

ISSN 0100-8102

**Boletim de Pesquisa**

OUTUBRO, 1984

**ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE JUTA**

## **MINISTRO DA AGRICULTURA**

Ângelo Amaury Stabile

### **Presidente da EMBRAPA**

Eliseu Roberto de Andrade Alves

### **Diretoria Executiva da EMBRAPA**

Ágide Gorgatti Netto

— Diretor

José Prazeres Ramalho de Castro

— Diretor

Raymundo Fonsêca Souza

— Diretor

### **Chefia do CPATU**

Cristo Nazaré Barbosa do Nascimento — Chefe

José Furlan Júnior

— Chefe Adjunto Técnico

José de Brito Lourenço Junior

— Chefe Adjunto Administrativo

ISSN 0100-8102

BOLETIM DE PESQUISA N.º 63

Outubro, 1984

## **ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE JUTA**

**Francisco José Câmara Figueirêdo  
José Edmar Urano de Carvalho  
Dilson Augusto Capucho Frazão**



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA**  
**Vinculada ao Ministério da Agricultura**  
**Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido — CPATU**  
**Belém, PA**

**EMBRAPA-CPATU — Boletim de Pesquisa, 63**

**Exemplares desta publicação podem ser solicitados à  
EMBRAPA-CPATU**

**Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/nº  
Caixa Postal, 48  
66.000 - Belém, PA  
Telex : (091) 1210**

**Tiragem : 1.000 exemplares**

**Comitê de Publicações : José Furlan Júnior — Presidente**  
**Mário Dantas**  
**Alfredo Kingo Oyama Homma**  
**Paulo Choji Kitamura**  
**Nazira Leite Nassar**  
**Emanuel Adilson Souza Serrão**  
**Luiz Octávio Danin de Moura Carvalho**  
**Maria de Lourdes Reis Duarte**  
**Emmanuel de Souza Cruz**  
**José Natalino Macedo Silva**  
**Ruth de Fátima Rendeiro Palheta**

**Figueirêdo, Francisco José Câmara**

**Armazenamento de sementes de juta, por Francisco José Câmara  
Figueirêdo, José Edmar Urano de Carvalho e Dilson Augusto Capucho  
Frazão. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984.**

**42 p. ilustr. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 63).**

**1. Juta — Semente — Armazenagem. I. Carvalho, José Edmar de.  
II. Frazão, Dilson Augusto Capucho. III. Empresa Brasileira de Pesquisa  
Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido,  
Belém, PA. IV. Título. V. Série.**

**CDD: 633.5468**

## **S U M Á R I O**

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>6</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>9</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>CONCLUSÕES</b> .....	<b>40</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>41</b>

## ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE JUTA

**Francisco José Câmara Figueirêdo<sup>1</sup>**  
**José Edmar Urano de Carvalho<sup>2</sup>**  
**Dilson Augusto Capucho Frazão<sup>1</sup>**

**RESUMO:** Com o objetivo de determinar as condições adequadas para armazenamento de sementes de juta (*Corchorus capsularis* L.), cultivar Branca, procedentes de campo de produção localizado no município de Alenquer, Estado do Pará, com teores de umidade de  $8 \pm 0,5\%$ ;  $10 \pm 0,5\%$ ;  $12 \pm 0,5\%$  e  $14 \pm 0,5\%$ , foram mantidas, pelo período de 16 meses em câmara fria e seca e sob condições ambientais, em embalagens de saco plástico, lata, reservatório plástico, saco de algodão e saco de papel. As avaliações de germinação, de vigor e de teor de umidade das sementes foram realizadas, a cada 60 dias, a partir do início do armazenamento. Os resultados alcançados permitiram concluir que: sementes de juta com teor de umidade de  $8 \pm 0,5\%$  a  $14 \pm 0,5\%$ , independente do tipo de embalagem, conservaram eficientemente a germinação e o vigor, quando armazenadas, por um período de 16 meses, sob condições de câmara fria ( $15 \pm 2^\circ\text{C}$ ) e seca ( $30 \pm 5\%$  UR); as embalagens de lata, saco plástico (0,15 mm de espessura) e reservatório plástico devem ser preferidas para acondicionamento de sementes de juta, quando o armazenamento, por um período de 16 meses, for feito sob condições ambientais não controladas, com alta temperatura e elevada umidade relativa do ar; sementes de juta só devem ser acondicionadas em sacos de algodão ou de papel, com teor de umidade superior a  $10 \pm 0,5\%$  e até  $14 \pm 0,5\%$ , quando o período de armazenamento, sob condições ambientais, não ultrapassam a quatro meses; para armazenamento mais prolongado de sementes de juta, sob condições ambientais com alta temperatura e elevada umidade relativa do ar, o teor de umidade, por medida de segurança, não deve exceder a  $10 \pm 0,5\%$ .

**Termos para indexação:** *Corchorus capsularis*, germinação, vigor, teor de umidade, embalagens, câmara fria e seca, condições ambientais.

---

<sup>1</sup>Eng. Agr., M.Sc., EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66.000. Belém, PA.

<sup>2</sup>Eng. Agr., EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66.000. Belém, PA.

## STORAGE OF JUTE SEEDS

**ABSTRACT:** With the purpose of determining adequate conditions of seed storage for jute (*Corchorus capsularis* L.), "Branca" cultivar, produced at Alenquer Country, Pará State, seeds with  $8 \pm 0,5\%$ ,  $10 \pm 0,5\%$ ,  $12 \pm 0,5\%$  and  $14 \pm 0,5\%$  of moisture content were stored for 16 months in cold ( $15 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) and dry ( $30 \pm 5\%$  relative humidity) chamber, and under natural environmental conditions in plastic bag, can, plastic bottle, and in cotton and paper bags. Evaluation of germination, vigor and seed moisture content were conducted in every 60 days from the beginning of storage. The results obtained allowed to conclude that jute seeds with  $8 \pm 0,5\%$  to  $14 \pm 0,5\%$  moisture content, independent from type of package, conserve efficiently their germination potential and the vigor when stored for 16 months, under cold and dry chamber; storage in can, plastic bag (0,15 mm thick) and plastic bottle should be recommended for jute seeds, under uncontrolled environmental conditions with high temperature and high relative humidity of air; seed of jute should be stored in cotton bag or paper bag in humidity content is superior the  $10 \pm 0,5\%$  to  $14 \pm 0,5\%$  under environmental conditions for a period no more than four months; for long time storage of jute seeds under high temperature and high relative humidity of air, the moisture content of seed not exceed  $10 \pm 0,5\%$  as safty concern.

**Index terms:** *Corchorus capsularis*, germination, vigor, moisture content, packing, cold and dry chamber, environmental condition.

## INTRODUÇÃO

As altas temperaturas e elevadas umidades relativas do ar do trópico úmido brasileiro têm contribuído para que lotes de sementes de juta (*Corchorus capsularis* L.), armazenadas na Amazônia, sejam descartadas devido às drásticas reduções no poder germinativo e no vigor. Aliado a esses fatores, não deve ser desprezada a hipótese de que aspectos inerentes das sementes contribuam para que haja essas perdas, principalmente se armazenadas com teor de umidade inadequado.

A produção de sementes fiscalizadas de juta se concentra, basicamente, no município de Alenquer, Estado do Pará, onde são armazenadas até quando da comercialização. Durante esse período, as sementes são acondicionadas em tambores metálicos, com capacidade para 200 litros, que apresentam eficiência relativamente

satisfatória. No entanto, mesmo nessas embalagens têm ocorrido perdas de lotes de sementes, o que tem comprometido o setor de produção de fibras e o parque industrial têxtil de aniagem brasileiro, decorrente da redução da oferta de sementes com qualidade fisiológica de acordo com os padrões mínimos de comercialização. Para tanto, tem contribuído, principalmente, a não observação de práticas acauteladoras, como o fechamento hermético da abertura de carga e descarga desses acondicionadores e o armazenamento de sementes com teores de umidade acima do máximo permitido.

De acordo com Carvalho & Figueirêdo (1983), as perdas de qualidade de sementes de juta armazenadas nesses tambores metálicos ocorrem, de maneira mais acentuada, por ocasião de sua distribuição, quando então são acondicionadas em sacos de polietileno revestidos com sacos de aniagem. Para tanto, concorrem o intenso manuseio e as precárias condições de transporte.

As condições ambientais interferem na preservação da qualidade fisiológica de sementes de juta. Bhattacharyya & Dutta (1980), quando acondicionaram sementes de juta em sacos de algodão e armazenaram-nas em ambiente com temperatura de  $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa de 92%, verificaram que, após três meses de armazenamento, elas perderam completamente a capacidade de germinação, no entanto, quando mantidas em ambientes com umidade relativa de 32,4% e 51,4%, preservaram sua viabilidade por períodos de até 24 meses. Bhattacharyya et al. (1974) verificaram que sementes de juta mantiveram a germinação acima de 90%, após quatro anos de armazenamento, sob condições ambientais de  $5^{\circ}\text{C}$  de temperatura e 75% de umidade relativa.

De acordo com Popinigis (1976), as embalagens para acondicionamento de sementes devem ser escolhidas de acordo com as condições do ambiente de armazenagem e em função da duração do período de armazenamento. Assim sendo, as embalagens permeáveis devem ser empregadas em climas secos, ou quando o período de estocagem é relativamente curto; as semipermeáveis devem ser usadas quando as condições ambientais não são excessivamente úmidas e o tempo de conservação não for muito prolongado; e as impermeáveis devem ser utilizadas para acondicionamento de sementes de alto valor. Segundo Clark & Bass (1975) a melhor em-



balagem é aquela capaz de manter por maior período a viabilidade das sementes que, para tanto, devem ter um teor de umidade consideravelmente baixo para suportar as eventuais oscilações de temperatura.

Bose & Bhattacharyya (1974) quando armazenaram sementes de juta, cultivares JRO-632 e JRC-321, com teor de umidade entre 9 e 10%, verificaram que a viabilidade não foi afetada, quando acondicionadas em embalagens impermeáveis (garrafa de vidro), após seis meses de armazenamento. Por outro lado, Albuquerque, citado por Libonati (1958), verificou que sementes dessas espécies, quando foram mantidas em vidro hermeticamente fechado, apresentaram 43% de germinação após doze meses de armazenamento.

O conhecimento do teor de umidade das sementes poderá determinar as condições adequadas de armazenamento. De acordo com Harrington (1972), sementes com teor de umidade superior a 45-60% germinam no armazém; com umidade entre 18-20% e 45-60% ocorre o aquecimento da massa de sementes, devido a alta taxa de respiração e de ação de microrganismos na presença do oxigênio, concorrendo para uma deterioração mais rápida; com umidade entre 12-14% e 18-20% favorecem o desenvolvimento de microrganismos, principalmente de fungos, capazes de infectar as sementes, especialmente se estiverem danificadas; com umidade entre 8-9% e 12-14% há uma redução ou impedimento na atividade dos insetos; e com teor de umidade entre 4 e 8% favorece o armazenamento em embalagens impermeáveis.

Sementes de juta, segundo Grosh et al. (1951) e Grosh & Basak (1958), armazenadas com 7,5% de umidade, em embalagens impermeáveis, mantiveram-se sem perdas significativas da viabilidade por períodos superiores a 19 meses. Carvalho & Figueirêdo (1983) verificaram que sementes de juta, armazenadas com 8,2% de umidade e acondicionadas em latas e em sacos de polinil composto, mantiveram a germinação e o vigor em níveis elevados ao final de quinze meses de armazenagem.

O período máximo de armazenamento é determinado, principalmente, pelo teor de umidade das sementes, pelo tipo de embalagem utilizado e pelas condições do armazém, além da temperatura e da umidade relativa do ar que são fatores de extrema importância

para a longevidade do material estocado. Segundo Bhattacharyya & Dutta (1972), as combinações de diversos fatores, tais como o conteúdo de umidade, a temperatura, o grau de infecção de fungos, o período de armazenagem e a carga genética das sementes, são os principais requisitos que devem ser levados em consideração com vistas a preservação da qualidade fisiológica das sementes durante o período de armazenamento.

Este trabalho teve por objetivo, através de variações dos locais de armazenamento, dos tipos de embalagens e dos níveis do teor de umidade das sementes, determinar as condições adequadas de armazenamento de sementes de juta por períodos de até 16 meses.

## MATERIAL E MÉTODOS

Neste trabalho foram utilizadas sementes fiscalizadas de juta (*Corchorus capsularis* L.), cultivar Branca, provenientes de um campo de produção localizado no município de Alenquer, Estado do Pará.

