Valores médios do peso médio de 100 sementes de algodão herbáceo para a interação Período X Condição.¹

CONDIÇÃO	PERÍODO									
	P ₀		P ₃		P ₆		P ₉		P ₁₂	
C ₁	9,11	aA	8,82	aB	8,65	aB	8,37	aC	8,62	aB
C ₂	9,10	aA	8,75	aB	8,51	aC	8,57	aCB	8,64	aCB

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

Na Tabela 23 encontram-se os valores médios do peso médio de 100 sementes para a interação Embalagem X Tratamento.

TABELA 23 - Valores médios do peso médio de 100 sementes de algodão herbáceo para a interação Embalagem X Tratamento.¹

TRATAMENTO	EMBALAGEM					
	E ₁		E ₂		E ₃	
T ₁	8,89	aAB	8,98	aA	8,71	bB
T ₂	7,95	bB	8,32	bA	7,67	cC
T ₃	8,88	aA	8,97	aA	9,08	aA
T ₄	9,03	aA	9,07	aA	9,00	aA

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

Considerando-se os diversos tratamentos em cada embalagem constata-se que apenas as sementes deslintadas (T₂) apresentaram o menor peso e quando comparadas pelo teste de Tukey diferiram dos outros tratamentos. Embora o maior peso médio de 100 sementes tenha sido o tratamento de sementes deslintadas, classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida (T₄), este não diferiu dos tratamentos das sementes deslintadas e classificadas em mesa de gravidade (T₃) e das sementes com linter (T₁), com exceção deste último tratamento na embalagem de saco de papel. Os resultados indicam que a mesa de gravidade foi mais uma vez responsável pelo maior peso nos tratamentos T₃ e T₄.

Por outro lado, o comportamento das três embalagens em cada tratamento apenas acusou diferenças significativas diante dos tratamentos T₁ e T₂, havendo-se destacado com o maior peso médio de 100 sementes a embalagem de saco plástico (E₂), exceto quando comparada com o tratamento T₁ na embalagem E₁. Constata-se também que nos tratamentos T₃ e T₄ não houve diferenças significativas entre as embalagens embora o comportamento das embalagens E₁ e E₂ no tratamento T₃ tenham apresentados os menores pesos.

4.5 - Teor de umidade

Na Tabela 24 encontram-se os valores médios do teor de umidade das sementes para os diferentes tratamentos, tipos de embalagens, condição de conservação e períodos de armazenagem estudadas.

TABELA 24 - Valores médios do teor de umidade das sementes de algodão herbáceo durante o período de armazenamento e nas diferentes condições de trabalho.

	M E S	EMBALAGEM 1				EMBALAGEM 2				EMBALAGEM 3			
		T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
C ₁	0	8,9	8,6	9,7	10,1	9,0	9,1	9,6	9,4	10,5	9,2	9,2	9,6
A	3	9,4	7,7	7,8	8,4	9,8	9,1	8,7	9,3	11,5	11,2	11,0	10,9
B	6	10,4	8,4	8,7	8,2	12,2	11,2	9,8	10,7	12,3	12,6	12,2	12,0
I	9	10,8	7,9	8,5	8,9	13,9	12,0	9,8	10,4	11,8	11,4	9,5	10,9
E	12	10,6	7,6	8,2	8,9	10,6	10,1	10,5	10,5	9,8	9,8	9,4	9,6
C ₂		10,5	8,6	10,6	9,8	9,1	8,9	9,8	9,2	10,8	9,5	11,4	8,9
C	3	9,1	7,5	8,1	8,3	9,0	7,6	8,3	8,4	8,9	9,1	8,5	9,0
A	6	9,5	7,8	8,0	9,1	9,4	8,4	7,9	8,9	8,7	9,4	8,8	8,8
M	9	10,1	7,7	8,6	8,7	8,7	8,1	7,5	8,1	8,3	9,9	9,5	9,4
R	12	9,8	7,9	8,4	9,2	7,7	7,3	7,5	8,4	5,3	6,0	5,8	6,0

EMBALAGEM 1 (E₁) => Recipientes metálicos

EMBALAGEM 2 (E₂) => Saco plástico

EMBALAGEM 3 (E₃) => Saco de papel

TRATAMENTO 1 (T₁) => Sementes com linter

TRATAMENTO 2 (T₂) => Sementes deslintadas

TRATAMENTO 3 (T₃) => Sementes deslintadas e classificadas em mesa de gravidade

TRATAMENTO 4 (T₄) => Sementes deslintadas e classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida

CONDIÇÃO 1 (C₁) => Condições ambientais de Campina Grande - PB

CONDIÇÃO 2 (C₂) => Câmara seca controlada (10^o C e 35% de U.R.)

A análise de variância encontra-se na Tabela 25 e mostra que todos os fatores e interações foram significativos.

TABELA 25 - Análise de variância e coeficiente de variação (CV), correspondente ao teor de umidade de sementes de algodão herbáceo segundo diferentes tratamentos.

FONTE DE VARIACÃO	G.L	QUADRADO MÉDIO	
per	4	23,73	**
emb	2	24,86	**
trat	3	20,93	**
cond	1	213,19	**
per * emb	8	14,91	**
per * trat	12	2,75	*
per * cond	4	26,14	**
emb * trat	6	7,09	**
emb * cond	2	53,21	**
trat * cond	3	4,04	*
Outras interações	74		
Resíduo	357	1,20	
TOTAL	479		

C.V => 11,81

** => Significativo a 1% de probabilidade

* => Significativo a 5% de probabilidade

Na Tabela 26 estão os valores médios do teor de umidade das sementes para os fatores períodos de armazenagem, tipos de embalagens, tratamento das sementes e condição de conservação, isoladamente.

Na Tabela 26 observa-se que o teor de umidade das se-

mentos para o fator período tem uma tendência de manutenção desta umidade até o nono mês de armazenagem diminuindo do nono para o décimo segundo mês. Para o fator embalagem constata-se que as sementes de algodão ganham umidade em função da maior permeabilidade dessas embalagens registrando-se diferenças significativas entre todas as embalagens estudadas.

TABELA 26 - Valores médios do teor de umidade das sementes de algodão herbáceo , para os fatores Período, Embalagem, Tratamento e Condição de armazenamento.¹

PERÍODO ¹	EMBALAGEM ¹	TRATAMENTO ¹	CONDIÇÃO ¹
P ₀ = 9,60 a	E ₁ = 8,87 c	T ₁ = 9,89 a	C ₁ = 9,96 a
P ₃ = 9,03 b	E ₂ = 9,35 b	T ₂ = 8,98 b	C ₂ = 8,63 b
P ₆ = 9,71 a	E ₃ = 9,66 a	T ₃ = 9,04 b	
P ₉ = 9,58 a		T ₄ = 9,26 b	
P ₁₂ = 8,54 c			

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

Com relação aos tratamentos estudados o teor de umidade das sementes com linter (T₁) difere significativamente dos demais tratamentos, este fato se justifica uma vez que essas sementes têm uma maior capacidade higroscópica que as sementes deslintadas, estando de acordo com MARCONDES et alii (1972).

Observa-se também na Tabela 26 que a câmara seca controlada (C₂) mantém a umidade das sementes de algodão em nível significativamente inferior a condição ambiental (C₁), provocando uma melhor conservação da qualidade das sementes, dados estes que estão coerentes com as afirmações de HARRINGTON (1973 e 1975) que diz que a conservação da qualidade das sementes é bastante afetada por fatores do meio ambiente.

Na Tabela 27 verificam-se os valores médios do teor de umidade das sementes para a interação Período X Embalagem.

TABELA 27 - Valores médios do teor de umidade das sementes de algodão herbáceo para a interação Período X Embalagem.¹

EMBALAGEM	PERÍODO				
	P ₀	P ₃	P ₆	P ₉	P ₁₂
E ₁	9,62 aA	8,30 bB	8,75 bAB	8,87 bAB	8,82 aAB
E ₂	9,28 aAB	8,78 bB	9,80 aA	9,80 aA	9,08 aAB
E ₃	9,89 aA	10,01 aA	10,58 aA	10,08 aA	7,72 bB

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

Na Tabela 27 verifica-se que para o período inicial as três embalagens estudadas não diferem significativamente entre si e para os períodos P₃, P₆ e P₉, existe um aumento de umidade das sementes com relação ao aumento da permeabilidade das embalagens.

gens embora alguns destes aumentos não sejam significativos e para o período P₁₂, observa-se uma queda significativa do teor de umidade das sementes embaladas em saco de papel (E₃) com relação aos demais tipos de embalagens.

Com relação as sementes armazenadas em recipientes metálicos (E₁) e em saco plástico (E₂) ao longo do período de armazenagem, observa-se uma tendência de manutenção dos teores de umidade iniciais embora hajam algumas diferenças significativas nos períodos intermediários. Já para as sementes armazenadas em saco de papel (E₃), seu teor de umidade só difere significativamente do nono para o décimo segundo mês.

Na Tabela 28 tem-se os valores médios do teor de umidade das sementes para a interação Período X Tratamento.

TABELA 28 - Valores médios do teor de umidade das sementes de algodão herbáceo para a interação Período X Tratamento.¹

TRATAMENTO	PERÍODO				
	P ₀	P ₃	P ₆	P ₉	P ₁₂
T ₁	9,83 aAB	9,64 aAB	10,42 aA	10,58 aA	8,98 aB
T ₂	8,99 aAB	8,69 aAB	9,62 abA	9,47 abA	8,11 aB
T ₃	10,05 aA	8,75 aB	9,21 bAB	8,89 bB	8,29 aB
T ₄	9,52 aA	9,05 aA	9,59 abA	9,40 bA	8,76 aA

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

Examinando-se a Tabela 28 constata-se que para os períodos estudados os teores de umidade das sementes não diferem significativamente entre todos os tratamentos, exceto para as sementes com linter (T₁) no sexto e nono períodos, quando este tratamento difere significativamente dos tratamentos das sementes deslinteradas (T₂), sementes deslinteradas e classificadas em mesa de gravidade (T₃) e sementes deslinteradas, classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida (T₄), respectivamente.

