

#### Autor

Jamilton P. Santos  
Eng. Agr., Pesquisador da  
Área de Pós-Colheita  
Embrapa Milho e Sorgo.  
Cx. P. 151.  
CEP 35701-970  
Sete Lagoas, MG.  
jamilton@cnpmis.embrapa.br



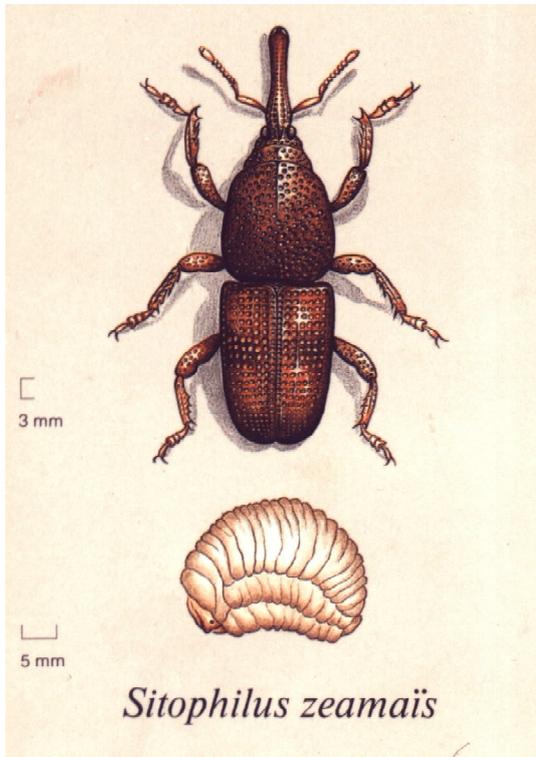
## Paiol Balaio de Milho: prevenção contra caruncho e roedores

Da produção nacional de milho, cerca de 30% (ou seja, em torno de 12 milhões de toneladas) permanecem armazenados nas propriedades na forma de milho em espigas, em paióis rústicos construídos em madeira. O milho é usado para alimentação animal, humana ou mesmo para comercialização posterior. Este milho sofre ataques de insetos que chegam a atingir, em média, 45% dos grãos, com perdas de até 15% no peso e grande comprometimento da qualidade.

A infestação de insetos provoca danos ao tegumento dos grãos, produz gás carbônico e água, contribuindo para o aumento do teor de umidade, que, por sua vez, aumenta a respiração dos grãos e, conseqüentemente, a temperatura, facilitando a multiplicação dos fungos. Os fungos (Figura 1) estão sempre presentes nos grãos armazenados, constituindo, juntamente com os insetos (Figura 2), as principais causas de deterioração e perdas constatadas durante o armazenamento. Os fungos são propagados por esporos, que têm nos insetos-praga de grãos um dos principais agentes disseminadores. Do desenvolvimento de fungos resulta a produção de micotoxinas, que são substâncias extremamente tóxicas para o homem e animais domésticos.



Figura 1. Dano causado por fungos em consequência da alta umidade no armazenamento.



**Figura 2.** Caruncho do milho, principal inseto-praga do milho armazenado.

A Embrapa Milho e Sorgo, em parceria com a Emater-MG, desenvolveu um novo modelo de paiol (**Figura 3**) para armazenagem de milho, que reúne algumas características muito desejáveis como:

- Facilidade de construção, baixo custo dos materiais e da mão-de-obra (**Figura 4**).
- Construído com madeira de boa qualidade (ex: eucalipto tratado), o paiol pode durar mais de 20 anos.
- Pode ser construído em diferentes tamanhos, conforme a produção.
- Facilidade de expurgar o milho dentro do paiol em qualquer momento.



**Figura 3.** Paiol “Balaio de Milho”, uma boa novidade para a agricultura familiar.



**Figura 4.** Facilidade de construção, baixo custo dos materiais e da mão-de-obra.

#### Como realizar o expurgo:

- a) cobrir o milho com uma lona plástica em perfeito estado, ou seja, sem furos (**Figura 5**);
- b) colocar as pastilhas debaixo da lona;
- c) vedar as margens da lona com areia;
- d) deixar fechado por 5 dias (**Figura 6**);
- e) retirar a lona;
- f) recolher o pó (inert/pó de pedra) resultante da decomposição das pastilhas;
- g) fazer uma valeta e enterrar o pó (**Figura 7**)



**Figura 5.** Cobrindo o milho para a realização do expurgo com fosfina (2 pastilhas/m<sup>3</sup>).



**Figura 6.** Para realizar o expurgo, coloca-se areia na base da lona e deixa-se fechado por 5 dias.



**Figura 7.** Enterrando no chão o resíduo resultante da decomposição da pastilha de fosfeto de alumínio.

Considera-se que uma tonelada de milho em espigas (um carro de milho) ocupa o espaço de 3 metros cúbicos; então, é só calcular a produção eubar a estrutura.

