

# ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE CULTIVARES DE MILHO E SORGO COM RESISTÊNCIAS AMBIENTAIS DIFERENTES<sup>1</sup>

JOCELY ANDREUCCETTI MAEDA<sup>2</sup>, ANTONIO AUGUSTO DO LAGO<sup>3</sup>,  
LUIZ TORRES DE MIRANDA<sup>4</sup> e ROMEU DE TELLA<sup>5</sup>

**RESUMO** - Sementes das cultivares de milho (*Zea mays* L.) IAC Maya, IAC Maya Latente e Hmd 7974 e de sorgo (*Sorghum vulgare* L., cv. Sart) foram armazenadas em condições controladas de 30°C/75% UR, 30°C/55% UR, 30°C/33% UR, 20°C/75% UR, 20°C/55% UR e 20°C/33% UR e em condições não controladas de armazém das regiões de Campinas, Ribeirão Preto e Pariquera-Açú, no Estado de São Paulo. A gradativa deterioração das sementes foi avaliada pelo teste padrão de germinação realizado no início do armazenamento e a cada quatro meses por um período total de 48 meses. A velocidade de deterioração das sementes esteve diretamente relacionada com a temperatura e o conteúdo de umidade em equilíbrio com a umidade relativa dos diversos ambientes. As condições controladas mais adequadas à manutenção da longevidade das sementes foram 20°C/33% UR e 20°C/55% UR. A região de Campinas foi mais favorável que a de Ribeirão Preto para o armazenamento das sementes; Pariquera-Açú se comportou como uma área inadequada para essa finalidade. A longevidade das sementes do milho híbrido 'Hmd 7974' foi superior à das sementes das outras cultivares, inclusive à de sorgo. O fator "latente" parece ter conferido maior tolerância ao armazenamento às sementes da 'IAC Maya Latente', quando comparada com as da 'IAC Maya'.

Termos para indexação: deterioração, fator "latente", *Zea mays*, *Sorghum vulgare*.

## STORAGE OF SEEDS OF MAIZE AND SORGHUM CULTIVARS WITH DIFFERENT ENVIRONMENTAL RESISTANCES

**ABSTRACT** - Seeds of the maize (*Zea mays* L.) cultivars IAC Maya, IAC Maya Latente, and Hmd 7974, and sorghum (*Sorghum vulgare* L., cv. Sart) were stored under controlled conditions of 30°C/75% RH, 30°C/55% RH, 30°C/33% RH, 20°C/75% RH, 20°C/55% RH, and 20°C/33% RH, and under noncontrolled storage conditions at Campinas, Ribeirão Preto, and Pariquera-Açú, in the State of São Paulo, Brazil. The gradual deterioration of the seeds was evaluated by standard germination tests conducted at the beginning of storage and at every four months for a total period of 48 months. The speed of deterioration of the seeds was directly related to the temperature and the moisture content in equilibrium with the relative humidity of the several storage environments. The best suited controlled conditions for maintaining the longevity of the seeds were 20°C/33% RH and 20°C/55% RH. The Campinas region was more favorable than Ribeirão Preto for storing the seeds; Pariquera-Açú showed to be inadequate for this objective. The longevity of the maize hybrid 'Hmd 7974' seeds was superior to those of the other cultivars, including that of sorghum. The "latent" factor seems to have conferred more tolerance to storage environment to the 'IAC Maya Latente' seeds, when compared to those of the 'IAC Maya'.

Index terms: deterioration, "latent" factor, *Zea mays*, *Sorghum vulgare*.

## INTRODUÇÃO

Após a colheita e o beneficiamento, as sementes exigem cuidados específicos para a sua conservação, pois fatores físicos e biológicos agem e inte-

ragem na massa do material, podendo causar perdas substanciais na germinação e vigor das mesmas. A manutenção da longevidade das sementes por um tempo mais longo objetiva a disponibilidade de sementes de melhor qualidade, facilitando, inclusive, a formação de estoques reguladores.

Basicamente, pode-se dispor de duas alternativas para aprimorar o armazenamento de sementes: (a) pelo uso de instalações que controlem a temperatura e a umidade relativa e (b) pelo melhoramento genético do material para maior tolerância a condições subótimas de armazenamento.