Os tratamentos T₁ e T₂ tendem a manter o seu teor de umidade inicial até o nono mês de armazenagem, observando-se uma diminuição significativa do teor de umidade do nono para o décimo segundo mês. O tratamento T₃ tende a manter o seu teor de umidade a partir do terceiro mês de armazenagem e o tratamento T₄ permanece com o teor de umidade inicial ao longo de todo o período.

Na Tabela 29 encontram-se os valores médios do teor de umidade das sementes para a interação Período X Condição.

Na Tabela 29 observa-se que o teor de umidade das sementes diminui significativamente quando se compara as sementes armazenadas sob condições ambientais (C₁) com as sementes acondicionadas em câmara seca controlada (C₂), com exceção do período inicial. Nesta tabela verifica-se ainda que para a condição C₁ o teor de umidade tende a aumentar até o nono mês de armazenagem diminuindo significativamente do nono para o décimo segundo mês. Já para a condição C₂ existe uma tendência de diminuição do teor de umidade ao longo do período, embora do terceiro ao nono mês de

armazenagem os teores de umidade não apresentem diferenças significativas entre si.

TABELA 29 - Valores médios do teor de umidade das sementes de algodão herbáceo para a interação Período X Condição.¹

CONDIÇÃO	PERÍODO									
	P ₀		P ₃		P ₆		P ₉		P ₁₂	
C ₁	9,41	aB	9,57	aB	10,71	aA	10,46	aA	9,64	aB
C ₂	9,79	aA	8,49	bB	8,70	bB	8,71	bB	7,44	bC

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

Os resultados da Tabela 30 mostram os valores médios do teor de umidade das sementes para a interação Embalagem X Tratamento.

Na Tabela 30 verifica-se que o teor de umidade quando as sementes de algodão são armazenadas em recipientes metálicos (E₁) no tratamento T₁ (sementes com linter) difere significativamente dos demais tratamentos. Para as sementes armazenadas em saco plástico (E₂), observa-se que somente o teor de umidade do tratamento T₁ difere do tratamento T₃ (sementes deslinteradas e classificadas em mesa de gravidade). Já para as sementes embaladas em saco de papel não se verificam diferenças significativas do teor de umidade entre todos os tratamentos.

TABELA 30 - Valores médios do teor de umidade das sementes de algodão herbáceo para a interação Embalagem X Tratamento.¹

TRATAMENTO	EMBALAGEM		
	E1	E2	E3
T1	9,92 aA	9,96 aA	9,79 aA
T2	7,96 cB	9,17 abA	9,80 aA
T3	8,66 cbB	8,93 bAB	9,51 aA
T4	8,95 bA	9,33 abA	9,51 aA

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

Analisando-se as alterações do teor de umidade das sementes nos diversos tipos de embalagens e em cada tratamento, constata-se que nos tratamentos T1 e T4 os teores de umidade das sementes submetidas aos três tipos de embalagens não diferem significativamente entre si e para o tratamento T3 o teor de umidade para a embalagem E1 difere significativamente dos outros dois tipos de embalagens.

Na Tabela 31 temos os valores médios do teor de umidade das sementes para a interação Embalagem X Condição.

Observando-se os resultados da Tabela 31 verifica-se que para as sementes acondicionadas em recipientes metálicos (E1), os teores de umidade das sementes não diferem significati-

vamente para as duas condições estudadas. Fato este contrário para os outros dois tipos de embalagens, onde os teores de umidade das sementes diferem entre si para as duas condições estudadas.

TABELA 31 - Valores médios do teor de umidade das sementes de algodão herbáceo para a interação Embalagem X Condição.¹

CONDIÇÃO	EMBALAGEM		
	E ₁	E ₂	E ₃
C ₁	8,88 aB	10,29 aA	10,71 aA
C ₂	8,87 aA	8,41 bA	8,60 bA

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

Na Tabela 31 constata-se também que para as duas condições de conservação, os teores de umidade das sementes não diferem significativamente entre si para os três tipos de embalagens, exceção se faz para a embalagem E₁ quando se compara o teor de umidade com outras embalagens para as condições ambientais de Campina Grande - PB (C₂).

Na Tabela 32, acham-se os valores médios do teor de umidade das sementes para a interação Tratamento X Condição.

TABELA 32 - Valores médios do teor de umidade das sementes de algodão herbáceo para a interação Tratamento X Condição.¹

CONDIÇÃO	TRATAMENTO			
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
C ₁	10,77 aA	9,72 aB	9,50 aB	9,85 aB
C ₂	9,01 bA	8,24 bB	8,58 bAB	8,68 bAB

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

Na Tabela 32 constata-se que o teores de umidade das sementes diferem significativamente entre si para as sementes armazenadas nas condições ambientais de Campina Grande - PB (C₁) e as sementes armazenadas em câmara seca controlada (C₂) em todos os tratamentos estudados.

Com relação a alteração do teor de umidade das sementes armazenadas na condição C₂ e nos diversos tratamentos, observa-se que só as sementes com linter (T₁) possuem teor de umidade significativamente maior que os demais tratamentos.

5 - CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos e para as condições estudadas podemos concluir que:

- 1 - O linter interfere significativamente na germinação e vigor das sementes mesmo quando estas são armazenadas em condições mais favoráveis de preservação.
- 2 - A germinação e o vigor das sementes de algodão decrescem significativamente após doze meses de armazenamento independentemente das condições estudadas.
- 3 - As sementes deslintadas, classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida, embaladas em recipientes metálicos e conservadas em câmara seca controlada, foram as melhores condições que mantiveram a qualidade fisiológica das sementes ao longo de doze meses de armazenagem.
- 4 - A permeabilidade das embalagens interfere na qualidade das sementes armazenadas por um período de doze meses, principalmente quando colocadas sob condições ambientais de Campina Grande - PB.
- 5 - A perda de germinação das sementes deslintadas e

classificadas em mesa de gravidade e das sementes deslintadas, classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida têm comportamento semelhantes durante doze meses de armazenagem quando acondicionadas em recipientes metálicos tanto em condições de conservação ambientais de Campina Grande como em câmara seca controlada.

- 6 - A mesa de gravidade aumenta o valor cultural em relação aos quantitativos do peso médio de 100 sementes que preservam a qualidade das sementes de algodão.
- 7 - A medida que o teor de umidade das sementes aumenta ocorre uma diminuição na germinação e vigor durante o período de armazenamento

Para futuros trabalhos de pesquisa sugere-se que:

- 1 - Um experimento semelhante seja conduzido utilizando-se a análise sanitária das sementes tratadas em relação a não tratadas para se conhecer a eficiência do fungicida.
- 2 - Para efeito de análise comparativa, com esse trabalho deveria ser repetido fazendo-se com que o peso médio de 100 sementes para as sementes com linter fosse determinado sem o linter somente no descarte do material após o período de armazenagem das sementes.

5 - REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

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. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Sementes).

BACHI, O. & ZINK, E. Teor de umidade em sementes, comparação de resultados obtidos com o emprego de diferentes métodos. In: SEMINARIO BRASILEIRO DE SEMENTES, 3, 1972, Recife. Anais... Recife: 1972, 11p.

BASKIN, C. C. Packing materials. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN, State College, 1969. Proceedings... Mississippi: State College, Mississippi State University, 1969 .p. 9-101.

BIRD, L. S. & REYES, A. A. Effects of cottonseed quality on seed and seedling characteristics. In: PROCEEDINGS OF BELTWIDE COTTON PRODUCTION. Proceedings... Research Conference of National Cotton Council, 1967. 357 p.

BRAGA SOBRINHO, R. & BARREIRO NETO, M. Influência das condições ambientais de armazenamento sobre a qualidade fisiológica de sementes de algodoeiro herbáceo e arbóreo. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 1, Londrina, 1980, Anais ... Londrina, 1980. p. 125.

BRAGA SOBRINHO, R.; BARREIRO NETO, M.; FIGUEIREDO, F. J. C.; FERNANDES, M. R.; GOMES, J. A. A. Influência das condições ambientais de armazenamento sobre a qualidade fisiológica de sementes de algodoeiro herbáceo e arbóreo. In: REUNIÃO NACIONAL DO ALGODÃO, 1, 1980, Londrina. Anais ... Londrina, 1980. p. 126.

BRASIL, Ministério da Agricultura. Regras para análises de sementes. Brasília, 1976. 188p.

CARVALHO, N. M. de. & NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. Campinas. Fundação Cargill, S.P., Brasil. 1979. 424p.

CASA GRANDE, A. A. Vigor das sementes (das plântulas). Piracicaba, ESALQ, 1970. 16p. (mimeo.)

CAVALCANTI MATA, M. R. M. Estudo experimental de seca-aeração de amêndoas de cacau em camadas finas. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1979. 64 p. Dissertação (Tese de Mestrado em Engenharia Agrícola).

CHING, T. M. Biochemical aspects of seed vigor. In: INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION CONGRESS, 16p. Washington, D. C., 1971. Proceedings... Washington, 1971. p.4.

COSTA, A. S. & SANTOS NETO, J. A. O deslincamento das sementes de algodão pelo ácido sulfúrico em comparação com outros tratamentos. Rev. Agr., Piracicaba, v.15, n. 3/4, p. 120-32, 1949.

COTTON WORLD STATISTICS. Washington, v. 43, n. 2, p. 1-136. April, 1990.

CRISTENSEN, C. M. Storage of cereal grains and their products. 2 ed., St. Paul, Minnesota, American Association of Cereal Chemists, 1974. 549p.

CHRISTIDIS, B. G., Cottonseed treatment with sulfuric acid. Journal of Agricultural Science. Cambridge, n. 26, p. 648-63. 1930.

DELOUCHE, J. C. Precepts for seed storage. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN, State College, 1968. Proceedings... State College, Mississippi State University, 1968. p. 81-119.