As sementes, com teores de umidade de  $8 \pm 0,5\%$ ;  $10 \pm 0,5\%$ ;  $12 \pm 0,5\%$  e  $14 \pm 0,5\%$ , foram acondicionadas em sacos plásticos de 0,15 mm de espessura, latas com tampa de pressão, reservatórios plásticos tipo garrafa, sacos de algodão e sacos de papel kraft.

As sementes devidamente embaladas foram armazenadas, por um período de 16 meses, em câmara fria e seca, com temperatura de  $15 \pm 2^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa de  $30 \pm 5\%$ ; e em condições ambientais da cidade de Belém que, segundo Bastos (1972), apresenta temperatura média anual de  $25,9^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa do ar de aproximadamente 89%.

Os tratamentos foram distribuídos em delineamento experimental completamente casualizado, com parcelas subdivididas e com oito repetições, representadas pelos períodos de armazenamento.

As amostragens para avaliação dos parâmetros de germinação, de vigor e de umidade foram realizadas, a cada 60 dias, a partir do início do armazenamento.

Os testes de germinação tiveram a duração de quatro dias e foram conduzidos sob temperatura constante de 30°C e na ausência de luz, sendo a sementeira feita sobre papel mata-borrão conforme sugere Figueirêdo et al. (1980). Quando das realizações desses testes foram obedecidas as prescrições básicas estabelecidas pelas regras de análises de sementes (Brasil 1976).

O vigor foi avaliado através do teste de envelhecimento precoce, sendo que as sementes foram mantidas em câmara apropriada, por um período de 96 horas, a 45°C e 100% de umidade relativa. Após o período de envelhecimento as sementes foram submetidas ao teste normal de germinação.

As determinações dos teores de umidade das sementes foram feitas de acordo com o método de estufa, a  $105 \pm 3^\circ\text{C}$ , por 24 horas (Brasil 1976).

Quando da análise estatística, os valores expressos em porcentagens foram transformados em valores do arco seno, segundo a fórmula  $y = \text{arc. sen } \sqrt{\%}$  (Snedecor 1956).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os dados médios mensais de elementos meteorológicos, acumulados em Belém, correspondentes ao período compreendido entre setembro/1981 a janeiro/1983. Esses dados servirão de base para as discussões e entendimentos acerca dos resultados alcançados.

A Tabela 2 mostra os dados de características de qualidade física e fisiológica das sementes de juta, cultivar Branca, por ocasião da recepção em Belém e quando do início do armazenamento, imediatamente após a secagem. Estes dados, considerados como "controle", servirão para orientar as discussões decorrentes das modificações ocorridas durante a armazenagem.

Observou-se, segundo a Tabela 2, que a secagem, realizada em sistema de secador solar, onde a temperatura interna durante o dia chegou a atingir a 57°C, causam efeitos negativos e imediatos à qualidade fisiológica das sementes de juta. Verificou-se que a germinação e o vigor decresceram à medida em que se prolongou o período de secagem.

**TABELA 1. Dados climatológicos médios mensais acumulados, em Belém, no período de setembro/81 a janeiro/83.**

Ano/mês	Elementos meteorológicos			
	T°C Mx	T°C Mn	T°C Mm	UR%
1981				
Set.	32,4	22,8	26,6	80
Out.	32,6	22,8	27,0	79
Nov.	33,0	23,3	27,4	78
Dez.	32,6	23,2	27,0	80
1982				
Jan.	30,9	23,1	25,8	90
Fev.	30,4	23,3	25,8	89
Mar.	30,7	23,4	26,1	89
Abr.	31,2	23,6	26,3	89
Mai.	32,0	23,0	26,5	84
Jun.	32,0	22,8	26,4	81
Jul.	31,7	22,7	26,1	83
Ago.	31,8	22,7	26,1	83
Set.	32,0	22,7	26,5	80
Out.	32,6	22,7	26,8	79
Nov.	32,7	22,8	27,0	78
Dez.	32,8	23,2	27,2	80
1983(*)				
Jan.	32,2	23,7	27,2	86
Média	32,0	23,0	26,6	83

Fonte: Boletim Agrometeorológico 1981 e 1982. EMBRAPA-CPATU.

T°C Mx — Temperatura média das máximas; T°C Mm — Temperatura média;

T°C Mn — Temperatura média das mínimas; UR % — Umidade relativa média.

(\*) Dados não publicados.

**TABELA 2. Qualidade física e fisiológica de sementes de juta, quando do início do armazenamento, em Belém, comparada aos dados anteriores à secagem. 1981.**

Tratamento	Germinação %	Vigor %	Umidade %
8 ± 0,5%	86,0	82,0	7,9
10 ± 0,5%	88,5	89,0	10,3
12 ± 0,5%	90,0	89,0	12,1
14 ± 0,5%	90,5	89,0	14,1
Média	88,8	87,3	11,1
Antes da secagem	92,0	90,0	16,8

As Tabelas 3 e 4 apresentam os resultados de porcentagens de germinação observados durante o período de armazenamento, para sementes de juta armazenadas em câmara fria e seca e sob condições ambientais de Belém, respectivamente, com teores de umidade de  $8 \pm 0,5\%$ ;  $10 \pm 0,5\%$ ;  $12 \pm 0,5\%$  e  $14 \pm 0,5\%$  e acondicionadas em saco plástico, lata, reservatório plástico, saco de algodão e saco de papel.

Quando da análise conjunta, observou-se, através do teste de F, que para o parâmetro germinação houve diferença significativa, ao nível de 5% de probabilidade, para local de armazenamento; ao nível de 1% de probabilidade para embalagem, para umidade de armazenamento, para as interações local x embalagem e local x umidade; por outro lado esse teste não acusou diferenças estatísticas para período de armazenamento (bloco), para as interações embalagem x umidade e local x embalagem x umidade. Os coeficientes de variação foram de 13,00% para local de armazenamento; 11,57% para embalagem e 7,25% para umidade.

A Tabela 5 mostra o desdobramento da porcentagem de germinação de sementes de juta para local de armazenamento, sendo que as significâncias foram estabelecidas, independentemente, para cada período de armazenamento.

Observou-se, de acordo com os dados da Tabela 3, que as sementes de juta podem ser armazenadas, pelo período de até quatro meses, tanto sob condições controladas quanto sob condições ambientais, sem que a germinação caia para valores inferiores a 80%. A partir daí, quando o armazenamento é feito sob condições ambientais, a germinação é drasticamente reduzida, enquanto mantém-se quase inalterada aquela das sementes conservadas em câmara com controle de umidade e temperatura. Essa variação de comportamento da qualidade fisiológica, nesses dois ambientes, é decorrente das diferenças de temperatura e de umidade relativa, pois, segundo Popinigis (1977), esses são os principais fatores que afetam as sementes quando armazenadas, onde o primeiro tem influência nos processos bioquímicos e o segundo no teor de umidade das sementes.

A decomposição da porcentagem de germinação para os diferentes tipos de embalagem, durante o período de armazenamento,

**TABELA 3 — Porcentagens de germinação de sementes de juta, acondicionadas em diversas embalagens, com teores variados de umidade, durante o período de armazenamento em câmara fria e seca. Belém-PA, 1983.**

Embalagem	Umidade (%)	Período de armazenamento (meses)								Média
		2	4	6	8	10	12	14	16	
Saco plástico	8 ± 0,5	87,5	84,8	84,8	84,8	83,5	83,0	82,3	82,8	84,2
	10 ± 0,5	86,3	84,8	84,3	83,3	82,3	84,0	82,3	84,3	83,9
	12 ± 0,5	86,8	90,0	83,5	83,5	81,5	81,5	82,5	85,0	84,3
	14 ± 0,5	87,5	89,8	85,0	82,3	80,3	81,0	82,0	82,5	83,8
Lata	8 ± 0,5	88,8	85,8	85,5	83,5	83,3	83,5	83,0	84,0	84,7
	10 ± 0,5	89,0	85,0	83,0	83,0	82,8	83,3	82,0	84,5	84,1
	12 ± 0,5	86,3	89,5	81,8	83,8	82,8	84,5	83,0	84,0	84,4
	14 ± 0,5	88,0	89,5	85,5	83,8	81,8	82,8	83,3	84,5	84,9
Reservatório plástico	8 ± 0,5	86,8	88,5	83,3	84,5	82,8	83,0	82,8	82,5	84,3
	10 ± 0,5	87,8	86,8	83,5	84,0	82,5	81,5	82,5	83,0	83,9
	12 ± 0,5	88,8	90,5	86,8	82,0	82,8	81,8	83,5	83,8	84,9
	14 ± 0,5	89,5	90,8	85,8	82,5	82,0	82,5	82,3	82,8	84,8
Saco de algodão	8 ± 0,5	88,8	85,5	83,5	84,0	82,5	83,8	83,0	84,3	84,4
	10 ± 0,5	84,8	84,0	82,3	84,0	83,0	84,5	82,3	83,8	83,6
	12 ± 0,5	82,0	86,5	85,3	84,3	85,3	83,8	84,5	84,0	84,6
	14 ± 0,5	87,3	88,8	81,8	84,8	81,5	84,3	85,5	84,0	84,7
Saco de papel	8 ± 0,5	90,0	84,8	85,0	83,8	84,0	84,3	83,3	85,3	85,0
	10 ± 0,5	88,5	85,0	85,3	83,5	83,8	84,3	83,5	84,8	84,8
	12 ± 0,5	85,8	85,5	84,0	84,8	83,8	85,0	83,5	85,0	84,7
	14 ± 0,5	82,0	87,5	84,3	84,0	83,8	84,3	85,5	84,8	84,5
Média		87,1	87,2	84,2	83,7	82,9	83,3	83,1	84,0	84,9

**TABELA 4 — Porcentagens de germinação de sementes de juta, acondicionadas em diversas embalagens com teores variados de umidade, durante o período de armazenamento sob condições ambientais. Belém-PA, 1983.**

Embalagem	Umidade (%)	Período de armazenamento (meses)								Média
		2	4	6	8	10	12	14	16	
Saco plástico	8 ± 0,5	87,5	86,8	82,8	83,5	83,0	82,3	82,3	83,5	84,1
	10 ± 0,5	84,3	89,0	85,0	81,3	84,0	83,3	81,0	84,0	84,0
	12 ± 0,5	87,0	86,3	84,3	80,5	83,0	79,5	76,3	77,3	81,8
	14 ± 0,5	86,8	90,3	84,0	76,3	61,8	60,0	58,0	59,3	72,0
Lata	8 ± 0,5	82,8	87,3	85,0	82,8	86,0	87,8	83,5	85,0	84,8
	10 ± 0,5	87,5	88,3	86,5	82,5	85,0	84,0	82,5	84,8	85,1
	12 ± 0,5	90,5	88,8	83,3	80,8	77,8	77,5	74,0	76,0	81,1
	14 ± 0,5	90,5	92,0	81,3	74,5	57,8	61,5	55,3	57,5	71,3
Reservatório plástico	8 ± 0,5	86,5	86,5	80,0	83,0	83,5	82,3	82,5	84,0	83,5
	10 ± 0,5	88,8	82,8	82,5	81,5	82,0	81,5	82,0	84,3	83,2
	12 ± 0,5	86,5	87,3	81,8	80,3	77,5	76,5	74,0	77,3	80,1
	14 ± 0,5	88,8	88,8	82,0	77,3	61,3	60,5	61,5	61,3	72,7
Saco de algodão	8 ± 0,5	87,3	90,0	68,3	62,3	21,8	zero	zero	zero	41,2
	10 ± 0,5	90,5	90,0	73,8	63,3	23,3	zero	zero	zero	42,6
	12 ± 0,5	91,5	93,8	72,8	62,0	17,0	zero	zero	zero	42,1
	14 ± 0,5	89,5	89,5	73,3	58,5	10,3	zero	zero	zero	40,1
Saco de papel	8 ± 0,5	87,3	89,8	73,0	62,8	41,3	zero	zero	zero	44,3
	10 ± 0,5	87,8	92,0	73,5	64,0	43,8	zero	zero	zero	45,1
	12 ± 0,5	89,8	92,0	74,8	58,8	25,0	zero	zero	zero	42,5
	14 ± 0,5	89,8	91,5	72,3	57,8	9,0	zero	zero	zero	40,0
Média		88,0	89,1	79,0	72,7	55,7	45,8	44,6	45,7	65,1

é apresentada na Tabela 6. As comparações entre as médias foram feitas a cada período de amostragem.

**TABELA 5.** Porcentagens de germinação de sementes de juta, durante o período de armazenamento, quando mantidas em diferentes condições ambientais. Belém-PA, 1983.