- <sup>1</sup> Aceito para publicação em 2 de dezembro de 1985.
- <sup>2</sup> Enga. - Agr., M.Sc., Bolsista do CNPq, Seção de Sementes, Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Caixa Postal 28, CEP 13100 Campinas, SP.
- <sup>3</sup> Eng. - Agr., Ph.D., Bolsista do CNPq, Seção de Sementes, IAC.
- <sup>4</sup> Eng. - Agr., Dr., Seção de Milho e Cereais Diversos, IAC.
- <sup>5</sup> Eng. - Agr., Seção de Sementes, IAC.

Instalações adequadas, além de exigirem alto investimento inicial, são de manutenção onerosa. A segunda alternativa não requer maiores gastos com equipamentos ou manutenção, sendo potencialmente viável para muitas espécies de sementes.

A herança do fator que confere maior ou menor longevidade às sementes não está limitada apenas a espécies. Tem sido comprovado, em algumas espécies cultivadas, que pode haver diferenças quanto à longevidade entre cultivares de uma mesma espécie (Justice & Bass 1978).

Lindstrom (1942, 1943) e Neal & Davis (1956), submetendo sementes de linhagens de milho às mesmas condições de armazenamento, verificaram que algumas delas mantiveram a viabilidade por mais tempo que outras.

Miranda (1972) selecionou famílias de plantas resistentes à geada, dentro de populações segregantes provenientes de cruzamentos de milhos locais com o milho "latente" descrito nos relatórios anuais de 1960-1961 e 1962-1963 da Rockefeller Foundation (1961, 1963). Em seguida, as sementes daquelas famílias mais resistentes à geada foram submetidas a testes rigorosos de envelhecimento acelerado, descritos por Zink (1970) e Delouche & Baskin (1973), demonstrando serem aquelas sementes também mais tolerantes ao calor, quando em comparação com sementes de variedades locais. Segundo o próprio Miranda (1972) e Miranda et al. (1984 a, b), essa tolerância simultânea à geada e ao calor pode ser explicada pelo conceito de resistência protoplásmica (Maximov 1929, citado por Levitt 1951) ou da ampliação do mesmo conceito (resistência ambiental), desenvolvido por Levitt (1972), pelo qual, é de se esperar que sementes que se comportem melhor perante condições adversas de calor tenham também maior tolerância ao armazenamento.

O objetivo principal deste trabalho foi testar a hipótese acima apresentada, procurando verificar, em três cultivares de milho, se composições genéticas diferentes, inclusive quanto à característica "latência", podem conferir diferenças quanto à tolerância ao armazenamento. Paralelamente, avaliaram-se também os efeitos de diversas condições de armazenamento, controladas ou não, na longevidade das sementes das três cultivares de milho, em comparação com as de sorgo.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes das cultivares IAC Maya, IAC Maya Latente, e o híbrido Hmd 7974, de milho (*Zea mays* L.), e a cultivar Sart, de sorgo (*Sorghum vulgare* L.). As condições de armazenamento estudadas foram as seguintes: condições controladas de 30°C/75% UR, 30°C/55% UR, 30°C/33% UR, 20°C/75% UR, 20°C/55% UR e 20°C/33% UR, além de condições não-controladas das regiões de Campinas, Ribeirão Preto e Pariquera-Açú. As umidades relativas foram obtidas no interior de dessecadores, em cuja parte inferior foi colocado 1 litro de solução salina saturada de cloreto de sódio (Na Cl), nitrato de cálcio ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ) e cloreto de magnésio ( $\text{Mg Cl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ), conseguindo-se aproximadamente 75%, 55% e 33%, respectivamente (Winston 1960).

Do lote de sementes de cada cultivar foram retiradas, inicialmente, seis frações de 1,5 kg, e colocadas na parte superior de cada um daqueles dessecadores, que possibilitavam uma determinada umidade relativa, e que, após vedados, foram colocados dentro de câmaras com temperatura constante de 20°C ou 30°C, conforme o caso. Em seguida, foram separadas frações de 10 kg de sementes de cada cultivar, que, após embaladas em sacos de pano, foram armazenadas em condições não controladas de armazém comum das regiões de Campinas, Ribeirão Preto e Pariquera-Açú, no estado de São Paulo. As médias mensais de temperatura e umidade relativa ambientes, registradas nas referidas regiões durante a realização do experimento, encontram-se na Tabela 1.

A gradativa deterioração das sementes foi avaliada pelo teste-padrão de germinação realizado no início do armazenamento e a cada quatro meses, por um período total de 48 meses, e realizaram-se também as determinações do teor de umidade das sementes; as percentagens foram calculadas com base no peso úmido (Brasil. Ministério da Agricultura 1980).