DELOUCHE, J. C. & BASKIN, C. C. Vigor determines performance of cottonseed. Cotton International, Willoughby, n. 24, p. 65-70. 1970.

DELOUCHE, J. C. & BASKIN, C. C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. Seed Sci and Tech., v. 1, n. 2, p. 427-52. 1973.

DELOUCHE, J. C. & CALDWELL, W. P. Seed vigor and vigor tests. Proc. Assoc. off Seed Anal., v. 50, n. 1, p.124-129. 1960.

DELOUCHE, J. C. & POTTS, H. C. Programa de sementes; planejamento e implantação. 2 ed., Brasilia, AGIPLAN, 1974. 124p.

FLORES, F. B. Viability of seeds of cotton as affected by moisture and age under different methods of storing. Phillipine. Journal of Agriculture, n. 9, p. 347-56, 1938.

FUNDAÇÃO IBGE. Rio de Janeiro, R. J. Anuário estatístico do Brasil. Rio de Janeiro, 1979. 853p.

GILL, N. S. Deterioration of corn (*Zea mays* L.) seed during storage. Mississippi State University. 196p. Tese (PhD. in storage).

GODOY, R. Testes de vigor em sementes de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) Piracicaba, ESALQ, 1975. 125p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Sementes).

GOMES, F. P. Curso de estatística experimental. Piracicaba. 10 ed. NOBEL, 1982. 430p.

HARRINGTON, J. F. Drying, storing and packagin seeds to matain germination and vigor. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN. Missisipi. State University, 1959, Proceedings ... Mississippi, p. 89-107. 1959.

HARRINGTON, J. F. Seed storage and longevity. In: KOZLOWSKI, T. T., (ed). Seed Biology. New York: Academic Press, v. 3, p. 145-245. 1972.

HARRINGTON, J. F. Packaging seed for storage and shipment. Seed. Sci. and Tech., v.1, n. 3, p. 701-9. 1973.

HARRINGTON, J. F. & DOUGLAS, J. E. Seed storage and packaging. New Delhi: National Seed Corp. in coop. with the Rockefeller Foundation, 1970. 220p.

HELMER, J. D., Field and laboratory perfomance of cottonseed processed by diferent methods. State College. Mississippi State University (Ph.D in cottonseed). 1963.

HEYDECKER, W. 1972. Vigour. In: ROBERTS, E. H., (ed). Viability of seeds. Siracuse: Siracuse University Press, p. 209-52. 1972.

HUKILL, V. W. Slow drying during temporary or prolonged storage of cereal sowing seeds., Proc. Int. Seed Test. Ass., v. 4, n. 28, p. 871-83. 1963.

ISELY, D. Vigor test. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts. North Bruswich, n. 47, p. 177-82, 1957.

MAEDA, J. A.; LASO, A. A.; KRZYZANOWSKI, C. I. A. E.; RODRIGUES FILHO, F. S. O. & FERRAZ, C. A. Germinação de sementes de algodão deslindadas por diferentes métodos. ragantia, Campinas, n. 36, p. 253-8, 1977.

MARCONDES et alii. A semente do algodoeiro. Piracicaba, ESALQ, 1972, 57p.

MARCOS FILHO, J.; CICERO, S.M.; SILVA, W.R. da. Avaliação da qualidade das sementes. Piracicaba: FEALQ, 1987, 256p.

MERCADO, A. T. Moisture equilibrium and quality evaluation of five kinds of seed stored at various relative humidities. Mississippi State University, 1967. 56p. (Thesis M.Sc.).

NILES, G. A. Cotton seed quality. Proc. Belt. Cott. Res. Conf., n. 27, p. 177-87. 1967.

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 - SP. NITA/EMBRAPA, 1987.
- PASSOS, S. M. de G. Subprodutos. In: _____. Algodão. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1977. p. 404-410.
- PELEGRINI, M. F. Armazenamento de sementes. Informe Agropecuário, v. 8, n. 91, p. 65-60, 1982.
- PERRY, D. A. Report of the vigour test committee. 1974-1977. Madrid, International Seed Testing Association, 1977. (preprint, 105-CR). Trabalho apresentado no XVIII Congresso da International Seed Testing Association, 1977.
- PONTE, J. J. da. Influência do ácido sulfúrico concentrado (densidade 1,84) sobre a germinação das sementes de algodão mocó (*Gossypium hirsutum* var. *marie galante*, HUTCH). Boletim da Sociedade Cearense de Agronomia, Fortaleza, n. 1, p. 67-72. Jun. 1960.
- POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília, Ministério da Agricultura, AGIPLAN, 1977. 289p.
- PUZZI, D. Abastecimento e armazenagem de grãos. Campinas, SP, Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. 1986. 603p.
- QUEIROGA, V. de P. Análise econômica dos processos de melhoria de qualidade das sementes de algodão herbáceo. In: EMBRAPA. Campina Grande: EMBRAPA/CNPA, 1985. 10p.

ROGERS, J. S. The preservation of vigor in field seed. Mississippi, State University, 1960. p. 73-159.

SILVA, J. M. de M. Efeito de métodos de deslincamento na germinação e no vigor de sementes algodoeiro (*Gossypium hirsutum*, L.) Piracicaba, ESALQ, 1977, 66p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia das Sementes).

SIMPSON, D. M. Relation of moisture content and method of storage to deterioration of stored cotton seed. J. Agric. Res., n. 50, p. 449-56, 1935.

SIMPSON, D. M. Longevity of cottonseed. Agron. J., n. 45, p. 391, 1953.

SIMPSON, D. M. & STONE, B. M. Viability of cotton seed as affected by field conditions. Jour. Agric. Research., Washington, v. 50, n. 5, p. 435-47, 1935.

SOUZA, B. B. Uso de transformações que visam a homocedasticidade. Brasília, UNB, 1978.

TOLEDO, F. F. & BARDIN, D. Estudos sobre sementes de algodoeiro deslincadas mecanicamente, à flama e quimicamente. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE SEMENTES, 1. Viçosa, 1967. Anais... Viçosa, Imprensa Universitária da Universidade Rural, p. 6-13. 1968.

TOLEDO, F. F. & MARCOS FILHO, J. Manual das sementes. Tecnologia da produção. Editora Agronômica CERES. São Paulo, 1977. 224p.

WOODSTOCK, L. W. Physiological and biochemical tests for seed vigor. In: INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION CONGRESS, 16. Washington, D. C., 1971. Proceedings... Washington, p. 6. 1971.

A P E N D I C E A

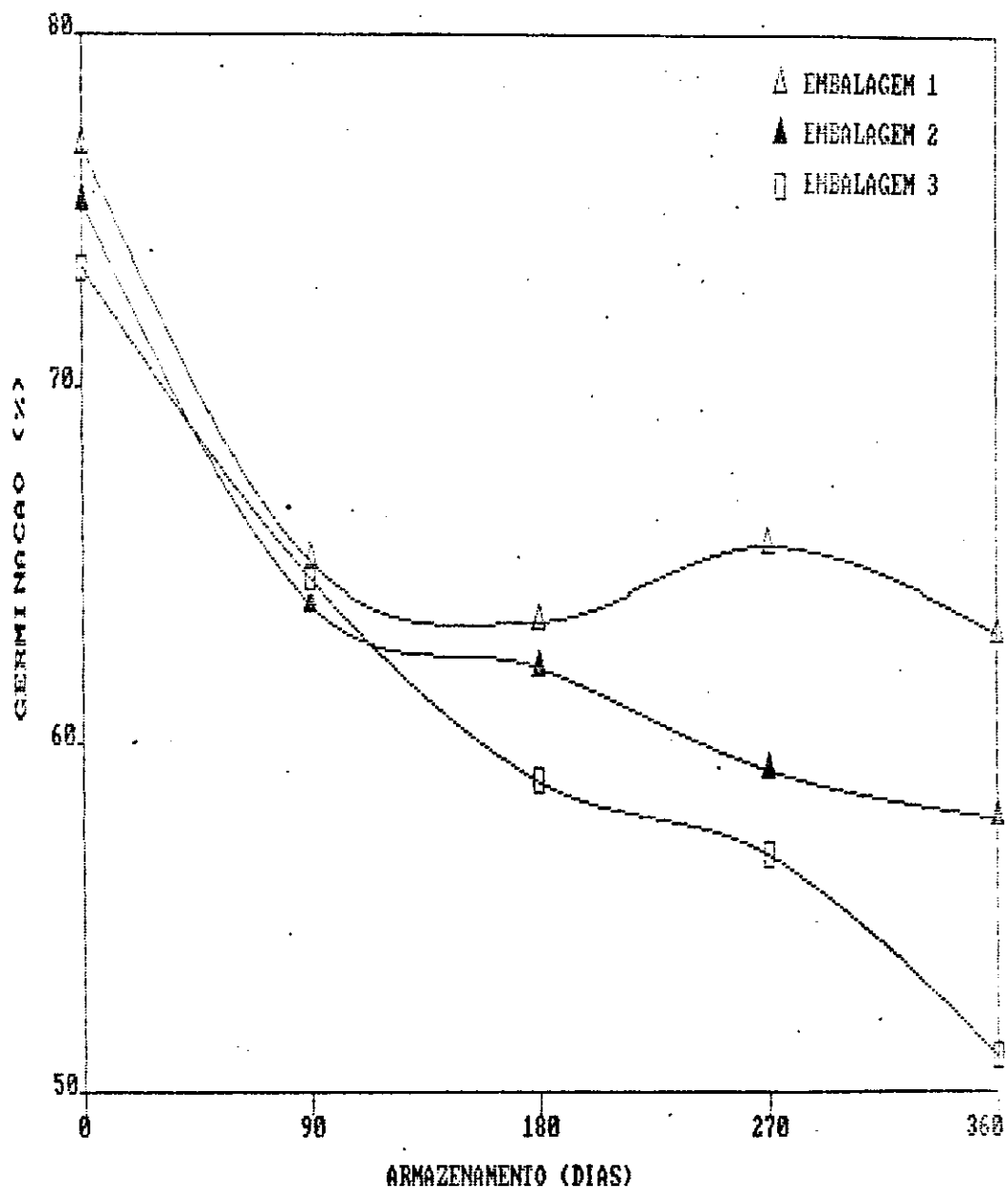


FIGURA 01 - Relação entre a germinação e o período de armazenamento das sementes de algodão herbáceo, segundo diferentes tipos de embalagens: recipiente metálico (E₁); saco plástico (E₂) e saco de papel (E₃)