Período de armazenamento (meses)	Local		Condição ambiental
		Câmara fria e seca	
2		87,1 a	88,0 a
4		87,2 b	89,1 a
6		84,2 a	79,0 b
8		83,7 a	72,7 b
10		82,8 a	55,7 b
12		83,3 a	45,8 b
14		83,1 a	44,7 b
16		84,0 a	45,7 b

Nota: Em cada linha, médias seguidas por letras iguais não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Duncan.

**TABELA 6.** Porcentagens de germinação de sementes de juta, durante o período de armazenamento, quando acondicionadas em diversas embalagens. Belém-PA, 1983.

Período de armazenamento (meses)	Embalagem				
	Saco plástico	Lata	Reservatório plástico	Saco de algodão	Saco de papel
2	86,7 b	87,9 a	87,9 a	87,7 a	87,6 a
4	87,7 b	88,3 ab	87,7 ab	88,5 a	88,5 a
6	84,2 a	84,0 a	83,2 a	77,6 c	79,0 b
8	81,9 a	81,8 a	81,9 a	72,9 b	72,4 b
10	79,9 a	79,6 a	79,3 a	50,6 c	56,8 b
12	79,4 b	80,3 a	78,7 b	42,0 c	42,2 c
14	78,3 a	78,3 a	78,9 a	41,9 b	42,0 b
16	79,8 a	80,0 a	78,8 a	42,1 b	42,5 b

Nota: Em cada linha, médias seguidas por letras iguais não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Duncan.



Observou-se que as embalagens de saco de algodão e de saco de papel têm pouca capacidade de conservação de sementes de juta, sendo que a germinação atinge valores inferiores a 80% após quatro meses de armazenamento. Quando o acondicionamento é feito em saco plástico, lata e reservatório plástico, valores inferiores àquele limite só são registrados após o oitavo mês de armazenagem. Entretanto, esses percentuais, mesmo por ocasião da última amostragem, não são inferiores a 78%, enquanto que para os dois primeiros tipos, a germinação cai para cerca de 42%. Esses resultados se assemelham com aqueles alcançados por Baskin, citado por Popinigis (1976), quando acondicionou sementes de milho, com 8,5% de umidade, sob condições de armazém a uma temperatura de 30°C e 85% de umidade relativa do ar, semelhantes às de Belém.

Na Tabela 7 são apresentados os dados de germinação, observados durante o período de armazenamento, quando as sementes foram acondicionadas com  $8 \pm 0,5\%$ ;  $10 \pm 0,5\%$ ;  $12 \pm 0,5\%$  e  $14 \pm 0,5\%$ .

**TABELA 7 — Porcentagens de germinação de sementes de juta, acondicionadas com diversos teores de umidade, durante o período de armazenamento. Belém-PA, 1983.**

Período de armazenamento (meses)	Umidade (%)			
	$8 \pm 0,5$	$10 \pm 0,5$	$12 \pm 0,5$	$14 \pm 0,5$
2	87,3 a	87,5 a	87,5 a	87,9 a
4	86,9 b	86,8 b	89,0 a	89,8 a
6	81,1 a	81,9 a	81,8 a	81,5 a
8	79,5 a	79,0 a	78,1 a	76,2 b
10	73,2 a	73,2 a	69,6 b	60,9 c
12	66,9 a	66,3 a	65,0 b	59,7 c
14	66,3 a	65,8 a	64,1 b	59,3 c
16	67,1 a	67,3 a	65,3 b	59,7 c

**Nota:** Em cada linha, médias seguidas por letras iguais não iguais não diferiram significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Duncan.

Verificou-se, para os quatro níveis de teor de umidade das sementes, que a germinação caiu para valores inferiores a 80% após o sexto mês de armazenamento, sendo que as reduções da capacidade germinativa vão se acumulando até a última amostragem, quando a menor média (59,7%) foi registrada para o teor de umidade de  $14 \pm 0,5\%$ , seguindo-se dos de  $12 \pm 0,5\%$  (65,3%); de  $8 \pm 0,5\%$  (67,1%) e de  $10 \pm 0,5\%$  (67,3%). Observou-se, também, segundo análise estatística dos dados alcançados, a definição de extratos de germinação a partir do décimo mês de armazenagem, quando as melhores performances foram obtidas pelos teores de umidade de  $8 \pm 0,5\%$  e  $10 \pm 0,5\%$ , que não diferiram significativamente entre si, mas foram estatisticamente superiores a  $12 \pm 0,5\%$  e  $14 \pm 0,5\%$  que acusam, entre si, diferenças estatísticas. Esses resultados estão de acordo com Popinigis (1977), que afirma que o alto teor de umidade é a maior causa de redução da qualidade fisiológica da semente armazenada, concorrendo para que se manifestem o maior número de fatores adversos à sua conservação.

A Tabela 8 mostra os efeitos de local e de embalagem sobre a porcentagem de germinação de sementes de juta armazenadas pelo período de 16 meses.

**TABELA 8 — Porcentagens de germinação de sementes de juta armazenadas em locais diferentes e em diversas embalagens. Belém-PA, 1983.**

Local Embalagem	Câmara fria e seca	Condições ambientais	Média
Saco plástico	A 84,0 a	A 80,5 a	A 82,3
Lata	A 84,5 a	A 80,6 a	A 82,5
Reservatório plástico	A 84,5 a	A 79,9 a	A 82,2
Saco de algodão	A 84,3 a	A 41,5 b	B 62,9
Saco de papel	A 84,8 a	B 43,0 b	B 63,9
Média	84,4 a	65,1 b	74,8

**Nota:** Em cada linha, médias seguidas de letras minúsculas iguais e, em cada coluna, médias precedidas das mesmas letras maiúsculas, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Duncan.

Observou-se, como já era esperado, que as sementes de juta conservam melhor a sua germinação quando armazenadas sob condições controladas de câmara fria e seca (84,4%), do que quando sob condições ambientais (65,1%) de Belém. As condições controladas de câmara fria e seca, confirmam os efeitos danosos de altas temperaturas e elevados níveis de umidade relativa do ar referidos, entre outros, por Delouche (1969), Delouche (1970), Harrigton (1973) e Popinigis (1977).

Verificou-se que as embalagens de lata (82,5%), saco plástico (82,3%) e de reservatório plástico (82,2%) diferiram significativamente de saco de papel (63,9%) e de saco de algodão (62,9%), sendo que esses dois últimos acondicionadores apresentaram médias de germinação estatisticamente iguais. Os resultados alcançados com lata e saco plástico confirmam as conclusões de Carvalho e Figueirêdo (1983), enquanto que, àqueles alcançados com embalagens de sacos de algodão e de papel, parecem ser resultantes da aceleração dos processos degenerativos, decorrentes do aumento do teor de umidade das sementes durante o armazenamento (Popinigis 1977). A eficiência do reservatório plástico é semelhante à do saco plástico, daí os bons resultados alcançados com esse tipo de embalagem.

Quando comparou-se os efeitos do ambiente sobre cada um dos tipos de embalagem, verificou-se que a germinação foi sempre maior para as sementes mantidas em câmara fria e seca, no entanto, só houve diferença significativa entre locais de armazenamento para os acondicionadores de sacos de algodão e de papel. Os efeitos de cada ambiente sobre as embalagens, mostraram que não houve diferença estatística entre acondicionadores quando sob condições de câmara fria e seca, enquanto que, para armazenamento sob condições ambientais, distinguiu-se dois extratos de embalagens, que foram estatisticamente diferentes, sendo que as embalagens de saco plástico, lata e reservatório plástico apresentaram melhor performance do que sacos de algodão e de papel.

Na Tabela 9 são apresentados os resultados de germinação de sementes de juta armazenadas com diversos teores de umidade em diferentes locais.

**TABELA 9 — Porcentagens de germinação de sementes de juta armazenadas em locais diferentes e com diversos teores de umidade. Belém-PA, 1983.**

Local Umidade (%)	Câmara fria e seca	Condições ambientais	Média
8 ± 0,5	A 84,5 a	A 67,6 b	A 76,0
10 ± 0,5	A 84,1 a	A 68,0 b	A 76,0
12 ± 0,5	A 84,6 a	A 65,5 b	A 75,1
14 ± 0,5	A 84,3 a	B 59,2 b	B 71,9

**Nota:** Em cada linha, médias seguidas de letras minúsculas iguais e, em cada coluna, médias precedidas das mesmas letras maiúsculas, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Duncan.

Observou-se que as sementes de juta, quando armazenadas com diversos teores de umidade, apresentaram maiores percentuais de germinação quando mantidas sob condições controladas (câmara fria e seca) do que se conservadas sob condições ambientais de Belém, sendo que essas variações foram capazes de acusar diferença estatística dentro de cada umidade de armazenamento. O trabalho de Bhattachryya & Dutta (1980) mostra que a umidade relativa do ambiente determina comportamentos variáveis às sementes de juta armazenadas, daí a melhor performance daquelas mantidas em ambiente controlado e com nível de umidade mais baixo.

Para as sementes mantidas em câmara fria e seca não houve diferença estatística entre teores de umidade, sendo que as médias de germinação foram de 84,6% (12 ± 0,5%); 84,5% (8 ± 0,5%); 84,3% (14 ± 0,5%) e 84,1% (10 ± 0,5%). Por outro lado, quando mantidas sob condições ambientais não houve diferença significativa entre teores de umidade de 10 ± 0,5% (68,0%); 8 ± 0,5% (67,6%) e 12 ± 0,5% (65,5%) que foram estatisticamente superiores a 14 ± 0,5% (59,2%). A análise conjunta indica que não houve diferença significativa entre os teores de 8 ± 0,5% (76,0%); 10 ± 0,5% (76,0%) e 12 ± 0,5% (75,1%) que foram estatisticamente superiores a 14 ± 0,5% (71,9%).

Apesar do teste de F não ter acusado diferença significativa para a interação embalagem x umidade, foi possível detectar diferença estatística entre os tipos de embalagem dentro de cada teor de umidade, entretanto não houve significância entre umidades de armazenamento dentro de cada acondicionador, conforme mostra a Tabela 10.

**TABELA 10 — Porcentagens de germinação de sementes de juta acondicionadas em diversos tipos de embalagens e com diferentes teores de umidade. Belém-PA, 1973.**

Embalagem	Umidade (%)				Média
	8 ± 0,5	10 ± 0,5	12 ± 0,5	14 ± 0,5	
Saco plástico	A 84,1 a	A 83,9a	A 83,0 a	A 77,9 a	A 82,3
Lata	A 84,7 a	A 84,6 a	A 82,8 a	A 78,0 a	A 82,5
Reservatório plástico	A 83,9 a	A 84,6 a	A 82,6 a	A 78,7 a	A 82,2
Saco de algodão	B 62,9 a	B 63,0 a	B 63,3 a	B 62,4 a	B 62,9
Saco de papel	B 64,6 a	B 65,0 a	B 63,6 a	B 62,3 a	B 63,9
Média	76,0 a	76,0 a	75,1 a	71,9 b	74,8

**Nota:** Em cada linha, médias seguidas de letras minúsculas iguais e, em cada coluna, médias precedidas das mesmas letras maiúsculas, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Duncan.

De acordo com a Tabela 10, pode-se observar que não houve diferença estatística entre teores de umidade das sementes, dentro de cada tipo de embalagem, no entanto, a porcentagem de germinação diminuiu com o aumento da umidade. Sittisrourng, citado por Popinigis (1977), mostra que sementes de arroz, armazenadas com teores de umidade mais elevados, perdem mais rapidamente a sua capacidade de germinação quando comparados com teores mais baixos. Observou-se, também, que dentro de cada teor de umidade das sementes, não houve diferença estatística entre as embalagens de saco plástico, lata e reservatório plástico, que, por outro lado, foram significativamente superiores às de sacos de algodão e de papel que não diferiram entre si.

A boa performance de germinação de sementes de juta, quando armazenadas com teores de umidade de  $8 \pm 0,5\%$ ;  $10 \pm 0,5\%$  e  $12 \pm 0,5\%$ , em saco plástico, lata e reservatório plástico, discordam, em parte, de Harrington & Douglas (1970) que afirmam que o teor máximo de umidade para conservação da germinação de sementes de juta é de 8%, quando mantidas em ambientes com temperatura não superior a  $32^{\circ}\text{C}$  e acondicionadas em embalagens impermeáveis. Ao considerar-se os dados constantes da Tabela 4, observou-se que, para as condições ambientais de Belém, as sementes de juta, somente quando acondicionadas com teores de umidade de  $8 \pm 0,5\%$  e  $10 \pm 0,5\%$ , e em saco plástico, lata e reservatório plástico, conservam a porcentagem de germinação, até o final do período de armazenamento, com valores superiores a 80%, em ambiente cuja média das temperaturas máximas é de  $32^{\circ}\text{C}$  (Tabela 1).

