

INFLUÊNCIA DO ARMAZENAMENTO NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE  
SEMENTES DE FEIJÃO-DE-CORDA.

POR

PEDRO JACINTO OLIVEIRA

---

Dissertação apresentada ao Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de "Mestre em Agronomia", Área de Concentração em Fitotecnia.

Fortaleza-Ceará

1 9 8 1

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Esta dissertação faz parte dos requisitos exigidos pelo Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, para obtenção do grau de "Mestre em Agronomia", Área de Concentração em Fitotecnia.

A reprodução ou transcrição parcial desta dissertação é permitida desde que se faça a citação da fonte e autor.

---

PEDRO JACINTO OLIVEIRA

APROVADA, em 27 de agosto de 1981.

---

Prof. MARCOS VINICIUS ASSUNÇÃO, Ph.D.  
- Orientador -

---

Prof. JOSÉ BRAGA PAIVA  
- Conselheiro -

---

Prof. CLAIRTON MARTINS DO CARMO, M. Sc.  
- Conselheiro -

---

Prof. RAIMUNDO FERDINANDO PINHEIRO MACIEL, M. Sc.  
- Convidado -

À minha esposa *ASTROGILDA*  
pela dedicação estímulo e sacrifício

Às minhas filhas *ALICE* e *PATRICIA*  
por um futuro saudável

Aos meus pais *JOÃO* e *ALICE*  
pelo que sou

Aos meus sogros *GILBERTO* e *DÊSIA*  
pelo estímulo e apoio

Aos meus irmãos e cunhados  
pela amizade

D E D I C O

## AGRADECIMENTOS

Ao Ministério da Agricultura pela oportunidade e ajuda financeira concedida para a realização deste curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

À Coordenadoria de Sementes e Mudas do Ministério da Agricultura, nas pessoas dos Engenheiros Agrônomos MOACYR POMPEU MEMÓRIA e JOSÉ MÁRCIO DE MOURA E SILVA, pelo incentivo, amizade e apreço.

À Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia, na pessoa do Professor CLAIRTON MARTINS DO CARMO, pela compreensão, estímulo e sugestões.

Ao Professor MARCOS VINICIUS ASSUNÇÃO, pela orientação, amizade e participação imprescindível à realização deste trabalho.

Ao Convênio SUDENE/UFC/FCPC - Programa de Pesquisa com a Cultura do Feijoeiro, na pessoa do Professor JOSÉ BRAGA PAIVA pela liberação das sementes, amizade e valiosas sugestões apresentadas.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, na pessoa do Professor RAIMUNDO DE PONTES NUNES, pelas sugestões e apoio junto ao Centro de Computação da empresa para realização das análises estatísticas.

Ao Professor RAIMUNDO FERDINANDO PINHEIRO MACIEL, pela amizade e presença na banca examinadora da defesa da dissertação.

Aos Professores do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Fitotecnia, pela ajuda e ensinamento durante o curso.

À Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, pela atenção e orientação prestadas.

As Analistas de Sementes, MARIA DAS GRAÇAS MACIEL PIMENTEL e MARIA ROCHELÂNIA BATISTA ALMEIDA, pelos auxílios prestados nos trabalhos de laboratório.

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, com especial atenção a RAIMUNDO NONATO DE LIMA, JOSÉ CARLOS LOPES e MARIA DE LOURDES VIANA ALVES pela solidariedade e companheirismo.

A todos, enfim, que de alguma maneira contribuíram para a realização deste trabalho.

## C O N T E Ú D O

	<u>Página</u>
LISTA DE QUADROS .....	viii
LISTA DE FIGURAS .....	xi
INTRODUÇÃO .....	1
REVISÃO DE LITERATURA .....	3
MATERIAL E MÉTODOS .....	15
<u>Estudo de Laboratório</u> .....	16
Teor de Umidade .....	16
Germinação .....	16
Comprimento de Raiz de Plântulas .....	17
Peso Seco de Plântulas .....	17
<u>Estudo de Campo</u> .....	18
Velocidade de Emergência .....	18
<u>Procedimento Estatístico</u> .....	19
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	21
Teor de Umidade das Sementes .....	21
Porcentagem de Germinação .....	23
Comprimento de Raiz de Plântulas .....	25
Peso Seco de Plântulas .....	27
Velocidade de Emergência no Campo .....	29

	<u>Página</u>
CONCLUSÕES .....	33
RESUMO .....	34
LITERATURA CITADA .....	35
APÊNDICE .....	42

## LISTA DE QUADROS

<u>QUADRO</u>		<u>Página</u>
1	Dados Meteorológicos Relativos ao Período de Condução do Trabalho. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980. ....	20
2	Médias da Porcentagem de Umidade de Sementes de Feijão-de-Corda, <i>V. sinensis</i> (L.) Savi, Durante o Período de Armazenamento em Diferentes Umidades Iniciais e Tipos de Embalagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980. ....	22
3	Efeitos do Período de Armazenamento na Porcentagem de Germinação, Comprimento de Raiz, Peso Seco e Velocidade de Emergência no Campo, de Plântulas Originadas de Sementes de Feijão-de-Corda, <i>V. sinensis</i> (L.) Savi, Considerando os Três Níveis de Umidade Inicial e os Três Tipos de Embalagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980.	30
4	Efeitos do Tipo de Embalagem na Porcentagem de Germinação, Comprimento de Raiz, Peso Seco e Velocidade de Emergência no Campo, de Plântulas Originadas de Sementes de Feijão-de-Corda, <i>V. sinensis</i> (L.) Savi, Considerando os Três Níveis de Umidade Inicial e o Período de 12 Meses de Armazenamento. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980. ....	31



QUADROPágina

5	Efeitos do Nível de Umidade Inicial na Porcentagem de Germinação, Comprimento de Raiz, Peso Seco e Velocidade de Emergência no Campo, de Plântulas Originadas de Sementes de Feijão-de-Corda, <i>V. sinensis</i> (L.) Savi, Considerando os Três Tipos de Embalagem e o Período de 12 Meses de Armazenamento. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980. ....	32
6	Análise de Variância da Porcentagem de Germinação de Sementes de Feijão-de-Corda, <i>V. sinensis</i> (L.) Savi, Correspondente ao Período de 12 Meses de Armazenamento em Função dos Níveis de Umidade Inicial e Tipos de Embalagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980. ....	43
7	Análise de Variância do Comprimento de Raiz de Plântulas Originadas de Sementes de Feijão-de-Corda, <i>V. sinensis</i> (L.) Savi, Correspondente ao Período de 12 Meses de Armazenamento em Função dos Níveis de Umidade Inicial e Tipos de Embalagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980. ....	44
8	Análise de Variância do Peso Seco de Plântulas Originadas de Sementes de Feijão-de-Corda, <i>V. sinensis</i> (L.) Savi, Correspondente ao Período de 12 Meses de Armazenamento em Função dos Níveis de Umidade Inicial e Tipos de Embalagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980. ....	45

QUADROPágina

9	Análise de Variância do Índice de Velocidade de Emergência no Campo, de Plântulas Originadas de Sementes de Feijão-de-Corda, <i>V. sinensis</i> (L.) Savi, Correspondente a 0, 3, 6, 9 e 12 Meses de Armazenamento em Função dos Níveis de Umidade Inicial e Tipos de Embalagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980. ....	46
10	Médias do Índice de Velocidade de Emergência no Campo, de Plântulas Originadas de Sementes de Feijão-de-Corda, <i>V. sinensis</i> (L.) Savi, Correspondentes ao Período de Armazenamento em Função da Umidade Inicial e Tipo de Embalagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980. ....	47
11	Médias da Porcentagem de Plântulas Anormais, Originadas de Sementes de Feijão-de-Corda, <i>V. sinensis</i> (L.) Savi, Correspondentes ao Período de Armazenamento em Função da Umidade Inicial e Tipo de Embalagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980.	48

LISTA DE FIGURAS

<u>FIGURA</u>		<u>Página</u>
1	Médias da Porcentagem de Germinação de Sementes de Feijão-de-Corda, <i>V. sinensis</i> (L.) Savi, Correspondentes ao Período de Armazenamento em Função do Teor de Umidade Inicial e do Tipo de Embalagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980. ....	24
2	Médias do Comprimento de Raiz de Plântulas, Originadas de Sementes de Feijão-de-Corda, <i>V. sinensis</i> (L.) Savi, Correspondentes ao Período de Armazenamento em Função do Teor de Umidade Inicial e do Tipo de Embalagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980. ....	26
3	Médias do Peso Seco de Plântulas, Originadas de Sementes de Feijão-de-Corda, <i>V. sinensis</i> (L.) Savi, Correspondentes ao Período de Armazenamento em Função do Teor de Umidade Inicial e do Tipo de Embalagem, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980. ...	28

## INTRODUÇÃO

O feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi, é cultivado em toda a Região Nordeste do Brasil, onde assume grande importância econômica e social, principalmente devido o valor proteico e ampla utilização de suas sementes na alimentação humana. No Estado do Ceará, esta leguminosa constitui-se na principal espécie de feijoeiro cultivado.

Em virtude da predominância do consórcio no sistema de cultivo, o rendimento médio da cultura na região, é geralmente baixo, girando em torno de 500 kg/ha. Produtividade esta que poderia ser melhorada através da utilização de métodos e produtos indispensáveis à agricultura, destacando-se o uso de sementes selecionadas de boa qualidade.

A semente, destaca-se entre outros insumos agrícolas, como elemento primordial na agricultura moderna. Atualmente, qualquer país ou sociedade para desenvolver uma agricultura altamente produtiva, necessita de um sistema efetivo de abastecimento de sementes, que ofereça boas condições de armazenamento, pois este é um dos fatores responsáveis pela disponibilidade deste produto aos agricultores em época oportuna. Considerando que normalmente existe um período entre a colheita e a semeadura seguinte, é preciso portanto, que as sementes colhidas e estocadas para o próximo plantio, bem como aquelas que se destinam a formação de estoques reguladores, sejam conservadas de tal maneira, que as suas qualidades físicas e fisiológicas possam ser preservadas.

Sob o aspecto estritamente fisiológico, a semente entra em armazenamento a partir de sua completa maturação, fase em que as suas qualidades são máximas. A partir deste ponto, o poder germinativo e o vigor, dependem das operações de colheita, secagem, beneficiamento e, finalmente, do seu teor de umidade e condições em que são armazenadas.

Por outro lado, na maioria das regiões tropicais e sub-tropicais, com temperatura e umidade relativamente elevadas, o que favorece uma rápida deterioração das sementes, um sistema adequado de armazenamento, torna-se praticamente obrigatório, sobretudo na região do Nordeste brasileiro. Em razão da conservação das sementes ser dependente dos fatores ambientais, bem como do teor de umidade, tipo de embalagem e período de armazenamento (DEXTER et alii, 1955; HARRINGTON, 1960; NAKAMURA, 1975 e AGRAWAL, 1976), um estudo neste sentido assume grande importância, principalmente com sementes de feijão-de-corda, por ser esta cultura bastante explorada nesta região e a base alimentar do seu povo.

