

# Anais do III Seminário Nacional de Armazenagem

CURITIBA, 9 A 13 DE OUTUBRO DE 1978

VOLUME 2

TRABALHOS APROVADOS  
COMISSÕES ESPECIALIZADAS

COMPANHIA PARANAENSE DE SILOS E ARMAZÉNS  
Vinculada à Secretaria da Agricultura

Curitiba — 1982



## 13 — CONSERVAÇÃO DE SEMENTES SOB TRÊS SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO

### AUTORES:

ADELSON DE BARROS  
JAIME ROBERTO FONSECA  
MARLENE SILVA FREIRE  
FRANCISCO J. P. ZIMMERMANN

### ENTIDADE:

EMBRAPA

### RESUMO:

Sementes de arroz de variedade amarelão, foram submetidas a três sistemas de armazenamento: câmara fria e seca, câmara seca e ambiente. A curto prazo não houve diferença significativa em germinação e vigor das sementes. A longo prazo, o ambiente normal se mostrou inferior aos outros dois.

### PARECER DA COMISSÃO

Envia o trabalho a Plenário e recomenda sua aprovação como técnico-científico.

### PARECER DO PLENÁRIO:

Aprovado.

### SINOPSE

Foram estudados três sistemas de armazenamento para sementes de arroz, embaladas em sacarias de tecidos de algodão. Os sistemas usados foram: armazenamento normal (rotineiro), armazenamento em câmara fria e seca, com temperatura controlada a 12°C e umidade relativa a 30% e armazenamento em câmara seca com a mesma umidade do sistema anterior. O experimento foi conduzido por um período de quatro anos, tendo sido as sementes amostradas a cada dois meses, e de acordo com as regras de Análise de Sementes, feitos os testes de germinação e vigor.

Para armazenamento a curto prazo, não houve diferença significativa em germinação e vigor das sementes, entre os sistemas de armazenagem. Entretanto, a longo prazo o ambiente normal se mostrou inferior aos outros dois.

### INTRODUÇÃO

Armazenar sementes torna-se cada vez mais uma necessidade, pois a tecnologia desenvolvida pelos pesquisadores está atingindo destaque na atualidade brasileira.

Um dos principais objetivos do armazenamento é proporcionar aos mercados de consumo um fluxo uniforme dos produtos. No caso de sementes, estas devem apresentar-se em condições bem próximas às recém-colhidas, ou seja, com máximo vigor e poder germinativo.

Independentemente dos fatores hereditários inerentes a própria planta, a longevidade das sementes está sujeita à ação conjunta de vários fatores externos, dentre os quais a umidade e a temperatura. Em virtude do alto poder higroscópico das sementes, do qual resulta um equilíbrio constante entre o seu teor de água e a umidade relativa do ar ambiente, tornar-se evidente a influência decisiva das condições climáticas (Delouche 1968, Matthes et alii 1969).

Para se conservar o poder germinativo e o vigor das sementes durante o armazenamento, é necessário manter o ambiente o mais seco e frio possível. Quanto menor o teor de umidade e mais baixa a temperatura ambiente, maior a capacidade de conservação das sementes (Harrington 1959, Kreiger 1963, Ministério da Agricultura 1969).

A taxa da respiração é extremamente baixa em sementes com teor de umidade abaixo de 11%, mas aumenta rapidamente, assim que o teor de umidade se eleva (Harrington

1959). A taxa da respiração, varia também, diretamente com a temperatura até 50°C. Sementes com teor de umidade abaixo de 11% deterioram rapidamente, quando armazenadas em ambientes quentes (Welch, G. B. 1968). Helmer (1964), estudando sementes de sorgo, concluiu que aquelas com 17% de umidade em ambiente a 29°C não germinaram após 4 meses de armazenamento. Entretanto, sementes deste mesmo lote, mantiveram bom poder germinativo por muitos anos, a 7% de umidade em ambiente de 10°C.

Harrington 1959, estabeleceu duas regras práticas, que demonstram os efeitos nocivos do armazenamento à elevada temperatura e sementes com elevado teor de umidade.

1. Para cada 1% de queda no teor de umidade das sementes, dobra-se o seu tempo de conservação, sem perda de germinação e vigor (válido para teores de umidades entre 5 e 14%).
2. A vida das sementes também dobra para cada queda de 5°C, na temperatura ambiente de armazém (válido para temperaturas entre 0 e 50°C).