A análise estatística dos valores de germinação foi feita por períodos e constou de esquema inteiramente casualizado, com quatro repetições; as percentagens foram previamente transformadas em arco seno  $\sqrt{\text{percentagem}/100}$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de conteúdo de umidade das sementes nos diversos períodos de armazenamento encontram-se na Tabela 2.

Aos quatro meses, as sementes já haviam atingido o equilíbrio higroscópico nos diversos ambientes — com exceção das armazenadas em Pariquera-Açú, que, nesse período, ainda estavam absorvendo alguma umidade, atingindo, porém, o equilíbrio até os oito meses. Como esperado, quanto mais alta a umidade relativa do ambiente, mais alta foi

a umidade de equilíbrio das sementes. As cultivares de milho praticamente não diferiram entre si quanto ao conteúdo de umidade quando em equilíbrio com determinado ambiente. Dessa maneira,

quando armazenadas a 75%, 55% e 33% de umidade relativa, as sementes daquelas cultivares assumiram conteúdos médios de umidade de 13,0%, 11,2% e 8,8%, respectivamente.

TABELA 1. Médias mensais de temperatura (T) e umidade relativa (UR) registradas nas regiões de Campinas, Ribeirão Preto e Pariquera-Açú durante a realização do experimento (set./73 a ago./77)<sup>a</sup>.

Mês/ano	Campinas		Rib. Preto		Par.-Açú		Mês/ano	Campinas		Rib. Preto		Par.-Açú	
	T	UR	T	UR	T	UR		T	UR	T	UR	T	UR
	°C	%	°C	%	°C	%		°C	%	°C	%	°C	%
Set./73	19,3	71,5	22,2	60,3	17,5	89,0	Set./75	21,5	61,0	24,0	50,0	19,5	86,0
Out./73	20,4	70,7	22,9	66,0	19,3	85,3	Out./75	21,0	70,0	22,6	67,8	20,0	85,8
Nov./73	21,0	69,9	23,2	69,2	20,6	81,0	Nov./75	21,1	75,4	22,6	77,9	21,7	83,8
Dez./73	22,6	78,8	23,2	81,4	23,9	83,4	Dez./75	23,1	74,9	23,7	75,9	23,5	84,7
Jan./74	22,5	81,5	23,1	82,0	24,3	85,7	Jan./76	23,1	79,4	23,6	78,9	25,0	85,2
Fev./74	24,4	72,9	24,6	73,4	24,9	83,4	Fev./76	21,6	81,0	22,2	83,1	23,9	86,2
Mar./74	22,9	79,8	22,7	83,8	23,7	87,0	Mar./76	22,5	76,3	22,9	80,0	23,7	85,0
Abr./74	20,4	76,5	21,6	77,3	20,6	85,5	Abr./76	20,4	75,8	21,8	74,8	20,9	85,7
Mai./74	18,2	72,4	19,7	68,5	19,2	82,9	Mai./76	17,8	79,5	19,3	76,5	19,2	87,2
Jun./74	16,5	75,6	18,2	72,7	16,7	87,0	Jun./76	16,5	72,9	18,8	68,0	16,9	84,3
Jul./74	18,0	63,8	19,3	58,1	17,7	84,8	Jul./76	16,1	72,3	17,9	66,6	16,6	85,9
Ago./74	18,4	60,1	21,3	52,9	17,3	81,8	Ago./76	18,3	69,8	20,0	66,9	17,4	84,5
Set./74	21,1	58,7	24,0	50,9	17,9	86,8	Set./76	18,3	75,8	20,4	73,6	17,9	85,3
Out./74	20,4	68,2	22,8	65,3	19,2	85,3	Out./76	19,7	71,2	22,1	69,7	19,5	84,8
Nov./74	21,9	63,7	24,0	60,2	21,4	80,3	Nov./76	21,8	72,4	23,2	73,2	22,2	81,8
Dez./74	21,3	80,1	22,5	82,6	22,6	84,9	Dez./76	21,1	80,5	22,8	82,6	23,8	82,5
Jan./75	22,2	77,3	23,6	76,2	23,5	84,9	Jan./77	22,9	79,5	23,6	80,2	24,8	83,4
Fev./75	23,2	81,6	23,7	82,4	24,5	87,0	Fev./77	24,9	68,6	24,9	70,3	25,8	82,3
Mar./75	23,4	73,0	24,5	71,0	24,0	86,6	Mar./77	23,6	75,5	24,4	75,8	24,4	84,2
Abr./75	20,1	72,4	21,3	71,0	20,9	85,5	Abr./77	20,7	77,9	21,8	78,0	21,3	87,0
Mai./75	17,9	71,3	19,2	66,4	18,9	87,9	Mai./77	18,5	72,0	19,3	71,0	19,8	87,1
Jun./75	17,5	67,8	18,8	62,6	17,6	87,1	Jun./77	18,6	73,8	19,4	73,6	18,7	87,8
Jul./75	15,7	66,1	17,5	59,0	15,3	82,8	Jul./77	19,6	61,7	20,7	60,2	19,7	82,1
Ago./75	21,3	55,0	23,1	44,5	18,8	85,6	Ago./77	20,2	62,3	22,2	57,4	19,2	86,4

