

Os resultados são mostrados nos Quadros 231 e 232. Nas condições de Janaúba (Quadro 231), o expurgo dos grãos antes do armazenamento em tambores não se mostrou necessário quando os mesmos só foram abertos no final do período. Entretanto, no armazenamento em sacos de adubo usados, e quando os tambores foram abertos periodicamente para a retirada de alguma quantidade de grãos (Quadro 232), houve aparecimento de infestação com o inseto *Tribolium castaneum*. Esta praga é secundária, o que significa que ela ataca somente grãos quebrados ou previamente danificados. As outras pragas normalmente encontradas durante o armazenamento, *Sitophilus spp* e *Sitotoga cerealella*, foram controladas satisfatoriamente em todos os casos.

**QUADRO 231.** Teor de umidade inicial e final de grãos de sorgo e número de insetos vivos no início e no fim do armazenamento (8 meses). CNPMS, Sete Lagoas, MG. 1985.

Envoltório	Tratamento	Umidade	Umidade	Insetos	
		inicial (%)	final (%)	Inicial	Final
Tambores	Expurgo	10,7	10,5	0	0
	Sem expurgo	10,6	10,3	0	0
Sacos plásticos	Expurgo	10,7	9,5	0	0
	Sem expurgo	10,6	10,6	0	750

**QUADRO 232.** Variação no teor de umidade e presença de insetos vivos no sorgo armazenado em tambores metálicos abertos mensalmente. CNPMS, Sete Lagoas, MG. 1985.

Data	Teor de umidade (% bu)		Infestação por insetos (sem expurgo)		
	Expurgo	Sem Expurgo	Carunchos	Traças	<i>T. Castaneum</i>
04/04	10,6	10,7	0	0	0
04/05	10,9	10,4	0	8	15
04/06	13,0	12,2	0	20	117
04/07	14,4	13,9	0	0	140
04/08	11,8	11,8	0	0	-
04/09	12,3	12,0	0	0	-
10/10	14,2	13,9	0	0	-
10/11	12,7	12,7	0	0	-

Como para o sorgo o *T. castaneum* pode vir a se tornar uma praga importante, sugere-se que, nos invólucros a serem manuseados em períodos menores ou quando o armazenamento for efetuado em sacos plásticos, seja realizado o expurgo com fosfina.

Em contraste com os dados do Quadro 231, onde se verifica que o teor de umidade dos grãos se mantém o mesmo após o período de armazenamento, observa-se que no caso em que os tambores eram abertos periodicamente (Quadro 232) os grãos entraram em equilíbrio higroscópico com o ar, tendo seu teor de umidade aumentado. - *Barbara H.M. Mantovani, Renato A. Fontes, Ivan M. Cajueiro*

## MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA O ARMAZENAMENTO HERMÉTICO DE MILHO E SORGO

Através dos resultados obtidos em experimentos realizados anteriormente, ficou evidenciada a possibilidade do uso de métodos alternativos para o armazenamento hermético de milho e sorgo sem a utilização de tratamento químico contra insetos.

Em 1984/85, foram montados dois experimentos com a finalidade de comparar métodos de armazenamento hermético de milho e sorgo com dois níveis de infestação por insetos, sem o uso de inseticidas químicos. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em um esquema fatorial: 4 métodos de armazenamento, 2 níveis de infestação por insetos, em 2 repetições.

No armazenamento em tambores, os mesmos eram enchidos de grãos, com a ajuda de um funil. Após o enchimento, os tambores eram tampados e tinham as tampas parafinadas a fim de evitar entrada de ar e/ou insetos.

No armazenamento em sacos de adubo vazios, foram colocados aproximadamente 40 kg de milho ou sorgo por saco, os quais foram vedados com cola e fita adesiva e colocados em um segundo saco, vedado da mesma maneira.

No caso de armazenamento subterrâneo, os sacos cheios de milho ou sorgo, preparados da maneira já mencionada, eram colocados em uma trincheira (3 sacos/trincheira), seguindo as recomendações técnicas para esse tipo de armazenamento. No armazenamento em galpão, os sacos eram colocados em cima dos tambores metálicos cheios de grãos, sendo que esses eram dispostos a uma distância de aproximadamente 50 cm da parede do galpão, para evitar o ataque de ratos.

As condições iniciais dos grãos de milho eram: teor de umidade - 12%, germinação - 87%, vigor - 69% e infestação - 4 carunchos/300 g de grãos. Os grãos de sorgo apresentavam-se com o teor de umidade de 12,4% bu, germinação 57%, vigor 39% e infestação de 5 carunchos/300g de grãos. Para assegurar o tratamento com alto grau de infestação, em cada 40 kg de grãos adicionava-se um litro de grãos com grande quantidade de carunchos vivos.

