



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

**1º Simpósio  
do Trópico Úmido**

1st Symposium  
on the Humid Tropics

1er Simpósio  
del Trópico Húmedo

**ANAIS  
PROCEEDINGS  
ANALES**

**Volume III**

**Culturas Temporárias**

**Temporary Crops Cultivos Temporales**

Departamento de Difusão de Tecnologia  
Brasília, DF  
1986



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

## **1<sup>o</sup> Simpósio do Trópico Úmido**

**1st Symposium  
on the Humid Tropics**

**1er Simpósio  
del Trópico Húmedo**

### **ANAIS PROCEEDINGS ANALES**

Belém, PA, 12 a 17 de novembro de 1984

### **Volume III**

## **Culturas Temporárias**

**Temporary Crops**

**Cultivos Temporales**

Departamento de Difusão de Tecnologia  
Brasília, DF  
1986

EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à

EMBRAPA-CPATU

Trav. Dr. Inéas Pinheiro s/n

Telefone: 226-6622

Telex (091) 1210

Caixa Postal 48

66000 Belém, PA - Brasil

Tiragem: 1.000 exemplares

#### Observação

Os trabalhos publicados nestes anais não foram revisados pelo Comitê de Publicações do CPATU, como normalmente se procede para as publicações regulares. Assim sendo, todos os conceitos e opiniões emitidos são de inteira responsabilidade dos autores.

Simpósio do Trópico Úmido, I., Belém, 1984.  
Anais. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986.  
6v. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36)

1. Agricultura - Congresso - Trópico. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido, Belém, PA.  
II. Título. III. Série.

CDD 630.601

## EMBALAGEM E TEOR DE UMIDADE PARA ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE JUTA

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

**RESUMO:** Sementes fiscalizadas de juta (*Corchorus capsularis* L.), provenientes de campos de produção do município de Alenquer, Estado do Pará, após terem sido submetidas à secagem, com aproveitamento da energia solar, foram armazenadas com teores de umidade de  $8 \pm 0,5\%$ ,  $10 \pm 0,5\%$ ,  $12 \pm 0,5\%$  e  $14 \pm 0,5\%$  em embalagens de lata, reservatório plástico, saco plástico, saco de algodão e saco de papel. O armazenamento foi realizado sob condição tropical úmida, cuja temperatura média anual é de  $25,9^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa de aproximadamente 89%. Os efeitos dos tratamentos, que foram distribuídos em delineamento experimental de blocos ao acaso, com parcela dividida e oito repetições, foram avaliados pela germinação, índice de vigor e teor de umidade das sementes, em amostragens realizadas a cada 60 dias, a partir do início do armazenamento que teve a duração de 16 meses. Os resultados alcançados permitiram o estabelecimento das seguintes conclusões: o período de armazenamento, sob condições ambientais de Belém, provoca redução na germinação e no vigor, que se acentuam quando o acondicionamento de sementes de juta é feito em embalagens e teor de umidade inadequados; as embalagens de lata, reservatório plástico e saco plástico devem ser recomendadas para acondicionamento de sementes de juta; o teor de umidade de sementes de juta, quando do início do armazenamento, não deve exceder a  $10 \pm 0,5\%$ .

**Termos para indexação:** *Corchorus capsularis*, germinação, vigor, envelhecimento precoce, umidade, embalagem.

## PACKAGING AND WATER CONTENTS FOR THE STORAGE OF JUTES SEEDS

**ABSTRACT:** Selected jute seeds (*Corchorus capsularis* L.) from Alenquer, Pará, Brazil, were dried in the sun and stored with water contents of 8, 10, 12 and 14% in metal cans, plastic bottles, plastic bags, cotton sacks and paper bags. During the 16 months of storage, the temperature averaged  $25,9^{\circ}\text{C}$  and the relative humidity 89%. Germination, vigor and water content of seeds were evaluated every day with the use of a random block experimental design with 8 replicates. Germination and vigor declined with increasing time in storage and this decline was more marked with improper packaging and water content. Storage in metal cans, plastic bottles and plastic bags should be recommended for jute seeds. Moisture content should not exceed 10% at the beginning of the storage period.

**Index terms:** Jute, *Corchorus capsularis*, germination, vigor, precocious aging, moisture, packaging.

## INTRODUÇÃO

A região amazônica brasileira caracteriza-se por apresentar altas temperaturas e elevados índices de umidade relativa do ar. Essas condições do meio ambiente têm con-

tribuído para que lotes de sementes de juta (*Corchorus capsularis* L.) sejam descartados devido às drásticas reduções do potencial germinativo e do vigor.