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo, estudar os efeitos do período de armazenamento, tipo de embalagem e teor de umidade, na qualidade fisiológica de sementes de feijão-de-corda.

## REVISÃO DE LITERATURA

Os efeitos do armazenamento na germinação e vigor de sementes, têm sido estudado por muitos pesquisadores. Esses trabalhos, de uma maneira geral, demonstram que no intervalo entre a colheita e o plantio, as sementes podem ser infestadas por insetos e microorganismos, além de respirar intensamente, provocando aquecimento, e consumo de reservas nutritivas, diminuindo o poder germinativo e o vigor.

Segundo TOOLE (1942), na determinação da qualidade da semente, o vigor inicial, bem como, a temperatura, e teor de umidade durante o armazenamento são mais importantes que a idade da mesma. Esta afirmativa, foi confirmada em parte, por BARTON & GARMAN (1946), quando constataram que sementes de tomate (*Lycopersicon esculentum* P. Mill), e pimenta (*Capsicum* spp), após treze anos de armazenamento em latas a 5°C, deram origem a plantas vigorosas, de qualidade idênticas a aquelas provenientes de sementes novas. Por outro lado, eles observaram que sementes expostas às condições desfavoráveis de armazenamento, produziram plantas de inferior qualidade.

SIMPSON (1942), armazenando sementes de algodão (*Gossypium* spp) com diferentes umidades, sob várias temperaturas, verificou que aquelas com 14 e 7% de umidade expostas a 32°C, perderam totalmente a viabilidade após 4 e 7 meses, respectivamente. No entanto, aquelas sementes com 14% de umidade, mantiveram a germinação por 36 meses, quando expostas a 0°C.

BRISON (1942), observou que nas condições ambientais do Texas, EUA, sementes de cebola (*Allium cepa* L.), armazenadas em sacos de pano, perderam totalmente o poder germinativo aos 27 meses, enquanto que aquelas acondicionadas em vidro hermeticamente fechado, sob o mesmo ambiente, germinaram 70,4% após 44 meses.

BARTON (1943), observou em sementes de cebola e tomate, que a deterioração e a perda de vigor, foram mais pronunciadas, quanto maior foi a variação da umidade relativa durante o armazenamento.

AKAMINE (1943), em Honolulu, USA, após pesquisar durante seis anos armazenamento de sementes de feijão, soja, milho, alfafa e alface, em diferentes condições de temperatura, e umidade relativa, estabeleceu que: (a) Estas espécies, embora mostrando tendências similares, reagiram diferentemente nas diversas condições de armazenamento; (b) A longevidade foi mantida igualmente quando a temperatura variou de 8 a 13°C, independente do controle de umidade; (c) A manutenção da viabilidade dependeu do teor de umidade da semente, o qual por sua vez, variou com a umidade do ambiente de armazenamento; (d) De uma maneira geral, as melhores condições de armazenamento foram obtidas em baixas temperaturas e baixas umidades relativas.

TOOLE & TOOLE (1946), armazenaram soja (*Glycine max* (L.) Merrill) com diferentes umidades, sob várias temperaturas e observaram: (a) Sementes com 18% de umidade, submetidas a 30°C, 20°C e 10°C, perderam a viabilidade após 5, 9 e 24 meses respectivamente; (b) Sementes com 13,5% de umidade, submetidas a 30°C e 20°C tiveram o poder germinativo eliminado após 5 e 24 meses, respectivamente, enquanto que a 10°C, mantiveram a germinação durante 3 anos; (c) Sementes com 8% de umidade, mostraram insignificante perda na germinação quando armazenadas durante um ano a 30°C, e cinco anos a 20°C, bem como, mantiveram o poder germinativo por 10 anos à temperatura de 10°C.

OXLEY (1950), HAFERKAMP et alii (1953), DEXTER et alii (1955) e NAKAMURA (1975), também evidenciaram que a temperatura e a umidade, são os fatores mais importantes na preservação da qualidade das sementes.

COLEMAN & PEEL (1952) em Brisbane, Cavins e Stanthorp - USA, trabalharam durante dois anos com sementes de alface, beterraba, cenoura, couve e pepino, acondicionadas em sacos de papel, pano, e latas de metal, submetidas a ambientes úmidos, frios, e secos. Concluíram que a lata, proporcionou melhor conservação das sementes em todas as condições estudadas. Resultados idênticos foram encontrados por PIMENTEL et alii (1978) e FIGUEIREDO et alii (1980), ambos trabalhando com sementes de feijão-de-corda (*Vigna sinensis* (L.) Savi), nas condições tropicais e subtropicais brasileiras.

HOUSTON et alii (1957), estudando a germinação de sementes de arroz com 11,2; 13,8; 15,5 e 16,8% de umidade, armazenadas em latas sob ambiente controlado, verificaram após sete meses, que a 21°C, somente foram afetadas aquelas sementes cujo teor de umidade era superior a 14%. No entanto sob a temperatura de 32°C, todos os lotes, tiveram seu poder germinativo e vigor prejudicados em igual período. Resultados semelhantes foram encontrados na mesma cultura por HOUSTON et alii (1959), quando então sugeriram, que nas mesmas condições, para manter a viabilidade, as sementes com umidade inferior e superior a 13%, deveriam ser armazenadas a 1°C, e - 29°C respectivamente.

HONDNETT (1958), armazenou sementes de capim mexicano (*Ixophorus unisetus*), com teor de umidade entre 0,5 e 18%, em ambientes com temperaturas de 13 e 26°C e umidades relativas de 70 e 100%. Constatou o autor após dois anos, a ocorrência de altas perdas de viabilidade das sementes mais úmidas expostas a alta temperatura e umidade relativa. Por outro lado, aquelas sementes mais secas, submetidas a 26°C, apresentaram germinação superior a 70%, após o mesmo período.

CHING et alii (1959), em Oregon - USA, armazenaram sementes de trevo encarnado (*Trifolium incarnatum* Var. Dixie) e Centeio (*Lolium perene*) ambas com 6, 8, 12, 16 e 20% de umidade acondicionadas em latas de metal e submetidas a 3°C,



22° e 38°C de temperatura associadas a umidade relativa ambiente durante três anos. Observaram que as sementes de trevo com 6% de umidade, mantiveram alta viabilidade, durante 36 meses em todas as condições de temperatura estudadas, enquanto que o centeio, mostrou declínio na germinação aos 33 meses a 38°C. Quando o teor de umidade foi de 8%, as sementes preservaram suas qualidades a 22°C e à temperatura ambiente, contudo aquelas sementes com 12 e 16% de umidade, somente a 3°C, mantiveram as suas qualidades iniciais. Por outro lado, sementes com 16 e 20% de umidade, a 22° e 38°C deterioraram dentro de três meses. As perdas na qualidade das sementes provocaram reduções na energia de germinação, e no crescimento das plantas, bem como, aumentaram a ocorrência de plântulas anormais.

HARRINGTON (1960), afirmou que a umidade da semente é função da umidade relativa do ambiente. Recomendou ainda que para uma conservação segura, a semente deve ser armazenada com 4 a 8% de umidade, em recipiente impermeável a este fator ambiental. Esta recomendação também foi proposta por GUPTA (1976), quando inclusive, afirmou que sementes de soja deterioram mais rápido que as de milho, arroz e trigo.

DELOUCHE & CALDWELL (1960), afirmaram que o vigor, é a soma de todos os atributos da semente, os quais favorecem o estabelecimento rápido e uniforme de uma população inicial no campo. Assim, sugeriram a realização dos testes de vigor, em adição ao de germinação, em trabalhos de pesquisa com sementes.

TOOLE et alii (1961), pesquisando a importância da embalagem no armazenamento de sementes de quenafe (*Hibiscus carnabínius*), em clima tropical, observaram após 15 meses, um maior porcentual de germinação (88%) para as sementes acondicionadas em sacos de polietileno quando comparadas a aquelas mantidas em sacos de pano (36%).

CHING (1961), em Oregon - USA, observou em sementes de trevo e centeio, armazenadas em latas de metal hermeticamente fechadas, que o aumento do teor de umidade da semente, acelerou a respiração mais do que a elevação da temperatura.

BACCHI (1962) e OBLISAM et alii (1972), afirmaram que o uso de fumigantes no tratamento de sementes, além de proteger as mesmas contra a deterioração provocada por insetos durante o armazenamento, não afetam as suas qualidades. Esta informação, também foi dada por LIN & HORNG (1977), após estudos realizados com sementes de milho (*Zea mays* L.) expurgadas com Phostoxin.

Para DELOUCHE (1963) citado por SITTISROUNG (1970), a perda da capacidade germinativa, é a manifestação final da deterioração das sementes. Segundo este pesquisador a germinação pode ser mantida durante o armazenamento, não indicando necessariamente que não houve perda de vigor.

Segundo BASS et alii (1963), sementes de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), com teor de umidade inferior a 7%, armazenadas em latas, mantiveram a germinação inicial durante dois anos em todas as temperaturas estudadas desde - 18°C até 32°C. Por outro lado, aquelas sementes com 10% de umidade, declinaram levemente a viabilidade a 21°C, e significativamente a 32°C. Finalmente concluíram, que 10% de umidade na semente é muito alto para armazenamento em recipiente herético quando a temperatura é superior a 21°C.

SITTISROUNG (1967), em Mississippi, USA, armazenou sementes de feijão-de-corda (*V. sinensis* (L.) Savi), em latas de metal, com teor de umidade variando desde 4,9% até 14,2%, e submetidas a 20°C; 30°C e temperatura ambiente durante doze meses. Observou que as sementes com umidade inferior a 10,4%, não perderam a viabilidade em nenhuma das condições estudadas. No entanto, aquelas sementes cujo teor de umidade era de 12,4% e 14,2%, e estavam expostas a 30°C, tiveram o seu poder germinativo reduzido a 67% e 2%, respectivamente.

JAMES et alii (1967), afirmaram que sementes de soja com 7,9 e 11,4% de umidade, perderam respectivamente 23 e 100% do poder germinativo, após oito meses de armazenamento a 32,2°C.

DORWORTH & CHRISTENSEN (1968), estudando o armazenamento de sementes de soja com 12,1; 14,7; 16,5 e 18,3% de umidade, verificaram que todos os lotes mantiveram germinação superior a 90% após seis meses à 15°C, com excessão daquelas sementes com 18,3% de umidade. No entanto, quando a temperatura foi elevada para 30°C, todas as sementes com umidade superior a 12,1%, tiveram suas qualidades fisiológicas prejudicadas a partir do primeiro mês.

GILL (1969), trabalhando com sementes de milho (*Zea mays* L.) e SITTISROUNG (1970), com sementes de arroz (*Oryza sativa* L.), observaram que o processo de deterioração teve início após 2 e 7 meses de armazenamento, respectivamente, em ambiente com 30°C e 75%UR. Utilizando estas mesmas condições de temperatura e umidade relativa, DELOUCHE et alii (1973), armazenaram sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), e observaram que o poder germinativo estava reduzido à 25% aos seis meses, e totalmente nulo aos doze meses.