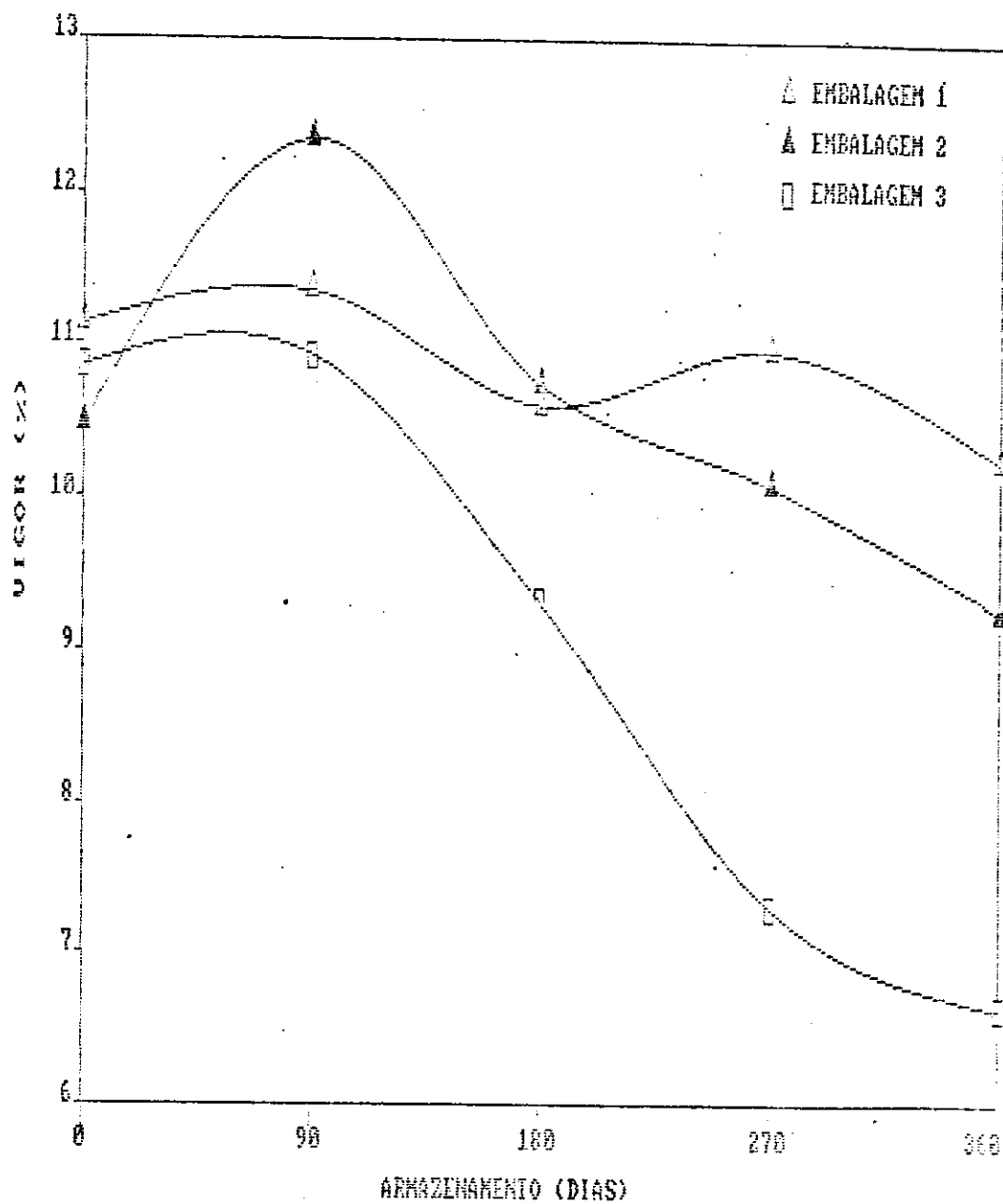


FIGURA 02 Relação entre o vigor e o período de armazenamento das sementes de algodão herbáceo segundo diferentes tipos de embalagens: recipiente metálico (E₁); saco plástico (E₂) e saco de papel (E₃)

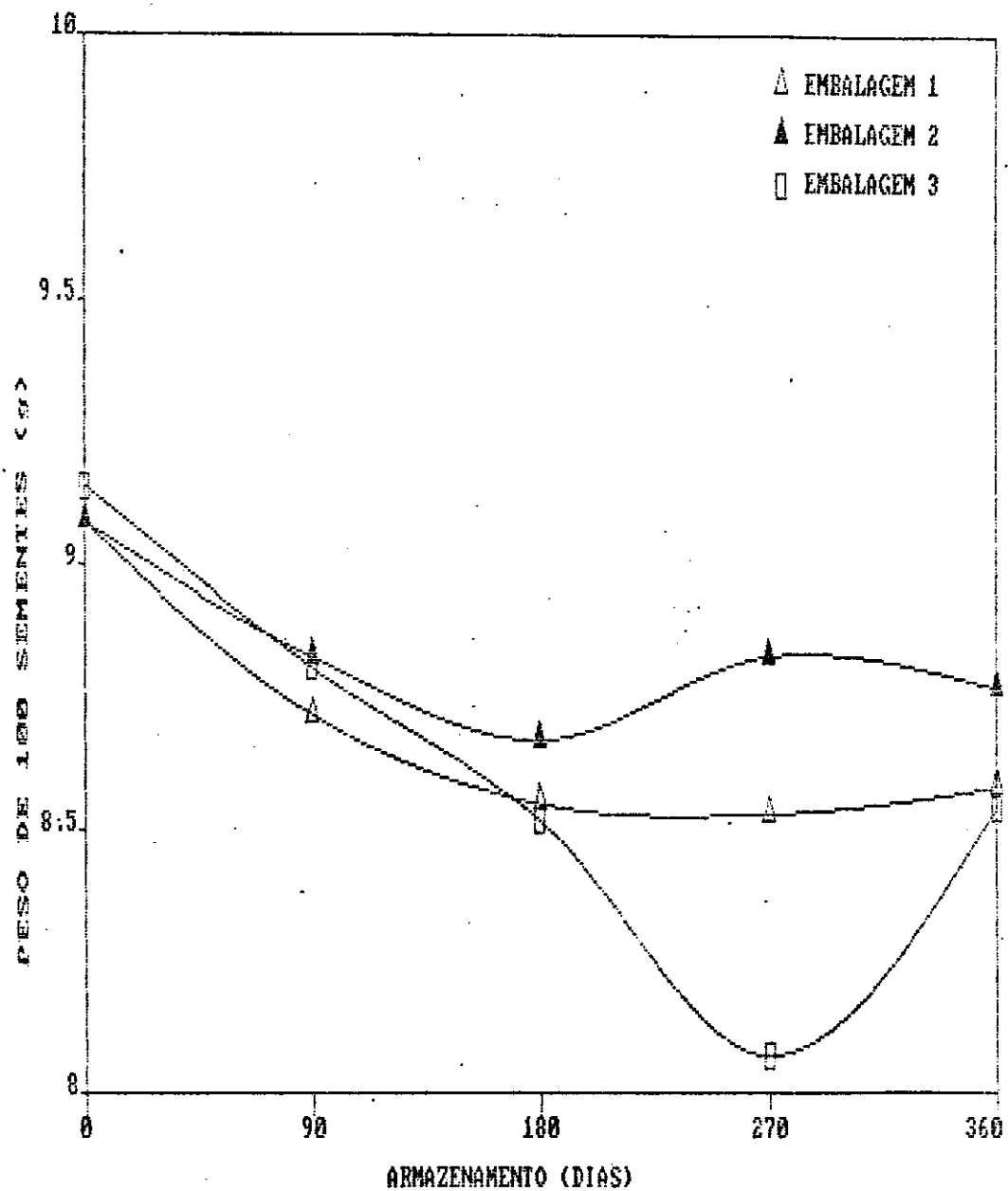


FIGURA 03 Relação entre o peso médio de 100 sementes e o período de armazenamento das sementes de algodão herbáceo segundo diferentes tipos de embalagens: recipiente metálico (E₁); saco plástico (E₂) e saco de papel (E₃)