A produção de sementes fiscalizadas de juta está concentrada, basicamente, no mu-

<sup>1</sup> Eng. Agr. M.Sc. EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66000. Belém, PA.

<sup>2</sup> Eng. Agr. EMBRAPA-CPATU.

nício de Alenquer, Estado do Pará, onde permanecem armazenadas até a comercialização. Nesse período, as sementes são acondicionadas, na maioria das vezes, em tambores metálicos com capacidade para 200 litros.

A eficiência do acondicionamento das sementes de juta, nesses tambores metálicos, é altamente satisfatória. Entretanto, têm ocorrido perdas de lotes de sementes, com comprometimento do setor de produção de fibras e do parque industrial têxtil de anagem brasileira, decorrente da redução da oferta de sementes com qualidade fisiológica, dentro dos 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 tambores e o armazenamento de sementes com teores de umidade inadequados.

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

Segundo Clark & Bass (1975), a melhor embalagem 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 da temperatura.

De acordo com Popinigis (1976), as embalagens para o acondicionamento de sementes devem ser escolhidas de acordo com as condições de ambiente do armazém e em função da duração do período de armazenamento. Dessa maneira, 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; enquanto que as impermeáveis devem ser utilizadas para acondicionar sementes de alto valor.

Sementes de juta, cultivares JRO-632 e JRC-321, armazenadas com teor de umidade entre 9% e 10%, não tiveram sua viabilidade afetada, após seis meses de armazenamento,

quando acondicionadas em embalagens impermeáveis — garrafa de vidro (Bose & Bhattacharyya 1974). Por outro lado, Albuquerque, citado por Libonati (1958), verificou que sementes de juta apresentaram 43% de germinação, após doze meses de armazenamento, quando foram mantidas em vidro hermeticamente fechado.

Bhattacharyya & Dutta (1980), quando acondicionaram sementes de juta em sacos de algodão, verificaram que após três meses de armazenamento, em ambiente com temperatura de  $30 \pm 1^\circ\text{C}$  e umidade relativa de 92%, essas sementes perderam completamente a capacidade de germinação. Por outro lado, quando mantidas em ambientes com umidade relativa de 32,4% e 51,4%, preservaram sua viabilidade por períodos de até 24 meses.

O conhecimento prévio do teor de umidade das sementes poderá orientar a escolha das condições adequadas de armazenamento e do tipo de embalagem. Para tanto, devem ser levadas em consideração as afirmativas de Harrington (1972), onde: 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 à alta taxa de respiração e de ação de microorganismos na presença do oxigênio, concorrendo para uma deterioração mais rápida; com umidade entre 12%-14% e 18%-20% favorece o desenvolvimento de microorganismos, principalmente fungos, capazes de infestar as sementes, especialmente se estiverem danificadas; com a umidade entre 8%-9% e 12%-14% há uma redução ou impedimento na atividade dos insetos; com o teor de umidade entre 4% e 8% favorece o armazenamento em embalagens impermeáveis.

Segundo Grosh et al. (1951) e Grosh & Basak (1958), sementes de juta 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, conservaram a germinação e o vigor em níveis elevados ao final de quinze meses de armazenamento.

O período máximo de armazenamento é

determinado, principalmente, pelo teor de umidade das sementes, no entanto devem ser considerados o tipo de embalagem, as condições do armazém, além da temperatura e da umidade relativa do ar que são fatores de extrema importância para a longevidade do material estocado. Para Bhattacharyya & Dutta (1972), as combinações de diversos fatores, tais como o teor de umidade, a temperatura, o grau de infecção de fungos, o período de armazenamento e a carga genética das sementes, são os principais requisitos que devem ser levados em consideração com vistas à preservação da qualidade fisiológica das sementes.

Este trabalho teve como objetivo determinar o tipo de embalagem e o teor de umidade adequados para armazenamento de sementes de juta.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes fiscalizadas de juta (*Corchorus capsularis* L.), cultivar Branca, provenientes de um campo de produção localizado no município de Alenquer, 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 lata com tampa de pressão, reservatório plástico tipo garrafa, saco plástico com 0,15 mm de espessura, saco de algodão e saco de papel "kraft".