<sup>a</sup> Registros da Seção de Climatologia do IAC.

Quando comparadas com as sementes de milho, as de sorgo assumiram conteúdos de umidade um pouco mais altos. Assim, por exemplo, quando armazenadas a 30°C/75% UR, as sementes das cultivares IAC Maya, IAC Maya Latente, Hmd 7974 e Sart atingiram conteúdos médios de umidade de 13,0%, 13,1%, 12,9% e 13,7%, respectivamente. Esta mesma tendência foi relatada por Justice & Bass (1978). As sementes armazenadas na região mais úmida (Pariquera-Açú) alcançaram conteúdos de umidade mais altos do que as armazenadas nas regiões de Campinas e Ribeirão Preto (Tabela 1).

Na Tabela 3 estão expostas as médias de germinação obtidas nos diversos tratamentos, durante diversos períodos, bem como a comparação estatística entre as mesmas.

A temperatura de 30°C foi muito prejudicial à conservação das sementes, principalmente quando combinada à umidade relativa de 75%. Como exemplo, as sementes da IAC Maya e IAC Maya Latente, armazenadas a 30°C já estavam praticamente imprestáveis para plantio aos quatro meses, independentemente da umidade relativa do ambiente.

TABELA 2. Percentagens médias do teor de umidade das sementes, com base no peso úmido, em diversos períodos de armazenamento.

