

EXPURGO, COM BROMETO DE METILA, DE SEMENTES DE MILHO COM DIFERENTES TEORES DE UMIDADE (1). OSWALDO BACCHI. Os resultados ora apresentados referem-se a um ensaio de expurgo e armazenamento de sementes de milho (*Zea mays* L.), cujo principal objetivo foi observar a influência imediata do brometo de metila sobre a germinação de sementes expurgadas com diferentes teores de umidade. Completando essas observações, procurou-se, também, estudar o comportamento dessas sementes durante seu armazenamento em diferentes condições.

MATERIAIS E MÉTODOS — O presente ensaio foi realizado com sementes recém-colhidas do híbrido Hd. 6999 e da variedade Asteca, provenientes da colheita de 1959 e fornecidas pelo Pôsto de Sementes da Divisão de Sementes e Mudas, em Campinas.

Logo após seu recebimento no laboratório, as sementes do híbrido, contendo 11,4% de umidade, foram muito bem homogeneizadas e divididas em 4 lotes, cujos teores de umidade foram, em seguida, alterados para 11, 13, 15 e 17%, aproximadamente. Idênticas providências foram tomadas com relação às sementes da variedade Asteca, cujo teor inicial de umidade era de 12,2%.

A desidratação das sementes foi feita em um secador elétrico com ventilação forçada, à temperatura de 38-42°C. O umedecimento foi efetuado por meio de pulverizações periódicas de água em quantidades pré-calculadas para cada lote. A fim de proporcionar a necessária uniformização da umidade, tanto os lotes desidratados como os hidratados foram conservados em recipientes hermeticamente fechados durante 8 dias.

Decorrido êsse tempo e uma vez feita a verificação de sua umidade inicial, cada um desses lotes de ambos os milhos foi subdividido em dois, sendo uma série deles imediatamente expurgada com brometo de metila e a outra, conservada sem qualquer tratamento.

O expurgo foi feito na câmara do Pôsto de Sementes de Campinas, usando-se a dose, o tempo e o vácuo normalmente adota-

(1) Recebido para publicação em 23 de maio de 1962

dos pela Secretaria da Agricultura para a semente de algodão, ou seja, 400 ml de brometo de metila (28 g por metro cúbico), durante 4 horas e com vácuo parcial de 58 cm. De acôrdo com observações feitas, o expurgo assim efetuado foi suficiente para ocasionar a morte do caruncho (*Sitophilus oryzae* L.), pelo menos em seu estado adulto; todos os 10 insetos colocados na câmara para observação, já se encontraram mortos ao serem examinados no laboratório cêrca de 15 minutos após o expurgo.

Todos os lotes expurgados e os seus correspondentes não expurgados foram, logo a seguir, novamente subdivididos em dois iguais e armazenados em recipientes abertos e hermêticamente fechados. No primeiro caso, as sementes foram colocadas em pequenos sacos de aniagem, usando-se apenas um saco para cada tratamento. O armazenamento em recipientes hermêticos foi, ao contrário, feito em frascos de vidro contendo, cada um dêles, apenas uma amostra de 500 g de sementes, suficiente para uma determinação de germinação, umidade e carunchamento.

A temperatura do laboratório onde as sementes estiveram armazenadas oscilou entre a mínima de 15°C e a máxima de 29°C.

As porcentagens de umidade, germinação e carunchamento das sementes foram determinadas antes e imediatamente depois do expurgo e, durante o armazenamento, após 1, 3, 5, 8, 10 e 12 meses.

Os teores de umidade foram determinados com duas amostras de 100 g de sementes inteiras, desidratadas em uma estufa a 105°C, durante 24 horas, sendo as porcentagens calculadas na base do peso úmido.

Os testes de germinação foram realizados pelo sistema de rôlo de papel à temperatura de 20-30°C, usando-se quatro amostras de 100 sementes cada.

As determinações do grau de carunchamento foram feitas com quatro amostras de 100 sementes cada, sendo o exame feito em grãos prêviamente umedecidos durante 24 horas e cortados no sentido longitudinal-tangencial.

RESULTADOS — Os dados relativos às determinações periódicas de umidade, germinação e carunchamento das sementes do híbrido Hd. 6999 acham-se reunidos nos quadros 1 e 3, e os correspondentes à variedade Asteca, nos quadros 2 e 4.