As sementes devidamente embaladas foram armazenadas, por um período de 16 meses, sob condições ambientais de Belém, PA, onde, segundo Bastos (1972), a temperatura média anual gira em torno de  $25,9^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa de aproximadamente 89%.

Os tratamentos foram distribuídos em delineamento experimental de blocos completamente casualizados, com parcelas subdivididas e oito repetições, que foram representadas pelas amostragens realizadas durante o período de armazenamento.

As amostragens, para avaliação dos parâmetros de germinação, de vigor e de teor de umidade das sementes, 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  $30^{\circ}\text{C}$ , na ausência

de luz, sendo que a semeadura foi feita sobre papel mata-borrão, conforme sugerem Figueirêdo et al. (1980). Quando da realização desses testes, foram obedecidas as prescrições básicas, estabelecidas pelas regras de análise de sementes (Brasil 1976), para tabelas de tolerância e caracterização de plântulas normais e anormais.

O vigor foi avaliado através do teste de envelhecimento precoce. As sementes foram mantidas em câmara apropriada, por um período de 96 horas, a uma temperatura de  $45^{\circ}\text{C}$  e 100% de umidade relativa. Após o período de envelhecimento simulado, as sementes foram submetidas ao teste normal de germinação.

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

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

## RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os dados médios mensais de elementos meteorológicos registrados em Belém, no período compreendido entre o início e o final do armazenamento. Esses dados servirão de base para as discussões acerca dos resultados alcançados.

A Tabela 2 mostra os dados de qualidade física e fisiológica de sementes de juta, cultivar Branca, tomados antes da secagem (testemunha) e no início do armazenamento. Esses dados, considerados como "controle", orientarão as discussões decorrentes das modificações ocorridas durante o armazenamento.

A análise estatística revelou, através do teste de F, que, para os parâmetros germinação e vigor, houve diferença altamente significativa entre blocos (épocas de amostragens), embalagens e teores de umidade, não tendo sido registrada diferença estatística para a interação embalagem x teor de umidade; para teor de umidade de armazenamento houve diferença altamente significativa entre blocos, embalagens, teores de umidade e interação embalagem x teor de umidade. Os

**TABELA 1.** Dados médios mensais de elementos meteorológicos acumulados durante o período de armazenamento de sementes de juta. Belém, PA, 1981/83.

Ano	Mês	Elemento meteorológico			
		TMx (°C)	TMn (°C)	TMm (°C)	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

TMx (°C) — Temperatura média das máximas

TMn (°C) — Temperatura média das mínimas

TMm (°C) — Temperatura média

UR (%) — Umidade relativa média

(\*) — Dados da EMBRAPA-CPATU não publicados

**TABELA 2.** Dados de qualidade física e fisiológica de sementes de juta, tomados antes da secagem e quando do início do armazenamento. Belém—PA, 1981.

Tratamento	Germinação (%)	Vigor (%)	Umidade (%)
Testemunha	92,0	90,0	16,8
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

coeficientes de variação para embalagem foram de 29,99% (germinação), 21,94% (vigor) e 2,80% (teor de umidade), enquanto que, para teor de umidade de armazenamento, esses coeficientes foram de 12,62%, 12,66% e 3,03%, respectivamente, para germinação, vigor e teor de umidade.

A Tabela 3 mostra os percentuais médios de germinação, índice de vigor e de teor de umidade de sementes de juta, observados em cada época da amostragem durante o período de armazenamento.

Observa-se que, de acordo com a Tabela 3, não houve diferença estatística, para o parâmetro germinação, entre os períodos de quatro (89,1%), dois (88,0%), seis (79,0%) e oito (72,7%) meses de armazenamento, sendo que esse último não diferiu de dez (55,7%) meses, que juntamente com doze (45,8%), 16 (45,7%) e quatorze (44,7%) meses não diferiram significativamente entre si.

A Tabela 3 mostra, também, para avaliação do vigor, que os períodos de dois

**TABELA 3. Resultados médios de germinação, índice de vigor e teor de umidade de sementes de juta durante o período de armazenamento. Belém, PA, 1983.**

Período de armazenamento	Parâmetro		
	Germinação (%)	Vigor (%)	Umidade (%)
2 meses	88,0 a	81,4 a	11,5 a
4 "	89,1 a	76,5 a	12,5 b
6 "	79,0 a	72,8 a	13,1 bc
8 "	72,7 ab	41,9 b	13,4 c
10 "	55,7 bc	29,0 c	13,0 bc
12 "	45,8 c	25,6 c	13,1 bc
14 "	44,7 c	24,0 c	12,7 bc
16 "	45,7 c	23,1 c	13,5 c

Em cada coluna, médias seguidas das mesmas letras não diferiram entre si, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Duncan.