No presente trabalho, procurou-se verificar a longevidade de sementes de arroz, sob condições normais de armazéns, sob câmara fria-seca, e câmara seca.

### MATERIAL E MÉTODO

As sementes de arroz, utilizadas na pesquisa, foram da cultivar Amarelão, obtidas dos campos de multiplicação do IPEACO (atual CNPMS). Depois de colhidas, foram sopradas, secas ao sol até 13% de umidade, embaladas em sacos de tecido de algodão e armazenadas em três sistemas, a seguir descritos:

1. Armazenamento rotineiro sob condição ambiente.
2. Armazenamento em câmara fria e seca, com temperatura de 12°C e umidade relativa de 30%.
3. Armazenamento em câmara seca com a umidade relativa controlada a 30%.

Nos três sistemas de armazenamento a temperatura e umidade foram registradas em higrotermógrafo.

Para o trabalho de laboratório, a cada dois meses foram retiradas amostras de sementes dos três tratamentos, as quais foram homogeneizadas e divididas pelo divisor de amostras tipo GAMET e, posteriormente, submetidas aos testes de germinação e vigor.

Para o teste de germinação, foram utilizadas 4 repetições de 100 sementes, as quais foram semeadas ao acaso em substrato de papel toalha Xuga, colocados no germinador com controle de temperatura nos limites de 22 a 28°C.

As sementes permaneceram no germinador 14 dias, com a realização de duas contagens das plântulas consideradas normais, a primeira aos 5 dias, e a segunda aos 14 dias, conforme prescrições das Regras para Análise de Sementes (Ministério da Agricultura - 1969).

Para a avaliação do vigor foram tomadas, ao acaso, 20 plântulas por amostra, em cada data da contagem do teste de germinação, e medidos seus coleóptilos e radículas, por meio de régua milimetrada.

Adotou-se, como resultados, a média das mensurações das duas datas de contagem.

Foram feitas análises de variância para percentagem de germinação e comprimento de coleóptilo e radícula.

Foram efetuadas, também análises de correlação linear simples entre as três variáveis, em cada um dos sistemas de armazenamento.

Os trabalhos estenderam-se pelo período de janeiro de 1971 a novembro de 1974.

## RESULTADOS

A análise de variância revelou para o teste de germinação diferenças significativas ao nível de 1% de probabilidade, para os sistemas de armazenamento, datas de amostragem e interação entre ambos. O efeito significativo da interação é explicado pelo fato de só serem detectadas diferenças entre os ambientes a partir da 8ª amostragem, ou seja, 16 meses de armazenamento. Esta significância indica uma estabilidade de germinação até o 14.º mês, a partir do qual o armazenamento normal entrou em declínio, o que não se verificou sob os ambientes controlados, onde permanecem estável, com leve superioridade no ambiente com temperatura e umidades controladas (Fig. 1).

Ressalta-se, também, que, a partir do 40.º mês, a germinação em ambiente natural é nula.

A exemplo do que ocorreu com a germinação, as análises efetuadas para comprimento de coleóptilo e radícula indicaram efeitos significativos, a nível de 1% de probabilidade, para sistemas de armazenamento, datas de amostragens e sua interação. Apesar das variações encontradas nas medidas de comprimento de coleóptilo nos três ambientes, estas começaram a diferir somente no 20.º mês, enquanto que, para comprimento de radícula, estas começaram a diferir aos 16 meses (Fig. 2 e 3).

Para o estudo de correlação linear simples, os resultados encontram-se no Quadro I. Notou-se que o poder germinativo apresentou correlação linear positiva com os testes de vigor, apenas para a condição de armazenamento normal. Os valores dos coeficientes de correlação ( $r$ ) para coleóptilos e radículas são 0,66 e 0,81, respectivamente.