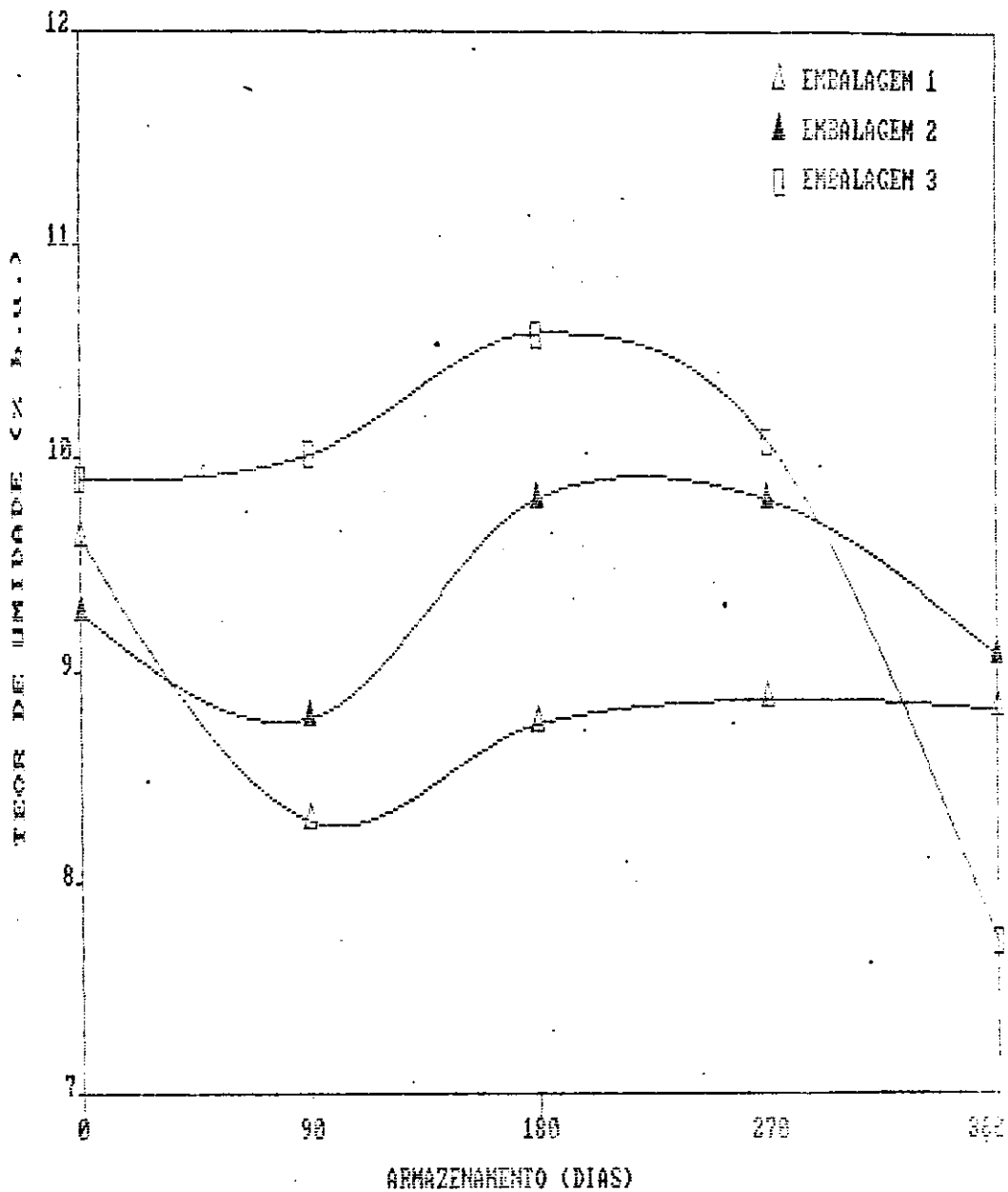


FIGURA 04 Relação entre o teor de umidade e o período de armazenamento das sementes de algodão herbáceo segundo diferentes tipos de embalagens: recipiente metálico (E₁); saco plástico (E₂) e saco de papel (E₃)

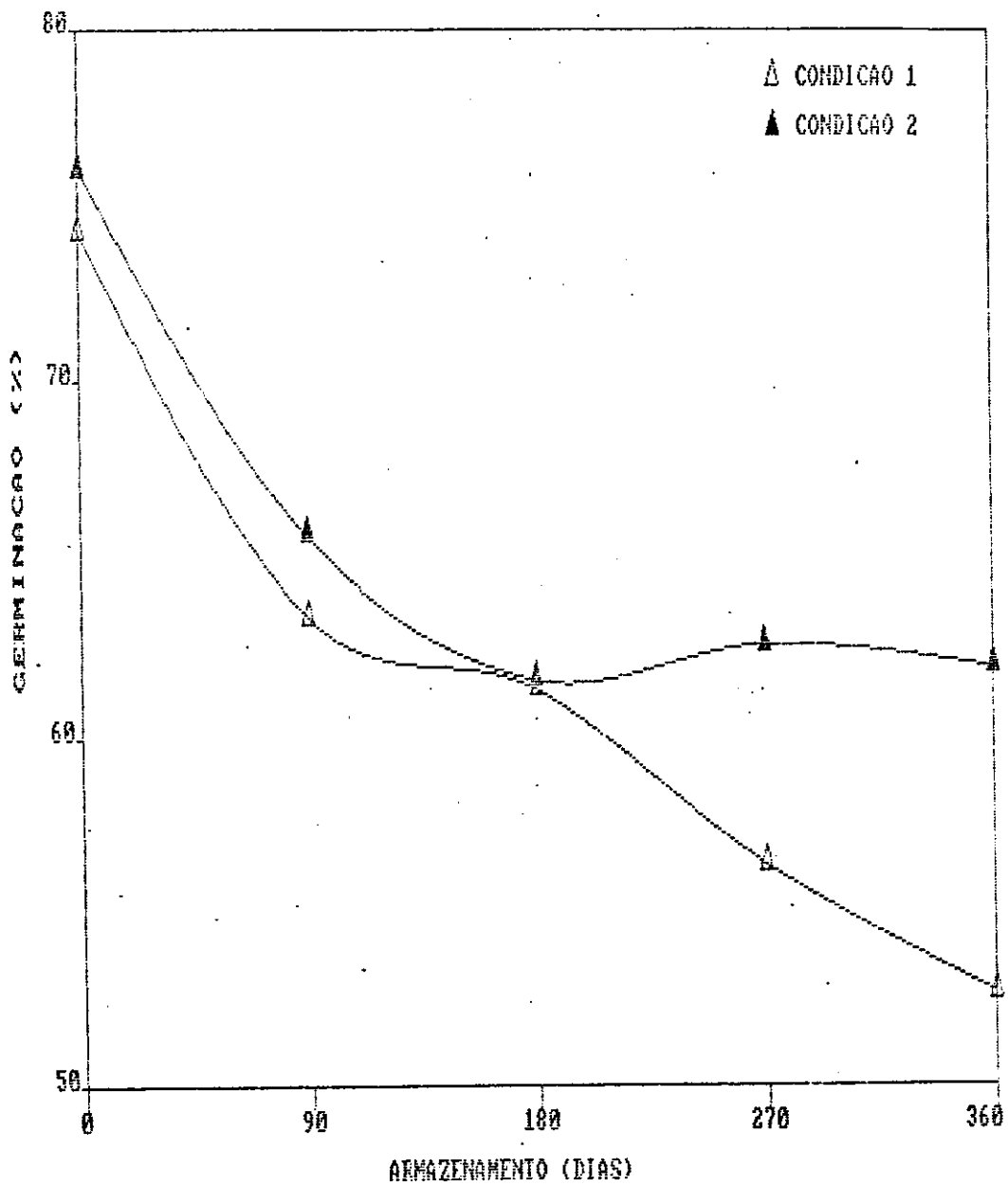


FIGURA 05 Relação entre a germinação e o período de armazenamento das sementes de algodão herbáceo segundo diferentes condições de armazenamento: Ambiente (sem controle, C₁) e Câmara (temperatura 10 °C e umidade 35 %, C₂)

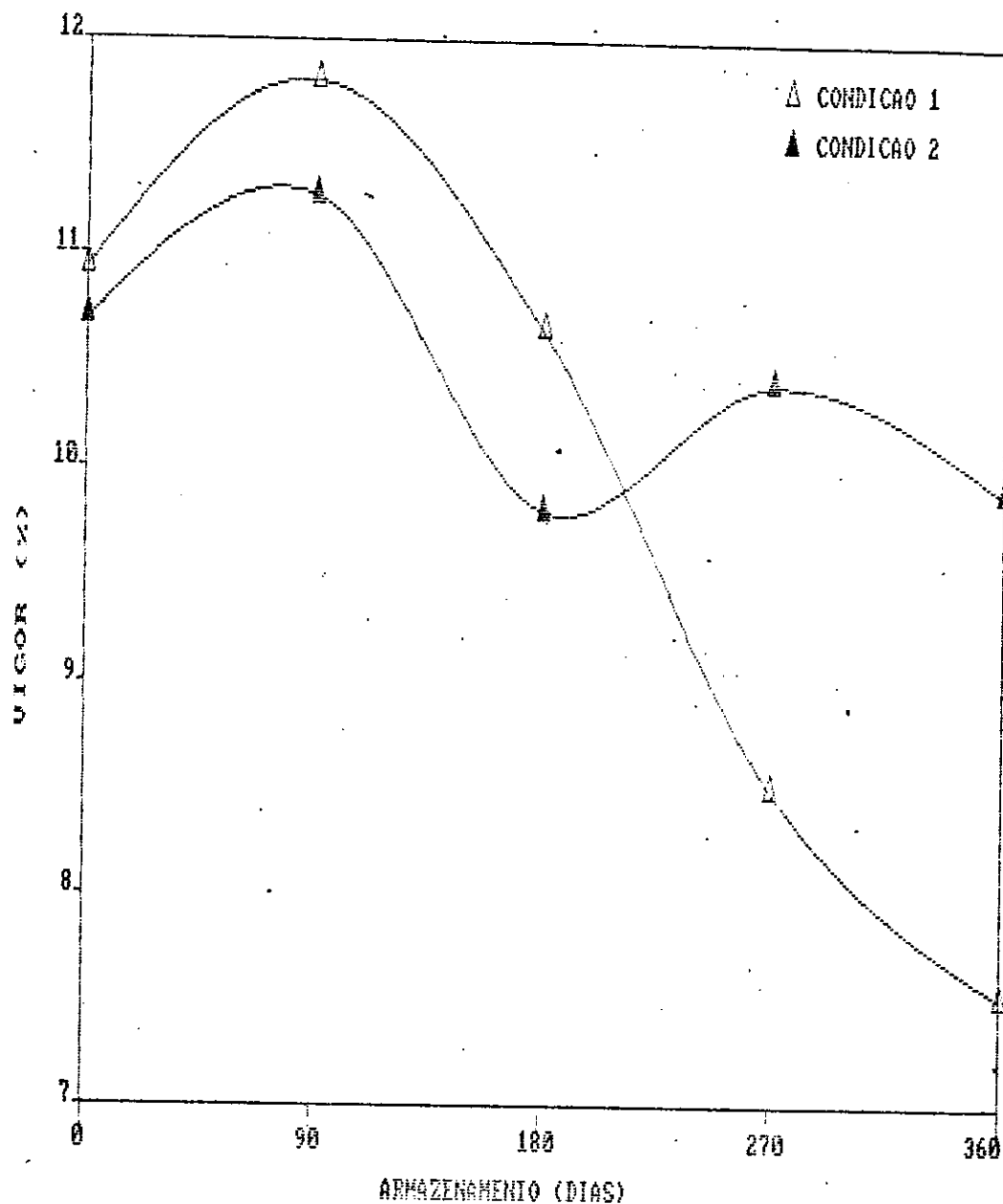


FIGURA 06 Relação entre o vigor e o período de armazenamento das sementes de algodão herbáceo, segundo diferentes condições de armazenamento: Ambiente (sem controle, C₁) e Câmara (temperatura 10 °C e umidade 35 % C₂)