(81,4%), quatro (76,5%), e seis (72,0%) meses de armazenamento foram os que apresentaram melhor performance e não diferiram significativamente entre si, mas foram estatisticamente diferentes de oito (41,9%), dez (29,0%), doze (25,6%), quatorze (24,0%) e 16 (23,1%) meses. Por outro lado, verificou-se que não houve diferença entre o vigor das sementes armazenadas por dez, doze, quatorze e 16 meses.

Para teor de umidade das sementes (Tabela 3), observou-se que não houve diferença estatística entre aquelas mantidas por 16 (13,5%), oito (13,4%), seis (13,1%), doze (13,1%), dez (13,0%) e quatorze (12,7%) meses de armazenamento, sendo que essas só diferiram significativamente de dois (11,5%) e quatro (12,5%) meses de armazenagem, que, por outro lado, também foram diferentes entre si. O teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade, não acusou diferença significativa entre os períodos de quatro, seis, dez, doze e quatorze meses de armazenamento.

**TABELA 4. Resultados médios de germinação, índice de vigor e de teor de umidade de sementes de juta acondicionadas em diversos tipos de embalagem. Belém, PA, 1983.**

Embalagem	Parâmetro		
	Germinação (%)	Vigor (%)	Umidade (%)
Lata	80,6 a	59,4 a	11,0 a
Reservatório plástico	79,9 a	58,9 a	11,1 a
Saco plástico	80,5 a	55,3 a	11,0 a
Saco de algodão	41,5 b	30,1 b	15,6 b
Saco de papel	43,0 b	30,2 b	15,6 b

Em cada coluna, médias seguidas das mesmas letras não diferiram entre si, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Duncan.

Na Tabela 4 são apresentadas as médias de germinação, índice de vigor e teor de umidade de sementes de juta, em cada tipo de embalagem, durante o período de armazenamento.

Segundo os resultados constantes da Tabela 4, observa-se que não houve diferença significativa, para percentagem de germinação, entre as embalagens de lata (80,6%), saco plástico (80,5%) e reservatório plástico (79,9%), no entanto, foram estatisticamente diferentes de saco de papel (43,0%) e saco de algodão (41,5%), que não diferiram entre si.

Para o parâmetro vigor (Tabela 4), verificou-se que as diferenças estatísticas estabeleceram dois extratos que diferiram significativamente entre si, um constituído das embalagens de lata (59,4%), reservatório plástico (58,9%) e saco plástico (55,3%) e outro pelo saco de papel (30,2%) e saco de algodão (30,1%).

A variação do teor de umidade das se-



mentes, acondicionadas em diversos tipos de embalagens, também apresentada na Tabela 4, mostrou que não houve diferença significativa entre reservatório plástico (11,1%), lata (11,0%) e saco plástico (11,0%), mas diferiram significativamente de saco de algodão (15,6%) e saco de papel (15,6%).

A Tabela 5 mostra as médias de percentagens de germinação, de índice de vigor e teor de umidade de sementes de juta armazenadas com  $8 \pm 0,5\%$ ,  $10 \pm 0,5\%$ ,  $12 \pm 0,5\%$  e  $14 \pm 0,5\%$  de umidade.

Observou-se, segundo os resultados constantes da Tabela 5, que não houve diferença significativa, para percentagens de germinação, entre sementes de juta armazenadas com  $10 \pm 0,5\%$  (68,0%),  $8 \pm 0,5\%$  (67,6%) e  $12 \pm 0,5\%$  (65,5%), que diferiram estatisticamente de  $14 \pm 0,5\%$  (59,2%).

A influência da umidade de armazena-

mento no índice de vigor de sementes de juta mostrou que não houve diferença estatística entre aquelas armazenadas com  $10 \pm 0,5\%$  (51,2%) e  $8 \pm 0,5\%$  (49,9%), entretanto foram significativamente superiores às acondicionadas com  $12 \pm 0,5\%$  (43,6%) e  $14 \pm 0,5\%$  (42,5%) que foram estatisticamente iguais.