Nas Tabelas 11 e 12 são apresentados os resultados de índice de vigor observados para sementes de juta, armazenadas com teores de umidade de  $8 \pm 0,5\%$ ;  $10 \pm 0,5\%$ ;  $12 \pm 0,5\%$  e  $14 \pm 0,5\%$  e acondicionadas em saco plástico, lata, reservatório plástico, saco de algodão e saco de papel, quando mantidas em câmara fria e seca e sob condições ambientais, respectivamente.

A análise conjunta, para o parâmetro vigor, mostrou que houve diferença altamente significativa, de acordo com o teste de F ao nível de 1% de probabilidade, para local, embalagem, umidade, interações local x embalagem e local x umidade; por outro lado, não registrou diferença estatística entre blocos (período de armazenamento), interações embalagem x umidade e local x embalagem x umidade.

Na Tabela 13 são apresentados os dados de vigor de sementes de juta para local de armazenamento, cujas médias foram comparadas entre si a cada época de amostragem.

Observou-se, conforme mostra a Tabela 13, que quando o armazenamento é feito em câmara fria e seca as sementes de juta vão perdendo o vigor de forma lenta e gradual, enquanto o mesmo se processa de forma bastante acentuada quando a armazenagem é feita sob condições ambientais.

**TABELA 11 — Índice de vigor — envelhecimento precoce — de sementes de juta, acondicionadas em diversas embalagens, com teores variados de umidade, durante o período de armazenamento em câmara fria e seca. Belém-PA, 1983.**

Embalagem	Umidade (%)	Período de armazenamento (meses)								Média
		2	4	6	8	10	12	14	16	
Saco plástico	8 ± 0,5	86,3	86,0	82,0	82,3	80,8	78,8	78,0	80,5	81,8
	10 ± 0,5	84,5	83,8	80,0	79,0	78,5	79,3	78,8	81,0	80,6
	12 ± 0,5	85,8	85,8	81,0	83,5	81,8	82,0	78,8	78,5	82,1
	14 ± 0,5	85,8	87,0	80,5	78,5	76,5	78,3	77,3	77,0	80,1
Lata	8 ± 0,5	87,3	85,5	82,0	81,0	79,3	77,0	79,3	80,8	81,5
	10 ± 0,5	87,0	86,8	82,0	79,3	80,8	78,8	80,8	83,0	82,3
	12 ± 0,5	84,3	90,0	79,8	78,0	80,8	82,8	78,8	79,8	81,8
	14 ± 0,5	85,3	86,5	79,3	78,5	76,3	79,0	75,8	78,0	79,8
Reservatório plástico	8 ± 0,5	85,8	86,0	80,0	82,8	78,3	76,3	77,8	80,3	80,9
	10 ± 0,5	86,8	81,5	80,3	80,8	80,3	78,8	79,3	80,8	81,0
	12 ± 0,5	87,8	86,0	81,0	82,3	81,8	80,5	79,0	77,3	81,9
	14 ± 0,5	84,5	86,8	80,0	79,3	75,8	78,3	77,3	77,5	79,9
Saco de algodão	8 ± 0,5	85,8	85,3	80,0	80,8	80,3	77,8	77,3	80,5	80,9
	10 ± 0,5	83,5	87,5	80,3	79,8	79,8	78,8	79,3	81,0	81,2
	12 ± 0,5	87,0	88,3	81,3	79,8	80,3	80,8	80,3	80,8	82,3
	14 ± 0,5	86,0	85,0	81,3	79,0	79,3	81,8	80,8	82,0	81,9
Saco de papel	8 ± 0,5	84,0	85,3	81,8	80,0	79,8	77,5	79,0	80,8	81,0
	10 ± 0,5	86,8	87,0	80,0	81,0	80,5	78,8	79,5	82,3	82,0
	12 ± 0,5	81,0	86,8	81,0	79,8	79,5	79,3	79,0	80,5	80,8
	14 ± 0,5	86,5	87,5	82,3	79,5	79,3	80,8	81,3	82,8	82,5
Média		85,6	86,2	80,8	80,2	79,5	79,2	78,8	80,2	81,3

**TABELA 12 — Índice de vigor — envelhecimento precoce — de sementes de juta, acondicionadas em diversas embalagens, com teores variados de umidade, durante o período de armazenamento sob condições ambientais. Belém-PA, 1983.**

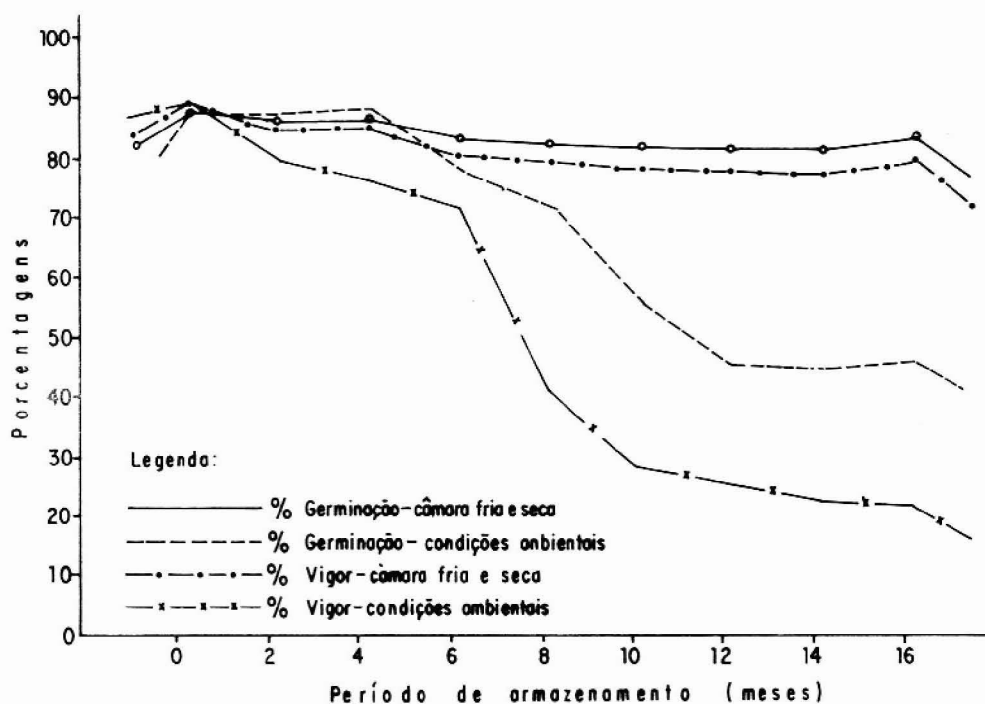
Embalagem	Umidade (%)	Período de armazenamento (meses)								Média
		2	4	6	8	10	12	14	16	
Saco plástico	8 ± 0,5	83,3	77,3	75,8	55,5	45,0	39,0	40,8	43,8	57,5
	10 ± 0,5	78,5	85,0	77,3	57,8	48,0	44,0	42,8	42,8	59,5
	12 ± 0,5	80,5	82,5	76,0	47,0	40,3	36,0	31,0	27,5	52,6
	14 ± 0,5	83,3	75,5	75,5	44,3	39,5	34,8	32,0	26,8	51,4
Lata	8 ± 0,5	84,5	84,0	79,8	58,8	55,8	54,8	52,8	55,5	65,7
	10 ± 0,5	86,3	82,8	79,3	66,3	55,8	55,0	52,5	56,3	66,8
	12 ± 0,5	87,0	83,0	73,0	47,5	43,8	38,0	32,8	26,0	53,9
	14 ± 0,5	87,5	81,8	74,0	41,8	38,0	32,0	31,3	24,8	51,4
Reservatório plástico	8 ± 0,5	81,3	77,8	78,0	62,5	54,3	50,3	49,5	54,8	63,5
	10 ± 0,5	86,0	82,0	78,5	67,3	54,0	55,8	48,0	52,3	65,5
	12 ± 0,5	84,3	82,8	74,3	54,5	40,5	37,8	32,8	27,3	54,3
	14 ± 0,5	84,5	81,0	72,0	47,5	39,5	34,8	33,5	25,5	52,3
Saco de algodão	8 ± 0,5	77,8	65,8	74,8	26,8	6,0	zero	zero	zero	31,4
	10 ± 0,5	71,8	71,5	68,0	34,8	6,0	zero	zero	zero	31,5
	12 ± 0,5	80,5	70,3	62,0	15,8	0,3	zero	zero	zero	28,5
	14 ± 0,5	82,0	74,8	65,0	11,0	zero	zero	zero	zero	29,1
Saco de papel	8 ± 0,5	75,5	66,3	76,5	26,3	6,0	zero	zero	zero	31,3
	10 ± 0,5	72,8	67,8	68,5	45,3	6,0	zero	zero	zero	32,5
	12 ± 0,5	75,0	70,8	67,0	15,8	0,5	zero	zero	zero	28,6
	14 ± 0,5	85,0	67,5	61,3	11,3	zero	zero	zero	zero	28,1
Média		81,4	76,5	72,8	41,9	29,0	25,6	24,0	23,1	46,8



**TABELA 13 — Índice de vigor — envelhecimento precoce — de sementes de juta, durante o período de armazenamento, quando mantidas em diferentes condições ambientais. Belém-PA, 1983.**

Local Período de armazenamento (meses)	Câmara fria e seca	Condições ambientais
2	85,6 a	81,4 b
4	86,2 a	76,5 b
6	80,8 a	72,8 b
8	80,2 a	41,9 b
10	79,4 a	29,0 b
12	79,2 a	25,6 b
14	78,8 a	24,0 b
16	80,2 a	23,1 b

**Nota:** Em cada linha, médias seguidas por letras iguais não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Duncan.



**FIG. 1 — Comparações entre germinação e vigor de sementes de juta armazenadas em câmara fria e seca e sob condições ambientais, Belém-PA, 1983.**

Segundo Popinigis (1977), o vigor é capaz de detectar modificações deletérias mais sutis, decorrentes do avanço da deterioração, não reveladas nos testes convencionais de germinação. A Fig. 1 mostra que o vigor das sementes de juta sofre reduções significativas, notadamente quando armazenadas sob condições ambientais, muito antes que a germinação seja afetada. Byrd (1970) observou resultados semelhantes quando comparou a germinação e o vigor de sementes de milho, durante 18 meses de armazenamento sob condições de 30°C de temperatura e 55% de umidade relativa do ar.

A Tabela 14 apresenta as porcentagens de vigor observadas para os diferentes tipos de embalagem, no decorrer do período de armazenamento, cujas médias foram comparadas a cada época de amostragem.

De acordo com os resultados da Tabela 14, pode-se observar que há uma tendência da embalagem de lata apresentar o maior índice de vigor para todas as épocas de amostragens, exceção para aquela realizada quando do oitavo mês de armazenamento. Observa-se, também, que em todas as amostragens as embalagens de saco plástico, lata e reservatório apresentaram maior índice de vigor que àquelas de sacos de algodão e de papel. Essa variação do vigor pode ser decorrente da oscilação do teor de umidade das sementes, sendo que os efeitos negativos da influência do ambiente foram mais acentuados nas embalagens mais permeáveis, como os sacos de algodão e de papel.

A Tabela 15 mostra os resultados de vigor de sementes de juta, armazenadas com teores de umidade de  $8 \pm 0,5\%$ ;  $10 \pm 0,5\%$ ;  $12 \pm 0,5\%$  e  $14 \pm 0,5\%$ , registrados durante o período de armazenagem.

Observou-se que dentro de cada teor de umidade, as sementes de juta sofrem uma redução gradual do vigor durante o período de armazenagem, sendo que até o sexto mês de armazenamento as diferenças foram menos acentuadas. Verificou-se que houve uma tendência para que o vigor, das sementes acondicionadas com  $10 \pm 0,5\%$  de umidade, fosse sempre maior que daquelas armazenadas com  $8 \pm 0,5\%$ , para tanto dever ter contribuído os efeitos da secagem, como parece demonstrar os dados de vigor, registrados imediatamente após aquela operação, que são mostrados na Tabela 2.

