

QUADRO 228. Variação no teor de umidade de milho armazenado em palóis de alvenaria e de tábuas, em relação ao tempo de armazenamento. CNPMS, Sete Lagoas, MG. 1986.

Data	Palóis de alvenaria				Média	Palóis de tábuas				Média
	Camadas					Camadas				
	1 ¹	2	3	4		1	2	3	4	
03/03	19,6 ²	19,4	21,4	19,7	20,0	24,0	24,1	22,8	24,5	23,9
17/03	19,2	19,0	19,3	17,5	18,7	23,7	23,9	23,0	22,9	23,4
26/03	18,8	18,6	18,0	16,5	18,0	23,3	23,0	22,6	20,3	22,3
09/04	18,6	18,5	17,3	14,7	17,2	22,9	22,9	22,4	16,9	21,2
23/04	17,5	17,5	17,6	16,8	17,3	20,5	19,2	17,7	15,7	18,2
07/05	16,9	15,9	15,8	14,5	15,7	16,4	15,7	15,2	14,2	15,3
21/05	16,6	15,6	15,0	15,5	15,5	15,4	14,6	16,0	16,1	15,5
05/06	17,3	16,2	16,3	14,2	16,0	15,0	15,0	13,5	13,2	14,2
18/06	16,4	15,4	15,3	14,6	15,4	15,3	13,6	13,7	13,3	13,9
07/07	15,1	15,0	15,1	13,2	14,6	12,0	12,1	12,3	12,3	12,2
21/07	14,8	15,5	13,9	13,9	14,5	11,8	11,9	12,2	11,6	11,9
08/08	14,4	14,3	13,5	11,5	13,4	10,1	10,7	10,5	10,5	10,4
05/09	13,3	13,6	12,1	11,0	12,5	10,0	10,4	10,2	10,3	10,2
19/09	12,7	12,9	12,2	10,1	12,0	9,7	9,2	9,5	9,2	9,4
07/10	11,9	11,8	10,9	9,7	11,1	9,6	9,5	9,6	9,2	9,5

¹0,30 m do piso do paiol

²Média de 2 palóis, teor de umidade (% bu)

EFEITO DO NÚMERO DE CAMADAS DE EMBALAGEM NA QUALIDADE DO MILHO E SORGO ARMAZENADOS EM SACOS DE POLIETILENO

Métodos alternativos para o armazenamento hermético de milho e sorgo têm sido propostos e testados com sucesso no CNPMS, dentre eles o uso de sacos vazios de adubo para o acondicionamento dos grãos.

Quando se tentou pela primeira vez o uso de sacos de adubo vazios para o armazenamento de grãos, foram utilizados 2 sacos para cada pacote, a fim de se garantir tanto a hermeticidade, através de maior número de camadas de plástico, como também prevenir algum acidente de descolamento da fita gomada e da cola usadas. Embora os sacos de adubo não custem nada diretamente ao produtor, muitas vezes não há grande disponibilidade dos mesmos, fato que levou a se pensar no uso de apenas um saco na confecção do invólucro para o armazenamento hermético.

Com a finalidade de avaliar o risco de se usar apenas um saco para o armazenamento, em vez dos 2 usados anteriormente, montou-se um experimento, armazenando-se os sacos em galpão aberto, usando-se 2 níveis de infestação por insetos em 2 repetições. Os resultados são mostrados nos Quadros 229 e 230.

Pelo Quadro 229, verifica-se que não foi efetuada análise estatística dos dados de sorgo, tendo havido descolamento do saco pela umidade, causando deterioração dos grãos.

Em relação ao milho (Quadro 230), foi feita a análise de variância dos dados, não tendo sido encontrada diferença significativa entre os tratamentos, para os parâmetros te-

or de umidade, germinação e vigor. O número de carunchos vivos foi bem maior nos tratamentos com 1 saco do que nos com 2 sacos, evidenciando com isso que não se conseguiu hermeticidade suficiente com o uso de apenas 1 saco. Em função desse fato, decidiu-se pelo uso de 2 sacos, a fim de diminuir também o risco de deslocamento do plástico em decorrência de umidade do ar ou outros fatores. - Barbara H.M. Mantovani, Renato A. Fontes

QUADRO 229. Efeito do número de sacos plásticos em armazenamento hermético de sorgo. Condições iniciais: teor de umidade, 12,4%; germinação, 57%; vigor, 39%; carunchos, 5 em 300 g de grãos. CNPMS, Sete Lagoas, MG.

Número de sacos	Infestação grau	Carunchos vivos	Carunchos mortos	Umidade (%)	Germinação (%)	Vigor (%)
1	Baixa	29	71	12,0	50	15
	Alta	- ¹	-	-	-	-
2	Baixa	1	90	12,2	51	19
	Alta	18	142	12,2	50	15

¹Grãos completamente estragados. Sem condições para análise

QUADRO 230. Efeito do número de sacos plásticos em armazenamento hermético de milho. Condições iniciais: teor de umidade, 12%; germinação, 87%; vigor, 69%; carunchos, 4 em 300 g de grãos. CNPMS, Sete Lagoas, MG. 1984/85.

Número de sacos	Grau de infestação	Carunchos		Teor de umidade	Germinação (%)	Vigor (%)
		Vivos	Mortos			
1	Baixo	5	12	11,7	67	41
	Alto	11	29	12,4	46	25
2	Baixo	1	12	12,1	72	46
	Alto	3	42	12,0	72	47

ARMAZENAMENTO DE SORGO EM DIFERENTES SISTEMAS, COM E SEM UTILIZAÇÃO DE DEFENSIVO

Resultados de experimentos realizados no CNPMS evidenciam a possibilidade do uso de métodos alternativos para o armazenamento hermético de grãos. Em tais experimentos, a hermeticidade era mantida durante todo o período de armazenamento. A quebra da hermeticidade pela retirada periódica de grãos para o consumo durante o período de armazenamento e seus efeitos na qualidade do grão ao longo do tempo foram objeto de estudo em um experimento conduzido em Janaúba, MG. Neste experimento, o expurgo com fosfina foi confrontado com a testemunha, sem tratamento algum, em três situações: 1) tambor completamente cheio; 2) tambor aberto mensalmente, durante o período de armazenamento, para a retirada de aproximadamente 20 kg de sorgo de cada vez; 3) sacos de adubo usados.

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.

Envolvório	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 O₂ 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