ABDALLA & ROBERTS (1969) e SARTORI (1971), afirmaram que durante o armazenamento de sementes de feijão (*P. vulgaris* L.), os níveis de deterioração e vigor, são caracterizados além de outros fatores, pelas reduções causadas na velocidade de emergência, nos comprimentos de raiz e parte aérea, e pelo aumento da variabilidade entre plantas. Estas informações também foram obtidas por CAMARGO (1971), trabalhando com sementes de sorgo, evidenciando ainda o autor, haver estreita relação entre a velocidade de emergência e a produção final.

ZINK & ALMEIDA (1970) e ZINK (1970), em São Paulo, promovendo estudos sobre conservação de sementes de feijão

(*P. vulgaris* L.), concluíram que sementes com 14% de umidade, perderam totalmente o poder germinativo após um ano em embalagens impermeáveis à umidade. No entanto, aquelas com teor de umidade inferior a 12%, foram bem conservadas nas mesmas condições. Resultados idênticos foram encontrados por VECHI (1970), em Mississippi, trabalhando com sementes de feijão-de-corda (*V. sinensis* L. Savi) o qual constatou que as sementes mais vigorosas produziram plântulas com maior comprimento de raiz, e mais rápida emergência no campo.

De acordo com HARRINGTON (1972), sementes albuminosas e oleaginosas com umidade superior a 12% e 9% respectivamente, deterioraram mais rápido em embalagens impermeáveis, que naquelas permeáveis à umidade. Em outro trabalho, HARRINGTON (1973), sugeriu para o armazenamento de sementes albuminosas e oleaginosas em embalagens impermeáveis, que o teor de umidade deveria está situada entre 6 à 12% e 4 à 9%, respectivamente.

RAMAYYA et alii (1972), estudando a conservação de sementes de arroz, com teor de umidade superior a 12%, e armazenadas em sacos de juta e polietileno, verificaram que na primeira embalagem, a viabilidade das sementes era afetada pelos fatores ambientais, e na segunda devida a alta umidade da semente. No entanto, eles conseguiram manter boa germinação, acondicionando sementes com 7 a 11% de umidade em sacos de polietileno. Utilizando sementes da mesma cultura, e idênticas embalagens em clima tropical, JALOTE & VAISH (1976) concluíram, que sementes com 10 e 12% de umidade, acondicionadas respectivamente em sacos de polietileno e juta, reúnem ótimas condições para manter a máxima viabilidade, por um período superior e quinze meses.

PAIVA et alii (1972), em Fortaleza-Ce., estudando a influência da embalagem e período de armazenamento na germinação de sementes de feijão-de-corda, observaram que as sementes acondicionadas em silos metálicos, apresentaram 88% de

germinação após vinte meses. Enquanto que o saco de algodão, mostrou-se o mais deficiente tipo de embalagem, pois, proporcionou às sementes após dez meses, germinação inferior a 60%.

ROBERTS (1972), afirmou que a deterioração, promove a perda da viabilidade da semente, e pode afetar o rendimento da cultura, devido a redução da porcentagem de germinação, e pela baixa performance das plantas que sobrevivem no campo.

Segundo DELOUCHE & POTTS (1974), as espécies de sementes, diferem substancialmente na sua capacidade de armazenamento. Portanto, o princípio do armazenamento, é começar com sementes beneficiadas de alta qualidade, pois estas conservam-se melhor sob qualquer condição que sementes de baixa qualidade. Por outro lado, boas condições de armazenamento, não compensam inteiramente, quando a colheita, secagem, beneficiamento e embalagem são realizadas de maneira inadequada.

MAYER & POLJAKOFF MAYBER (1975), afirmaram, que a longevidade das sementes, é extremamente variável, e depende, das condições de armazenamento e do tipo de semente. Em geral, a semente é bem conservada em ambiente com baixa temperatura e alta concentração de  $CO_2$ , devido a baixa atividade metabólica.

HARTMAN & KESTER (1975), citaram que as condições que mantêm a viabilidade das sementes, são aquelas que reduzem a respiração, e outros processos metabólicos, sem injuriar o embrião. Os fatores mais importantes na promoção destas condições, são exatamente, o teor de umidade da semente, a temperatura e a umidade relativa do armazém. O teor de umidade de 4 a 6% na semente, é favorável ao armazenamento prolongado, embora, algumas vezes alto conteúdo de umidade seja admissível, quando a temperatura é reduzida.

DELOUCHE (1975), apoiado em pesquisas realizadas na área de tecnologia de sementes, fez as seguintes afirmati-

vas: (a) O armazenamento de sementes com baixo teor de umidade, em embalagem a prova de vapor, é muito eficaz na conservação da viabilidade; (b) O vigor da semente armazenada, diminui mais rapidamente do que a sua porcentagem de germinação; (c) Sementes de baixo vigor, emergem e produzem plantas, que crescem e se desenvolvem vagarosamente, produzindo menos do que as plantas originadas de sementes de alto vigor.

Segundo POPINIGIS (1975), a qualidade fisiológica da semente, caracterizada pela sua longevidade, germinação e vigor, pode ser alterada por diversos fatores. Esta qualidade, pode ser melhorada através de medidas preventivas de controle de qualidade, na produção e no beneficiamento, bem como pode ser mantida, através de condições favoráveis no armazenamento.

MORA & ECHANDI (1976), na Costa Rica, observaram que sementes de milho e arroz com 12,4% de umidade, deterioraram rapidamente após três meses de armazenamento a 30°C. Finalmente os autores concluíram que sementes dessas culturas, podem ser conservadas em boas condições durante seis meses, se armazenadas com 10% e 12,1% de umidade sob 30°C e 20°C de temperatura respectivamente.

AGRAWAL (1976), trabalhando com sementes de nove culturas diferentes, armazenadas com aproximadamente 10% de umidade, em diferentes ambientes, verificou, que 70% UR associada à temperatura de 30°C, foram as condições limite máximas encontradas, para minimização da perda de viabilidade das sementes durante oito meses. Acrescentou ainda, que as sementes são mais afetadas pela interação dos fatores ambientais.

PEREIRA (1976), afirmou que ao contrário de outras espécies vegetais, as sementes de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.), necessitam de alta umidade na amêndoa, para a manutenção da viabilidade do embrião durante o período de armazenamento. Pois as sementes com alta umidade,

em embalagem plásticas, propiciaram os melhores resultados diferindo dos sacos de papel multifolhado, que permitiram a perda de umidade das sementes, comprometendo o poder germinativo em poucos dias.

PEREIRA & ANDREWS (1976), observaram em sementes de soja, que aquelas mais vigorosas, expressaram a mais alta emergência no campo, e maior comprimento de raiz. Inclusive, constataram estreita relação entre estes dois parâmetros.

Segundo PARICHA et alii (1977), sementes de arroz, são higroscópicas, e o seu teor de umidade varia, em relação direta com a umidade relativa do ambiente, mantendo-se sempre em equilíbrio com o mesmo. Igualmente, a deterioração da semente tende a crescer progressivamente com a elevação da umidade relativa, e o prolongamento do período de armazenamento.

Para POPINIGIS (1977), a conservação da qualidade fisiológica da semente, sob determinadas condições ambientais, está relacionada ao tipo de embalagem empregada. A umidade relativa do ar controla o teor de umidade da semente, enquanto a temperatura influencia a velocidade dos processos bioquímicos, bem como, todas as atividades biológicas na semente. Durante o armazenamento, um aumento de temperatura, além de provocar aceleração das atividades respiratórias da semente, favorece a ação de fungos e insetos, conseqüentemente rápida deterioração.

PUZZI (1977), destaca o teor de umidade, como uma das principais dificuldades encontradas no armazenamento de sementes de feijão, pois quando muito secas, verifica-se a soltura do tegumento, e quando o teor de umidade é elevado, favorece o ataque de microorganismos. Além disso, o feijão submetido a estocagem prolongada, sofre um processo de oxidação, que provoca seu endurecimento, e alterações nas qualidades culinárias do produto. O autor revelou ainda, que sementes de feijão, com 10 a 11% de umidade, acondicionadas em embalagens

de plástico, mantiveram durante dezoito meses, ótimas qualidades culinárias, e alto poder germinativo. Por outro lado EGLI et alii (1979), verificaram que sementes de soja com 13,5% de umidade, sofreram maior deterioração em seis meses, que sementes com 10,5% de umidade em nove meses de armazenamento em ambiente de temperatura e umidade controladas.

NISHIYAMA (1977), observou que sementes de arroz com 10 a 14% de umidade, armazenadas em sacos de papel a 18°C, mantiveram boas condições por mais de dois anos. No entanto, sob a mesma temperatura, quando o teor de umidade foi 19 e 5%, a energia de germinação caiu após 12 e 9 meses respectivamente. Neste último caso o autor atribuiu o rápido decréscimo às perdas de integridade da membrana celular provocada pelo excesso de secagem.

BASS & STANWOOD (1978), armazenaram sementes de sorgo com 4, 7 e 10% de umidade em latas de metal controladas interiormente a vácuo, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, ar atmosférico, hélio e argônio sob as temperaturas de -12, -1, 10, 21 e 32°C durante 16 anos. Ao mesmo tempo, as sementes também foram acondicionadas em sacos de papel, sujeitas ao ar atmosférico e idênticas condições de temperatura. Os autores observaram os seguintes resultados: (a) Sob as temperaturas de 10, 21 e 32°C a germinação foi melhor conservada em latas do que em sacos de papel; (b) Nas latas, as diferentes atmosferas impostas, não diferiram significativamente na preservação da germinação, bem como permitiram às sementes armazenadas com 4 e 10% de umidade, perdas respectivas de 1 e 2,7% no poder germinativo para cada grau de temperatura elevado na faixa de 10 a 32°C; (c) À -12 e -1°C todos os tratamentos mantiveram boa germinação durante o período de estudo, no entanto a 32°C as sementes com 10% de umidade perderam 50 e 100% do poder germinativo em 5 e 8 anos respectivamente.

QUEIROZ (1979), armazenando sementes de sorgo granífero sob diferentes condições de temperatura e umidade rela



tiva, observou, que ambiente com 32°C associada a 90% UR, provocou alta deterioração das sementes, logo aos quinze dias. Contudo, somente a redução da umidade para 60% diminuiu consideravelmente as perdas durante quarenta e cinco dias. Finalmente concluiu, que as sementes armazenadas a 10°C, embora a 75% UR, mantiveram seu potencial germinativo durante quinze meses.

LOPES (1980), em Fortaleza armazenando sementes de arroz com 9,0; 11,0 e 12,5% de umidade em sacos de pano, papel multifolhado e de polietileno, concluiu que as variações ocorridas na temperatura e umidade relativa ambiental, mostraram-se prejudiciais às sementes, acondicionadas nos três tipos de embalagens estudadas. No entanto, foi observado maior vigor, nas plântulas resultantes das sementes armazenadas com 9,0 e 11,0% de umidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

Sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi., da cultivar Pitiúba, foram utilizadas neste trabalho, o qual foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia de Sementes do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza, no período de setembro de 1979 a agosto de 1980.