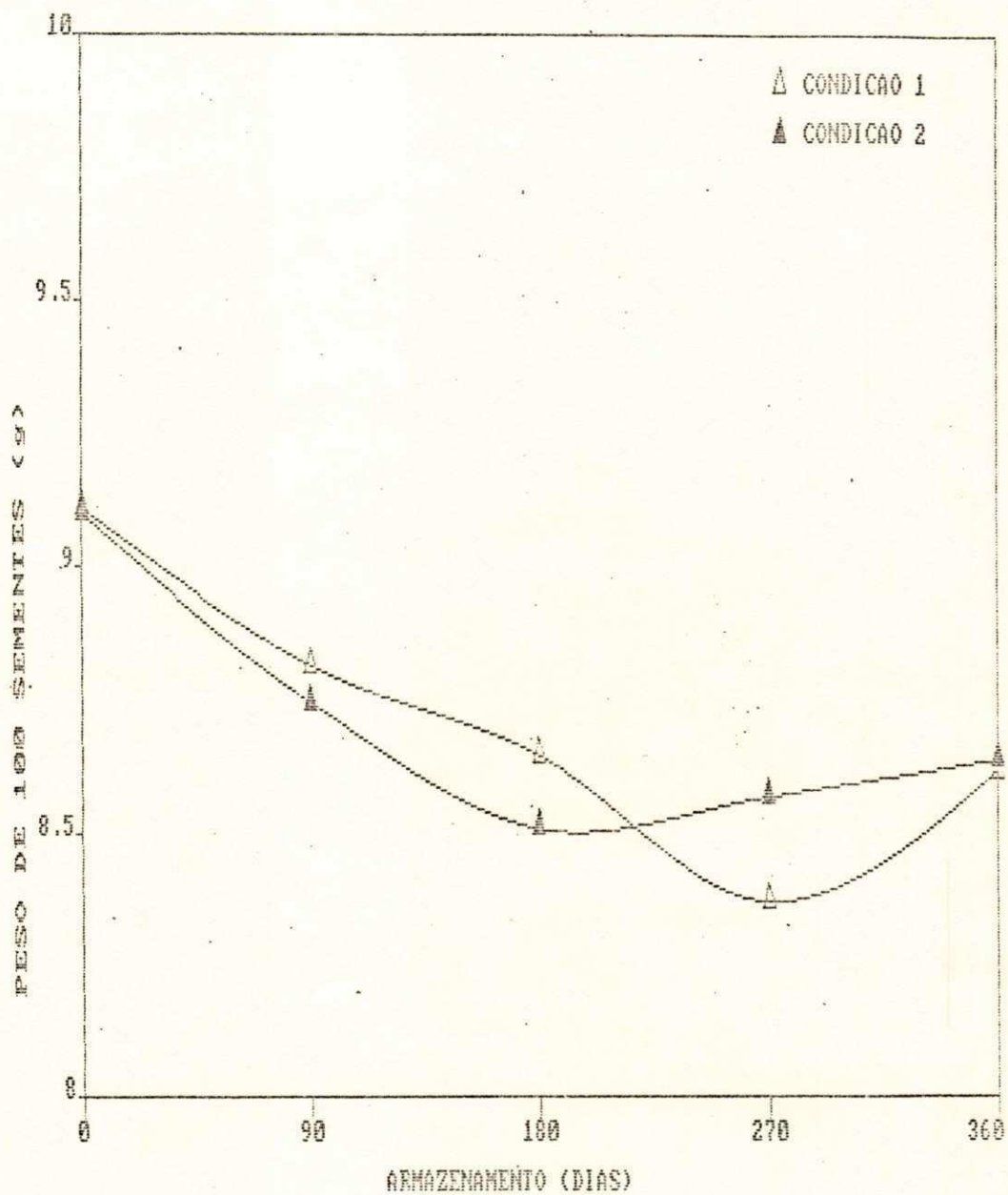


FIGURA 07 Relação entre o peso médio de 100 sementes e o período de armazenamento das sementes de algodão herbáceo, segundo diferentes condições de armazenamento: Ambiente (sem controle, C₁) e Câmara (temperatura 10 °C e umidade 35% , C₂)

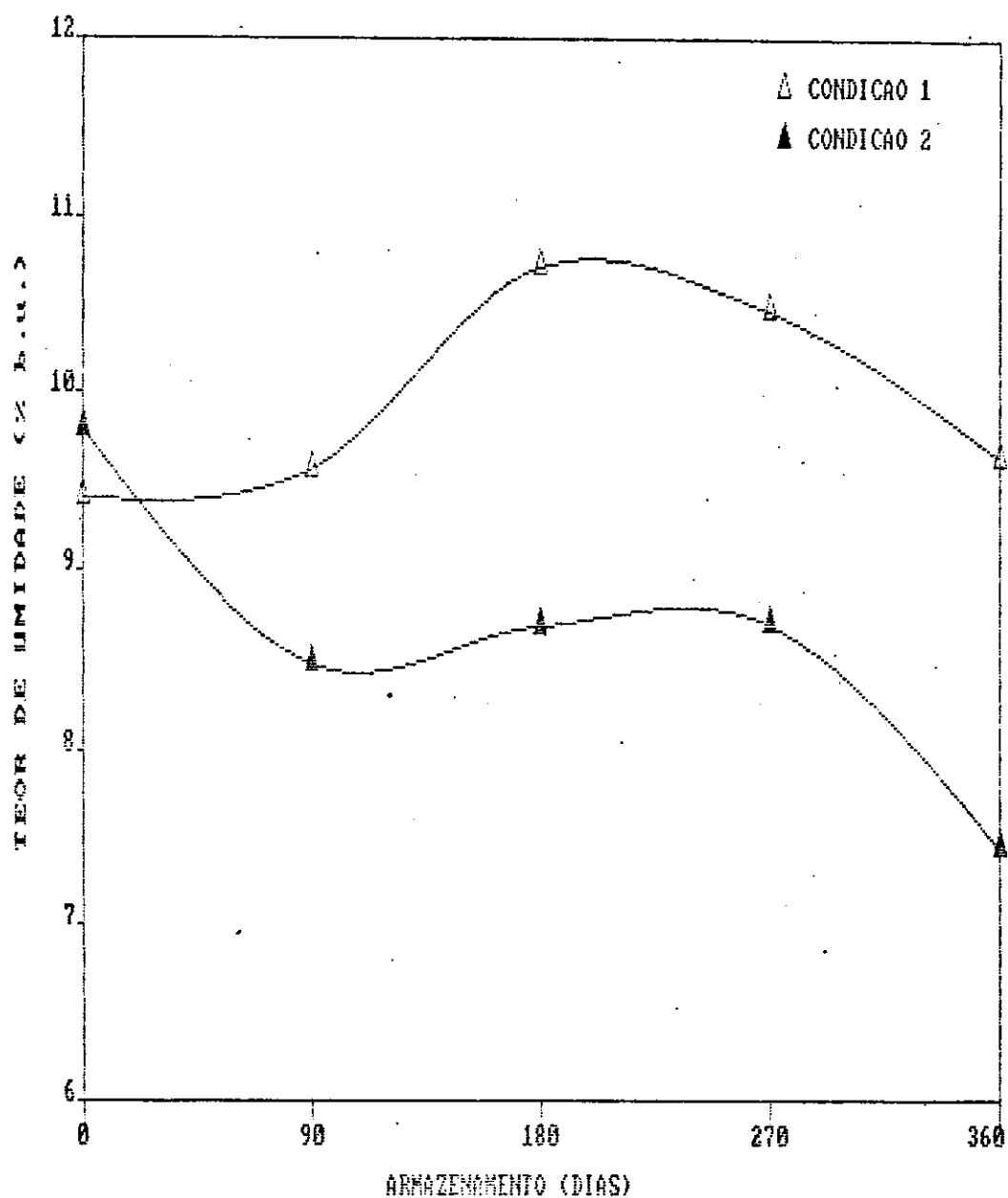


FIGURA 08 Relação entre o teor de umidade e o período de armazenamento das sementes de algodão herbáceo, segundo diferentes condições de armazenamento: Ambiente (sem controle, C₁) e Câmara (temperatura 10 °C e umidade 35% , C₂)