Um exemplo: para uma produção de 8 carros de milho (8 toneladas de milho em espiga igual a 24 metros cúbicos), as dimensões da estrutura interna utilizada para guardar o milho são: 4m de comprimento x 3m de largura x 2m de altura. Este é o tamanho do espaço útil para o armazenamento do milho, sendo que a área de cobertura deve ter um 1m de beiral e 0,5m de espaço livre acima do milho. Portanto, o tamanho da varanda de cobertura é de 6m (C) x 5m (L) x 2,5m (A).

A construção começa pela escolha de um local bem seco, com a definição do tamanho da estrutura, demarcação da distância, perfuração dos buracos para fincar os esteios e colocação de uma camada de brita no fundo do paiol (**Figura 8**).



**Figura 8.** Camada de brita que isola o contato das espigas com o piso de chão batido e evita a formação de poça de água no fundo do paiol, caso ocorra uma forte chuva de vento.

Neste paiol, o rato não entra devido à proteção criada pela chapa de zinco com 0,70m de altura na base da estrutura e dos esteios (**Figura 9**).



**Figura 9.** Proteção contra entrada de rato na base das laterais e nos esteios.

O paiol é muito bem arejado, possibilitando que o milho acabe de secar pela circulação do ar através da tela de arame (Figura 10) depois de armazenado.



**Figura 10.** Ventilação natural pela parede de tela, que permite o milho completar a secagem depois de armazenado.

O paiol é adequado para uso pela agricultura familiar.

Esta tecnologia recebeu o nome de paiol “Balaio de Milho”. A proposta, com sua adoção, é ter os grãos livres de micotoxinas, ter a facilidade de se utilizar o expurgo com fosfina como método de controle de pragas e reduzir de 15% para cerca de 1% as perdas por ataque de insetos e roedores no milho armazenado na propriedade familiar.

Nota: Na Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG, foi construída uma unidade do paiol “Balaio de Milho” e está em andamento uma pesquisa sobre o dano causado por caruncho, por ratos e por fungos. O experimento iniciou-se em maio de 2007 e têm sido realizados expurgos com fosfina de 3 em 3 meses. Portanto, já se passou um ano e, até o momento, se tem observado 0% no aumento do dano causado por caruncho e traça (o dano atual é o mesmo que já veio do campo na época da colheita), não houve dano causado por ratos e por fungos, como tem sido constatado em amostras de espigas de milho retiradas ao acaso do paiol (Figura 11).



**Figura 11.** Amostra de milho retirada ao acaso do paiol mostrando seu perfeito estado de conservação um ano após o armazenamento.

## Perguntas mais freqüentes sobre o paioi “Balaio de Milho”

### 1- Por que o nome deste paioi é “Balaio de Milho”?

*Existe uma tradição de dar nome a algumas tecnologias para facilitar a comunicação com o produtor, notadamente os produtores familiares.*

### 2- Como foi o desenvolvimento desta idéia? Quando esta idéia surgiu?

*A idéia surgiu de uma demanda por uma forma mais adequada (melhor controle de pragas, como insetos e ratos, e custo mais baixo) para armazenar milho em espigas que foi apresentada por agricultores familiares a extensionistas rurais da Emater-MG. Então, os extensionistas nos procuraram aqui na Embrapa Milho e Sorgo em busca de uma parceria para atender à demanda.*

### 3- Quem desenvolveu este paioi?

*O paioi “Balaio de Milho” foi desenvolvido por pesquisadores da Embrapa Milho e Sorgo, utilizando a experiência de vários anos de pesquisa sobre o armazenamento de milho na pequena propriedade, e por extensionistas da Emater-MG, que também conhecem muito bem as necessidades do agricultor.*

### 4- Para quem este paioi é adequado?

*Ele é adequado para os agricultores que pretendem armazenar em sua propriedade milho em espigas. O armazenamento de milho em espigas satisfaz às necessidades dos agricultores que não dispõem de colheitadeiras mecanizadas, que não dispõem de secadores para secagem de grãos a granel e que também não dispõem de recursos para construir silos ou armazéns para armazenagem de grãos a granel. Para o criador de gado bovino, de leite ou de corte, por exemplo, a armazenagem de milho em espigas é vantajosa porque, para essas*

*espécies animais (ruminantes), não só os grãos, mas também palhas e sabugos, constituem alimentos. O agricultor tritura a espiga integral (grão, palha e sabugo) e adiciona uma ração concentrada, preparando o que eles chamam de “rolão de milho”. Ressalta-se também que a cobertura da espiga pela palha oferece uma barreira protetora contra pragas, mas com o tempo as pragas rompem essa barreira e atacam o milho. O uso do paioi “Balaio de Milho” resolve o problema de pragas como insetos, fungos e ratos, além de diminuir o custo elevado da armazenagem de milho pelos agricultores familiares.*

### 1Perguntas formuladas por Gustavo Laredo, jornalista da revista Globo Rural

### 5- Qual o tamanho do paioi para o armazenamento de 8 toneladas de grãos na espiga ou 135 sacos?

*Oito toneladas de grãos de milho, enquanto em espigas, ocupam o volume de 24m<sup>3</sup>, o que corresponde a um paioi com espaço útil (espaço interno) nas dimensões de 4 x 3 x 2m de altura (2 m<sup>3</sup>). É importante deixar um espaço livre (0,5m) entre o milho e a cobertura e um beiral de 1m.*