Constatou-se, também, correlação positiva entre os dois testes de vigor, quando as sementes foram armazenadas em ambiente normal. O coeficiente de correlação foi de 0,70.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os resultados de germinação em laboratório indicam que as diferenças entre os sistemas testados só foram significativas a partir do mês de maio/72, ou seja, o 16.º mês de armazenamento. A não significância dos sistemas de armazenamento das câmaras já era esperada, uma vez que os fatores (temperatura e umidade) responsáveis pelos processos degenerativos das sementes foram controlados. Estes dados concordam com as observações de muitos pesquisadores que concluíram que, na semente, uma vez atingida a máxima qualidade fisiológica, ou seja, o ponto de máxima germinação e vigor, inicia-se um processo contínuo e irreversível de deterioração, que não pode ser evitado; pode porém, ser retardado quando o armazenamento é feito em condições favoráveis (Camargo & Vechi, 1971, Delouche, 1968, Popinigis 1974).

Apresentam-se, nas Figuras 4 e 5, as temperaturas máximas e mínimas mensais e a umidade relativa do ar durante o período de execução deste trabalho.

A queda de germinação ocorrida no sistema de conservação natural, foi devida, provavelmente, à umidade relativa do ar, pois, existe uma correspondência entre os períodos de início de declínio de germinação e umidades relativas superiores a 70%.

Acredita-se que as temperaturas máximas mensais não tenham tido grande influência nessa deterioração, pois, durante todo o período de teste, elas não ultrapassaram a 30°C, exceto nos dois meses iniciais, quando as sementes estavam ainda com uma alta viabilidade.

Apesar das significâncias reveladas nos testes de vigor para o ambiente normal, nota-se que as medidas biométricas das plântulas nos ambientes controlados (Fig. 2 e 3) apresentaram variações, sem contudo mostrarem tendência de declínio no período em consideração.

Uma possível explicação para esta variação, se deve ao fato de que, em uma amostra de sementes aparecem algu-

mas com diferentes tamanhos e outras com danos mecânicos dificilmente detectados, e sabe-se que sementes com danos mecânicos estão sujeitas à maior incidência de fungos, e conseqüente propensão à perda de vigor. O tamanho das sementes menores, que iniciam, portanto, o crescimento primeiro. Variações no comprimento de plântulas, influenciadas por danos mecânicos e tamanho de sementes, foram constatadas por Freire 1973, em sorgo.

As correlações positivas e significativas, encontradas entre as variáveis no ambiente normal, indicam para este tipo de armazenamento uma estreita associação entre germinação e vigor.

Nos ambientes controlados, esta associação não foi detectada, em virtude de a germinação mostrar um leve declínio, apesar de sempre superior a 80%, enquanto que o coleóptilo e radícula mostram um rápido crescimento inicial e, depois, tendência à estabilização.

Os resultados gerais desta pesquisa permitem concluir, nas condições em que foi realizada, que sementes de arroz podem ser armazenadas em armazéns rotineiros, sem perigos de depreciação do produto, por um período não superior a 16 meses, se considerar que os padrões de germinação para alguns Estados da Federação são no máximo, de 90%. Entretanto, as sementes para armazenamento devem ter sido recém-colhidas e apresentar alta qualidade (germinação e vigor).

Permitem concluir, ainda, que o simples fato de se controlar a umidade relativa do ar na conservação, como foi o caso da câmara seca, aumenta consideravelmente a longevidade de sementes de arroz.

## ABSTRACT

The objective of this study was to determine how long rice seeds can remain viable and germinable, when stored under the following conditions: ordinary storage room (temperature & humidity), cold and dry storage room (12°C and 30% relative humidity), and dry storage room (30% relative humidity). Seeds were packaged in cloth bags and the experiment was done during 4 years. Samples were taken two months and germinations tests were conducted by putting 100 seeds in germinators with 4 replications. Counts were done according to "Regras para Análise de Sementes. Ministério da Agricultura - 1969".

For short term storage results were not significant, but for long term storage the cold-dry storage room presented significant differences followed by the dry storage room.

**QUADRO I – COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO LINEAR SIMPLES DOS TESTES DE VIGOR E GERMINAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS DE ARMAZENAMENTO**

VARIÁVEIS	COLEÓPTILOS	RADÍCULAS	SISTEMA DE ARMAZENAMENTO
Germinação	0,66**	0,81**	Ambiente normal
	-0,05 n.s.	0,28 n.s.	Câmara fria e seca
	-0,18 n.s.	0,35 n.s.	Câmara seca
Coleóptilos		0,70**	Ambiente normal
		0,21 n.s.	Câmara fria e seca
		0,33 n.s.	Câmara seca

\*\* – diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade  
n.s. – diferença não significativa.