As sementes foram fornecidas pelo Programa de Pesquisa com a Cultura do Feijoeiro, Convênio SUDENE/UFC/FCPC., produzidas no Município de Quixadá-Ce., onde foram colhidas e debulhadas manualmente.

Por ocasião do início do trabalho, as sementes continham 11,5% de umidade, sob condições ambientais, nos armazéns deste Centro, quando então foram tratadas com PHOSTOXIN, nas proporções de 0,65 gramas deste produto para cada 300 kg de sementes. Terminado o período recomendado para o expurgo, o volume de sementes foi dividido em 3 lotes iguais, para que então fossem processadas as operações de secagem e umidificação, no sentido de se obter sementes com 8,3; 11,5 e 13,1% de umidade. A redução do teor de umidade de 11,5% para 8,3% foi obtida através de secagem ao sol, e com o uso de secador elétrico tipo FANEM, regulado a 40°C durante uma semana. Para elevar a umidade da semente de 11,5% para 13,1%, foi utilizado um recipiente fechado, com as sementes espalhadas a granel em uma peneira de arame, de dimensões 1,0m x 1,0m, colocada 10 cm acima de uma lâmina de água de igual superfície. Em seguida as sementes foram acondicionadas em embalagens de pano (algodão), papel multifolhado (4 folhas), e latas de metal, com capacidade individual para 300 gramas. Cada nível de umidade, foi distribuído nos diferentes tipos de embalagens, compreendendo, assim 99 embalagens, correspondentes aos 9 tratamentos utilizados durante 11 meses, a contar do segundo mês, ou seja 60 dias após o início do trabalho.

Durante o período de observação as sementes permaneceram colocadas à sombra, sob condições ambiente do laboratório, onde a temperatura e umidade relativa médias variaram, respectivamente, de  $27^{\circ}\text{C} \pm 6^{\circ}\text{C}$  e  $80\% \pm 7\%$  (QUADRO 1).

### Estudo de Laboratório

Os estudos foram conduzidos em parte, no Laboratório de Tecnologia de Sementes do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará.

#### Teor de Umidade

O teor de umidade das sementes, foi determinado usando-se duas repetições de cinquenta gramas, secadas durante 24 horas em estufa elétrica (Precision Scientific - FANEM), com temperatura de  $105^{\circ}\text{C}$ . Após a secagem, as sementes foram novamente pesadas, utilizando-se balança de torsão (Matherson Scientific), com precisão de 0,01 grama e capacidade para 120 gramas. Os resultados expressos em porcentagem, foram calculados com base na seguinte fórmula:

$$\% \text{ Umidade} = \frac{\text{Pu} - \text{Ps}}{\text{Pu} - t} \times 100$$

onde:

Pu = Peso da semente úmida;

Ps = Peso da semente seca;

t = Peso do recipiente (tara).

#### Germinação

Quatro repetições de cinquenta sementes para cada tratamento, foram colocadas para germinação, usando como substrato, papel toalha de marca GERMITEST medindo 38 x 28cm, ume

decido em água destilada. Foi usada para cada repetição, uma folha de papel toalha servindo de base para distribuição das sementes, e uma segunda folha para cobertura, sendo o conjunto dobrado em rolo. O conjunto de rolos contendo as sementes, foi colocado verticalmente, em depósitos de plástico abertos, contendo água, e dispostos no germinador elétrico tipo FANEM, sob temperatura de 25°C, no escuro, e com umidade relativa próxima à saturação, por um período de 8 dias. As observações foram realizadas no 5º e 8º dia a partir da data do estabelecimento das unidades experimentais. Com base na estrutura das plântulas, bem como, no estado das sementes, e de acordo com as prescrições das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1976), o material, nas contagens foi classificado em plântulas normais, anormais e sementes deterioradas.

#### Comprimento de Raiz de Plântulas

Este teste foi realizado usando-se quatro amostras de 15 sementes para cada tratamento. As sementes foram tomadas ao acaso, e semeadas em linha reta a 10 cm da parte superior da folha de papel toalha (GERMITEST), previamente umedecido em água destilada, e coberta com uma segunda folha do mesmo papel. Os rolos de papel com as sementes, foram colocadas no germinador a 25°C, dispostos segundo um ângulo de 45°, com a radícula apontada para baixo.

As medições foram efetuadas no quarto dia após o plantio, sendo medidas apenas as raízes de plântulas consideradas normais, as quais, segundo POPINIGIS (1977), somadas e divididas pelo número de medidas efetuadas, representa o comprimento médio de raiz por plântula.

#### Peso Seco de Plântulas

O peso seco das plântulas foi obtido aos oito dias após o plantio, utilizando-se as mesmas plântulas usadas na

determinação do comprimento de raiz. As plântulas foram colocadas em estufa a 105°C, durante o tempo necessário, até atingir um peso constante. O material foi pesado em balança analítica tipo METTLER, com precisão de 0,0001 grama e capacidade para 160 gramas. O peso seco, representa o peso médio por plântula.

### Estudo de Campo

#### Velocidade de Emergência

O plantio foi feito em solo arenoso, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, repetido trimestralmente a partir da implantação do trabalho. Este índice foi calculado antes do armazenamento e após 3, 6, 9 e 12 meses e foi determinado a partir de um delineamento em blocos ao acaso, com nove tratamentos e quatro repetições de cinquenta sementes para cada tratamento, os quais foram representados por uma fileira de 2,0m de comprimento, espaçadas entre si de 0,30m. Na fileira foi semeada uma semente a cada 0,04m, à profundidade de 0,02m.

Diariamente, a partir do terceiro dia após o plantio quando iniciou a emergência, contou-se o número de plântulas emergidas em cada fileira, até que o número de plântulas fosse constante.

Este índice foi calculado segundo MAGUIRE (1962) como segue:

$$IVE = \frac{N_1}{D_1} + \frac{N_2}{D_2} + \dots + \frac{N_n}{D_n}$$

Onde:

IVE = Índice de Velocidade de Emergência;

$N_1, N_2 \dots N_n$  = Número de plântulas emergidas, na primeira, segunda e última contagem respectivamente;

$D_1, D_2 \dots D_n$  = Número de dias decorridos da sementeira à primeira, segunda e última contagem respectivamente.

### Procedimento Estatístico

Os estudos realizados, obdeceram um esquema fatorial  $3 \times 3 \times 12$ , com delineamento experimental inteiramente casualizado para os ensaios de laboratório e  $3 \times 3 \times 5$  em blocos ao acaso para os experimentos de campo, ambos com quatro repetições.

As médias representativas dos efeitos principais, foram comparadas utilizando o teste de DUNCAN. As análises de variância, e as comparações entre as médias foram realizadas pelo STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS - 79, implantado no Centro de Computação da EMBRAPA - Brasília-DF.

QUADRO 1 - Dados Meteorológicos Relativos ao Período de Con  
dução do Trabalho. Fortaleza, Ceará, Brasil,  
1979/1980.

PERÍODO (mês)	TEMPERATURA MÉDIA °C			UMIDADE RELATIVA (%)
	máxima	mínima	média compensada	
SETEMBRO	31,8	21,6	27,0	75,0
OUTUBRO	33,0	22,8	27,4	74,0
NOVEMBRO	32,8	24,2	27,7	78,0
DEZEMBRO	32,2	23,6	28,0	80,0
JANEIRO	32,0	21,2	27,4	82,0
FEVEREIRO	31,4	21,6	26,4	87,0
MARÇO	31,6	22,2	26,6	83,0
ABRIL	32,6	23,4	27,9	80,0
MAIO	32,8	23,2	27,6	78,0
JUNHO	31,8	21,8	26,7	83,0
JULHO	31,8	21,6	26,2	81,0
AGOSTO	30,8	23,6	27,0	71,0

Fonte: Estação Meteorológica do Centro de Ciências Agrárias  
da Universidade Federal do Ceará.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o processo de armazenamento de sementes, vários fatores influenciam na preservação da qualidade das mesmas, dentre esses, segundo OXLEY (1950), HAFERKAMP et alii (1953), DEXTER et alii (1955) e NAKAMURA (1975), a temperatura e a umidade são os mais importantes. Além destes, o tipo de embalagem merece atenção especial, visto que o mesmo está estreitamente relacionado com o teor de umidade e deterioração da semente (TOOLE et alii, 1961; BASS et alii, 1963; HARRINGTON, 1972; PAIVA et alii, 1972 e HARRINGTON, 1973).

Diante das análises realizadas ao longo do período de armazenamento, foram obtidos os seguintes resultados:

### Teor de Umidade das Sementes

Examinando-se os dados meteorológicos do ambiente, correspondentes ao período de setembro de 1979 a agosto de 1980 (QUADRO 1), observa-se que houve bastante variação nas condições climáticas, principalmente na umidade relativa.

No QUADRO 2, verifica-se que as sementes acondicionadas em embalagens de pano e de papel sofreram variação no teor de umidade durante o período de armazenamento, apresentando de uma maneira geral, umidade entre 11 e 12% nos primeiros cinco meses, atingindo 14,5% no sexto mês e 12 a 13% no restante do período, indicando que estes dois tipos de embalagem permitiram trocas de umidade com o ambiente. Comparando-se os resultados contidos nos QUADROS 1 e 2, evidenciou-se que o teor de umidade das sementes acondicionadas em sacos de pano e de papel, foi bastante influenciado pela umidade relativa do ambiente. Estas flutuações ocorreram, em função do grau de permeabilidade das embalagens à umidade, bem como devido a capacidade higroscópica da semente, o que lhes permite



QUADRO 2 - Médias da Porcentagem de Umidade de Sementes de Feijão-de-Corda, *V. sinensis* (L.) Savi, Durante o Período de Armazenamento em Diferentes Umidades Iniciais e Tipos de Embalagens. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980.

UMIDADE INICIAL (%)	EMBALAGEM	PERÍODO DE ARMAZENAMENTO (MÊS)											
		0	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8,3	PANO	8,3	11,2	11,5	10,7	12,1	14,9	12,0	13,6	12,4	12,5	11,5	11,6
	PAPEL	8,3	11,2	11,1	11,2	12,0	14,3	12,6	13,1	12,6	12,3	11,7	11,7
	LATA	8,3	7,9	7,7	7,4	7,7	8,8	8,9	8,4	8,3	8,9	9,0	9,0
11,5	PANO	11,5	11,4	11,2	12,0	12,0	13,6	12,0	12,8	12,5	12,3	11,6	11,7
	PAPEL	11,5	12,4	11,2	11,5	12,1	14,3	11,9	12,7	12,4	12,6	12,1	12,2
	LATA	11,5	10,6	11,5	10,7	10,8	10,6	10,8	11,6	10,8	11,0	11,7	11,8
13,1	PANO	13,1	12,2	11,3	11,6	11,7	14,4	13,9	13,1	12,2	12,1	11,2	11,8
	PAPEL	13,1	12,0	11,5	11,3	12,2	14,5	12,9	14,0	12,2	12,1	11,8	11,7
	LATA	13,1	12,4	12,8	12,6	12,8	13,0	12,5	14,0	12,9	13,1	12,7	12,9

absorver ou perder umidade até atingir o equilíbrio com o nível de umidade relativa do local de armazenamento (PARICHA et alii, 1977).