**TABELA 14 — Índice de vigor — envelhecimento precoce — de sementes de juta, durante o período de armazenamento, quando acondicionadas em diversos tipos de embalagens. Belém-PA, 1983.**

Período de armazenamento (meses)	Embalagem				
	Saco plástico	Lata	Reservatório plástico	Saco de algodão	Saco de papel
2	83,5 c	86,1 a	85,1 b	81,8 d	80,9 d
4	82,8 b	85,0 a	83,0 b	78,5 c	77,3 c
6	78,5 a	78,6 a	78,0 a	74,1 b	74,8 b
8	66,0 b	66,4 b	69,6 a	50,9 c	52,3 c
10	61,3 b	63,8 a	63,0 ab	41,5 c	41,4 c
12	59,0 b	62,2 a	61,5 a	39,9 c	59,5 c
14	57,4 c	60,5 a	59,6 b	39,7 d	39,8 d
16	57,2 c	60,5 a	59,4 b	40,5 d	40,8 d

**Nota:** Em cada linha, médias seguidas por letras iguais não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Duncan.

**TABELA 15 — Índice de vigor — envelhecimento precoce — de sementes de juta, acondicionadas com diversos teores de umidade, durante o período de armazenamento. Belém-PA, 1983.**

Período de armazenamento (meses)	Umidade (%)			
	8 ± 0,5	10 ± 0,5	12 ± 0,5	14 ± 0,5
2	83,1 bc	82,4 c	83,3 b	85,0 a
4	79,9 b	81,6 a	82,6 a	81,3 ab
6	79,1 a	77,4 ab	75,6 b	75,1 b
8	63,7 b	67,1 a	58,4 c	55,1 d
10	56,5 a	57,0 a	52,9 b	50,4 c
12	53,1 b	54,9 a	51,7 c	50,0 d
14	53,4 a	54,1 a	49,2 b	48,9 b
16	55,7 a	55,9 a	47,8 b	47,4 b

**Nota:** Em cada linha, médias seguidas por letras iguais não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Duncan.

Para sementes com teores de umidade mais elevados ( $12 \pm 0,5\%$  e  $14 \pm 0,5\%$ ), o vigor foi sempre menor, a partir do sexto mês de armazenamento, do que para aquelas com teores mais baixos ( $8 \pm 0,5\%$  e  $10 \pm 0,5\%$ ).

Na Tabela 16 são apresentados os dados de vigor de sementes de juta armazenadas, pelo período de 16 meses, em diferentes locais e em diversos tipos de embalagem.

Para as condições tropicais úmidas, independentes do tipo de embalagem, as sementes de juta preservaram melhor o vigor quando armazenadas em câmara fria e seca (81,3%), que diferiu significativamente daquelas mantidas sob condições ambientais (46,8%). Quando comparou-se o efeito de local de armazenamento, dentro de cada um dos tipos de embalagem utilizados, independentes de apresentarem maior ou menor permeabilidade com o ambiente, observou-se que houve sempre diferença significativa entre os locais usados, com maior eficiência da câmara fria e seca.

Segundo os dados constantes da Tabela 16, verificou-se que todos os tipos de embalagem apresentaram comportamento semelhantes quanto armazenados em câmara fria e seca, sendo que a comparação entre médias de índice de vigor não acusou diferença estatística entre esses tratamentos. Por outro lado, quando o armazenamento foi feito sob condições ambientais, as embalagens de saco plástico, de lata e de reservatório plástico, que, estatisticamente não diferiram entre si, foram significativamente superiores às de sacos de algodão e de papel, que apresentaram o mesmo comportamento. Na análise conjunta, quando comparam-se médias de vigor dos dois locais de armazenamento, observou-se a diferenciação de dois extratos: no superior posicionaram-se as embalagens de lata (70,5%), reservatório plástico (69,9%) e saco plástico; (68,2%); e no inferior as de sacos de algodão (55,9%) e papel (55,9%).

Ao comparar-se os dados de germinação (Tabela 8) e de vigor (Tabela 16), verificou-se que houve um comportamento semelhante, tanto para local como para embalagem, entre esses dois parâmetros, quando foram mantidas as mesmas diferenças estatísticas.

A Tabela 17 apresenta os dados de índice de vigor de sementes de juta, acondicionadas com diversos teores de umidade e ar-

**TABELA 16 — Índice de vigor — envelhecimento precoce — de sementes de juta armazenadas em diferentes locais e em diversos tipos de embalagens.**

Local Embalagem	Câmara fria e seca	Condições ambientais	Média
Saco plástico	A 81,2 a	A 55,3 b	A 68,2
Lata	A 81,4 a	A 59,5 b	A 70,5
Reservatório plástico	A 80,9 a	A 58,9 b	A 69,9
Saco de algodão	A 81,6 a	B 30,1 b	B 55,9
Saco de papel	A 81,6 a	B 30,1 b	B 55,9
Média	81,3 a	46,8 b	64,1

**Nota:** Em cada linha, médias seguidas de letras minúsculas iguais e, em cada coluna, médias precedidas das mesmas letras maiúsculas, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Duncan.

**TABELA 17 — Índice de vigor — envelhecimento precoce — de sementes de juta acondicionadas com diversos teores de umidade e em diferentes locais. Belém-PA, 1983.**

Local Umidade (%)	Câmara fria e seca	Condições ambientais	Média
8 ± 0,5	A 81,2 a	A 50,0 b	A 65,6
10 ± 0,5	A 81,4 a	A 51,2 b	A 66,3
12 ± 0,5	A 81,8 a	A 43,6 b	B 62,7
14 ± 0,5	A 80,8 a	B 42,5 b	B 61,7
Média	81,3 a	46,8 b	64,1

**Nota:** Em cada linha, médias seguidas de letras minúsculas iguais e, em cada coluna, médias precedidas das mesmas letras maiúsculas, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Duncan.

mazenadas em câmara fria e seca e sob condições ambientais de Belém.

Observou-se na Tabela 17 que, para índice de vigor, não houve diferença significativa entre os teores de umidade de  $10 \pm 0,5\%$  (66,3%) e  $8 \pm 0,5\%$  (65,6%), no entanto diferiram de  $12 \pm 0,5\%$  (62,7%) e de  $14 \pm 0,5\%$  (61,7%), sendo que esses últimos foram estatisticamente iguais. Verificou-se também, dentro de cada teor de umidade, que o vigor fora menos afetado quando as sementes foram mantidas em câmara fria e seca, o que provocou diferença significativa entre esse local de armazenamento e àquele procedido sob condições ambientais.

Quando as sementes foram armazenadas em câmara fria e seca não foi possível estabelecer diferenças significativas entre os diferentes teores de umidade, cujas médias dos índices de vigor foram de 81,8% ( $12 \pm 0,5\%$ ); 81,4% ( $10 \pm 0,5\%$ ); 81,2% ( $8 \pm 0,5\%$ ) e 80,8% ( $14 \pm 0,5\%$ ). Por outro lado, quando o armazenamento foi feito sob condições ambientais não houve diferença estatística entre os teores de  $10 \pm 0,5\%$  (51,2%) e de  $8 \pm 0,5\%$  (50,0%), sendo que ambos foram significativamente superiores a  $12 \pm 0,5\%$  (43,6%) e a  $14 \pm 0,5\%$  (42,5%), que não diferiram entre si.

A Tabela 18 apresenta os índices de vigor de sementes de juta acondicionadas em diferentes tipos de embalagem e armazenadas com diversos teores de umidade.

Apesar do teste de F não ter acusado, para índice de vigor, significância para a interação local x umidade, pôde-se observar, para todos os teores de umidade, que as embalagens de saco plástico, lata e reservatório plástico não diferiram estatisticamente entre si, mas foram significativamente superiores as de sacos de algodão e de papel, as quais tiveram comportamento semelhantes. Por outro lado, verificou-se que não houve diferença estatística, dentro de cada tipo de embalagem, entre os diversos teores de umidade.

Observou-se que os efeitos dos teores de umidade da semente, para cada um dos tipos de embalagem, foram semelhantes, tanto para o parâmetro germinação quanto para o vigor, conforme mostram os resultados constantes das Tabelas 10 e 18.

**TABELA 18 — Índice de vigor — envelhecimento precoce — de sementes de juta acondicionadas em diferentes tipos de embalagem e armazenadas com diversos teores de umidade. Belém-PA, 1983.**

Umidade (%)					Média
	8 ± 0,5	10 ± 0,5	12 ± 0,5	14 ± 0,5	
Embalagem					
Saco plástico	A 69,7 a	A 70,1 a	A 67,4 a	A 65,7 a	A 68,2
Lata	A 73,6 a	A 74,5 a	A 67,8 a	A 65,9 a	A 70,5
Reservatório plástico	A 72,2 a	A 73,3 a	A 68,1 a	A 66,1 a	A 69,9
Saco de algodão	B 56,2 a	B 56,4 a	B 55,4 a	B 55,5 a	B 55,9
Saco de papel	B 56,2 a	B 57,3 a	B 54,7 a	B 55,3 a	B 55,9
Média	65,6 a	66,3 a	62,7 b	61,7 b	64,1

**Nota:** Em cada linha, médias seguidas de letras minúsculas iguais e, em cada coluna, médias precedidas das mesmas letras maiúsculas, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Duncan.

As Tabelas 19 e 20 mostram as variações do teor de umidade das sementes de juta acondicionadas em saco plástico, lata, reservatório plástico, saco de algodão e saco de papel e armazenadas em câmara fria e seca e sob condições ambientais, com teores de umidade iniciais de  $8 \pm 0,5\%$ ;  $10 \pm 0,5\%$ ;  $12 \pm 0,5\%$  e  $14 \pm 0,5\%$ .

De acordo com os dados apresentados nas Tabelas 19 e 20, observou-se que os acondicionadores de saco plástico, lata e reservatório plástico, em ambos os locais de armazenamento, comportaram-se como embalagens de baixo índice de permeabilidade. Verificou-se que as variações dos teores de umidade registrados para as sementes armazenadas com umidade de  $8 \pm 0,5\%$ ;  $10 \pm 0,5\%$ ;  $12 \pm 0,5\%$  e  $14 \pm 0,5\%$  nunca ultrapassaram os limites de  $\pm 0,5\%$ .

As embalagens de saco de algodão e de saco de papel, devido a sua alta permeabilidade, o que facilitou a troca de umidade com o meio ambiente, mostraram que não foram capazes de manter as sementes de juta com os teores de umidade de armazenamento. Para o armazenamento em câmara fria e seca observou-se que há

**TABELA 19 — Variações do teor de umidade de sementes de juta, acondicionadas em diversas embalagens, com diferentes teores de umidade, durante o período de armazenamento em câmara fria e seca. Belém-PA, 1983.**

Embalagem	Umidade (%)	Período de armazenamento (meses)								Média
		2	4	6	8	10	12	14	16	
Saco plástico	8 ± 0,5	7,5	7,9	7,7	8,0	7,9	8,1	7,9	8,3	7,9
	10 ± 0,5	9,5	10,0	10,1	10,1	10,1	9,9	10,2	9,9	10,0
	12 ± 0,5	11,6	11,7	11,8	12,1	11,9	11,8	12,0	12,0	11,9
	14 ± 0,5	13,7	14,2	13,8	13,9	14,2	13,9	14,1	14,0	14,0
Lata	8 ± 0,5	7,6	7,8	8,0	7,9	8,1	8,0	8,1	8,0	7,9
	10 ± 0,5	9,7	10,0	10,0	10,2	10,1	10,1	10,2	10,2	10,0
	12 ± 0,5	11,7	11,8	11,9	11,9	12,2	12,0	12,2	12,1	12,0
	14 ± 0,5	13,7	13,7	13,9	13,9	14,0	14,0	14,1	14,2	13,9
Reservatório plástico	8 ± 0,5	7,6	8,0	8,1	8,0	8,3	8,2	8,1	7,9	8,0
	10 ± 0,5	9,6	9,9	9,9	10,1	10,1	9,9	10,3	10,2	10,0
	12 ± 0,5	11,7	11,8	11,9	12,3	12,2	12,1	12,3	12,3	11,8
	14 ± 0,5	13,6	13,8	13,9	13,8	14,0	14,3	14,2	14,1	14,0
Saco de algodão	8 ± 0,5	6,1	6,2	6,7	6,9	6,4	6,8	6,1	6,2	6,4
	10 ± 0,5	6,4	6,3	6,5	6,6	6,5	6,9	6,3	6,2	6,5
	12 ± 0,5	6,6	6,5	6,5	6,9	6,8	6,7	6,3	6,1	6,7
	14 ± 0,5	7,0	6,8	6,7	6,8	6,9	6,9	6,4	6,2	6,7
Saco de papel	8 ± 0,5	6,2	6,4	6,5	6,8	6,6	6,9	6,6	6,4	6,5
	10 ± 0,5	6,4	6,2	6,7	6,8	6,6	6,9	6,4	6,5	6,6
	12 ± 0,5	6,5	6,7	6,7	6,9	6,8	6,8	6,3	6,4	6,6
	14 ± 0,5	7,1	6,9	6,8	6,9	6,9	6,8	6,3	6,4	6,7
Média		9,0	9,2	9,2	9,3	9,3	9,4	9,2	9,2	9,2

uma tendência, nesses tipos de embalagem, da umidade das sementes de juta estabilizar-se, durante o período de armazenamento, em torno de  $6,6 \pm 0,5\%$ . Por outro lado, quando mantidos sob condições ambientais, o teor de umidade, no final do período de armazenamento, para todos os teores de umidade das sementes que foram considerados tratamentos, ficou em torno de  $17 \pm 0,6\%$  (Tabelas 19 e 20).