Conforme se observa pelas porcentagens de germinação obtidas antes e imediatamente após o expurgo, tanto as sementes do híbrido como as da variedade, mesmo as mais úmidas, com aproximadamente 17% de umidade, não tiveram sua vitalidade afetada pelo tratamento.

Algumas diferenças entre o comportamento das sementes expurgadas e o das não expurgadas puderam, entretanto, ser observadas a partir dos primeiros meses de armazenamento, de acordo com os recipientes empregados e seus teores iniciais de umidade.

No caso do armazenamento em sacos de aniagem (quadros 1 e 2), onde os teores iniciais de umidade não tiveram praticamente influência por terem sido rapidamente igualados, as semen-

QUADRO 1. — Resultados das determinações periódicas de umidade, germinação e carunchamento (1) de sementes de milho híbrido Hd. 6999, expurgadas e não expurgadas com brometo de metila, e armazenadas em recipientes abertos (sacos de aniagem)

Tempo de armazenamento	Sementes expurgadas			Sementes não expurgadas		
	Teor de Umidade	Germinação	Carunchamento	Teor de Umidade	Germinação	Carunchamento
	%	%	%	%	%	%
Antes do expurgo	10,8	96	0,5	10,8	96	0,5
Logo após o expurgo .	11,1	92	0,5	—	—	—
1 mês	10,8	97	1,5	10,6	95	1,0
3 meses	10,2	95	0,5	10,4	94	4,0
5 meses	12,4	95	1,5	12,5	75	46,5
8 meses	—	1	100,0	—	0	100,0
10 meses	—	—	—	—	—	—
12 meses	—	—	—	—	—	—
Antes do expurgo	12,7	96	2,0	12,7	93	2,0
Logo após o expurgo .	12,6	95	0,5	—	—	—
1 mês	11,3	92	0,5	11,4	97	1,0
3 meses	10,9	93	1,0	10,8	90	4,5
5 meses	12,8	93	9,0	12,7	32	95,0
8 meses	—	2	100,0	—	0	100,0
10 meses	—	—	—	—	—	—
12 meses	—	—	—	—	—	—
Antes do expurgo	15,1	93	0,5	15,1	93	0,5
Logo após o expurgo .	14,8	97	0,5	—	—	—
1 mês	11,9	91	1,5	13,0	94	1,5
3 meses	10,6	96	0,0	10,9	95	8,5
5 meses	12,6	86	17,5	12,7	81	47,5
8 meses	—	2	100,0	—	0	100,0
10 meses	—	—	—	—	—	—
12 meses	—	—	—	—	—	—
Antes do expurgo	17,2	90	1,0	17,2	90	1,0
Logo após o expurgo .	16,7	94	1,0	—	—	—
1 mês	13,6	95	0,0	13,6	88	0,5
3 meses	10,7	88	1,0	11,9	82	5,0
5 meses	13,2	62	61,5	13,1	43	69,0
8 meses	—	1	100,0	—	0	100,0
10 meses	—	—	—	—	—	—
12 meses	—	—	—	—	—	—

(1) Dados de umidade referentes a duas amostras de 100 g em cada caso e os de germinação e carunchamento, a quatro amostras de 100 sementes cada uma.

QUADRO 2. — Resultados das determinações periódicas de umidade, germinação e carunchamento (1) de sementes de milho da variedade Asteca, expurgadas e não expurgadas com brometo de metila, e armazenadas em recipientes abertos (sacos de aniagem)