As sementes acondicionadas em latas, ao contrário das demais, não sofreram ao longo dos doze meses, variação além de 1% no teor de umidade, mantendo-se portanto isoladas da umidade ambiente.

#### Porcentagem de Germinação

A média de germinação antes do acondicionamento das sementes nos três tipos de embalagem era de 94,7% (QUADRO 3). Observa-se uma diminuição gradativa desta porcentagem à medida que aumenta o período de armazenamento. Apesar deste decréscimo, as sementes ainda apresentaram, aproximadamente, 86,0% de germinação no sétimo mês. A partir deste período a deterioração foi mais acentuada; assim é que, após 8 e 12 meses de armazenamento, constatou-se decréscimo de 20,0 e 34,3%, respectivamente, em relação à germinação inicial.

Observa-se na FIGURA 1, que esta diminuição do poder germinativo foi causada pela má conservação das sementes acondicionadas nas embalagens de pano e papel, principalmente nesta primeira. A porcentagem média de germinação obtida ao longo do período de armazenamento, indicada no QUADRO 4, comprova esta afirmativa. Resultados semelhantes foram encontrados por BRISON (1942), em sementes de cebola, COLEMAN & PEEL (1952), em alface, beterraba, cenoura, couve e pepino, PAIVA et alii (1972), PIMENTEL et alii (1978) e FIGUEIREDO et alii (1980) em feijão-de-corda.

Por outro lado, quando se compara estes resultados com aqueles contidos nos QUADROS 1 e 2, evidencia-se, que a diminuição mais acentuada do poder germinativo das sementes acondicionadas nas embalagens permeáveis (pano e papel), foi resultante da alta temperatura e alta umidade relativa do am-

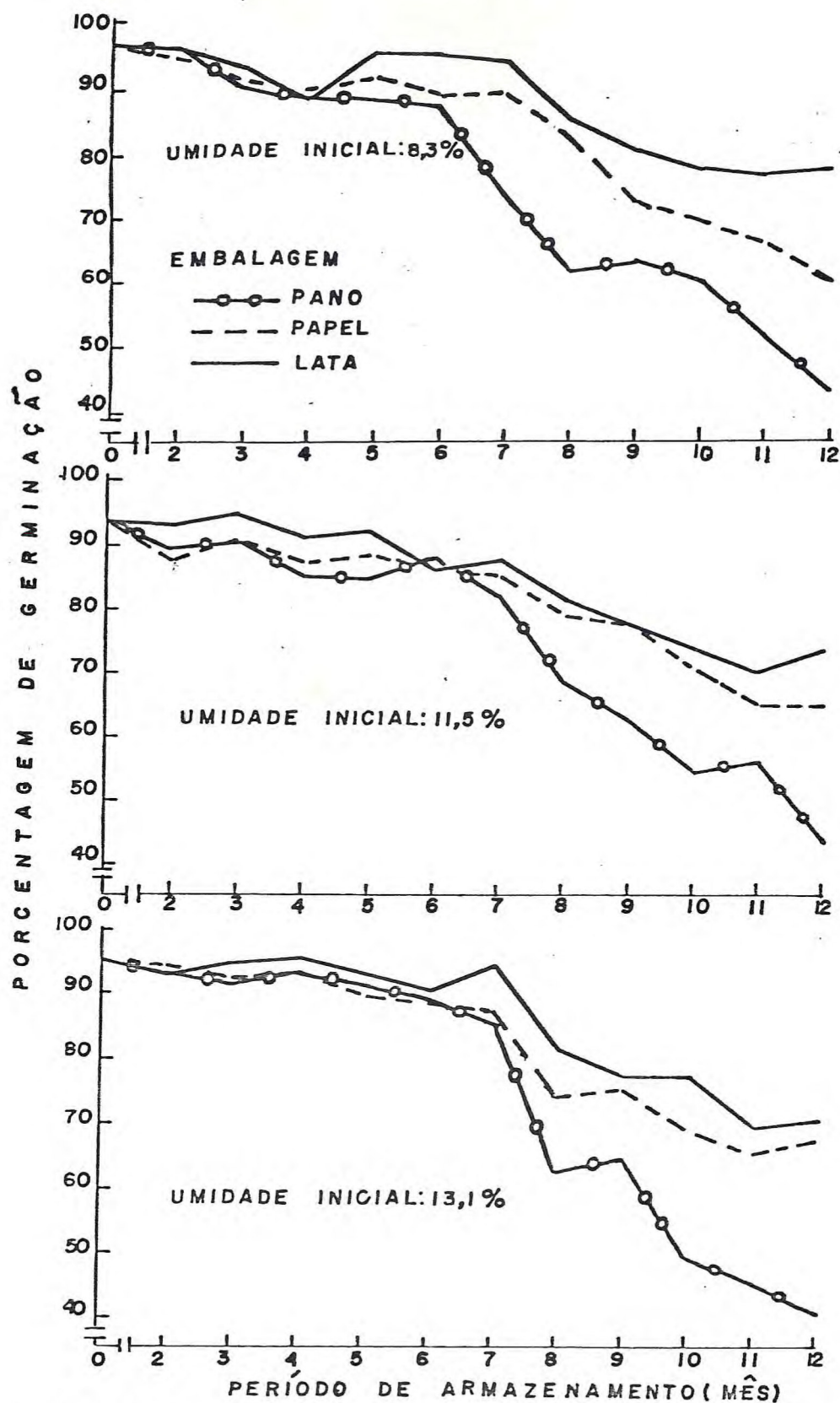


FIGURA 1 - Médias da Porcentagem de Germinação de Sementes de Feijão-de-Corda, *V. sinensis* (L.) Savi, Correspondentes ao Período de Armazenamento em Função do Teor de Umidade Inicial e do Tipo de Embalagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980.

biente, causando aumento na umidade das sementes, enquanto que aquelas acondicionadas em latas sofreram apenas efeitos da temperatura. BARTON (1943), observou uma maior deterioração de sementes de cebola e tomate, quando ocorria uma maior flutuação de umidade relativa durante o armazenamento. GILL (1969) e DELOUCHE et alii (1973) evidenciaram que sementes de milho e feijão comum, submetidas a 30°C e 75% UR., iniciaram o processo de deterioração a partir do segundo mês de armazenamento.

Em relação ao teor de umidade com o qual as sementes foram armazenadas (8,3, 11,5 e 13,1%), o estudo de comparação de médias pelo teste de Duncan, revelou diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade entre 13,1% e as demais umidades, sendo que 11,5% e 8,3% não diferiram entre si, e apresentaram as maiores porcentagens de germinação (QUADRO 5). Estes resultados estão coerentes com a literatura, pois, segundo EGLI et alii (1979) sementes de soja com 13,5% de umidade, sofreram maior deterioração em seis meses que com 10,5% de umidade em nove meses de armazenamento em idênticas condições. Resultados semelhantes também foram encontrados por SIMPSON (1942) com sementes de trevo e centeio, SITTISROUNG (1967) com sementes de feijão-de-corda, TOOLE & TOOLE (1946), JAMES et alii (1967), DORWORTH & CHRISTENSEN (1968) todos com sementes de soja. O fato das sementes com 13,1% de umidade terem deteriorado mais rápido que aquelas com 8,3%, ocorreu provavelmente em razão de uma maior atividade respiratória sofrida por as mesmas (CHING, 1961).

#### Comprimento de Raiz de Plântulas

A exemplo do que ocorreu com a porcentagem de germinação, o comprimento de raiz das plântulas decresceu à medida que se aumentava o período de armazenamento (QUADRO 3 e FIGURA 2). No entanto, esta característica de vigor teve declínios mais rápidos do que a germinação (FIGURAS 1 e 2). Idêntica afirmativa foi feita por DELOUCHE (1975).

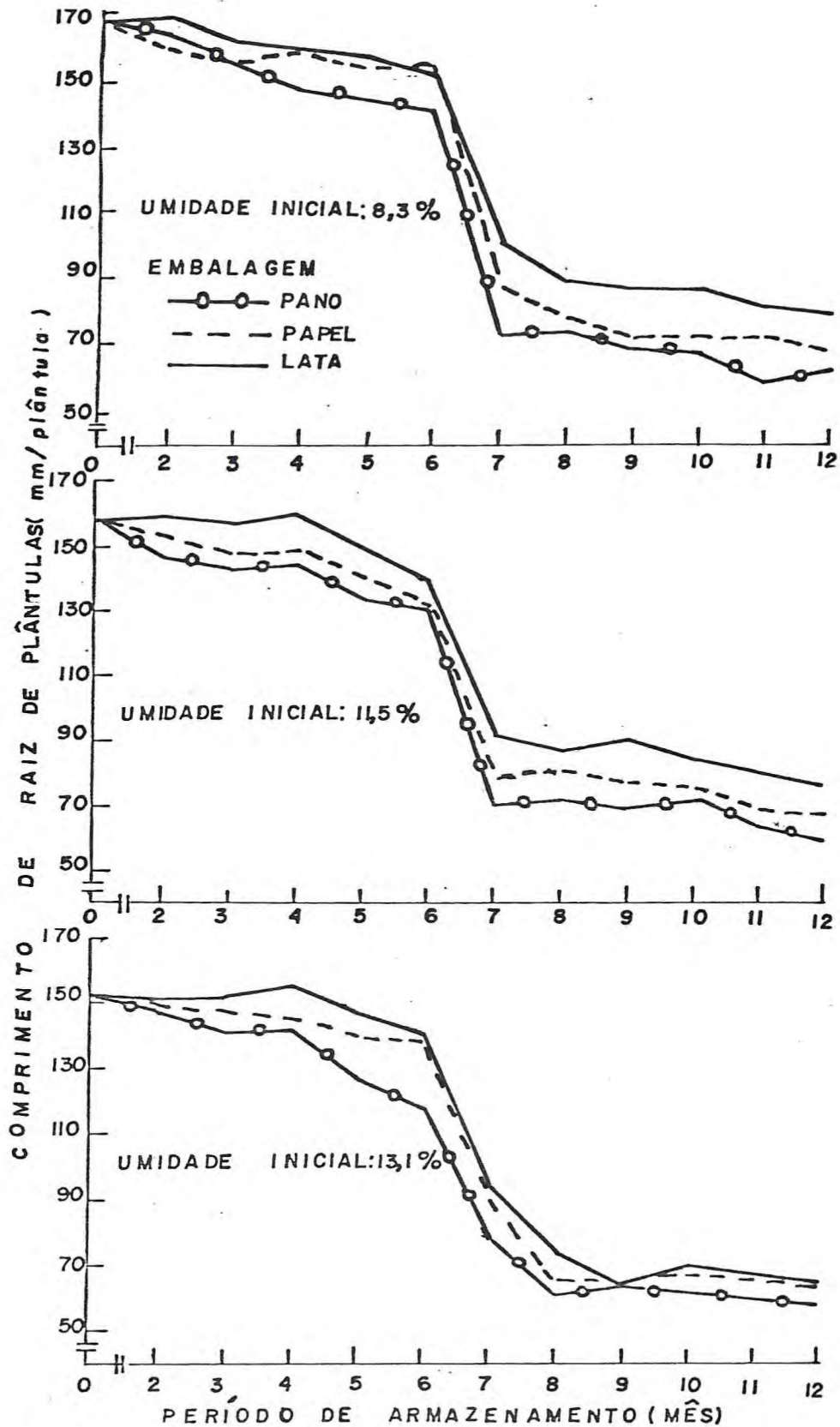


FIGURA 2 - Médias do Comprimento de Raiz de Plântulas, Originadas de Sementes de Feijão-de-Corda, *V. sinensis* (L.) Savi, Correspondentes ao Período de Armazenamento em Função do Teor de Umidade Inicial do Tipo de Embalagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980.