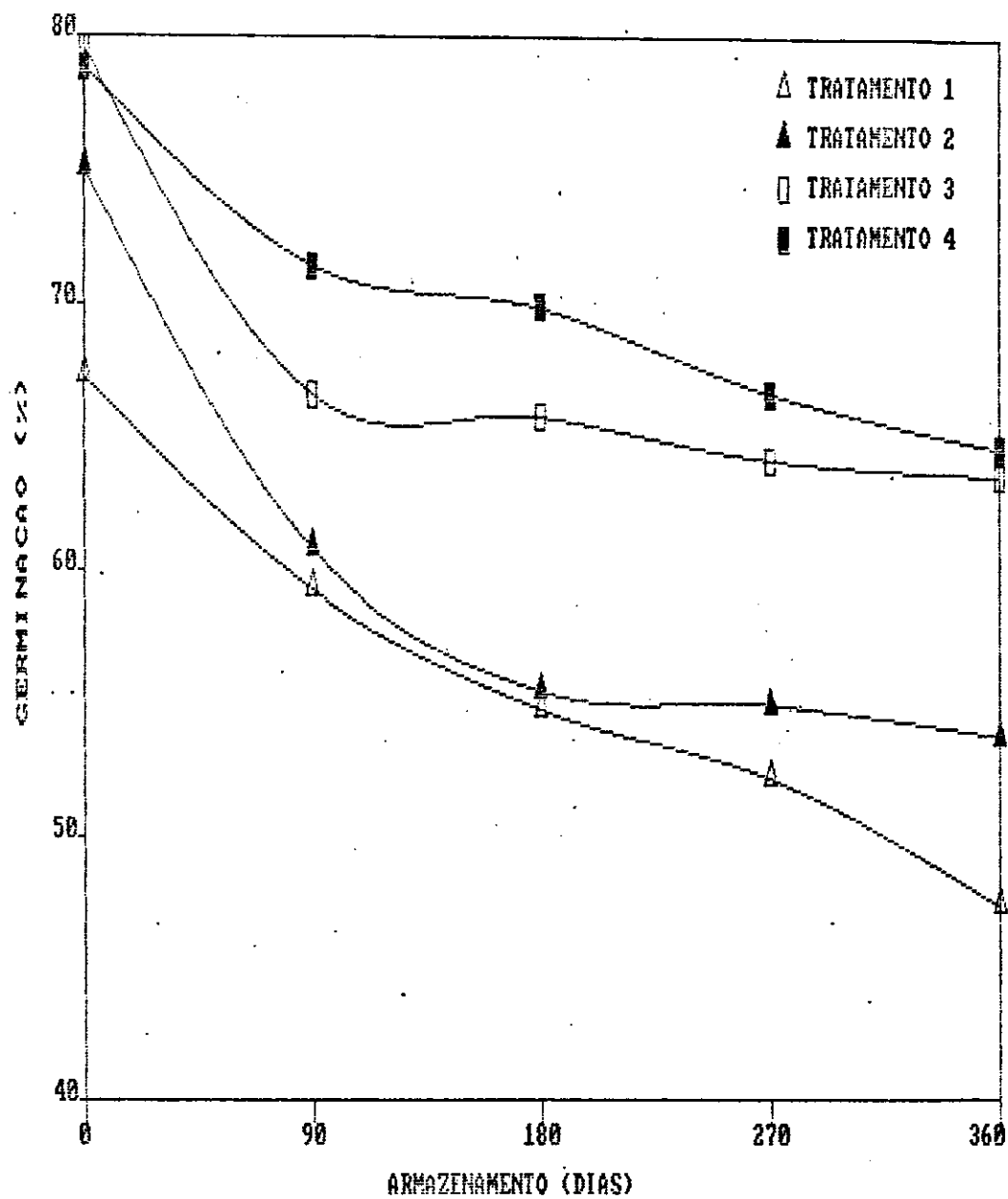


FIGURA 09

Relação entre a germinação e o período de armazenagem das sementes de algodão herbáceo, segundo diferentes tratamentos: Sementes com linter (T₁); sementes deslintadas (T₂); sementes deslintadas e classificadas em mesa de gravidade (T₃); e sementes deslintadas, classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida (T₄)

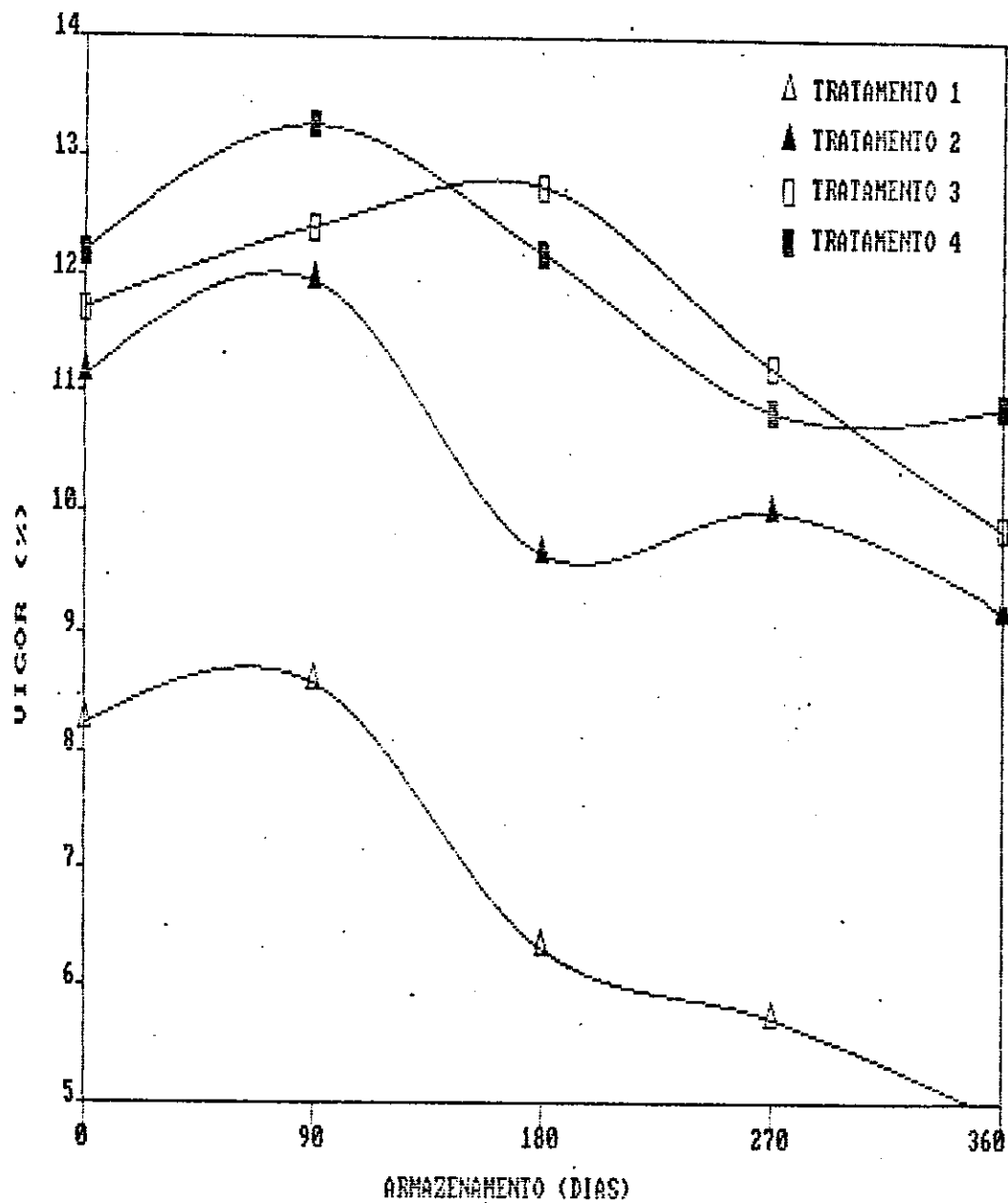


FIGURA 10 Relação entre o vigor e o período de armazenagem das sementes de algodão herbáceo, segundo diferentes tratamentos: Sementes com linter (T₁); sementes deslinteradas (T₂); sementes deslinteradas e classificadas em mesa de gravidade (T₃); e sementes deslinteradas, classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida (T₄)