Tempo de armazenamento	Sementes expurgadas			Sementes não expurgadas		
	Teor de Umidade	Germinação	Carunchamento	Teor de Umidade	Germinação	Carunchamento
	%	%	%	%	%	%
Antes do expurgo	11,4	92	4,0	11,4	92	4,0
Logo após o expurgo ..	10,8	94	3,5	—	—	—
1 mês	10,6	96	2,5	11,1	95	2,5
3 meses	10,6	93	7,0	12,4	71	38,5
5 meses	11,2	94	4,0	12,9	20	100,0
8 meses	—	12	100,0	—	2	100,0
10 meses	—	—	—	—	—	—
12 meses	—	—	—	—	—	—
Antes do expurgo	12,7	94	3,5	12,7	94	3,5
Logo após o expurgo ..	12,6	93	2,5	—	—	—
1 mês	11,3	94	3,0	11,9	93	4,5
3 meses	11,2	95	5,0	13,0	57	90,0
5 meses	11,1	95	2,0	13,0	16	100,0
8 meses	—	2	100,0	—	0	100,0
10 meses	—	—	—	—	—	—
12 meses	—	—	—	—	—	—
Antes do expurgo	15,0	94	5,5	15,0	94	5,5
Logo após o expurgo ..	14,8	93	2,0	—	—	—
1 mês	12,6	93	1,5	12,6	91	3,5
2 meses	11,0	91	5,0	13,0	78	63,5
5 meses	11,4	94	3,0	13,1	17	100,0
8 meses	—	42	77,0	—	0	100,0
10 meses	—	—	—	—	—	—
12 meses	—	—	—	—	—	—
Antes do expurgo	16,7	94	2,0	16,7	94	2,0
Logo após o expurgo ..	16,1	92	3,5	—	—	—
1 mês	13,1	91	3,5	13,4	93	5,0
3 meses	11,2	93	5,0	13,1	52	68,0
5 meses	11,0	90	4,0	13,0	18	100,0
8 meses	—	15	94,5	—	1	100,0
10 meses	—	—	—	—	—	—
12 meses	—	—	—	—	—	—

tes foram, de um modo geral, beneficiadas pelo expurgo. Os resultados obtidos nestas condições de armazenamento, que se acham gráficamente representados nas figuras 1 e 2, mostram que as sementes não expurgadas do híbrido e as da variedade mantiveram-se com sua vitalidade inalterada durante 3 e 1 meses, respectivamente; quando expurgadas, ambas as sementes conservaram-se bem durante 5 meses, excetuando-se as do híbrido com 17,2% e, mesmo, com 15,1% de umidade inicial.

(1) Dados de umidade referentes a duas amostras de 100 g em cada caso e os de germinação e carunchamento, a quatro amostras de 100 sementes cada uma.

Conforme mostram os referidos gráficos, as porcentagens de germinação das sementes foram, sempre, inversamente proporcionais às suas porcentagens de carunchamento. De acordo, pois,