Nos Quadros 233 e 234 são mostradas as condições do milho e do sorgo após os 8 meses de armazenamento (média das 2 repetições). No Quadro 235 são mostradas as condições climáticas durante o período. Foi feita análise de variância dos dados. Os tipos de armazenamento não apresentaram diferença significativa entre si em todas as variáveis estudadas, exceto vigor; nesse caso, o armazenamento subterrâneo foi claramente desvantajoso em relação aos demais. Comprovando os resultados do ano anterior, somente a diminuição na concentração de O<sub>2</sub> pelo armazenamento hermético foi suficiente para controlar os insetos, mesmo em altos níveis de infestação.

Depois de dois anos de pesquisa, pode-se concluir que o uso de métodos alternativos para o armazenamento

**QUADRO 233.** Condições do milho após 8 meses de armazenamento hermético, tendo inicialmente: teor de umidade - 12% bu, germinação - 87%, vigor - 69% e carunchos - 4 em 300 g de grãos. CNPMS, Sete Lagoas, MG. 1985.

Tipo de armazenamento	Grau de infestação	Carunchos		Teor de umidade (% bu)	Germinação (%)	Vigor (%)
		Vivos	Mortos			
Tambor	Baixo	0	2	12,3	79	47
	Alto	0	24	12,2	78	45
Saco Plástico Subterrâneo	Baixo	0	3	12,1	58	23
	Alto	0	9	12,5	55	19
Saco Plástico não subterrâneo - galpão aberto	Baixo	1	12	12,1	72	46
	Alto	2	42	12,0	72	47
Saco Plástico não subterrâneo - galpão fechado	Baixo	3	14	11,9	69	47
	Alto	4	42	12,1	52	33

**QUADRO 234.** Condições do sorgo após 8 meses de armazenamento hermético, tendo inicialmente: teor de umidade - 12,4% bu, germinação - 57%, vigor - 39% e carunchos - 5 em 300 g de grãos. CNPMS, Sete Lagoas, MG. 1985.

Tipo de armazenamento	Grau de infestação	Carunchos		Teor de umidade (% bu)	Germinação (%)	Vigor (%)
		Vivos	Mortos			
Tambor	Baixo	1	63	11,4	50	18
	Alto	2	115	11,7	46	17
Saco Plástico Subterrâneo	Baixo	0	136	11,7	50	13
	Alto	15	179	12,5	44	7
Saco Plástico não subterrâneo - galpão aberto	Baixo	1	95	12,2	52	19
	Alto	18	142	12,2	50	16
Saco Plástico não subterrâneo - galpão fechado	Baixo	1	70	12,0	54	16
	Alto	1	107	12,0	54	16

**QUADRO 235.** Condições climáticas durante o armazenamento hermético de milho. CNPMS. Sete Lagoas, MG. 1984/85.

	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Média
Temperatura máxima (°C)	27,0	27,4	29,4	29,6	28,7	27,2	30,8	29,4	28,9	28,7 1,3
Temperatura mínima (°C)	13,7	14,2	16,5	17,3	18,7	19,0	18,0	18,8	17,2	17,0 1,9
Temperatura média mensal (°C)	19,2	19,8	22,1	22,5	22,5	22,1	23,3	23,0	21,3	21,8 1,4
Precipitação (mm)	45,4	96,6	134,8	107,7	341,7	646,2	169,6	428,1	19,7	

hermético de milho é viável e que, para pequenas quantidades, onde não há problemas de ocorrência do fenômeno de migração de umidade, é aconselhável que o armazenamento não seja subterrâneo.

O armazenamento hermético, em sacos de adubo vazios e tambores metálicos, mostrou-se como uma forma de controlar a infestação por insetos (*Sitophilus zeamais*) sem uso de inseticidas químicos, sendo que as propriedades básicas dos grãos não foram afetadas. Embora o armazenamento hermético não seja recomendado usualmente para sementes, os resultados indicam que se os grãos forem armazenados com um teor de umidade de 12% ou menos, o poder germinativo e o vigor permanecem em níveis aceitáveis, podendo os mesmos serem usados para o plantio. - *Barbara H.M. Mantovani, Renato A. Fontes*

#### MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA O ARMAZENAMENTO DE PEQUENAS QUANTIDADES DE SEMENTES DE MILHO E SORGO

Através de resultados obtidos em experimentos realizados anteriormente, houve indicação de que o poder germinativo e o vigor das sementes de milho e sorgo com teor de umidade de até 12% bu permanecem inalterados após o armazenamento por 8 meses em ambiente hermético: tambores metálicos e sacos de adubo vazios.