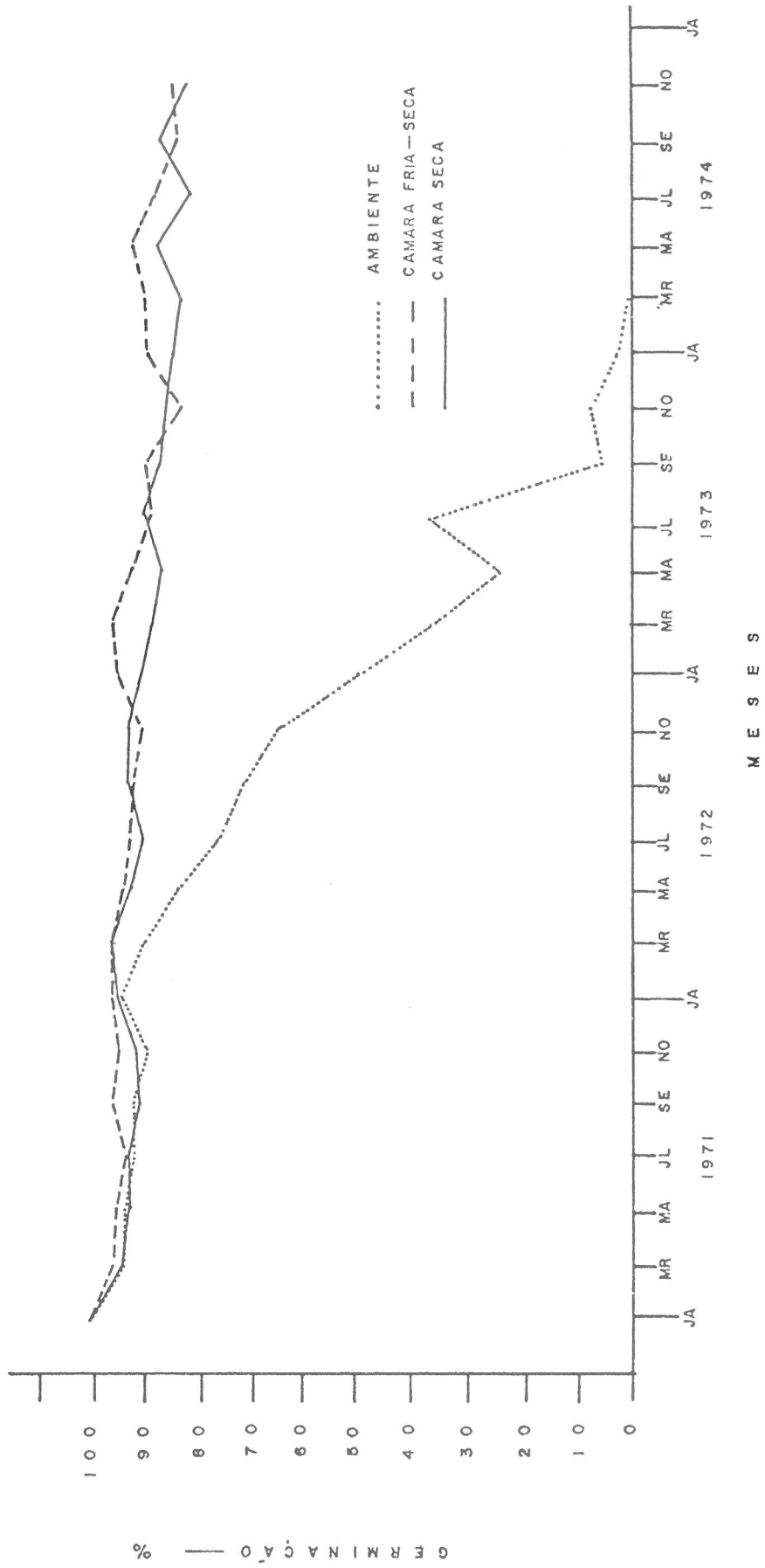


FIG. 1 — Poder Germinativo das Sementes Janeiro 71 / Janeiro 75

FIG. 3 - Comprimento dos Coleóptilos  