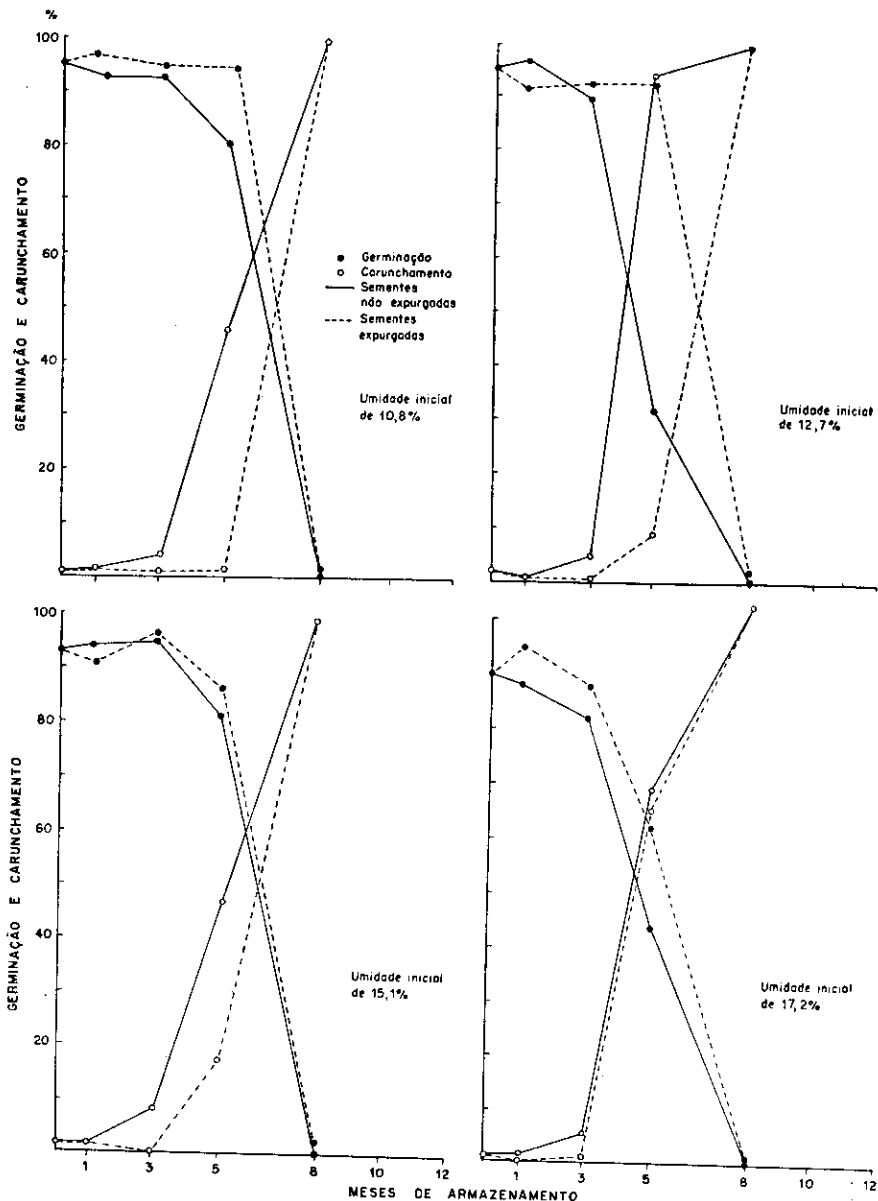


Figura 1 — Porcentagens de germinação e carunchamento de sementes de milho híbrido Hd. 6999, expurgadas e não expurgadas como brometo de metila, e armazenadas em recipientes abertos com diferentes teores iniciais de umidade.

com estes resultados, o maior benefício proporcionado pelo expurgo às sementes da variedade Asteca resultou, tão somente, do fato dessas sementes serem normalmente mais suscetíveis ao carunchamento do que as de híbrido Hd. 6999.