As alterações no teor de umidade das sementes de juta, no decorrer do armazenamento, estabeleceram médias que diferiram significativamente entre si (Tabela 5). O conteúdo médio de umidade foi de 11,0%, 12,3%, 13,4% e 14,7% para sementes armazenadas com teores de umidade de  $8 \pm 0,5\%$ ,  $10 \pm 0,5\%$ ,  $12 \pm 0,5\%$  e  $14 \pm 0,5\%$ , respectivamente.

A Tabela 6 mostra as modificações de teor de umidade das sementes de juta acondicionadas em embalagens de lata, reservató-

**TABELA 5. Resultados médios de germinação, índice de vigor e de teor de umidade de sementes de juta armazenadas com diversos teores de umidade. Belém, PA, 1983.**

Umidade (%)	Parâmetro		
	Germinação (%)	Vigor (%)	Umidade (%)
$8 \pm 0,5$	67,6 a	49,9 a	11,0 a
$10 \pm 0,5$	68,0 a	51,2 a	12,3 b
$12 \pm 0,5$	65,5 a	43,6 b	13,4 c
$14 \pm 0,5$	59,2 b	42,5 b	14,7 d

Em cada coluna, médias seguidas das mesmas letras não diferiram entre si, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o teste de Duncan.

**TABELA 6. Alterações do teor de umidade de sementes de juta acondicionadas em diversos tipos de embalagem e armazenadas com diferentes teores de umidade. Belém, PA, 1983.**

Umidade (%) \ Embalagem	$8 \pm 0,5$	$10 \pm 0,5$	$12 \pm 0,5$	$14 \pm 0,5$	Média
Lata	A 8,0 a	B 10,0 a	C 11,9 a	D 13,9 a	11,0 a
Reservatório plástico	A 8,0 a	B 10,1 a	C 11,9 a	D 14,0 a	11,1 a
Saco plástico	A 8,1 a	B 10,1 a	C 12,0 a	D 14,0 a	11,0 a
Saco de algodão	A 15,5 b	A 15,6 b	A 15,5 b	A 15,7 b	15,6 b
Saco de papel	A 15,4 b	A 15,6 b	A 15,6 b	A 15,7 b	15,6 b
Média	A 11,0	B 12,3	C 13,4	D 14,7	12,9

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

rio plástico, saco plástico, saco de algodão e saco de papel armazenadas com teores de umidade de  $8 \pm 0,5\%$ ,  $10 \pm 0,5\%$ ,  $12 \pm 0,5\%$  e  $14 \pm 0,5\%$ .

Segundo os dados constantes da Tabela 6, observou-se que, dentro de cada teor de umidade de armazenamento, as embalagens de lata, reservatório plástico e saco plástico impuseram maior resistência às trocas de umidade com o meio ambiente e não diferiram significativamente entre si, mas foram estatisticamente superiores às de saco de algodão e saco de papel. Verificou-se que, para as embalagens de lata, reservatório plástico e saco plástico, as modificações do teor de umidade não ultrapassaram o limite de 0,5%, mas permitiram o estabelecimento de diferenças estatísticas entre todos os teores de umidade de armazenamento. Para as embalagens de saco de algodão e saco de papel não foi possível distinguirem-se diferenças significativas entre os teores de umidade.

## DISCUSSÃO

Ao se considerarem os dados da Tabela 2, observou-se que a secagem realizada em secador solar causou efeitos negativos e imediatos à qualidade fisiológica de sementes de juta. Notou-se que a germinação e o vigor decresceram na medida em que se prolongou o período de secagem das sementes, para que se obtivessem teores mais baixos de umidade. Essas reduções devem-se ao fato de que sementes com alto teor de umidade num ambiente de temperatura elevada perdem rapidamente sua viabilidade e vigor (Delouche & Potts 1974).

De acordo com Tabela 3, verificou-se que sementes de juta podem ser armazenadas por período de até quatro meses, sem que a germinação caia para valores inferiores a 80%. A partir daí, a germinação é drasticamente reduzida. Observou-se que o vigor decresce numa proporção muito maior que a germinação, o que induz se afirmar que as condições do ambiente não favorecem a períodos de armazenamento mais longos. Para tanto, deve ter contribuído as elevações do teor de umidade das sementes no decorrer do período de armazenamento. Segundo Delouche & Potts (1974), o alto teor de umidade nas sementes, combinado com altas temperaturas, aceleram grandemente os proces-

sos naturais de degeneração dos sistemas biológicos, de maneira que, sob essas condições, as sementes perdem rapidamente seu vigor e algum tempo depois sua capacidade de germinação.