A fim de confrontar esses métodos alternativos com métodos convencionais de armazenamento de sementes, foi montado um experimento em Sete Lagoas, MG, no ano agrícola 1986/87.

Foram confrontados os seguintes tratamentos, em duas repetições: 1) armazenamento em sacos de pano, em câmara fria e seca (10 °C e 30% UR); 2) armazenamento em sacos valvulados de papel multifolhado, em armazém convencional de sementes; 3) armazenamento em tambores metálicos de 200 l, completamente cheios de sementes, com as tampas vedadas por parafina; 4) armazenamento em sacos plásticos de polietileno (de adubo, vazios). Foram colocados aproximadamente 40 kg de sementes por saco, os mesmos eram vedados com cola e fita adesiva e colocados em um segundo saco, vedado da mesma maneira.

As sementes armazenadas hermeticamente não sofreram nenhum tratamento químico, enquanto que as armazenadas pelo método convencional foram expurgadas com fosfina, antes do armazenamento. O lote armazenado em sacos de papel multifolhado foi expurgado novamente aos 4 e 8 meses de armazenamento.

Na época do armazenamento, em 17/04, as sementes de milho apresentavam o teor de umidade de 11,6% e o poder germinativo de 80%, não tendo sido feito o teste de vigor. Na mesma época, as sementes de sorgo apresentavam 76% de germinação, 69% de vigor e 10,9% de umidade.

Os Quadros 236 e 237 mostram, respectivamente, a condição das sementes de milho e sorgo após 8 meses de armazenamento. Não houve diferença significativa entre os quatro tratamentos, indicando que o armazenamento hermético, tanto em tambores metálicos como em sacos de adubo vazios pode ser usado sem problemas para o armazenamen-

to de sementes, nas condições estudadas.

Em 1987/88, foi montado um novo experimento onde se comparou a qualidade da semente de milho armazenada em latas de 4 litros, com diferentes teores de umidades, em 2 locais, como mostrado no Quadro 238. As condições iniciais de armazenamento foram: germinação 85% e vigor 62%. Foi feita análise estatística dos dados, não tendo sido encontrada diferença estatística entre os tratamentos, a não ser para vigor, onde ocorreu queda significativa para o teor de umidade de 13,2%. Este resultado confirma os obtidos anteriormente, mostrando que o armazenamento hermético de sementes, pelo período de até 9 meses, só deve ser conduzido quando o teor de umidade das mesmas não exceder 12% bu. - *Barbara H.M. Mantovani, Renato A. Fontes*

**QUADRO 236.** Condições das sementes de milho após 8 meses de armazenamento, tendo inicialmente: teor de umidade - 11,6% bu, germinação - 80%. CNPMS. Sete Lagoas, MG, 1986.

Tipo de armazenamento	Teor de umidade (%)	Germinação (%)	Vigor (envelhecimento precoce) (%)
Sacos de pano, em câmara fria e seca (Testemunha 1)	10,8	84	48
Sacos de papel multifolhado, em armazém convencional (Testemunha 2)	10,5	81	42
Tambores metálicos, em galpão fechado	11,7	82	40
Sacos de polietileno em galpão fechado	11,7	79	50

**QUADRO 237.** Condições das sementes de sorgo após 8 meses de armazenamento, tendo inicialmente teor de umidade: 10,9% bu, germinação, 76%. CNPMS. Sete Lagoas, MG.

Tipo de armazenamento	Teor de umidade (% bu)	Germinação (%)
Sacos de pano em câmara fria e seca	10,8	73
Sacos de papel multifolhado em armazém convencional	11,3	77
Tambores metálicos, em galpão fechado	11,6	74
Sacos de polietileno em galpão fechado	11,2	76

**QUADRO 238.** Condições das sementes de milho após 9 meses de armazenamento hermético em latas, tendo inicialmente germinação = 85% e vigor (envelhecimento precoce) = 62%. CNPMS. Sete Lagoas, MG. 1987.

Local de armazenamento	Teor de umidade (% bu)		Germinação (%)	Vigor (%)
	Inicial	Final		
Galpão	8,9	8,6	88	53
	11,6	11,6	85	43
	13,2	13,2	82	34
Câmara com temperatura constante (25 °C)	8,9	8,6	90	53
	11,6	11,0	86	43
	13,2	13,2	80	36