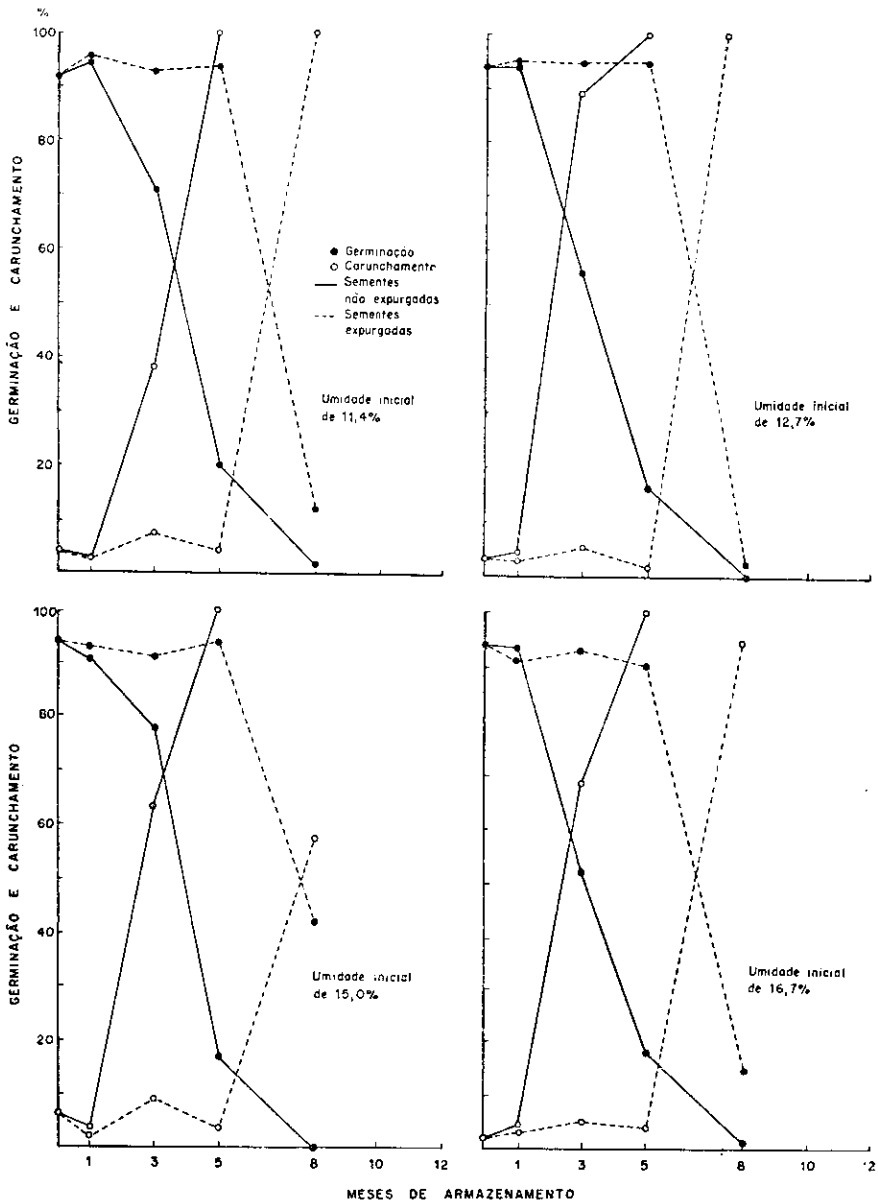


Figura 2 — Porcentagens de germinação e carunchamento de sementes de milho variedade Azteca, expurgadas ou não expurgadas com brometo de metila, e armazenadas em recipientes abertos com diferentes teores iniciais de umidade.

Com o emprêgo de recipientes hermêticamente fechados (quadros 3 e 4) verificou-se, em primeiro lugar, a influência decisiva da umidade sôbre a vitalidade das sementes. A longevidade das sementes expurgadas ou não, foi tanto maior quanto mais baixos os seus teores de umidade. Isto se deu tanto com as sementes do híbrido como com as da variedade, embora as primeiras tenham-se mostrado um pouco mais sensíveis do que as segundas.

QUADRO 3. — Resultados das determinações periódicas de umidade, germinação e carunchamento (1) de sementes de milho híbrido Hd. 6999, expurgadas e não expurgadas com brometo de metila, e armazenadas em recipientes herméticos (frascos de vidro).

Tempo de armazenamento	Sementes expurgadas			Sementes não expurgadas		
	Teor de Umidade	Germinação	Carunchamento	Teor de Umidade	Germinação	Carunchamento
	%	%	%	%	%	%
Antes do expurgo	10,8	96	0,5	10,8	96	0,5
Logo após o expurgo	11,1	92	0,5	—	—	—
1 mês	11,1	95	1,0	11,3	98	1,0
3 meses	11,0	92	0,5	11,3	95	3,0
5 meses	11,0	91	1,0	11,2	92	2,0
8 meses	11,1	90	0,5	11,0	96	1,0
10 meses	10,9	90	1,0	—	94	6,0
12 meses	11,1	88	0,5	12,3	83	12,5
Antes do expurgo	12,7	96	2,0	12,7	96	2,0
Logo após o expurgo	12,6	95	0,5	—	—	—
1 mês	12,5	95	0,5	12,9	99	0,5
3 meses	12,6	82	1,0	12,5	92	0,5
5 meses	12,5	83	1,5	12,7	92	1,0
8 meses	12,5	58	3,0	12,7	92	1,0
10 meses	12,6	30	1,0	13,1	5	1,5
12 meses	12,4	10	0,5	13,3	8	3,0
Antes do expurgo	15,1	93	0,5	15,1	93	0,5
Logo após o expurgo	14,8	97	0,5	—	—	—
1 mês	14,9	76	1,5	15,2	94	1,0
3 meses	14,9	40	0,0	15,1	89	1,5
5 meses	14,9	23	0,5	15,1	37	1,0
8 meses	15,0	0	0,5	15,5	11	1,5
10 meses	—	0	1,5	15,8	0	1,0
12 meses	—	—	—	—	—	—
Antes do expurgo	17,2	90	1,0	17,2	90	1,0
Logo após o expurgo	16,7	94	1,0	—	—	—
1 mês	16,7	49	1,0	17,3	92	0,5
3 meses	16,7	2	1,0	17,6	1	1,0
5 meses	19,8	0	0,5	17,4	0	2,0
8 meses	—	0	0,0	—	0	0,5
10 meses	—	0	1,0	—	—	—
12 meses	—	—	—	—	—	—

(1) Dados de umidade referentes a duas amostras de 100 g em cada caso e os de germinação e carunchamento, a quatro amostras de 100 sementes cada uma.