Espécie/cultivar	Ambiente (°C/% UR)	Período de armazenamento, em meses											Média	
		4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44		48
Milho/IAC Maya	30/75	12,6	13,9	12,9	13,0	12,6	-	-	-	-	-	-	-	13,0
	30/55	11,9	11,4	11,6	10,6	10,5	-	-	-	-	-	-	-	11,2
Umidade inicial = 11,5%	30/33	9,3	9,5	9,0	8,1	7,9	7,5	9,9	7,7	7,9	7,9	7,9	8,0	8,4
	20/75	12,3	13,3	12,9	12,7	12,9	13,1	13,0	-	-	-	-	-	12,9
Umidade inicial = 11,5%	20/55	11,5	12,3	11,4	11,2	10,5	11,0	11,5	10,6	11,1	10,7	10,2	10,6	11,0
	20/33	10,8	10,0	9,2	8,4	8,3	8,2	9,0	9,1	8,2	8,3	9,0	7,8	8,9
	Campinas	10,3	10,7	10,3	9,4	10,4	10,1	11,2	10,0	10,2	10,6	9,8	9,5	10,2
	Rib. Preto	10,4	11,6	10,4	9,8	10,5	9,4	11,2	9,8	10,1	-	-	-	10,4
	Par.-Açú	12,0	13,7	13,8	13,5	14,4	-	-	-	-	-	-	-	13,5
Milho/IAC Maya Latente	30/75	12,5	13,6	13,5	12,8	13,1	-	-	-	-	-	-	-	13,1
	30/55	11,3	11,7	11,6	10,5	10,2	-	-	-	-	-	-	-	11,1
Umidade inicial = 10,2%	30/33	10,3	9,7	9,2	7,6	7,5	8,3	10,0	8,5	8,0	8,4	7,8	7,9	8,6
	20/75	12,3	13,5	13,2	12,9	12,8	13,2	14,6	-	-	-	-	-	13,2
Umidade inicial = 10,2%	20/55	11,3	10,7	12,1	11,1	11,5	11,8	11,4	11,1	11,8	11,4	11,4	10,8	11,4
	20/33	9,9	10,0	9,7	8,7	9,4	9,5	9,2	9,3	8,6	8,5	9,0	8,2	9,2
	Campinas	10,6	10,8	10,9	10,0	11,2	10,2	11,1	11,7	10,6	10,7	10,8	-	10,8
	Rib. Preto	10,9	12,1	10,8	9,5	10,7	8,4	10,9	9,8	10,5	-	-	-	10,4
	Par.-Açú	12,1	13,4	14,2	13,3	13,4	-	-	-	-	-	-	-	13,3
Milho/Hmd 7974	30/75	12,9	12,9	13,1	12,7	12,8	-	-	-	-	-	-	-	12,9
	30/55	11,0	11,5	11,4	10,6	10,2	11,0	12,2	11,4	11,6	10,5	11,1	10,4	11,1
Umidade inicial = 11,0%	30/33	10,0	9,5	9,1	7,8	7,5	8,8	9,9	8,4	8,1	8,9	8,7	7,7	8,7
	20/75	11,9	12,9	12,5	12,4	13,1	13,6	14,6	12,6	13,5	13,8	-	-	13,1
Umidade inicial = 11,0%	20/55	11,4	11,3	12,6	11,2	11,0	12,1	12,9	11,4	11,2	11,5	11,4	10,5	11,5
	20/33	10,0	9,5	9,7	8,5	8,6	9,6	10,2	8,4	8,8	8,2	9,0	8,4	9,1
	Campinas	10,7	11,4	10,8	10,3	11,0	10,5	11,3	11,8	11,3	11,1	11,1	10,6	11,0
	Rib. Preto	10,7	12,0	11,1	10,6	11,5	11,2	11,6	11,8	10,7	10,7	10,9	-	11,2
	Par.-Açú	12,1	13,3	14,0	13,3	13,9	-	-	-	-	-	-	-	13,3
Sorgo/Sart	30/75	13,5	13,6	14,4	13,4	13,5	-	-	-	-	-	-	-	13,1
	30/55	11,8	11,3	11,8	11,2	11,4	12,3	11,6	12,0	11,7	11,2	11,6	11,5	11,6
Umidade inicial = 11,6%	30/33	9,3	8,9	9,2	8,6	8,9	9,6	10,4	9,2	9,2	8,6	9,0	9,2	9,2
	20/75	13,5	13,5	14,7	13,7	14,0	15,1	14,8	14,4	14,0	-	-	-	14,2
Umidade inicial = 11,6%	20/55	11,8	11,6	12,2	11,7	11,7	12,6	12,6	12,0	12,0	11,5	11,8	11,6	11,9
	20/33	9,5	9,4	9,6	9,1	9,0	10,1	9,9	9,2	9,5	9,2	9,3	9,0	9,4
	Campinas	11,9	11,7	12,2	11,4	12,0	11,5	11,8	12,6	12,2	11,6	12,1	11,1	11,8
	Rib. Preto	12,0	12,6	11,8	11,3	11,8	11,2	12,6	12,7	12,6	12,4	11,5	-	12,0
	Par.-Açú	13,1	14,6	13,9	13,8	14,1	-	-	-	-	-	-	-	13,9

A temperatura de 20°C foi, ao contrário, muito favorável à longevidade das sementes, principalmente quando combinada à baixa umidade relativa de 33%. Por exemplo, as sementes da IAC Maya Latente armazenadas a 20°C/33% UR mantiveram germinação acima de 70% até aos 36 meses, permanecendo ainda com 56,0% no final dos 48 meses.

Das regiões de armazenamento, Campinas foi a mais adequada, embora não diferisse estatisticamente de Ribeirão Preto nos primeiros períodos. Essas duas regiões foram nitidamente superiores a Pariquera-Açú, que, por sua alta umidade relativa (Tabela 1), mostrou ser região desfavorável ao armazenamento das sementes estudadas e com grande probabilidade de ser também desfavorável para as de outras espécies cultivadas.

Comparando-se as cultivares de milho, o híbrido Hmd 7974 exibiu larga superioridade sobre as duas, apresentando, ao final dos quatro anos de armazenamento, os altos valores de germinação de 82,8%, 93,0% e 95,2% nos ambientes controlados de 30°C/33% UR, 20°C/55% UR e 20°C/33% UR, respectivamente. Quando armazenadas na região de Campinas, as sementes desse híbrido mantiveram germinação acima de 80% até aos 32 meses, enquanto que as das cultivares IAC Maya e IAC Maya Latente só o fizeram até aos oito e doze meses, respectivamente. O comportamento melhor do híbrido Hmd 7974 pode ser explicado como resultante do vigor híbrido ou heterose, que se manifesta não somente em características como produtividade, resistência a condições adversas do meio ambiente, ou uniformidade de maturação

(Poehlman 1959, Paterniani 1974), mas também em longevidade das sementes, como já foi observado por Lindstrom (1942, 1943).