Janeiro 71 / Janeiro 74

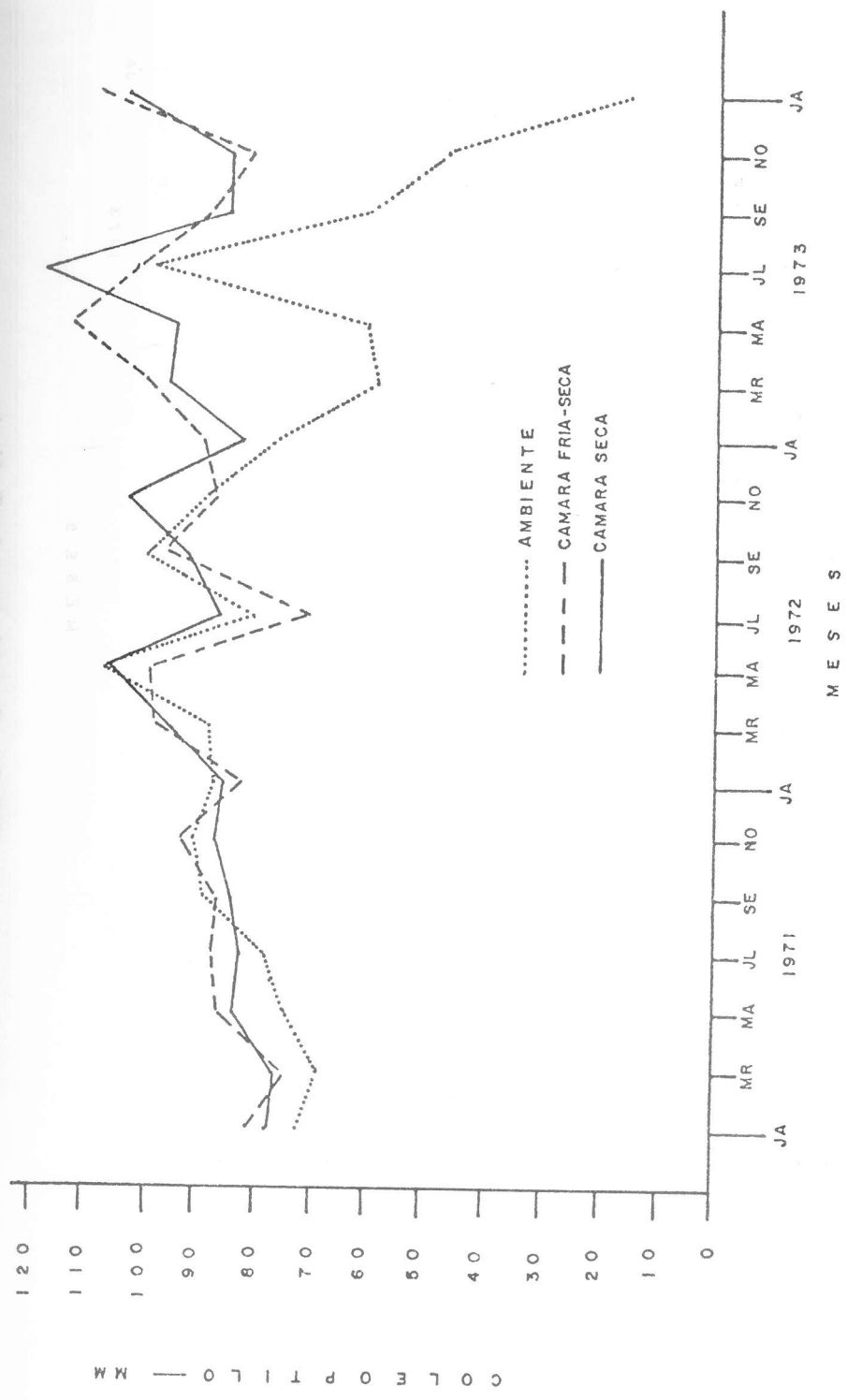


FIG. 2 - Comprimento dos Coleóptilos  