QUADRO 4. — Resultados das determinações periódicas de umidade, germinação e carunchamento (1) de sementes de milho variedade Asteca, expurgadas e não expurgadas com brometo de metila, e armazenadas em recipientes herméticos (frascos de vidro).

Tempo de armazenamento	Sementes expurgadas			Sementes não expurgadas		
	Teor de Umidade	Germinação	Carunchamento	Teor de Umidade	Germinação	Carunchamento
	%	%	%	%	%	%
Antes do expurgo	11,4	92	4,0	11,4	92	4,0
Logo após o expurgo .	10,8	94	3,5	—	—	—
1 mês	11,0	92	3,0	10,9	94	4,0
3 meses	10,8	92	3,0	10,5	93	1,5
5 meses	10,9	93	4,0	11,1	93	7,0
8 meses	10,8	85	1,0	11,0	89	4,5
10 meses	—	91	3,5	11,6	92	15,5
12 meses	10,9	94	—	11,3	91	11,0
Antes do expurgo	12,7	94	3,5	12,7	94	3,5
Logo após o expurgo .	12,6	93	2,5	—	—	—
1 mês	12,7	92	5,0	12,7	92	2,5
3 meses	12,6	92	2,0	12,7	91	4,0
5 meses	12,5	89	4,5	13,1	87	13,5
8 meses	12,8	77	1,0	13,0	81	5,5
10 meses	12,7	60	4,5	13,2	83	10,0
12 meses	12,6	23	2,0	14,3	76	19,0
Antes do expurgo	15,0	94	5,5	15,0	94	5,5
Logo após o expurgo .	14,8	93	2,0	—	—	—
1 mês	14,7	92	3,5	14,9	95	3,0
3 meses	14,8	83	2,0	14,7	93	3,5
5 meses	14,9	69	3,5	15,0	92	1,5
8 meses	15,1	15	5,0	15,2	73	4,0
10 meses	15,0	4	4,0	15,6	0	6,0
12 meses	15,1	2	2,5	—	—	—
Antes do expurgo	16,7	95	2,0	16,7	94	2,0
Logo após o expurgo .	16,1	92	3,5	—	—	—
1 mês	16,2	92	6,5	16,7	90	3,0
3 meses	16,2	47	2,5	16,8	85	1,5
5 meses	16,1	2	4,5	16,7	0	3,5
8 meses	—	0	—	—	0	2,5
10 meses	—	—	4,0	—	0	2,0
12 meses	—	—	—	—	—	—

Os gráficos das figuras 3 e 4 mostram, por outro lado, que nestas condições de armazenamento, ao contrário do que se verificou com as sementes conservadas em recipientes abertos (sacos de aniagem), o expurgo foi prejudicial às sementes, com exceção dos lotes mais secos, cuja umidade era, aproximadamente, de 11%. As sementes de ambos os milhos com esse teor de umi-

(1) Dados de umidade referentes a duas amostras de 100 g em cada caso e os de germinação e carunchamento, a quatro amostras de 100 sementes cada uma