Considerando o tipo de embalagem, constata-se que as sementes em latas originaram, em média, plântulas com maiores comprimentos de raiz (QUADRO 4). As sementes acondicionadas em sacos de papel apresentaram menor valor médio para este parâmetro.

Com relação ao teor de umidade inicial, verifica-se no QUADRO 5 um menor comprimento de raiz nas plântulas de sementes com 13,1%. Os outros dois tratamentos não diferiram entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Duncan. O efeito negativo do maior teor de umidade (13,1%) é melhor visualizado na FIGURA 2. Assim é que a superioridade de vigor das sementes acondicionadas em latas com esta umidade é diminuída, em relação as outras embalagens e umidades, principalmente a partir do sétimo mês, quando os valores naquela umidade são bastante aproximados nas três embalagens. O que não ocorreu nas umidades de 8,3 e 11,5%.

#### Peso Seco de Plântulas

Através do QUADRO 3 e FIGURA 3, observa-se que em todos os tratamentos houve redução na quantidade de matéria seca formada nas plântulas, ao longo do período de armazenamento. No entanto esta característica de vigor, decresceu mais rápido após o sexto mês, pois desde o período inicial até então, as plântulas haviam perdido apenas 12,9 mg contra 27,6 mg no décimo segundo mês (QUADRO 3). Comparando-se os QUADROS 1 e 2, acredita-se que esta maior deterioração, tenha sido em parte, influenciada pela flutuação de umidade ocorrida nas sementes acondicionadas em sacos de pano e de papel, provocadas pelas variações de umidade relativa no ambiente (PARICHA *et alii*, 1977).

Com relação as embalagens utilizadas (QUADRO 4), constata-se que as mesmas responderam diferentemente. Sendo que, em média, as plântulas de maior e menor peso, originaram-se de sementes armazenadas em latas e sacos de pano, respectivamente.

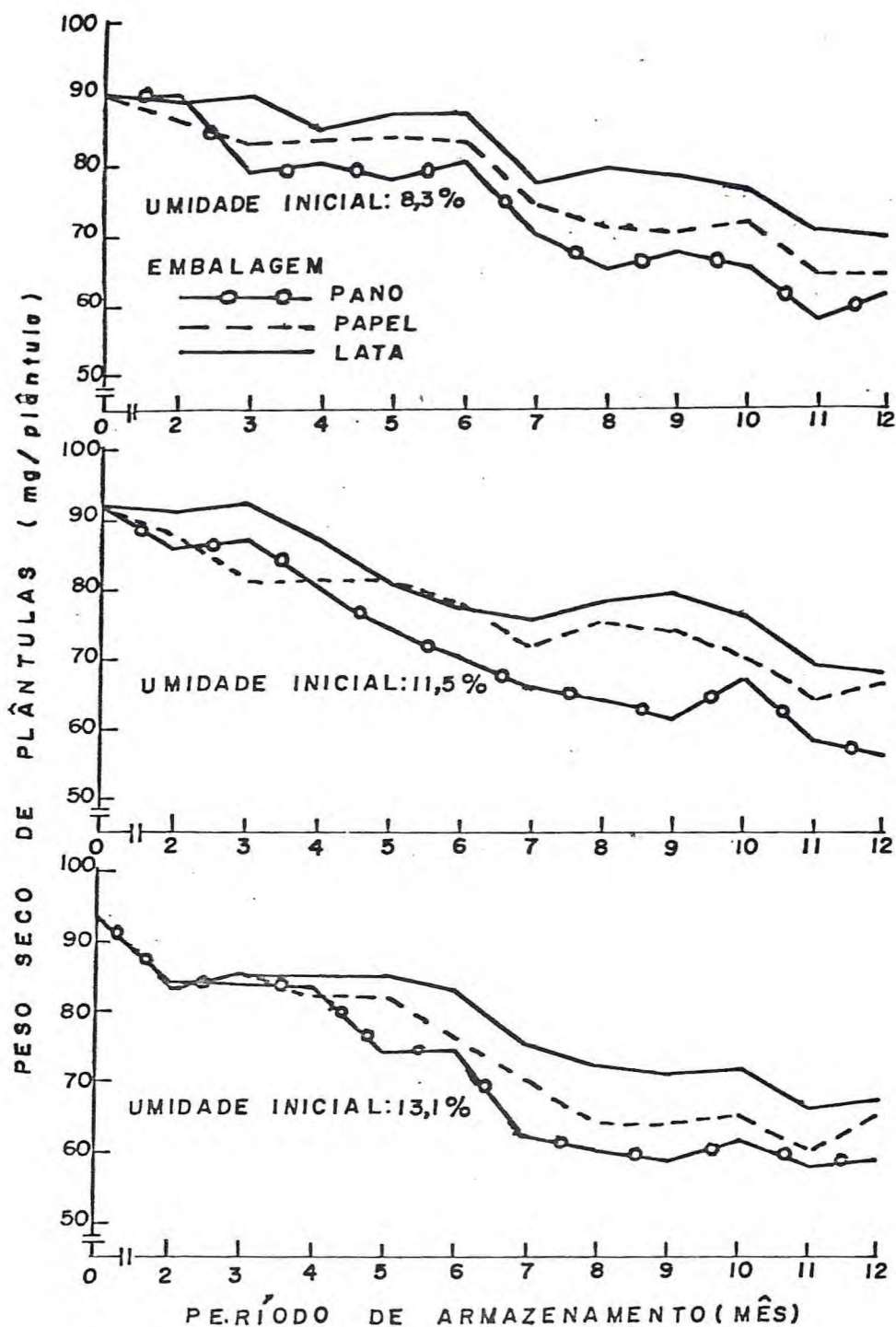


FIGURA 3 - Médias do Peso Seco de Plântulas, Originadas de Sementes de Feijão-de-Corda, *V. sinensis* (L.) Savi, Correspondentes ao Período de Armazenamento em Função do Teor de Umidade Inicial e do Tipo de Embalagem, Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980.

No que se refere ao teor de umidade inicial (QUADRO 5), evidencia-se que as sementes armazenadas com 13,1%, produziram plântulas mais leves que aquelas provenientes de sementes com 8,3 e 11,5%. Entretanto estas não diferiram significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

#### Velocidade de Emergência no Campo

Esta característica de vigor, apresentou valores bem próximos até o sexto mês de armazenamento. No entanto, a média que era de 12,1, neste período, diminuiu para 9,9 e 4,9, aos nove e doze meses, respectivamente. Evidencia-se, portanto, entre esses três resultados, diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan (QUADRO 3).

À exemplo do que ocorreu nos outros parâmetros, as sementes armazenadas em latas emergiram mais rápido que aquelas contidas em papel e pano, e estas últimas apresentaram uma menor velocidade de emergência (QUADRO 4).

A influência da umidade inicial evidencia, mais uma vez, a desvantagem em se armazenar sementes com 13,1%, pois estas apresentaram uma menor velocidade de emergência, em relação à 8,3 e 11,5% (QUADRO 5).

De acordo com o QUADRO 10 - APÊNDICE, observa-se que ao final do estudo, o índice de velocidade de emergência, referente as sementes armazenadas em sacos de pano com 13,1% de umidade, foi de apenas 2,9. Enquanto que naquelas acondicionadas em latas com 13,1 e 8,3% de umidade, foi de 5,5 e 8,9 respectivamente. Acredita-se que esta maior deterioração ocorrida nas sementes mais úmidas, tenha sido, principalmente, em razão de uma maior atividade respiratória sofrida pelas mesmas.



QUADRO 3 - Efeitos do Período de Armazenamento na Porcentagem de Germinação, Comprimento de Raiz, Peso Seco e Velocidade de Emergência no Campo, de Plântulas Originadas de Sementes de Feijão-de-Corda, *V. sinensis* (L.) Savi, Considerando os Três Níveis de Umidade Inicial e os Três Tipos de Embalagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980.

Período de Armazenamento (mês)	Germinação (%)	Comprimento de Raiz de Plântula (mm/plântula)	Peso Seco de Plântula (mg/plântula)	Velocidade de Emergência no Campo (índice)
0	94,7 a	158,9 a	91,7 a	12,1 a
2	92,6 ab	155,3 ab	86,6 b	-
3	91,7 bc	151,0 c	85,1 bc	11,8 a
4	89,9 cd	151,3 bc	82,9 cd	-
5	90,2 bcd	143,7 d	80,6 de	-
6	88,2 de	139,5 e	78,8 e	12,1 a
7	86,1 e	84,6 f	71,3 f	-
8	74,7 f	76,1 g	69,9 f	-
9	71,9 g	74,8 g	69,1 f	9,9 b
10	66,4 h	73,5 g	69,2 f	-
11	62,4 i	69,4 h	63,1 g	-
12	60,4 i	67,4 h	64,1 g	4,9 c

Dentro da mesma coluna, médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

QUADRO 4 - Efeitos do Tipo de Embalagem na Porcentagem de Germinação, Comprimento de Raiz, Peso Seco e Velocidade de Emergência no Campo, de Plântulas Originadas de Sementes de Feijão-de-Corda, *V. sinensis* (L.) Savi, Considerando os Três Níveis de Umidade Inicial e o Período de 12 Meses de Armazenamento. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980.

EMBALAGEM	Germinação (%)	Comprimento de Raiz de Plântula (mm/plântula)	Peso Seco de Plântula (mg/plântula)	Velocidade de Emergência no Campo * (índice)
PANO	74,6 c	105,6 c	72,1 c	9,6 c
PAPEL	81,9 b	111,8 b	75,8 b	10,1 b
LATA	85,7 a	118,8 a	80,1 a	10,8 a

\* Médias referentes a 0, 3, 6, 9 e 12 meses de armazenamento. Dentro da mesma coluna, médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

QUADRO 5 - Efeitos do Nível de Umidade Inicial na Porcentagem de Germinação, Comprimento de Raiz, Peso Seco e Velocidade de Emergência no Campo, de Plântulas Originadas de Sementes de Feijão-de-Corda, *V. sinensis* (L.) Savi, Considerando os Três Tipos de Embalagem e o Período de 12 Meses de Armazenamento. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980.