Janeiro 71 / Janeiro 74

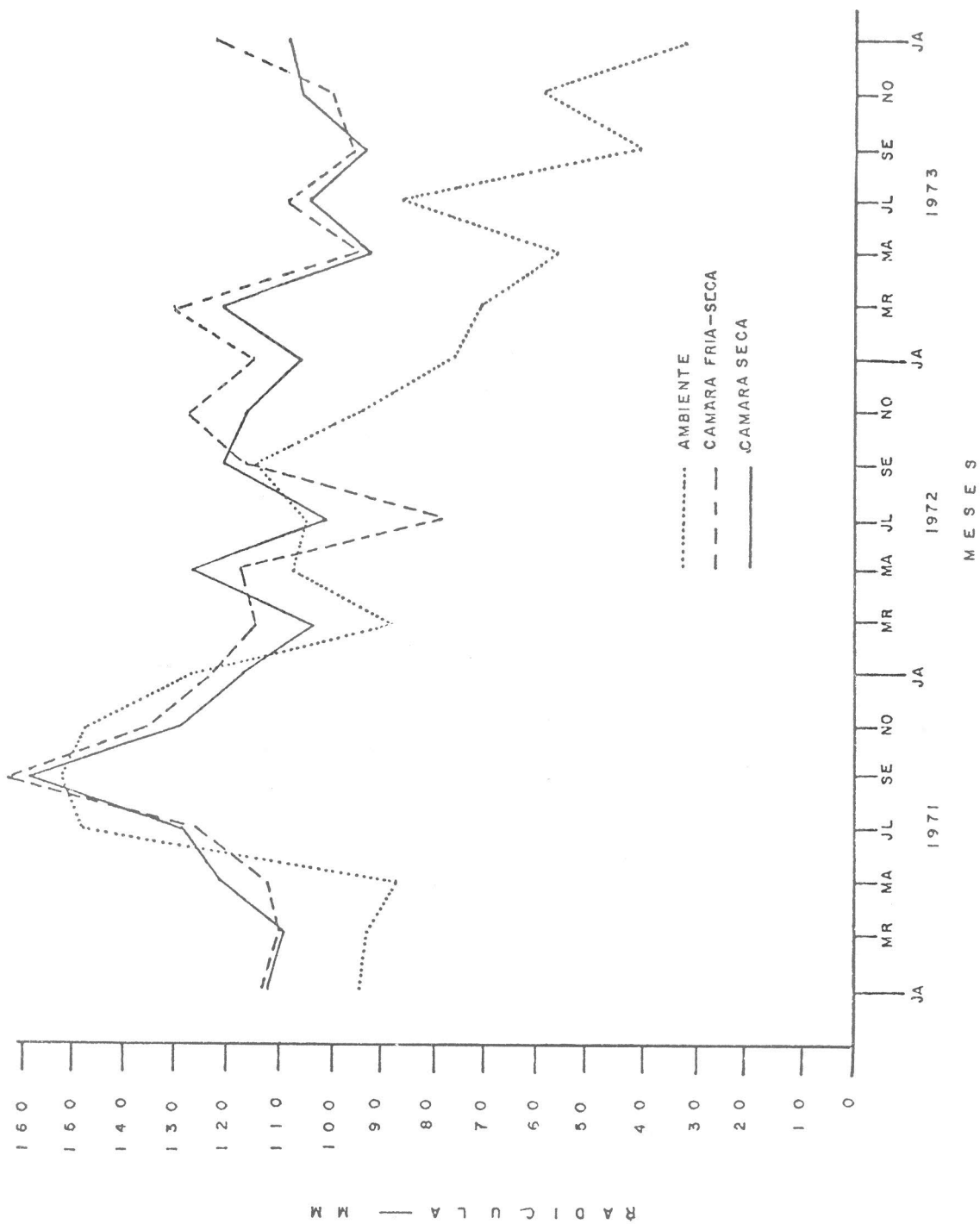


FIG. 3 — Comprimento das Radículas Janeiro 71 / Janeiro 74