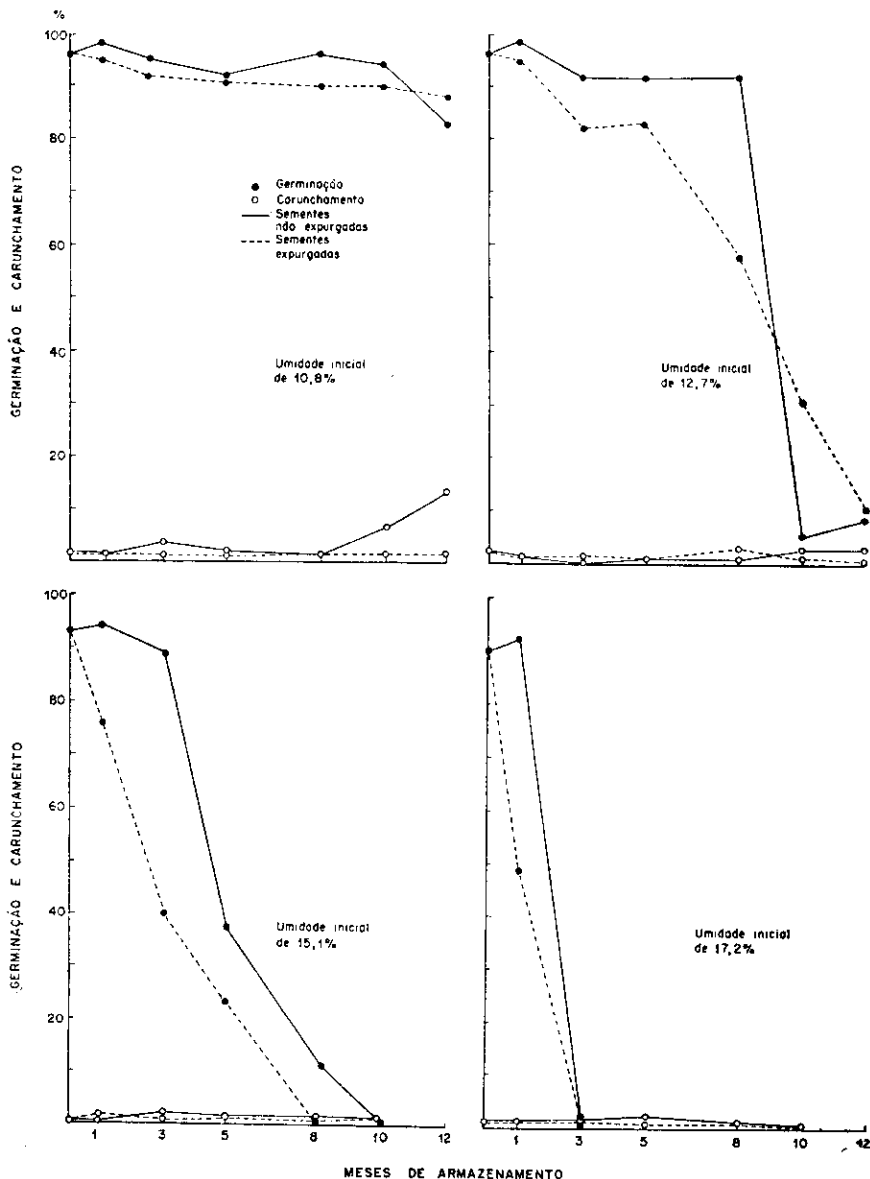


Figura 3 — Porcentagens de germinação e carunchamento de sementes de milho híbrido Hd. 6999, expurgadas e não expurgadas com brometo de metila, e armazenadas em recipientes herméticos com diferentes teores iniciais de umidade.