UMIDADE INICIAL (%)	Germinação (%)	Comprimento de Raiz de Plântula (mm/plântula)	Peso Seco de Plântula (mg/plântula)	Velocidade de Emergência no Campo * (índice)
8,3	81,6 a	117,4 a	77,3 a	10,3 a
11,5	80,9 a	112,8 a	76,3 a	10,2 a
13,1	79,7 b	106,9 b	74,4 b	9,9 b

\* Médias referentes a 0, 3, 6, 9 e 12 meses de armazenamento. Dentro da mesma coluna, médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos foram extraídas as seguintes conclusões:

(1) Apesar das condições ambientais em que o trabalho foi conduzido serem consideradas adversas à prática do armazenamento, assegura-se que sementes de feijão-de-corda com 8,3% de umidade, podem ter suas qualidades preservadas durante seis meses em latas de metal, visto que estas sementes conservaram melhor germinação e vigor que aquelas com 11,5 e 13,1% de umidade em idêntica situação.

(2) Ao contrário das latas, que praticamente mantiveram a germinação inicial das sementes durante os primeiros seis meses, além de terem proporcionado às mesmas poder germinativo superior a 70% após um ano, o pano e o papel multifolhado, não mostraram-se adequados à conservação das sementes. Entretanto, admite-se o acondicionamento de sementes de feijão-de-corda nestas embalagens, por um período de seis meses, visto que verificou-se uma germinação superior a 80% durante este intervalo, o qual inclusive corresponde a entressafra no Estado do Ceará.

(3) Tendo em vista que a deterioração das sementes aumentou diretamente com a porosidade da embalagem e com o teor de umidade, destaca-se o controle destes fatores como de importância fundamental no sucesso do armazenamento por longo período.

(4) O vigor das sementes, caracterizado pelo comprimento de raiz, peso seco e velocidade de emergência de plântulas, decresceu mais rápido que a porcentagem de germinação, sendo este decréscimo melhor evidenciado no primeiro parâmetro.

## RESUMO

Objetivando estudar a viabilidade de sementes de feijão-de-corda, *Vigna sinensis* (L.) Savi., cultivar Pitiúba, conduziram-se experimentos de campo e de laboratório, no período de setembro de 1979 a agosto de 1980, em Fortaleza, Ceará.

As sementes foram acondicionadas em sacos de pano, papel multifolhado e latas de metal, em seguida armazenadas no Laboratório de Tecnologia de Sementes do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em ambiente natural, onde a temperatura e umidade relativa médias variaram respectivamente nas faixas de  $27^{\circ}\text{C} \pm 6^{\circ}\text{C}$  e  $80\% \pm 7\%$ . Por ocasião do armazenamento, as sementes foram divididas em três lotes, com diferentes teores de umidade a saber 8,3, 11,5 e 13,1%.

A avaliação da qualidade das sementes, foi determinada através da porcentagem de germinação, comprimento de raiz, peso seco e velocidade de emergência das plântulas.

Constatou-se uma baixa qualidade das sementes ao longo do período de armazenamento em pano e papel. Isto foi resultante da umidade que as sementes absorveram do meio, devido a permeabilidade destas embalagens a este fator ambiental, ocasionando, provavelmente uma maior atividade respiratória, conseqüentemente diminuindo as reservas necessárias para a formação de uma nova plântula.

Por outro lado, ficou evidenciado que dentre as variáveis estudadas se consegue uma melhor preservação da qualidade fisiológica quando as sementes são armazenadas em latas e com 8,3% de umidade.

## LITERATURA CITADA

- ABDALLA, F.H. & ROBERTS, E.H. The effect of seed storage conditions on the growth and yield of barley, broad beans, and peas. Botany Department, the University, Manchester 13. Ann. Bot. 33 : 169-184, 1969.
- AGRAWAL, P.K. Identification of suitable seed storage places in India on the basis of temperature and relative humidity conditions. Seed Research 4 (1) : 6-11, 1976.
- AKAMINE, E.K. The effect of temperature and humidity on viability of stored seeds in Hawaii. Bull. Hawaii. Agricultural Experiment Station 90 : 1-23, 1943.
- BACCHI, O. Expurgo com brometo de metila, de sementes de milho com diferentes teores de umidade. Bragantia 21:113-124, 1962.
- BARTON, L.V. Effect of moisture fluctuations on the viability of seeds in storage. Contr. Boyce Thompson Inst. 13 : 35-45, 1943.
- & GARMAN, H.R. Effect of age and storage condition of seeds on the yields of certain plants. Contr. Boyce Thompson Inst. 14 : 243-55, 1946.
- BASS, L.N. & STANWOOD, P.C. Long-term preservation of sorghum seed as affected by seed moisture, temperature, and atmospheric environment. Crop. Sci. 4 : 575-77, 1978.
- , CLARK, D.C. & JAMES, E. Vacuum and inter-gas storage of crimson clover and sorghum seeds. Crop. Sci. 3 : 425-28, 1963.
- BRASIL, Ministério da Agricultura. DNPV - Divisão de Sementes e Mudas. Regras para Análise de Sementes. Brasília, 1976. 188 p.

- BRISON, F.R. The influence of storage conditions upon the germination of onion seed. Proc. Am. Soc. Hort. Science, 40 : 501-03, 1942.
- CAMARGO, C.P. Effect of seed vigor upon field performance and yield of grain sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). Mississippi State University. State College, Mississippi. 1971. 61 p. Thesis: (M.S.).
- CHING, T.M. Respiration of forage seed in hermetically sealed cans. Agron. J. 53 (1) : 6-8, 1961.
- , PARKER, M.C. & HILL, D.D. Interaction of moisture and temperature on viability of forage seed stored in hermetically sealed cans. Agron. J. 51 : (11). 680-84, 1959.
- COLEMAN, F.B. & PEEL, A.C. Storage of seed. Queensland Agron. J. 74 : 265-76, 1952.
- DELOUCHE, J.C. Pesquisa em sementes no Brasil. Brasília, AGIPLAN. 1975. 70 p.
- . Seed deterioration. Seed World 92 (4) : 14-15, 1963 apud SITTISROUNG, P., Deterioration of rice (*Oryza sativa*) seed in storage, and its influence on field performance. Mississippi State University. State College, Mississippi. 1970. 91 p. Thesis (Ph.D).
- & CALDWELL, W.P. Seed vigor and vigor tests. Association of Official Seed Analysts, 50 (1) : 124-29, 1960.
- & POTTS, H.C. Programa de sementes planejamento e implantação. Brasil, AGIPLAN. 1974. 124 p.
- ; MATTHES, R.K., DOUGHERTY, G.M. & BOYD, A.H. Storage of seed in subtropical regions. Seed Sci. & Technol., 1 (3) : 671-700, 1973.

- DEXTER, S.T.; ANDERSEN, A.L.; PFAHLER, P.L. & BENNE, E.J.  
Responses of white pea beans to various humidities and  
temperatures of storage. Agron. J. 47 (6) : 246-51, 1955.
- DORWORTH, C.E. & CHRISTENSEN, C.M. Influence of moisture  
content, temperature, and storage time upon changes in  
fungus flora germinability, and fat acidity values of soy  
beans. Phytopathology 58 : 1457-459, 1968.
- EGLI, D.B.; WHITE, G.M. & TeKRONY, D.M. Relationship between  
seed vigor and the storability of soybean seed. Journal of  
Seed Tecnology 3 (2) : 01-11, 1979.
- FIGUEIREDO, F.J.C.; CARVALHO, J.E.U. & FRAZÃO, D.A.C. Conser  
vação de sementes de caupi em diferentes tipos de acondi  
cionamento e seus efeitos na qualidade fisiológica durante  
o armazenamento. In: Empresa Brasileira de Pesquisa Agrop  
cuária, CPATU, Belém, P.A. Relatório técnico anual do Cen  
tro de Pesq. Agrop. Trop. Umido - 1979. Belém, 1980.  
p. 78-9.
- GILL, N.S. Deterioration of corn (Zea mays L.) seed during  
storage. Mississippi State University. State College, Mis  
sissippi. 1969. 216 p. Thesis: (Ph.D).
- GUPTA, P.C. Viability of stored soybean seeds in India. Seed  
Research 4 (1) : 32-9, 1976.
- HAFERKAMP, M.E.; SMITH, L. & NILAN, R.A. Studies on aged  
seeds I. relation of age seed to germination and longevity.  
Agron. J. 45 : 434-37, 1953.
- HARRINGTON, J.F. Drying, storing and packaging seed to  
maintain germination and vigor. Seeds men's Digest; 11(1):  
16-68, 1960.
- \_\_\_\_\_. Packaging seed for storage and shipment. Seed Sci.  
& Technol. 1, 701-09, 1973.



- \_\_\_\_\_. Seed storage, and longevity In: KOZLOWSKI, T.T., ed. Seed biology. New York, Academic Press, 1972. V. 3. p. 145-245.
- HARTMANN, H.T. & KESTER, D.E. Plant Propagation; principles and practices. 3. ed. Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall 1975. 670 p.
- HONDNETT, G.E. The effect of temperature, and moisture during storage on the viability of grass seed. Tropical Agriculture, 35 (3) : 208-12, 1958.
- HOUSTON, D.F.; FERREL, R.E.; HUNTER, I.R. & KESTER, E.B. Preservation of rough rice by cold storage. Cereal Chemistry 36 : 106-07, 1959.
- \_\_\_\_\_.; STRAKA, R.P.; HUNTER, I.R. & ROBERTS, R.L. Changes in rough rice of different moisture content during storage at controlled temperature Cereal Chemistry - 34 : 444-56, 1957.
- JALOTE, S.R. & VAISH, C.P. Loss of viability of paddy seed during storage in uttar pradesh. Seed. Research. 4 (2) : 183-86, 1976.
- JAMES, E.; BASS, L.N. & CLARK, C. Effects of variable and constant storage temperatures and subsequent room storage on the viability of certain seeds Crop. Sci. 7 sept. oct. 495-96, 1967.
- LIN, T. & HORNG, L. Studies on the effectiveness of the fumigant celphos and phostoxin against granary insects and their effects on the germination of seeds. Journal of Agricultural Research of China. 26 (1) : 72-80, 1977.
- LOPES, J.C. Influência do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de arroz. Fortaleza, Deptº Fitotecnia. C.C.A., UFC., 1980. 80 p. Tese: (M.S).