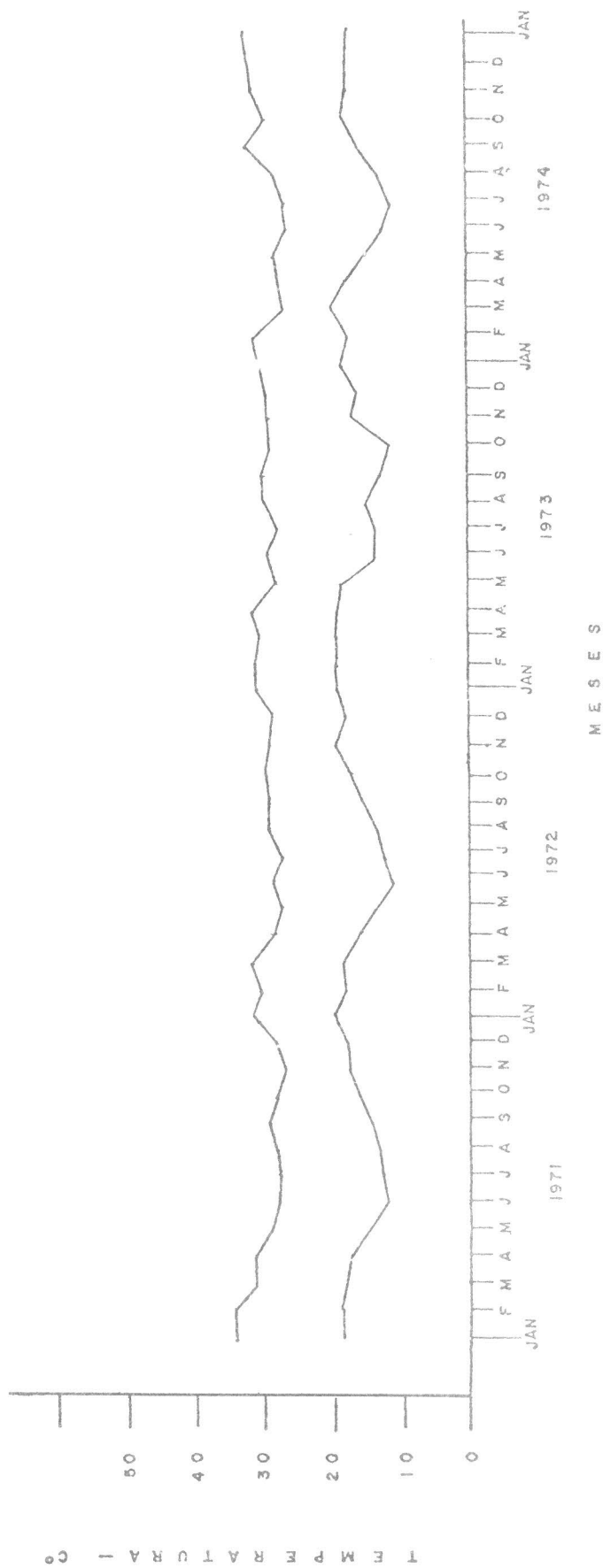


FIG. 4 — Médias Mensais das Temperaturas Máximas e Mínimas  
Janeiro 71 / Janeiro 75