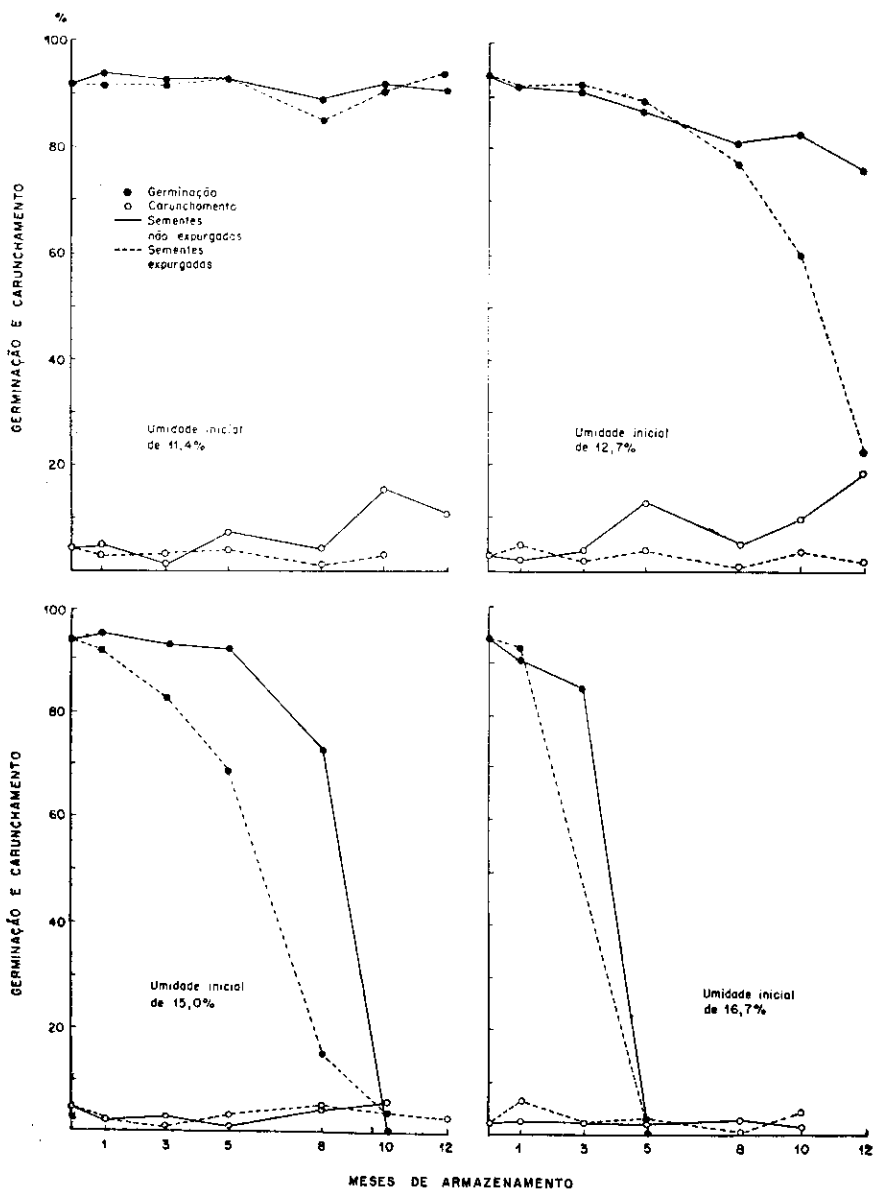


Figura 4 — Porcentagens de germinação e carunchamento de sementes de milho variedade Azteca, expurgadas e não expurgadas com brometo de metila, e armazenadas em recipientes herméticos com diferentes teores iniciais de umidade.

dade, expurgadas ou não, conservaram-se muito bem até 12 meses de armazenamento.

Houve, portanto, neste caso, uma influência posterior do brometo de metila sobre a vitalidade das sementes com 12,7% de umidade ou mais, motivada, possivelmente, pela ação contínua dos seus resíduos acumulados no ambiente.

O grau de carunchamento das sementes expurgadas permaneceu, em todos os lotes, em níveis idênticos ao inicial, enquanto que o das não expurgadas sofreu, em alguns casos, uma pequena elevação nos últimos meses de armazenamento. Não se verificou, portanto, com estas sementes, correlação alguma entre as porcentagens de germinação e de carunchamento. SEÇÃO DE BOTÂNICA, INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO DE SÃO PAULO.

METHYL BROMIDE FUMIGATION AND STORAGE OF CORN SEEDS WITH DIFFERENT MOISTURE CONTENTS

SUMMARY

Corn seeds of the Hybrid Hd. 6999 and of the Azteca variety with 11, 13, 15 and 17% moisture contents, approximately, were fumigated with methyl bromide, using a dose of 28 cc of this gas per cubic meter in a sustained vacuum of 58 centimeters for a period of four hours.

Fumigated and non-fumigated seeds with these four different levels of moisture contents were, then, stored in open and air-tight containers and periodically examined for germination capacity, moisture content, and insect damage, during a period of 12 months.

According to the results obtained, the following conclusions were drawn:

- 1) the fumigation was found to be effective against *Sitophilus oryzae* L., at least in the adult stage;
- 2) germination tests made immediately after the fumigation showed that even the seeds with higher moisture content were not injured by the treatment;
- 3) excepting the hybrid seeds with 15.1 and 17.2% of initial moisture contents, all the fumigated seeds stored in open containers maintained their vitality for a period of 5 months, while the non-treated hybrid and Azteca seeds had this period of longevity reduced to 3 months and 1 month, respectively;
- 4) the insect reinfestation of the seeds in this storage conditions occurred exactly in the same way as mentioned above for the seed vitality;

5) in the hermetically sealed containers there was noted a negative effect of the fumigation on the seed longevity, except for the seeds with the lowest moisture content;

6) in this type of container the influence of the moisture content on the seed viability was clearly observed in both treated and non-treated seeds, and any of these seeds were insect reinfested.