Segundo os resultados constantes da Tabela 4, verificou-se que a maior eficiência das embalagens de lata, saco plástico e reservatório plástico deve-se, principalmente, à resistência desses materiais à penetração de vapor d'água, com isso foi possível manter as sementes de juta com teor de umidade quase inalterado. A boa performance das embalagens de lata e saco plástico confirmam as conclusões de Carvalho & Figueirêdo (1983). As embalagens de saco de algodão e saco de papel foram completamente vulneráveis às trocas de umidade, por isso apresentaram as menores porcentagens de germinação, sendo que, para tanto, deve ter contribuído a aceleração dos processos degenerativos, decorrente do aumento do teor de umidade das sementes durante o armazenamento (Popinigis 1977).

Os resultados apresentados na Tabela 4 mostram que a germinação e o vigor foram acentuadamente reduzidos com o aumento do teor de umidade das sementes. Segundo Bhattacharyya & Dutta (1980), teor de umidade acima de 15% afeta as atividades metabólicas de sementes de juta e aparentemente aceleram a perda de viabilidade durante o armazenamento.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 5, notou-se que a germinação e o vigor decrescem na medida que se aumenta, a partir de  $10 \pm 0,5\%$ , o teor de umidade de armazenamento de sementes de juta, contribuindo também, para esse fato, o aumento com o período de armazenagem, dos teores iniciais de umidade. As menores porcentagens de germinação e de índice de vigor de sementes de juta armazenadas com  $8 \pm 0,5\%$ , quando comparadas àquelas com  $10 \pm 0,5\%$ , talvez sejam decorrentes dos efeitos da secagem ao sol, como parece indicar os resultados mostrados na Tabela 2.

A Tabela 6 mostra que a variação média do teor de umidade de sementes de juta, para todos os teores de umidade de armazenamento, não ultrapassou a  $\pm 0,1\%$ , quando o acondicionamento foi feito em embalagens de lata, reservatório plástico e saco plástico. Para as embalagens em saco de algodão e

saco de papel, independente do teor de umidade de armazenamento, o ponto de equilíbrio higroscópico, para as condições ambientais de Belém, ficou em torno de 15,6%. Esses fatos contribuíram para que a germinação e vigor de sementes de juta fossem melhor preservados em embalagens de lata, reservatório plástico e saco plástico, do que quando acondicionadas em saco de algodão e saco de papel.

### CONCLUSÕES

Os resultados alcançados permitiram o estabelecimento das seguintes conclusões:

- a) o período de armazenamento, sob condições ambientais de Belém, provoca reduções na germinação e no vigor, que se acentuam quando o acondicionamento de sementes de juta é feito em embalagens e teor de umidade inadequados;
- b) as embalagens de lata, reservatório plástico e saco plástico devem ser as recomendadas para acondicionamento de sementes de juta;
- c) O teor de umidade de sementes de juta, quando do início do armazenamento, 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. *Zonamento agrícola da Amazônia* (1ª 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.
- BOLETIM AGROMETEOROLÓGICO CPATU. Belém, 1981.
- BOLETIM AGROMETEOROLÓGICO 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 análise de sementes*. Brasília, 1976. 188p.
- 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. & POTTS, H.C. *Programa de sementes: Planejamento e implantação*. Brasília, AGIPLAN, 1974. 124p.
- 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. *Indian Phytopathol.* 4(1):38-44, 1951.
- GROSH, T. & BASAK, M. Method of storing jute seed and effect of age of seed on yield of fibre. *Indian J. Agric. Sci.*, 28(2):235-42, 1958.
- HARRINGTON, J.F. Seed storage and longevity. In: KOZŁOWSKI, T.T., ed. *Seed biology*. New York, Academic, 1972. v.3, p.145-245.
- LIBONATI, V.F. *A juta na Amazônia*. Belém, IAN, 1958. 83p. (IAN. Boletim Técnico, 34).
- POPINIGIS, F. *Fisiologia da semente*. Brasília, AGIPLAN, 1977. 289p.
- POPINIGIS, F. *Preservação da qualidade fisiológica de sementes durante o armazenamento*. Brasília, EMBRAPA, 1976. 63p.
- SNEDECOR, G.W. *Statistical methods*. Ames, Iowa State College Press, 1956. 534p.