As flutuações do teor de umidade das sementes de juta, quan-



**TABELA 20 — Variações do teor umidade de sementes de juta, acondicionadas em diversas embalagens, com diferentes teores de umidade, durante o período de armazenamento sob condições ambientais. Belém-PA, 1983.**

Embalagem	Umidade (%)	Período de armazenamento (meses)								Média
		2	4	6	8	10	12	14	16	
Saco plástico	8 ± 0,5	7,6	8,1	7,6	8,1	8,3	8,4	8,3	8,4	8,1
	10 ± 0,5	9,6	9,9	9,9	10,1	10,3	10,3	10,2	10,5	10,1
	12 ± 0,5	11,7	12,0	11,6	11,8	12,2	12,1	12,2	12,4	12,0
	14 ± 0,5	13,6	13,8	13,9	14,0	14,1	14,3	14,3	14,4	14,0
Lata	8 ± 0,5	7,6	7,8	7,6	8,2	8,4	7,9	8,2	8,2	8,0
	10 ± 0,5	9,7	9,9	10,2	9,9	10,2	10,1	10,0	10,3	10,0
	12 ± 0,5	11,6	11,8	12,1	12,0	12,1	12,0	12,0	11,7	11,9
	14 ± 0,5	14,2	13,9	13,7	13,7	14,2	13,9	14,1	13,8	13,9
Reservatório plástico	8 ± 0,5	7,6	7,7	7,7	8,2	8,3	8,0	8,1	8,2	8,0
	10 ± 0,5	9,6	9,9	10,1	10,0	10,2	10,2	10,1	10,4	10,1
	12 ± 0,5	11,6	11,8	11,9	12,1	12,1	11,9	12,0	11,8	11,9
	14 ± 0,5	13,7	13,9	13,7	14,0	14,2	14,1	14,1	14,5	14,0
Saco de algodão	8 ± 0,5	12,4	14,7	16,8	17,0	15,9	16,0	14,7	16,6	15,5
	10 ± 0,5	12,5	15,4	16,8	16,9	15,5	16,4	14,8	16,7	15,6
	12 ± 0,5	12,9	14,9	16,0	16,8	15,9	15,9	15,1	17,1	15,5
	14 ± 0,5	13,2	14,5	16,3	16,9	16,0	16,2	15,3	17,6	15,7
Saco de papel	8 ± 0,5	12,2	15,0	15,9	17,4	14,7	16,2	14,9	16,8	15,4
	10 ± 0,5	12,5	15,2	16,5	17,0	15,6	16,2	14,8	16,8	15,6
	12 ± 0,5	12,6	14,9	16,2	17,0	15,4	16,1	15,1	17,1	15,6
	14 ± 0,5	13,1	14,4	16,5	17,5	15,7	16,2	15,2	17,3	15,7
Média		11,5	12,5	13,1	13,4	13,0	13,1	12,7	13,5	12,8

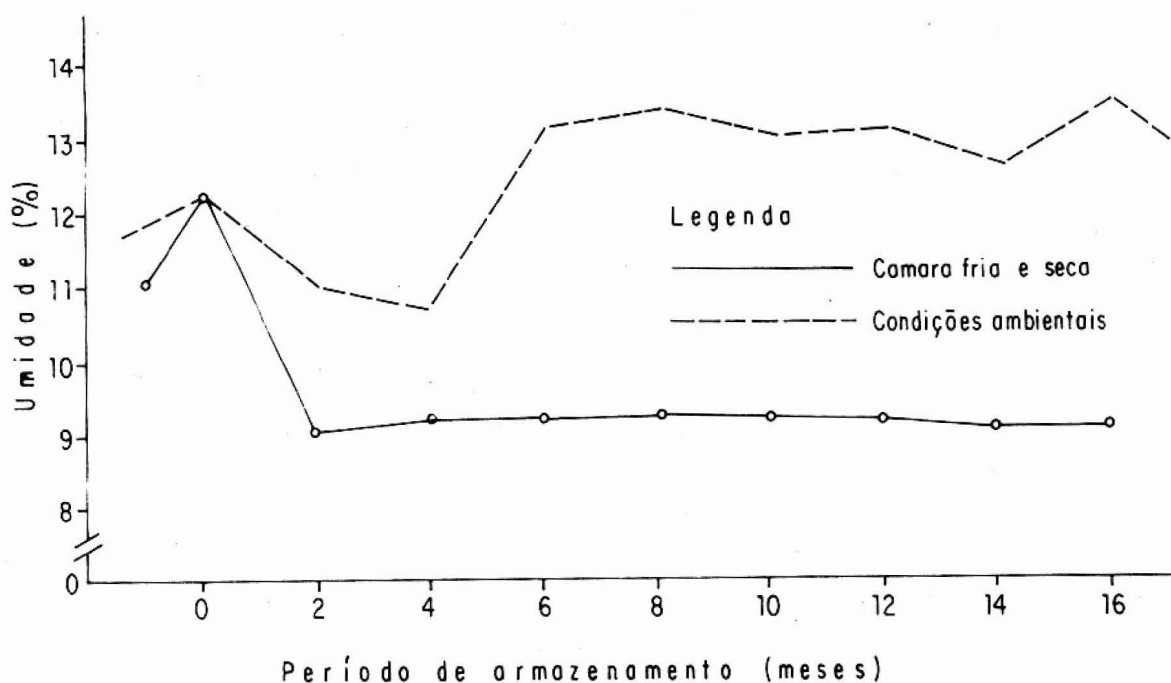
do acondicionadas em saco de algodão e saco de papel, são decorrentes das alterações da umidade relativa do ar, por isso vão acumulando umidade a partir do início do armazenamento até atingirem as maiores médias no oitavo mês de armazenagem (maio/82). Para tanto, contribuíram as taxas de umidade relativa do ar, registradas no período compreendido entre setembro/81 a maio/82, tabuladas na Tabela 1.

A Fig. 2 ilustra as variações do teor de umidade de sementes de juta, quando mantidas sob diferentes condições ambientais, durante o período de armazenagem.

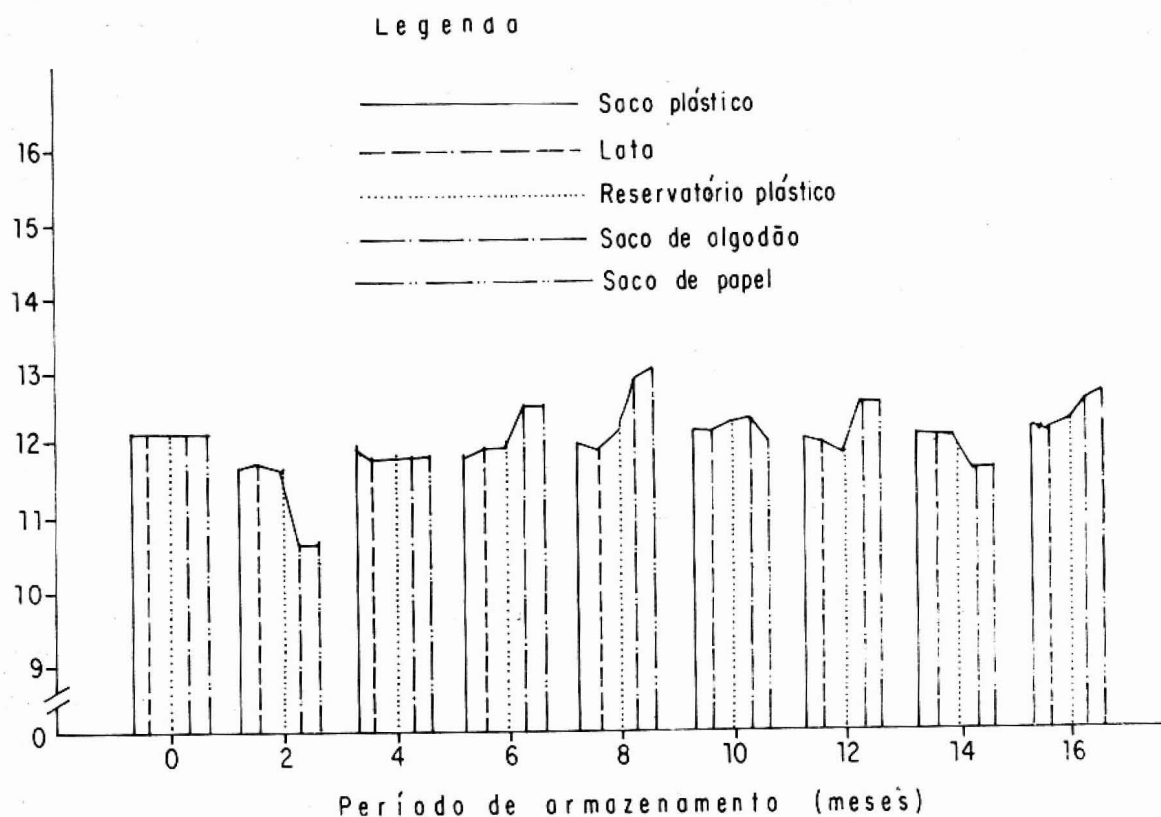
A baixa flutuação da umidade das sementes de juta, quando armazenadas em câmara fria e seca (Fig. 2), é a responsável pelos bons resultados de germinação (Tabela 5) e vigor (Tabela 13) observados no decorrer do período de armazenamento. Por outro lado, se mantidas sob condições ambientais, o aumento do teor de umidade deve ser a principal causa pelas reduções de germinação e de vigor acumuladas durante a armazenagem e mostradas naquelas Tabelas. Esses resultados confirmam a afirmativa de Toledo e Marcos Filho (1977), em que para se conservar o poder germinativo e o vigor das sementes é necessário mantê-las em ambiente frio e seco, sendo que, dentro de certos limites, quanto mais frio e mais seco maiores são as possibilidades de se prolongar a viabilidade.

A Fig. 3 mostra as alterações do teor de umidade de sementes de juta, acondicionadas em diversos tipos de embalagem, durante o período de armazenamento.

A Fig. 3 mostra que a flutuação da umidade, no interior das embalagens, não foi muito acentuada quando se considerou os valores médios observados nos dois locais de armazenagem. Entretanto, foram as embalagens de saco de algodão e de saco de papel as que apresentaram maiores oscilações, o que justifica as menores porcentagens de germinação (Tabela 6) e os mais baixos índices de vigor (Tabela 14) registrados no final do período de armazenagem. De acordo com o trabalho de Harrington, citado por Toledo e Marcos Filho (1977), deduz-se que a escolha da embalagem adequada para acondicionamento de cebola é função das condições ambientais e do período de armazenagem, sendo que esses fatores, também,



**FIG. 2 — Comportamento do teor de umidade de sementes de juta, em câmara fria e seca e sob condições ambientais, durante o período de armazenamento. Belém-PA, 1983.**



**FIG. 3 — Comportamento do teor de umidade de sementes de juta, acondicionadas em diversos tipos de embalagens, durante o período de armazenamento. Belém-PA, 1983.**

devem ser levados em consideração quando da armazenagem de sementes de juta.

A Fig. 4 indica as variações médias do teor de umidade de sementes de juta acondicionadas com diversos percentuais de umidade, durante o período de armazenamento.

A Fig. 4 mostra que o período de armazenamento concorreu para que houvessem alterações no teor de umidade das sementes e conseqüente perda de poder germinativo (Tabela 7) e de vigor (Tabela 15). Observou-se que as sementes armazenadas com teores de umidade de  $10 \pm 0,5\%$  e  $12 \pm 0,5\%$  foram as que acusaram as menores flutuações, quando não excederam a  $\pm 0,7\%$  e  $0,5\%$ , respectivamente. Aquelas armazenadas com o teor de umidade  $8 \pm 0,5\%$  obtiveram aumentos de umidade que chegaram a atingir o máximo de  $\pm 1,7\%$ , enquanto que as com teor de umidade de  $14 \pm 0,5\%$  sofreram reduções de até  $- 1,7\%$ .