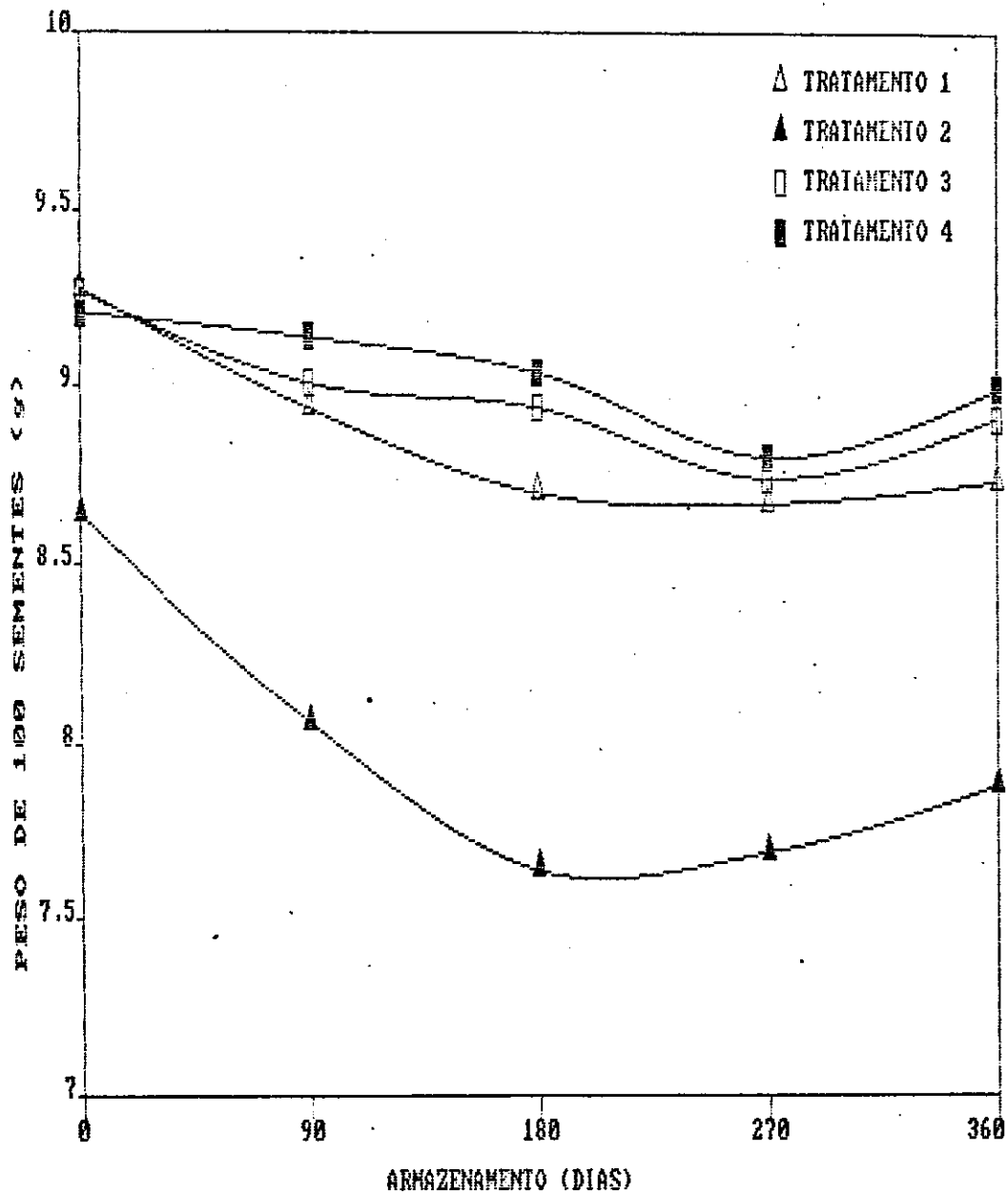


FIGURA 11 Relação entre o peso médio de 100 sementes e o período de armazenagem das sementes de algodão herbáceo, segundo diferentes tratamentos: Sementes com linter (T₁); sementes deslintadas (T₂); sementes deslintadas e classificadas em mesa de gravidade (T₃); e sementes deslintadas, classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida (T₄)

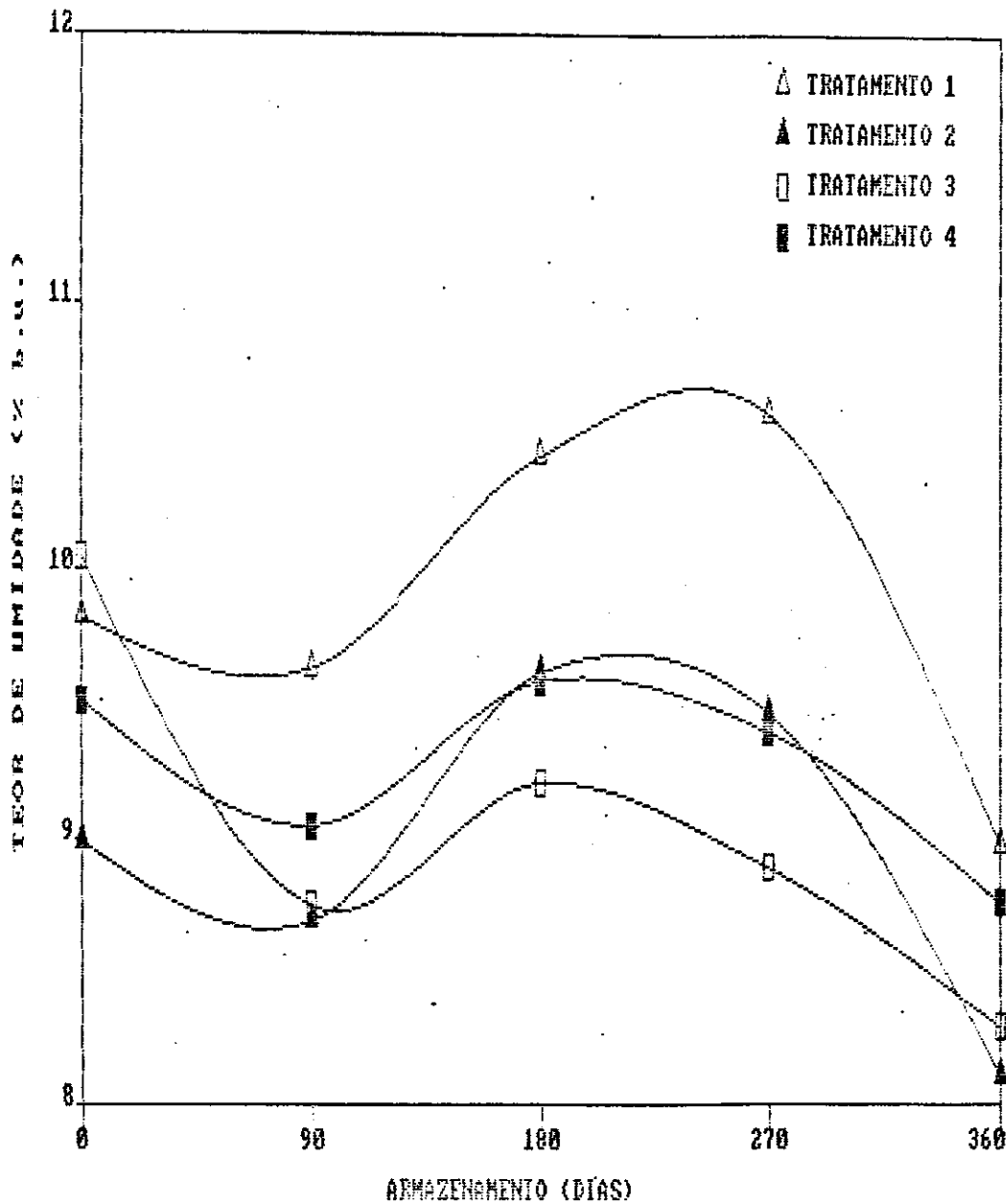


FIGURA 12 Relação entre o teor de umidade e o período de armazenagem das sementes de algodão herbáceo, segundo diferentes tratamentos: Sementes com linter (T₁); sementes deslintadas (T₂); sementes deslintadas e classificadas em mesa de gravidade (T₃); e sementes deslintadas, classificadas em mesa de gravidade e tratadas com fungicida (T₄)

A P E N D I C E B

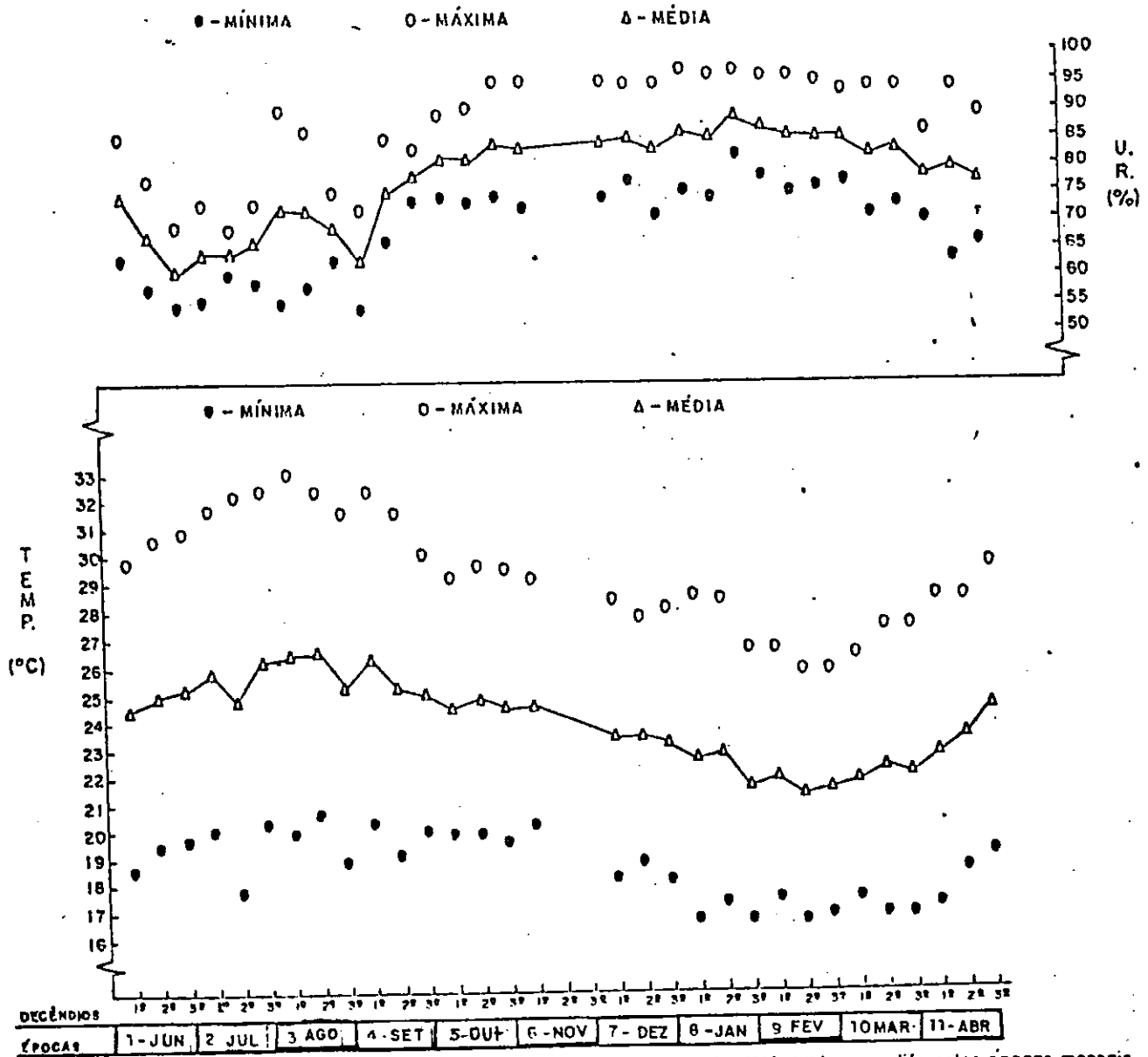


FIGURA 1B-Dados ambientais médios de temperatura(°C) e de umidade relativa(%) obtidos nas diferentes épocas mensais estudadas durante o período de armazenamento. As análises das sementes em laboratório foram avaliadas nos meses sublinhados. Campina Grande-PB, 1991