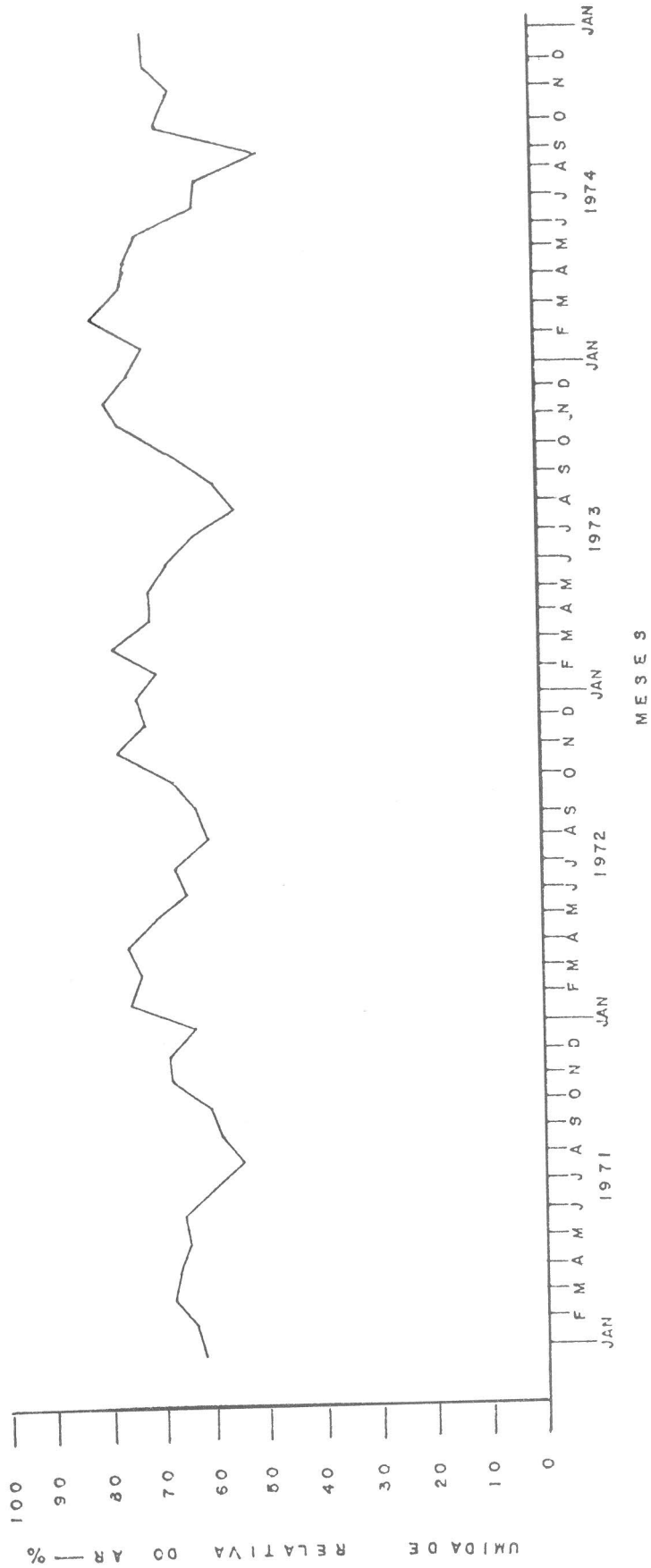


FIG. 5 — Médias Mensais das Unidades Relativas do ar  
Janeiro 71 / Janeiro 75

---

## LITERATURA CITADA

---

- Camargo, C.P. & Vechi, C. Pesquisa em tecnologia de sementes. Anais do 1.º ENTAS. Porto Alegre, 1.971
- Delouche, J.C. Physiology of seed storage. Proceedings 23rd corn and sorghum research conference. American Seed Trade Association, Mississippi. 23 : 83-90, 1968.
- \_\_\_\_\_. Precepts for seed storage. Seed Technology Laboratory. State College, Mississippi, 1968.
- Freire, A.B. Relative performance of selected vigor test predicting field emergence of sorghum. Thesis (M.S.) Mississippi State University, Mississippi State, Miss. 1973, Cop.
- Harrington, J.F. Drying storing and packaging seeds to maintain, germination and vigor. Proc. Short Course for Seedsmen. Seed Technology Laboratory, Mississippi State, Part I. 1959.
- \_\_\_\_\_. Drying storing and packaging seeds to maintain, germination and vigor. Proc. Short Course for Seedsmen. Seed Technology Laboratory, Mississippi State, Part II. 1959.
- \_\_\_\_\_. Practical instructions and advice on seed storage. Proc. of the International Seed Testing Association. 1963.
- Helmer, J.D. Basic courses of poor storage, and refrigerated dehumidification. Proc. Short course for Seedsmen, Seed Technology Laboratory, Mississippi State, 1964.
- Kreyger, J. General considerations concerning the drying of seeds. Proc. International Seed Testing Association, 1963.
- Matthes, R.K. et alii. Drying, processing and storing of corn seed in tropical and subtropical regions. Handbook of seed technology. 1969.
- Ministério da Agricultura. Equipe Técnica de Sementes. Regras para Análise de Sementes, 1969.
- Popinigis, F. Fisiologia de Sementes. 1.º Curso de Iniciação a Pesquisa em Análise de Sementes patrocinado pelo Convênio UFPEL-MA/AGIPLAN. Pelotas, 1974, 78 p.
- Welch, G.B. Environmental and structural requirements for seed storage. Seed Technology Laboratory, Mississippi State, 1968.
- \_\_\_\_\_. Seed processing and storage facilities for tropical areas. Seed Technology Laboratory, Mississippi State, 1967.