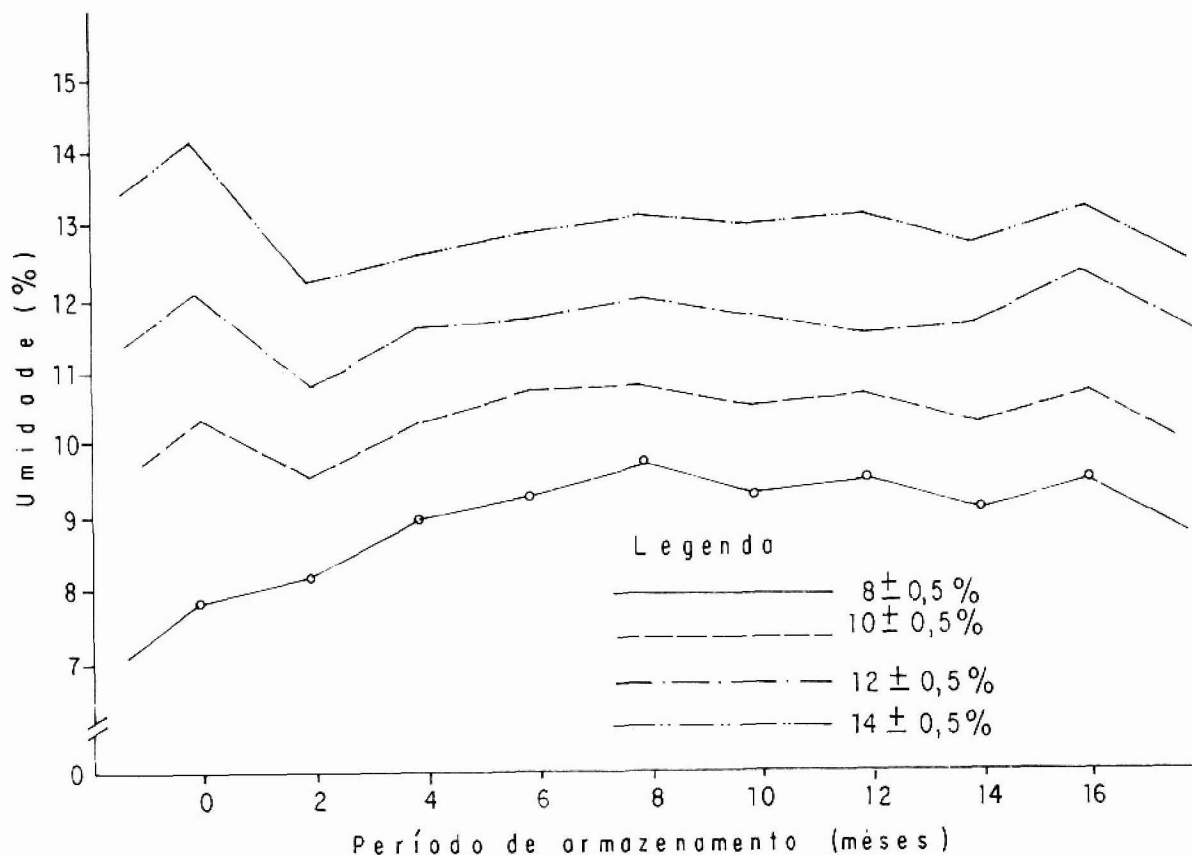
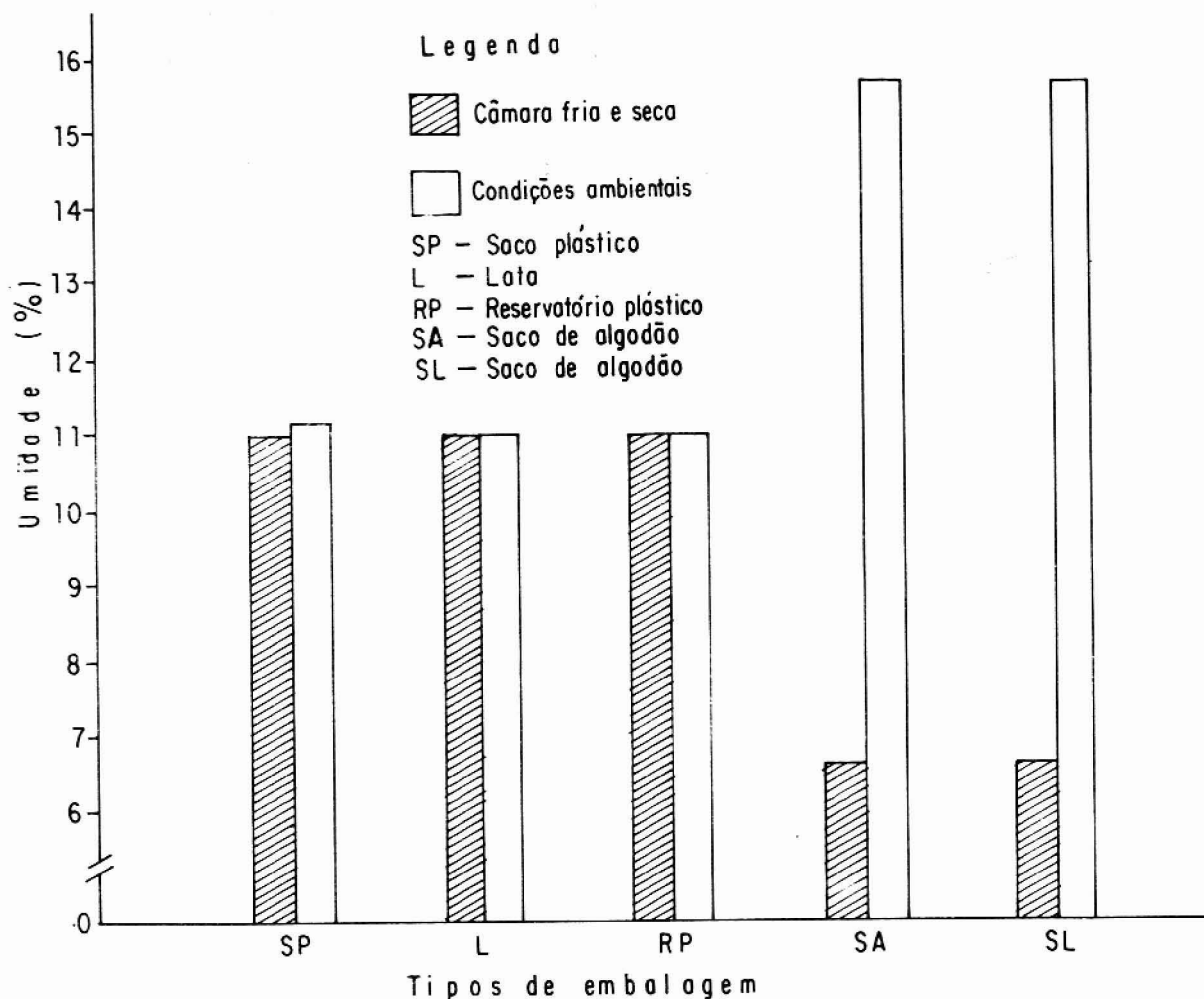


FIG. 4 — Comportamento do teor de umidade de sementes de juta, acondicionadas com diversos percentuais de umidade, durante o período de armazenamento. Belém-PA, 1983.

Observou-se, também, que o ponto de equilíbrio da umidade, para sementes de juta, variou com o teor da umidade de armazenamento. A Fig. 4 induz a afirmativa de que para teores de umidade de  $8 \pm 0,5\%$ ,  $10 \pm 0,5\%$ ,  $12 \pm 0,5\%$  e  $14 \pm 0,5\%$  os pontos de equilíbrio são, respectivamente, de 9,2%; 10,4%; 11,6% e 12,9%. Verificou-se que, com o aumento do período de armazenamento e dentro de cada teor de umidade, o ganho ou perda de água não é muito acentuado, após ter sido alcançado o ponto de equilíbrio higroscópico, mesmo com as alterações da temperatura ambiente, concordando com o que afirma Toledo & Marcos Filho (1977).

A Fig. 5 mostra as variações médias do teor de umidade de sementes de juta, acondicionadas em embalagens de saco plástico, lata, reservatório plástico, saco de algodão e saco de papel, e armazenadas em câmara fria e seca e sob condições ambientais.



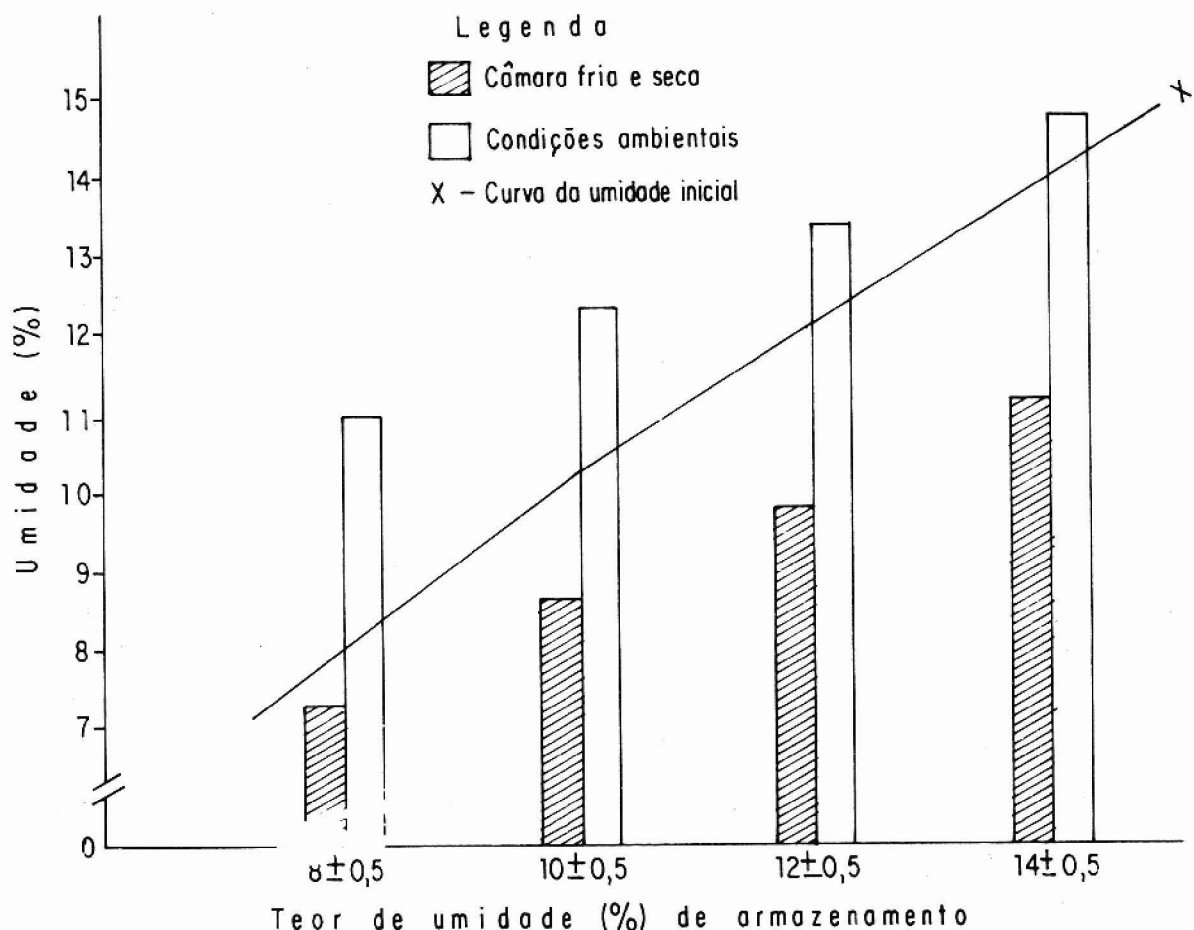
**FIG. 5 — Comportamento do teor de umidade de sementes de juta, condicionadas em diversos tipos de embalagem e mantidas sob duas condições ambientais. Belém-PA, 1983.**

De acordo com a Fig. 5, verificou-se que as embalagens de saco plástico, lata e reservatório plástico apresentaram baixa flutuação do teor de umidade das sementes e, praticamente, tiveram o mesmo comportamento nos dois locais de armazenamento — câmara fria e seca e condições ambientais. As embalagens de saco de algodão e saco de papel, devido serem permeáveis, contribuíram para que as condições ambientais provocassem sensíveis alterações no conteúdo de umidade das sementes.