As sementes de sorgo exibiram longevidade intermediária entre as do híbrido e as das outras duas cultivares de milho, tendo apresentado,

por exemplo, a germinação razoável de 70,5%, ao final dos 48 meses, quando armazenadas a 30°C/33% UR.

Comparando a longevidade das sementes das cultivares IAC Maya e IAC Maya Latente, verifica-se que, apesar de terem iniciado o armazena-

TABELA 3. Percentagens médias de germinação de sementes de milho e sorgo, quando mantidas em diferentes ambientes, e após diversos períodos de armazenamento.

Espécie/cultivar	Ambiente (°C/% UR)	Período de armazenamento, em meses						
		4	8	12	16	20	24	
Milho/IAC Maya	30/75	0,0 m <sup>1</sup>	—	—	—	—	—	
	30/55	3,2 m	0,8 l	0,0 o	—	—	—	
	30/33	7,5 m	8,8 jk	6,8 mn	0,8 l	3,8 j	7,8 k	
	Germinação inicial = 96%	20/75	56,0 jkl	24,0 i	10,8 lmn	4,0 kl	0,0 j	—
		20/55	80,5 e... l	77,5 cde	66,0 e... h	20,8 ij	50,0 ghi	41,0 ghi
		20/33	82,5 d... l	80,0 cde	82,0 b... e	75,2 cde	71,5 def	70,0 c... f
		Campinas	96,2 abc	81,2 cde	68,2 e... h	60,0 efg	51,0 gh	38,0 hi
Rib. Preto	93,5 a... f	70,0 def	55,0 ghi	38,8 hi	26,8 l	17,8 jk		
Par.-Açú	70,5 h... k	19,3 ij	2,0 no	0,0 l	—	—		
Milho/IAC Maya Latente	30/75	2,5 m	0,0 l	—	—	—	—	
	30/55	7,2 m	2,8 kl	0,0 o	—	—	—	
	30/33	48,8 kl	45,0 gh	44,0 ij	40,5 gh	38,0 hi	37,0 hi	
	Germinação inicial = 87%	20/75	77,0 g... j	59,0 fg	33,8 jk	11,2 jk	4,8 j	0,0 l
		20/55	89,0 a... g	75,0 cde	64,0 e... i	60,2 efg	60,0 efg	56,0 fgh
		20/33	86,0 b... h	87,2 bc	80,0 b... f	80,2 bcd	79,2 cd	79,2 bc
		Campinas	94,2 a... e	86,0 c	88,0 abc	72,8 c... f	63,0 efg	60,0 d... g
Rib. Preto	90,5 a... g	82,2 cd	68,0 e... h	62,8 def	30,0 i	25,0 ij		
Par.-Açú	86,5 b... h	42,0 h	21,0 klm	2,8 kl	0,0 j	—		
Milho/Hmd 7974	30/75	98,0 a	67,5 ef	4,8 no	0,0 l	—	—	
	30/55	95,0 a... d	97,0 a	93,0 ab	93,0 ab	87,0 bc	87,8 ab	
	30/33	97,5 ab	95,5 ab	96,8 a	95,5 a	97,5 a	96,8 a	
	Germinação inicial = 97%	20/75	96,5 ab	97,5 a	97,0 a	92,5 ab	79,0 cd	50,0 fgh
		20/55	98,5 a	99,0 a	97,2 a	96,0 a	98,2 a	97,5 a
		20/33	98,5 a	99,2 a	95,5 à	96,0 a	98,2 a	96,0 a
		Campinas	96,2 abc	97,5 a	93,0 ab	92,5 ab	95,0 ab	88,8 ab
Rib. Preto	97,2 ab	97,2 a	87,5 a... d	88,0 abc	69,0 def	59,0 efg		
Par.-Açú	98,2 a	55,0 fgh	21,5 kl	5,8 kl	0,0 j	—		
Sorgo/Sart	30/75	39,0 l	3,8 kl	0,0 o	—	—	—	
	30/55	66,0 ijk	68,0 def	57,0 hi	54,8 fgh	55,0 fgh	47,0 gh	
	30/33	76,8 g... j	80,0 cde	75,0 c... h	70,8 def	81,2 cd	78,2 b... e	
	Germinação inicial = 80%	20/75	79,2 f... i	69,2 def	62,0 f... i	40,8 gh	22,8 i	11,8 jk
		20/55	80,2 e... i	77,0 cde	77,0 c... g	74,0 cde	76,0 cde	79,0 bcd
		20/33	77,0 g... j	81,0 cde	80,0 b... f	78,0 cde	75,0 cde	76,0 b... e
		Campinas	83,0 c... i	68,0 def	71,0 d... h	64,0 def	67,0 d... g	61,0 c... g
Rib. Preto	79,0 f... i	70,2 def	63,2 f... i	54,2 fgh	29,8 i	24,8 ijk		
Par.-Açú	78,0 f... l	20,8 i	5,8 no	0,8 l	0,0 j	—		
F .....		106,92**	203,79**	141,15**	155,52**	193,42**	88,97**	
DMS .....		13,08	9,76	12,24	11,55	10,14	11,99	
CV (%) .....		7,38	6,23	8,92	8,94	7,99	9,02	

TABELA 3. Continuação.

Espécie/cultivar	Ambiente (°C/% UR)	Período de armazenamento, em meses					
		28	32	36	40	44	48
Milho/IAC Maya	30/75	—	—	—	—	—	—
	30/55	—	—	—	—	—	—
	30/33	5,8 lm	5,8 j...m	8,5 ef	3,2 g	2,4 j	1,2 ij
Germinação inicial = 96%	20/75	—	—	—	—	—	—
	20/55	32,8 ijk	27,2 f...j	15,2 e	15,8 f	9,8 hi	1,5 ij
	20/33	67,0 d...h	62,0 cde	52,0 cd	56,0 c	48,0 e	41,5 f
	Campinas	32,8 ijk	17,8 h...k	10,2 ef	0,8 g	0,5 j	0,0 j
	Rib. Preto Par.-Açú	12,0 klm	0,5 lm	0,0 g	—	—	—
Milho/IAC Maya Latente	30/75	—	—	—	—	—	—
	30/55	—	—	—	—	—	—
	30/33	28,8 ijk	29,5 f...i	33,8 d	20,2 ef	12,8 ghi	5,8 hi
Germinação inicial = 87%	20/75	—	—	—	—	—	—
	20/55	52,0 e...i	56,0 c...f	48,0 d	31,0 de	30,0 f	18,2 g
	20/33	77,0 c...f	78,5 bc	74,5 b	64,0 bc	61,5 cde	56,0 def
	Campinas	45,8 hij	29,5 f...i	34,5 d	3,8 g	0,0 j	—
	Rib. Preto Par.-Açú	22,8 i...l	4,5 klm	0,0 g	—	—	—
Milho/Hmd 7974	30/75	—	—	—	—	—	—
	30/55	85,2 a...d	77,8 bc	74,8 b	30,5 de	2,8 ij	0,0 j
	30/33	95,5 abc	96,0 ab	96,8 a	95,0 a	88,8 b	82,8 bc
Germinação inicial = 97%	20/75	28,8 i...l	12,8 i...l	0,5 g	0,0 g	—	—
	20/55	97,2 ab	96,8 ab	98,5 a	98,0 a	96,0 ab	93,0 ab
	20/33	98,2 a	97,0 a	96,0 a	98,5 a	98,2 a	95,2 a
	Campinas	80,2 b...e	81,2 abc	68,5 bc	40,0 d	22,8 fg	13,5 ghi
	Rib. Preto Par.-Açú	48,0 f...j	25,8 g...j	9,8 ef	1,8 g	0,0 j	—
Sorgo/Sart	30/75	—	—	—	—	—	—
	30/55	47,0 g...j	39,5 e...h	40,0 d	30,2 de	18,0 fgh	2,8 ij
	30/33	74,0 d...h	74,2 cd	71,2 b	67,0 bc	69,8 cd	70,5 cd
Germinação inicial = 80%	20/75	3,0 m	0,0 m	—	—	—	—
	20/55	71,2 d...h	68,5 cde	70,2 b	67,8 bc	61,2 de	52,5 ef
	20/33	76,0 c...g	74,2 cd	76,8 b	75,0 b	76,0 c	68,5 cde
	Campinas	52,0 e...i	46,5 d...g	33,8 d	23,5 ef	20,8 fgh	14,0 gh
	Rib. Preto Par.-Açú	20,8 j...m	7,5 i...m	2,2 fg	0,5 g	0,5 j	0,0 j
F . . . . .		37,59**	97,65**	159,09**	198,13**	232,08**	202,34**
DMS . . . . .		17,55	17,69	10,67	8,66	9,07	9,55
CV (%) . . . . .		14,12	15,55	9,90	9,81	10,11	11,42

<sup>1</sup> Médias, no mesmo período de armazenamento, seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

mento com nove pontos percentuais a menos de germinação, as sementes da IAC Maya Latente já apresentaram, aos quatro meses, em ambientes semelhantes, percentagens de germinação estatisticamente iguais às das sementes da IAC Maya, tendo havido um caso (30°C/33% UR) em que a IAC Maya Latente mostrou superioridade. Daí em diante, a diferença a favor da IAC Maya Latente se acentuou, quando em todos os outros períodos e nos mesmos ambientes, a germinação da IAC Maya Latente foi estatisticamente superior ou, no mínimo, igual à da IAC Maya. Além disso, na maioria dos casos em que houve igualdade estatística, os valores de germinação da primeira foram numericamente superiores aos da segunda. Portanto, comprovando a hipótese de Miranda (1972), os dados evidenciaram menor velocidade de deterioração das sementes da IAC Maya Latente quando comparada com as da IAC Maya.

#### CONCLUSÕES

1. As condições controladas mais adequadas para a manutenção da longevidade das sementes estudadas foram 20°C/33% UR e 20°C/55% UR.
2. A região de Campinas foi mais favorável que a de Ribeirão Preto para o armazenamento das sementes. Pariquera-Açú mostrou ser área inadequada para essa finalidade.
3. A longevidade das sementes do milho híbrido Hmd 7974 foi superior à das do sorgo 'Sart' e dos milhos IAC Maya Latente e IAC Maya.
4. O fator "latente" parece ter conferido maior tolerância ao armazenamento às sementes da IAC Maya Latente, quando comparadas com as da IAC Maya.

#### REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Divisão de Sementes e Mudas. Regras para análise de sementes. Brasília, 1980. 188p.
- DELOUCHE, J.C. & BASKIN, C.C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. *Seed Sci. Technol.*, 1:427-52, 1973.
- JUSTICE, O.L. & BASS, L.N. Principles and practices of seed storage. Washington, USDA, 1978. 289p. (Agriculture handbook, 506)
- LEVITT, J. Frost, drought and heat resistance. *Annu. Rev. Plant Physiol.*, 2:245-68, 1951.
- LEVITT, J. Responses of plants to environmental stresses. New York, Academic, 1972. 697p.
- LINDSTROM, E.W. Genetic relations of inbred lines of corn. In: IOWA. State College of Agriculture and Mechanic Arts. Agricultural Experiment Station. Report on agricultural research for the year ending June 30, 1943. Part II. Iowa Corn Research Institute: eighth annual report. Ames, 1943 p.41-5.
- LINDSTROM, E.W. Inheritance of seed longevity in maize inbreds and hybrids. *Genetics*, 27:154, 1942.
- MIRANDA, L.T. de. A característica "latência" do milho (*Zea mays* L.) e suas possibilidades no melhoramento. Piracicaba, ESALQ, USP, 1972. 93p. Tese Doutorado.
- MIRANDA, L.T. de; MIRANDA, L.E.C. de ; SAWAZAKI, E. Genética ecológica e melhoramento do milho. Campinas, Fund. Cargill, 1984a. 30p.
- MIRANDA, L.T. de; MIRANDA, L.E.C. de; SAWAZAKI, E. Genetics of environmental resistance and super-genes; "Latente" heat tolerance. *Maize Genet. Coop. Newsl.*, 58:48-50, 1984b.
- NEAL, N.P. & DAVIS, J.R. Seed viability of corn inbred lines as influenced by age and conditions of storage. *Agron. J.*, 48:383-4, 1956.
- PATERNIANI, E. Estudos recentes sobre heterose. São Paulo, Fund. Cargill, 1974. 36p.
- POEHLMAN, J.M. Breeding field crops. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1959. 427p.
- ROCKEFELLER FOUNDATION. Mexican agricultural program; corn. In: \_\_\_\_\_. Program in agricultural sciences; annual report 1962-1963. s.l., 1963.
- ROCKEFELLER FOUNDATION. Mexican agricultural program; corn results in 1960. In: \_\_\_\_\_. Program in agricultural sciences; annual report 1960-1961. s.l., 1961. p.40-1.
- WINSTON, P.W. Saturated solutions for the control of humidity in biological research. *Ecology*, 41(1): 232-7, 1960.
- ZINK, E. Vigor de sementes de milho (*Zea mays* L.). In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE SEMENTES, 2., Pelotas, 1968. Anais. Rio de Janeiro, Minist. Agric., 1970. p.231-4.