- MAGUIRE, J.D. Speed of germination - aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop. Sci., Madison, 2 : 176-7, 1962.
- MAYER, A.M. & POLJAKOFF - MAYBER, A. The germination of seeds. New York. Pergamon press 1975. 192 p.
- MORA, M.A.C. & ECHANDI, R.Z. Evaluacion del efecto de condiciones de almacenamiento sobre la calidad de semillas de arroz (*Oryza sativa* L.) y de maiz (*Zea mays* L.). Turrialba 26 (4) : 413-16, Octubre - Diciembre, 1976.
- NAKAMURA, S. The most appropriate moisture content of seeds for their long life span. Seed Sci. & Technol., 3 : 747-59, 1975.
- NISHIYAMA, I. Decrease in germination activity of rice seeds due to excessive desiccation in storage. Japan. Jour. Crop Sci. 46 (1) : 111-18, 1977.
- OBLISAM, G.; SRINIVASA, H.P. & RANGASWAMI, G. Microbial deterioration of stored rice seeds. ORYZA, 9 (2) : 1972.
- OXLEY, T.A. The storage and drying of cereal seeds. Journal Natl. Inst. Agron. Bot., 5 : 465-82, 1950.
- PAIVA, J.B.; ALBUQUERQUE, J.J.L.; AGUIAR, P.A.A. & CYSNE, F.M.M. Efeito do tempo de estocagem e tipos de embalagem na germinação de sementes de milho, arroz e feijão-de-corda. Ciência Agronômica 2 (1) : 1-8, 1972.
- PARICHA, P.C.; RATH, A.M. & SAHOO, J.K. Studies on the higroscopic equilibrium and viability of rice stored under various relative humidities. Seed Research, 5 (1) : 1-5, 1977.
- PEREIRA, J.P. Conservação de sementes de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). Fortaleza. Deptº Fitotecnia - C.C.A.; UFC. 1976, 54 p. Tese: (M.S).

- PEREIRA, L.A.G. & ANDREWS, C.H. Comparação de alguns testes de vigor para avaliação da qualidade de sementes de soja. Semente, 2 (2) : 15-25, 1976.
- PIMENTEL, M.L.; AGUIAR, P.A.A. & SILVA, M.C.L. Conservação de sementes armazenadas nas diversas zonas fisiográficas do Estado de Pernambuco. Pesq. Agropec. Pernamb. Recife, 2 (1) : 61-72, Jun. 1978.
- POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília, AGIPLAN, 1977. 289 p.
- . Qualidade fisiológica de sementes. Semente, 1 (1): 65-80, Dez. 1975.
- PUZZI, D. Manual de armazenamento de grãos. Armazéns e Silos. S. Paulo. Ed. Agronômica "CERES". 1977. 405 p.
- QUEIROZ, G.M. Germinação, Vigor e capacidade de armazenamento de sementes de sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). Fortaleza, Dept<sup>o</sup> de Fitotecnia - C.C.A., UFC., 1979. 49 p. Tese (M.S.).
- RAMAYYA, B.; RAO, G.V.H. & RAJU, D.M. Studies on preservation of viability of second crop paddy seed material. Andhra Agric. J. 19 (1) : 21-27, 1972.
- ROBERTS, E.H. Viability of seeds. New York, Syracuse University, 1972. 448 p.
- SARTORI, M.R. Deterioration of bean seed (*Phaseolus vulgaris* L.) and its consequences. Mississippi State University. State College Mississippi. 1971. 63 p. Thesis: (M.S.).
- SIMPSON, D.M. Factors affecting the longevity of cotton seed. Journal of Agricultural Research 64 (7) : 407-19, 1942.

SITTISROUNG, P. Deterioration of rice (*Oryza sativa*) seed in storage, and its influence of field performance. Mississippi State University. State College, Mississippi. 1970. 91 p. Thesis (Ph.D.).

———. Storage of rice (*Oryza sativa*) and Cowpea (*Vigna sinensis*) seed. Mississippi State University. State College, Mississippi. 1967. 59 p. Thesis: (M.S.).

TOOLE, E.H. Storage of vegetable seeds. Leaflet United States Dept. of Agr. 220 : 3-8, 1942.

———, TOOLE, V.K. Relation of temperature and seed moisture to the viability of stored soybean seed. Washington, D.C.; Department of Agriculture, 1946. 9p. (Circular, 753).

———, ——— & NELSON, E.G. Plastic bags for shipping seeds in the tropics. Proc. Int. Seed Testing Assoc. 26 (1) : 85-88, 1961.

VECHI, C. Physiological responses of cowpea (*Vigna sinensis* (L.) Savi) seeds to differential deterioration levels. Mississippi State University. State College, Mississippi. 1978. 71 p. Thesis: (M.S.) In: POPINIGIS, F. & ROSAL, C.L. Collection of thesis and dissertation abstract on seeds. Brasília, AGIPLAN, 1976. V. 1. p. 305-09.

ZINK, E. Estudos sobre a conservação de sementes de feijão vagem. Bragantia. 29 (12) : 55-60, nov. 1970.

65 ——— & ALMEIDA, L.D. Estudos sobre a conservação de sementes de feijoeiro. Bragantia. 29 (10) : 45-50, set. 1970.

A P Ê N D I C E

QUADRO 6 - Análise de Variância da Porcentagem de Germinação de Sementes de Feijão-de-Corda, *V. sinensis* (L.) Savi, Correspondente ao Período de 12 Meses de Armazenamento em Função dos Níveis de Umidade Inicial e Tipos de Embalagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980.

CAUSAS DE VARIÇÃO	GL	SQ	QM	F	
Período (P)	11	63988,30	5817,12	245,66	**
Umidade (U)	2	274,31	137,16	5,79	**
Embalagem (E)	2	9099,55	4549,78	192,14	**
Interação P x U	22	962,97	43,77	1,85	*
Interação P x E	22	7556,80	343,49	14,51	**
Interação U x E	4	107,63	26,91	1,14	ns
Interação P x U x E	44	1178,72	26,79	1,13	ns
Resíduo	324	7672,22	23,68	-	
TOTAL	431	90840,50	-	-	

\* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* - significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - não significativo.

CV - 6,03.

QUADRO 7 - Análise de Variância do Comprimento da Raiz de Plântulas, Originadas de Semente de Feijão-de-Corda, *V. sinensis* (L.) Savi, Correspondente ao Período de 12 Meses de Armazenamento em Função dos Níveis de Umidade Inicial e Tipos de Embalagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980.

CAUSAS DE VARIACÃO		GL	SQ	QM	F
Período (P)		11	634389,66	57671,79	754,32 **
Umidade (U)		2	8520,13	4260,07	55,72 **
Embalagem (E)		2	12547,29	6273,65	82,06 **
Interação P x U		22	3300,76	150,03	1,96 **
Interação P x E		22	2080,76	94,58	1,24 ns
Interação U x E		4	159,24	39,81	0,52 ns
Interação P x U x E		44	1524,90	34,66	0,45 ns
Resíduo		324	24771,47	76,46	-
TOTAL		431	687294,21	-	-

\* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* - significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - não significativo.

CV - 7,80.

QUADRO 8 - Análise de Variância do Peso Seco de Plântulas, Originadas de Sementes de Feijão-de-Corda, *V. sinensis* (L.) Savi, Correspondente ao Período de 12 Meses de Armazenamento em Função dos Níveis de Umidade Inicial e Tipos de Embalagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980.

CAUSAS DE VARIÇÃO	GL	SQ	QM	F
Período (P)	11	35250,14	3204,56	88,95 **
Umidade (U)	2	601,31	300,66	8,35 **
Embalagem (E)	2	4591,16	2295,58	63,72 **
Interação P x U	22	1375,36	62,52	1,74 *
Interação P x E	22	1336,74	60,76	1,69 *
Interação U x E	4	87,11	21,78	0,60 ns
Interação P x U x E	44	686,48	15,60	0,43 ns
Resíduo	324	11672,42	36,03	-
TOTAL	431	55600,72	-	-

\* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* - significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - não significativo.

CV - 7,89.



QUADRO 9 - Análise de Variância do Índice de Velocidade de Emergência no Campo, de Plântulas Originadas de Sementes de Feijão-de-Corda, *V. sinensis* (L.) Savi, Correspondente à 0, 3, 6, 9 e 12 Meses de Armazenamento em Função dos Níveis de Umidade Inicial e Tipos de Embalagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980.

CAUSAS DE VARIÇÃO		GL	SQ	QM	F
Bloco (B)		3	8,58	2,86	1,88 ns
Período (P)		4	1358,12	339,53	223,37 **
Umidade (U)		2	7,66	3,83	2,52 ns
Embalagem (E)		2	41,92	20,96	13,79 **
Interação P x U		8	41,88	5,24	3,45 **
Interação P x E		8	67,65	8,46	5,56 **
Interação U x E		4	17,59	4,40	2,89 ns
Interação P x U x E		16	21,39	1,34	0,88 ns
Resíduo		132	200,48	1,52	-
TOTAL		179	1765,27	-	-

\* - significativo ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* - significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns - não significativo.

CV - 12,15.

QUADRO 10 - Médias do Índice de Velocidade de Emergência no Campo, de Plântulas Originadas de Sementes de Feijão-de-Corda, *V. sinensis* (L.) Savi, Correspondentes ao Período de Armazenamento em Função da Umidade Inicial e Tipo de Embalagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980.

UMIDADE INICIAL (%)	EMBALAGEM	PERÍODO DE ARMAZENAMENTO (MÊS)				
		0	3	6	9	12
8,3	PANO	11,9	11,0	11,6	9,6	4,2
	PAPEL	11,9	12,0	12,9	8,0	4,9
	LATA	11,9	12,0	12,8	11,7	8,9
11,5	PANO	11,8	10,6	11,9	9,6	3,4
	PAPEL	11,8	12,5	13,2	10,6	3,7
	LATA	11,8	12,0	12,7	11,4	6,9
13,1	PANO	12,5	12,7	11,2	9,4	2,9
	PAPEL	12,5	12,0	11,3	9,5	3,8
	LATA	12,5	11,5	11,3	9,2	5,5

QUADRO 11 - Médias da Porcentagem de Plântulas Anormais, Originadas de Sementes de Feijão -de-Corda, *V. sinensis* (L.) Savi, Correspondentes ao Período de Armazenamento em Função da Umidade Inicial e Tipo de Embalagem. Fortaleza, Ceará, Brasil, 1979/1980.

UMIDADE INICIAL (%)	EMBALAGEM	PERÍODO DE ARMAZENAMENTO (MÊS)											
		0	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8,3	PANO	3,5	4,5	8,0	8,0	8,5	10,0	15,0	25,0	26,0	25,0	27,5	35,5
	PAPEL	3,5	3,5	7,5	10,0	7,0	9,0	7,0	11,0	19,0	22,0	25,0	28,0
	LATA	3,5	4,0	7,0	11,5	5,0	4,0	5,0	10,0	15,5	15,0	17,0	15,0
11,5	PANO	6,0	8,5	10,0	12,0	12,0	10,0	14,0	27,0	27,0	26,0	25,0	34,0
	PAPEL	6,0	10,0	10,0	13,0	9,0	11,0	10,0	15,0	17,0	20,0	27,0	26,5
	LATA	6,0	7,0	5,5	9,5	7,0	13,0	9,0	16,5	16,5	14,5	21,0	17,0
13,1	PANO	5,0	5,5	8,5	5,0	5,5	6,0	9,0	29,0	28,0	29,0	32,0	36,5
	PAPEL	5,0	6,5	8,0	5,5	8,0	10,0	8,5	17,0	19,5	21,0	26,0	22,0
	LATA	5,0	6,0	5,0	3,0	6,0	8,0	5,0	14,0	18,5	17,0	25,0	22,0