A baixa oscilação do teor de umidade das sementes acondicionadas em saco plástico, lata, reservatório plástico, saco de algodão e saco de papel, quando armazenadas em câmara fria e seca, parece ter sido a responsável pelos ótimos resultados registrados para germinação (Tabela 8) e vigor (Tabela 16). Quando o armazenamento foi feito sob condições ambientais, a germinação (Tabela 8) das sementes acondicionadas em saco plástico, lata e reservatório plástico praticamente não foi afetada, no entanto, ela foi comprometida naquelas mantidas em saco de algodão e saco de papel. Para essas mesmas condições, o vigor (Tabela 16) deve ter sido afetado, principalmente, pela temperatura do ambiente, como parece confirmar os resultados alcançados pelas embalagens de saco plástico, lata e reservatório plástico, que, apesar de apresentarem porcentagens satisfatórias de germinação, registraram índices de vigor relativamente baixos.

Na Fig. 6 são apresentadas as variações médias do teor de umidade de sementes de juta, armazenadas em câmara fria e seca e sob condições ambientais, com teores iniciais de umidade de  $8 \pm 0,5\%$ ;  $10 \pm 0,5\%$ ;  $12 \pm 0,5\%$  e  $14 \pm 0,5\%$ .

A Fig. 6 mostra que as sementes, quando são armazenadas em câmara fria e seca, sofrem reduções no seu teor inicial de umidade, no entanto se mantidas sob condições ambientais, registram-se ganhos de umidade. Considerando-se a curva traçada, em função da umidade inicial de armazenamento, observou-se que as reduções do teor de umidade das sementes de juta se acentuaram quanto maior o teor de umidade, enquanto os ganhos de umidade foram maiores para àquelas de umidade inicial mais baixas, respectivamente, quando armazenadas em câmara fria e seca e sob condições ambientais.



**FIG. 6** — Comportamento do teor de umidade de sementes de juta, armazenadas com diversos teores de umidade e mantidas sob duas condições ambientais. Belém-PA, 1983.

Quando comparou-se os ganhos ou perdas de umidade (Fig. 6) com as performances da germinação (Tabela 9) e do vigor (Tabela 17), verificou-se que as condições controladas de câmara fria e seca conferiram ótimos percentuais de germinação e de vigor para sementes de juta. Por outro lado, para o armazenamento feito sob condições ambientais, observou-se que o vigor foi mais prejudicado, notadamente para os teores de umidade de  $12 \pm 0,5\%$  e  $14 \pm 0,5\%$ .

A Fig. 7 ilustra as variações médias do teor de umidade de sementes de juta, acondicionadas em embalagens de saco plástico, lata, reservatório plástico, saco de algodão e saco de papel, com teores de umidade de  $8 \pm 0,5\%$ ;  $10 \pm 0,5\%$ ;  $12 \pm 0,5\%$  e  $14 \pm 0,5\%$ , sob duas condições ambientais.

As variações do teor de umidade das sementes de juta,

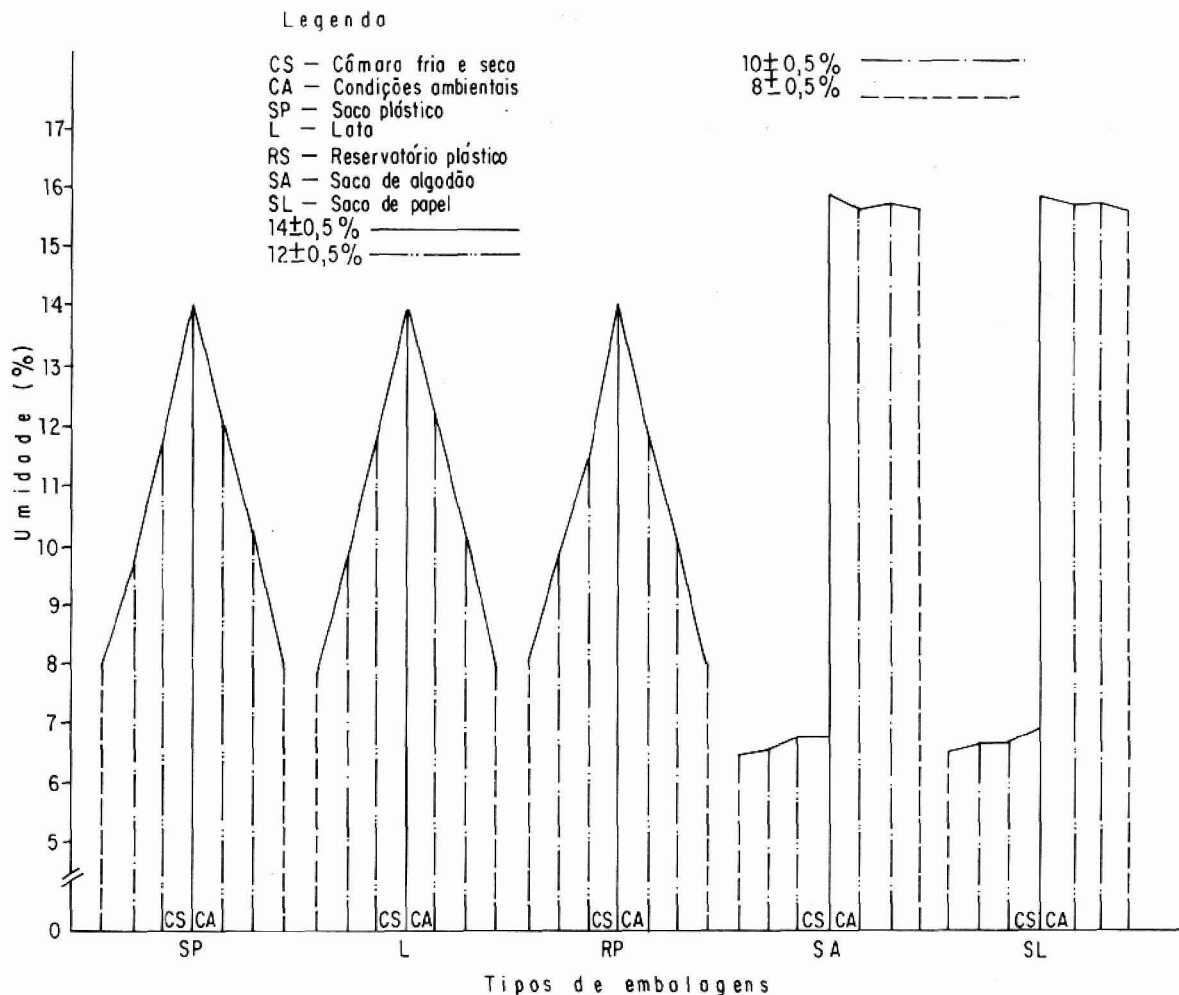


FIG. 7 — Comportamento do teor de umidade de sementes de juta armazenadas, com diferentes teores de umidade e acondicionadas em diversos tipos de embalagem, sob duas condições ambientais. Belém-PA, 1983.

quando acondicionadas em saco plástico, lata e reservatório plástico, de acordo com a Fig. 7, e, para todos os teores de umidade de armazenamento, não ultrapassaram a  $\pm 0,5\%$  quando mantidas em câmara fria e seca e sob condições ambientais. Por outro lado, quando embaladas em saco de algodão e saco de papel houve reduções de umidade para aquelas armazenadas em câmara fria e seca, e elevações para as mantidas sob condições ambientais. Essas variações determinaram as alterações na qualidade fisiológica das sementes de juta mostradas anteriormente.



## CONCLUSÕES

Os resultados alcançados permitiram o estabelecimento das seguintes conclusões :

- a) sementes de juta, com teor de umidade de  $8 \pm 0,5\%$  a  $14 \pm 0,5\%$ , conservam eficientemente a germinação e o vigor, independente do tipo de embalagem e por um período de 16 meses, quando armazenadas sob condições de câmara fria ( $15 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ) e seca ( $30 \pm 5\%$  UR);
- b) as embalagens de lata, saco plástico (0,15 mm de espessura) e reservatório plástico devem ser preferidas para o acondicionamento de sementes de juta, quando o armazenamento, por um período de 16 meses, for feito sob condições ambientais não controladas, com alta temperatura e elevada umidade relativa do ar;
- c) sementes de juta só devem ser acondicionadas em saco de algodão e saco de papel, com teor de umidade superior a  $10 \pm 0,5\%$  e até  $14 \pm 0,5\%$ , quando o período de armazenamento, sob condições ambientais, não ultrapassar a quatro meses;
- d) para armazenamento mais prolongado de sementes de juta, sob condições ambientais com alta temperatura e elevada umidade relativa do ar, o teor de umidade, por medida de segurança, não deve exceder a  $10 \pm 0,5\%$ .

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS, T.X. O estudo atual dos conhecimentos das condições climáticas da Amazônia brasileira. In: INSTITUTO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO NORTE, Belém, PA. **Zoneamento agrícola da Amazônia**. (1.<sup>a</sup> aproximação). Belém, 1972. p.68-122. (IPEAN. Boletim Técnico, 54).
- BHATTACHARYYA, J.P. & DUTTA, A.K. Storage of jute seed. **Jute B.**, 35(7/8) : 1-2. 1972.
- BHATTACHARYYA, J.P. & DUTTA, A.K. The role of relative humidity on the storage of jute seeds. **Seeds & Farms**, 6(6) : 29-31, 1980.
- BHATTACHARYYA, J.P.; NAG, N.K.; DUTTA, A.K.; SIKARI, D. & CHAKRABARTI, S.K. Jute seeds: Effect of age on flowering and fibre yield. **Jute Chron.**, 9(3), May/June, 1974.
- BOLETIM AGROMETEOROLÓGICO. EMBRAPA-CPATU. Belém, 1981.
- BOLETIM AGROMETEOROLÓGICO. EMBRAPA-CPATU. Belém, 1982.
- BOSE, R.G. & BHATTACHARYYA, J.P. Jute seed storage and oxygen requirements. **Curr. Sci.**, 5(43) : 756-7, Dec. 1974.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regras para análises de sementes**. Brasília, 1976. 188p.
- BYRD, W. Evaluating seed storability and vigour. In: SHORT COURSE FOR SEEDSMEN. State College, 1970. Proceedings. Mississippi, State University. State College, 1970. p.95-101.
- CARVALHO, J.E.U. de & FIGUEIRÊDO, F.J.C. **Germinação e vigor de sementes de juta armazenadas em diferentes embalagens**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983. 12p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 40).
- CLARK, D.C. & BASS, L.N. Effects storage conditions, packaging materials, and moisture content on longevity of crimson clover seeds. **Crop. Sci.**, Madison, 15(4) : 577-80, 1975.
- DELOUCHE, J.C. Physiology of seed storage. Corn and Sorghum Research Conference, 23, Mississippi State, Mississippi Agricultural Experiment Station. **Proc. Amer. Seed Trad. Assoc.**, 23 : 83-90, 1969.
- DELOUCHE, J.C. Precpts for seed storage. Proceedings of the 1970 Short Course for Seedsmen. Seed Tech. Laboratory Mississippi, Mississippi. State University. 1970. p.86-119.
- FIGUEIRÊDO, F.J.C.; CARVALHO, J.E.U. de; OLIVEIRA, R.P. de & FRAZÃO, D.A.C. **Temperatura e luz na germinação de sementes de juta**. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980. 16p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 4).
- GROSH, T.; BASAK, M. & KUNDU, B.C. Effect of isolation and chemical treatment in relation to storing of jute seeds. **Ind. Phytopath.** 4(1) : 38-44, 1951.
- GROSH, T. & BASK, M. Method of storing jute seed an effect of age of seed on yield of fibre. **Ind. J. Agric. Sci.**, 28(2) : 235-42, 1958.

- HARRINGTON, J.F. Packaging seed for storage and shipment. Seed Sci. & Tech. 1(3) : 701-9, 1973.**
- HARRINGTON, J.F. Seed storage and longevity. In: KOZLOWSKI, T.T., ed. Seed biology. New York, Academic, 1972. v.3 p.145-245.**
- HARRINGTON, J.F. & DOUGLAS, J.E. Seed storage and packaging. New Delhi, National Seed Crop, 1970.**
- LIBONATI, V.F. A juta na Amazônia. Belém, IPEAN, 1958: 83p. (IAN. Boletim Técnico, 34).**
- POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Brasília. AGIPLAN, 1977. 289p.**
- POPINIGIS, F. Preservação da qualidade fisiológica da semente durante o armazenamento. Brasília, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1976. 63p.**
- SNEDECOR, G.W. Statistical methods. Ames, Iowa State College Press, 1956. 534p.**
- TOLEDO, F.F. de & MARCOS FILHO, J. Manual das sementes: tecnologia da produção. São Paulo, Ceres, 1977. 224p.**