### 6- Como são feitos os ajustes para armazenar diferentes quantidades de milho?

*Uma tonelada de milho em espigas com palha ocupa cerca de 3m<sup>3</sup>. Portanto, o ajuste é feito obtendo-se o volume da produção e cubando-se a estrutura (comprimento x largura x altura).*

### 7- Qual a durabilidade deste paioi?

*A durabilidade depende da qualidade dos esteios da madeira que ficarão fincados no chão. Se a madeira for de boa qualidade (tipo aroeira, ou mesmo eucalipto tratado), o paioi pode durar até 20 ou mais anos.*

**8- O que é preciso ser feito para que ele dure o máximo possível?**

*Utilizar madeira de boa qualidade ou madeira tratada ou, ainda, fincar os esteios em concreto de forma a isolar o contato da madeira com a terra.*

**9- A construção deste paiol parece barata, mas há maneiras de baratear ainda mais este custo como, por exemplo, mudar alguns de seus materiais?**

*Uma maneira de baratear ainda mais o custo de construção deste modelo de paiol é aproveitar material (madeira, telha de barro) e mão-de-obra (que é simples!) existente na propriedade. A tela também pode ser substituída por varas de bambu trançadas, mas lembro que é importante que essa parede de contenção do milho seja bem vazada para permitir boa ventilação, como acontece com a parede de tela.*

**10- Este é um paiol apenas para armazenagem de milho? Pode ser armazenado outro tipo de grão?**

*O espaço interno pode ser aproveitado para armazenar sacos de feijão e de arroz. É importante ressaltar que o tratamento contra as pragas do milho combate também os insetos-praga do feijão e do arroz. E também o rato não entra e, portanto, não causa dano no milho armazenado no paiol "Balaio de Milho".*

**11- Para que serve a camada de brita e quanto deste material deve ser colocado na área central do paiol e nas laterais do telhado?**

*A camada de brita de cerca de 10 a 12cm de espessura dentro do paiol serve para isolar o contato das espigas com o piso de chão batido. Também, na eventualidade de acontecer uma forte chuva de vento e entrar água no paiol, não haverá formação de poça de água no fundo do paiol. Já a camada de*

*brita fora do paiol, encostada na chapa de zinco e que impede a entrada do rato no paiol, serve para impedir que o rato fure um buraco por debaixo da chapa (túnel) e entre no paiol.*

**12- Quais são os cuidados que o produtor deve tomar para construir o paiol adequadamente?**

*Usar material de boa qualidade, escolher um local bem drenado, bem ventilado e seguir a orientação do projeto.*

**13- Como montar o telhado? Gostaria de entender o passo a passo desta estrutura.**

*O telhado é muito simples. Qualquer carpinteiro, ou mesmo um pedreiro, principalmente aqueles que trabalham no campo, sabe como construir um telhado para uma varanda. O telhado, sendo de telha de amianto, é mais simples ainda. Talvez seja mais difícil de explicar como fazer do que seguir a orientação de um desenho ou projeto.*

**14- Que distância deve ter entre cada um dos esteios?**

*A distância depende do tamanho do paiol, que deve ser ajustado ao volume de produção, mas uma regra básica indica que cada buraco (esteio) deve distanciar no máximo 2m um do outro.*

**15- Como deve ser montada a porta do paiol?**

*Fincam-se dois esteios distanciados 80cm ou do outro (vão da porta). Pregam-se, em cada esteio (verticalmente), duas réguas de madeira distanciadas 3 a 4cm uma da outra, formando uma canaleta na vertical. Para fechar a porta, utilizam-se tábuas de 3 x 20 x 78cm e vai-se colocando uma tábua sobre a outra na medida em que vai-se enchendo o paiol. Para descarregar o paiol, vai-se retirando cada tábua na medida em que o milho vai abaixando.*

**16- Como distribuir o fio de arame galvanizado ao longo do perímetro? Ele deve estar a que altura?**

*Deve-se passar e pregar nos esteios os fios de arame distanciados 50cm um do outro, a partir do nível superior da chapa de zinco, para dar sustentação à tela (para a tela não fazer uma barriga!).*

**Circular  
Técnica, 99**

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Milho e Sorgo**  
Endereço: Rod. MG 424 km 45 - Caixa Postal 151  
Fone: (31) 3027-1100  
Fax: (31) 3027-1188  
E-mail: sac@cnpms.embrapa.br

1ª edição  
1ª impressão (2008): 3.000 exemplares

**Comitê de  
publicações**

**Presidente:** Antônio Álvaro Corsetti Purcino  
**Secretário-Executivo:** Paulo César Magalhães  
**Membros:** Carlos Roberto Casela, Flávia França Teixeira, Camilo de Lelis Teixeira de Andrade, José Hamilton Ramalho, Jurandir Vieira Magalhães

**Expediente**

**Revisão de texto:** Clenio Araujo  
**Editoração eletrônica:** Tânia Mara Assunção Barbosa



ERROR: undefined  
OFFENDING COMMAND: DeleteMe

STACK: