

Cultivo do Sorgo

Jamilton Pereira dos Santos

Sumário

[Apresentação](#)
[Importância econômica](#)
[Clima](#)
[Ecofisiologia](#)
[Solos](#)
[Nutrição e Adubação](#)
[Cultivares](#)
[Plantio](#)
[Plantas daninhas](#)
[Doenças](#)
[Pragas](#)
[Colheita e pós-colheita](#)
[Mercado e comercialização](#)
[Coeficientes técnicos](#)
[Referências](#)
[Glossário](#)

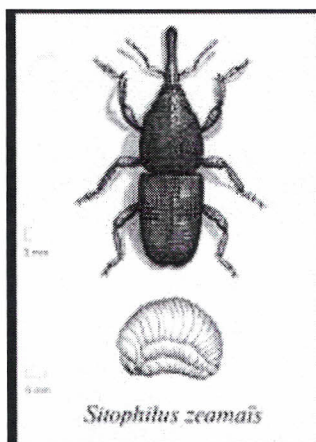
[Expediente](#)

Colheita e pós-colheita

Controle de pragas de grãos de sorgo armazenados

Uma característica positiva dos grãos de sorgo é a possibilidade de serem armazenados por longo período de tempo, sem perdas significativas da qualidade. Sobre o ambiente dos grãos de sorgo armazenados exercem grande influência fatores como características da cultivar temperatura, umidade, arejamento, microorganismos, insetos e pássaros. As principais pragas do grão de sorgo armazenado são o gorgulho, *Sitophilus zeamais*, Figura 1 e a traça dos cereais, *Sitotroga cerealella*, Figura 2. Além destes, eventualmente, ocorrem o rizoperta, *Rhyzopertha dominica*, Figura 3 e o tribólio, *Tribolium castaneum*, Figura 4. Eles podem ocorrer em qualquer sistema de armazenagem de sorgo.

Fonte: Jamilton Pereira dos Santos



Nome científico: *Sitophilus zeamais*

Nome comum: Gorgulho do milho

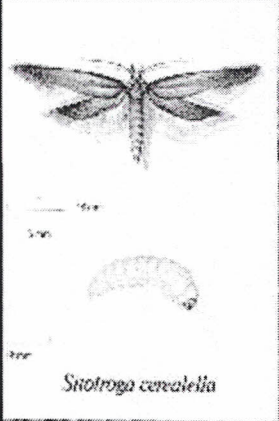
Danos: praga primária, aprofunda na massa de grãos contaminantes, ataca sementes de gamíneas, provocam perda de peso, no valor nutritivo e afeta germinação e vigor de sementes.

Descrição: cor castanha escuro, tamanho até 3cm com manchas nos élitros, cabeça projeta para frente formando um bico. Nos machos o rostró é relativamente mais curto e rugoso se comparado com a fêmea.

Biologia: condições adequadas ($\pm 27^\circ\text{C}$) completa ciclo em 5 semanas. Posturas de 1 a 2 ovos por dia durante até 180 dias. A incubação dos ovos se dá entre 2 a 3 dias. São ágeis e com grande capacidade de vôo.

Fig. 1 *Sitophilus zeamais* : Identificação, descrição da biologia e natureza do dano

Fonte: Jamilton Pereira dos Santos



Nome científico: *Sitotroga cerealella*

Nome comum: Traça dos cereais

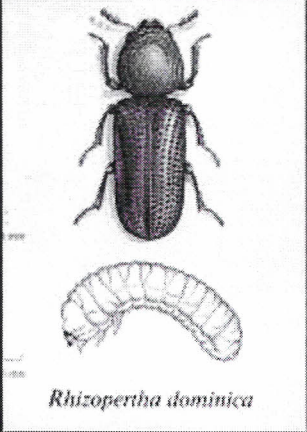
Danos: praga primária, não aprofunda na massa de grãos, ataca sementes de gramíneas, provocam perda de peso, no valor nutritivo e afeta germinação e vigor de sementes

Descrição: cor amarelo palha, medindo entre 10 a 15 mm com asas abertas, corpo 6 a 7 mm de comprimento. As asas possuem franjas.

Biologia: Adultos vivem de 6 a 10 dias. A postura é feita em massas de 20 a 30 ovos. As larvas após eclodirem penetram nos grãos. Em condições adequadas ($\pm 27\text{ C}$) completa todo o ciclo dentro do grão em 5 semanas.

Fig. 2 *Sitotroga cerealella* Identificação, descrição da biologia e natureza do dano.

Fonte: Jamilton Pereira dos Santos



Nome científico: *Rhyzopertha dominica*

Nome comum: Besouro pequeno dos grãos

Danos: praga primária/secundária. Ataca grãos de gramíneas: trigo, arroz e milho e sorgo eventualmente. Reduz peso, valor nutritivo, germinação e vigor de sementes. Vivem também em farinhas, contaminantes, e causam odor e sabor desagradável

Descrição: cor castanha, tamanho até 2 a 3 mm, corpo cilíndrico, antenas com 3 segmentos distintos na extremidade.

Biologia: condições adequadas ($\pm 30\text{ C}$) completa ciclo em 8 semanas. Posturas de 250 ovos depositados na massa de grãos ou farinhas. São ágeis e aparecem.

Fig. 3 *Rhyzopertha dominica* : Identificação, descrição da biologia e natureza do dano.

Fonte: Jamilton Pereira dos Santos

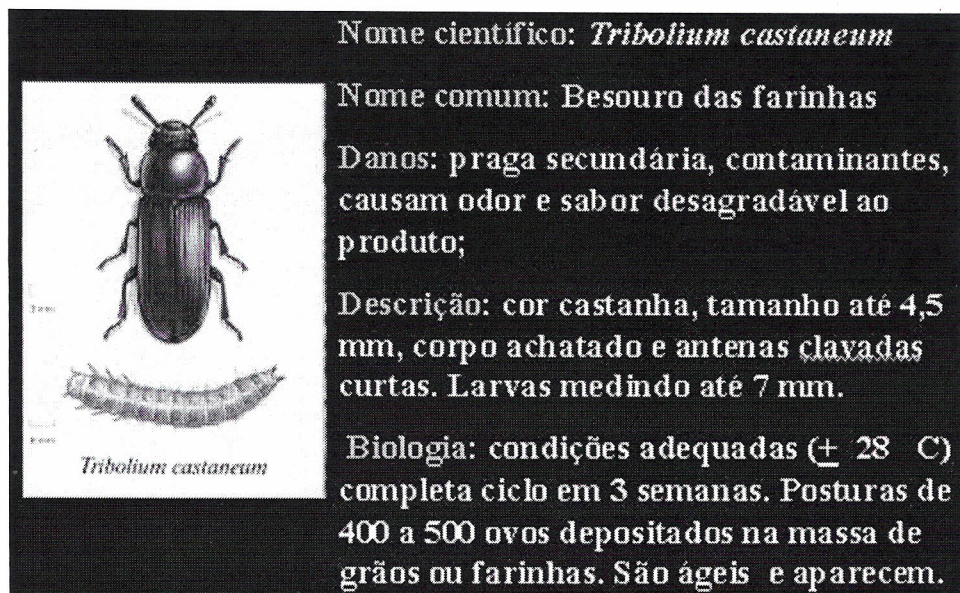


Fig. 4 *Tribolium castaneum* : Identificação, descrição da biologia e natureza do dano

Importância da cultivar na preservação da qualidade do sorgo

De modo geral as cultivares que produzem grãos mais duros são mais resistentes ao ataque de pragas. Fatores como, a dureza do grão e a concentração em ácidos fenólicos são preponderantes para a menor incidência de pragas, as quais iniciam o ataque no campo, mas é no armazém que se multiplicam em grande número e causam os maiores danos.

Efeito da temperatura e umidade na preservação da qualidade

A temperatura e a umidade do grãos constituem elementos determinantes na qualidade porque influencia na ocorrência de insetos e fungos durante o armazenamento. A maioria das espécies de insetos e de fungos reduz sua atividade biológica a 15°C. E a aeração, que consiste em forçar a passagem de ar através da massa de grãos, constitui uma operação fundamental para abaixar e uniformizar a temperatura da massa de grãos armazenados. O teor de umidade do grão é outro ponto crítico para um armazenagem de qualidade. Grãos com altos teores de umidade tornam-se muito vulneráveis a serem colonizados por altas populações de insetos e fungos. Para uma armazenagem segura é necessário secar o grão, forçando a passagem do ar aquecido através da massa de grãos ou secando-o com ar natural. Embora o fluxo de ar durante a aeração seja tão baixo ao ponto de não reduzir a umidade do grão (quando realizado à temperatura natural), mas deve-se ter cuidado porque uma aeração excessiva poderá reduzir o teor de umidade e conseqüentemente o peso. O desenvolvimento de insetos e fungos acelera rapidamente sob as condições ideais de temperatura e umidade, impondo limites no tempo para uma armazenagem segura.

Grãos com umidade adequada e uniformemente distribuída por toda a massa podem permanecer armazenados com segurança por longo período de tempo. Quando não houver aeração, a umidade migra de um ponto para outro. Esta movimentação da umidade ocorre em função de diferenças significativas na temperatura dentro da massa de grãos, provocando correntes de convecção de ar, criando pontos de alta umidade relativa e alto teor de umidade no grão e, conseqüentemente, pontos com condições ambientais favoráveis para o desenvolvimento de insetos e fungos. Portanto a aeração exerce uma função essencial tanto para manter a temperatura e a umidade no ponto desejado, quanto para uniformizar e distribuir estes fatores na massa de grãos. Conclui-se

portanto que estabilidade da umidade e temperatura são fundamentais para o controle preventivo da ocorrência de insetos e fungos.

Efeito da aeração na preservação da qualidade

O uso da aeração tem sido usada para inibir o desenvolvimento de insetos e fungos. A aeração pode reduzir a temperatura da massa de grãos a um valor que inibe a multiplicação destes organismos, conforme observou Sutherland, (1968) e Reed et al., (2000). Porém alguns insetos e fungos são mais adaptadas às condições de temperaturas mais baixa e o efeito da aeração, somente, não é capaz de reprimir o desenvolvimento populacional de algumas espécies. Pesquisas realizadas com milho por Arthur e Throne, (1994), utilizando-se de um processo contínuo de aeração, demonstraram que populações de *Sitophilus zeamais* e *Tribolium castaneum* foram significativamente reduzidas nos silos submetidos a aeração. Eles também observaram uma perda de eficiência mais rápida do inseticida aplicado no silo não submetido a aeração do que no silo aerado. A aeração reduz substancialmente a ocorrência de fungos.

A aeração deve ser realizada quando a temperatura do ar estiver mais baixa e o ar estiver mais seco. Ela pode ser realizada de forma contínua ou em intervalos de tempo determinado, considerando-se faixas de temperatura ideal, ou mesmo baseando-se na diferença entre a temperatura do ar ambiente e temperatura do grãos.

Monitoramento e amostragem na prevenção da infestação

Monitorar significa obter o registro por amostragem da ocorrência de insetos, ou de outro organismo, com frequência previamente definida, ao longo de um período de tempo e sob determinadas condições ambientais. Qualquer fator que influencia na movimentação dos insetos afeta a amostragem e, portanto, deve ser registrado. A magnitude dos efeitos depende principalmente da espécie do inseto a ser capturada, da temperatura, do tipo e umidade do grão. Portanto, amostragem é o ponto crítico de qualquer programa de monitoramento visando um controle de pragas em grãos armazenados. Existem diversos tipos de armadilhas que se mostram eficientes para detectar a presença de insetos adultos.

Ações para prevenir e/ou controlar as pragas

Além da observância de aspectos importantes como a escolha da cultivar, colher no momento adequado, de promover a limpeza dos armazéns, ainda existem outras práticas que contribuem para prevenir.

Higienização espacial

Para prevenir e controlar a infestação é preciso conhecer onde os insetos ocorrem ou se escondem. Levantamentos têm demonstrado que a maioria das unidades armazenadoras vazias são infestadas por insetos de diferentes espécies e por ácaros. Alimentos para animais como rações, equipamentos agrícolas como carretas transportadoras de grãos constituem outras fontes de infestação. Muitos insetos são dotados de grande capacidade de vôo o que aumenta sua condição de infestar os grãos armazenados. Para evitar maiores problemas durante a armazenagem algumas medidas preventivas devem ser tomadas:

- Promover uma boa limpeza dos grãos antes de serem armazenados, isto porque os insetos têm mais dificuldades de infestar grãos limpos; Limpar toda a estrutura, de preferência utilizando-se de jatos de ar para desalojar a sujeira das paredes e dos equipamentos, e recolher todo o material fino com aspirador de pó; Inspeccionar todo o teto e consertar toda e qualquer possibilidade de goteira antes de carregar o silo ou armazém; Não permitir acúmulo de lixo,

dentro ou mesmo fora da unidade armazenadora;Pulverizar as paredes, tetos e piso de unidades armazenadoras vazias com produto inseticida registrado e aprovado tecnicamente para esta finalidade;Monitorar a temperatura da massa de grãos, a umidade do grão e a presença dos insetos em pontos críticos do silo;Somente armazenar grãos de safra nova em estrutura vazia e que tenha passado por uma higienização geral e nunca misturar grão novo com grão velho;

- Lembrar sempre que grãos, submetidos a aeração programada, ou melhor ainda se refrigerados, nunca se deterioram.

Pesquisas visando testar a eficiência de diferentes inseticidas, aplicados sobre superfícies de diferentes natureza, bem como visando avaliar o efeito residual em operações de higienização espacial, indicaram grande eficiência dos produtos Deltametrina 2,5 CE, Pirimiphos metil 50 CE e Bifentrina 25 CE, quando aplicados sobre superfície de madeira,, alvenaria, cerâmica, tecido de algodão, de juta, de plástico trançado, de papel (tipo sacaria de semente)A **nebulização** é uma prática que consiste na aplicação de um inseticida na forma de micropartículas que são lançadas numa corrente de fumaça produzida por um equipamento (Figura 6) que queima óleo mineral, produz e lança no ambiente um jato de fumaça. Esta fumaça, de baixa densidade, carrega as micropartículas de inseticida para os pontos mais altos da unidade armazenadora onde normalmente não são atingidos por pulverização. Este tipo de tratamento visa controlar, especialmente, os insetos voadores como as mariposas que se alojam nos pontos mais altos da unidades armazenadora. A dose do inseticida na operação de nebulização é calculada em função do volume (m^3) de espaço interno da estrutura que será ocupada pela fumaça. A Tabela 1, indica doses para alguns inseticidas.

Tabela 1. Recomendação de doses de inseticidas para prevenção contra pragas de grãos armazenados

| Forams de Utilização | Deltamethrin - 2,5 CE ou 0,2% PÓ | Pirimiphos Metil -50 CE |
|---|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1. Mistura direta com grãos | 20-40 ml/l água/t | 8-16 ml/l água/t |
| 2. Mistura direta com espigas * | 500 g pó/t espigas | ----- |
| 3. Pulverização sobre superfície de sacaria | 10 ml/l água/20m ² | 10 ml/l água/20m ² |
| 4. Pulverização sobre superfície de parede de alvenaria | 15 ml/l água/20m ² | 15 ml/l água/20m ² |
| 5. Pulverização sobre superfície de madeira | 10 ml/l água/20m ² | 10 ml/l água/20m ² |
| 6. Nebulização | 10 ml/90ml óleo/100m ³ | 5 ml/95ml óleo/100m ³ |

Fonte: Jamilton Pereira dos Santos

* Aplicado em camadas de espigas com 20 cm de altura que corresponde a cerca de 40 g/m² de superfície de camada de espigas.

** Óleo mineral

Controle de pragas em diversas formas de armazenamento

O controle preventivo é praticado antes ou imediatamente após os grãos serem armazenados. Ele tem o objetivo de evitar a multiplicação dos insetos dentro do silo, do armazém, em cujas estruturas, pelas suas características ou estado de conservação, não reúnem condições para que nelas seja utilizado um método

curativo de controle de pragas.

Armazenamento do sorgo a granel

O armazenamento de sorgo, em estruturas com sistemas de termometria e aeração forçada, é o método que permite melhor qualidade do produto. Para ter sucesso nesse tipo de armazenamento, é necessário proceder à limpeza e secagem dos grãos, aeração e controle das pragas.

Silos para armazenamento a granel podem ser construídos com chapas metálicas ou de concreto. São grandes estruturas posicionadas verticalmente, cuja altura excede a base numa relação superior a 2:1. Essas estruturas devem, necessariamente, ser muito bem vedadas, para permitirem o combate dos insetos, através do método de fumigação, utilizando gases tóxicos, como a fosfina. Devem possuir também sistema de termometria e aeração forçada.

Há outra modalidade de silos, denominada de silos graneleiros horizontais (Figura 9). Eles possuem grandes dimensões na base, porém com altura baixa. São dotados de sistema de termometria e aeração forçada, porém não são vedáveis adequadamente para neles se realizar o expurgo com fosfina. Na verdade, são muito abertos e, portanto, não permitem o uso eficaz da fosfina, ou outro gás fumigante, como método de combate aos insetos. Portanto a realização de fumigação em silos graneleiros horizontais é uma operação ineficiente e de alto risco e, por isso, deve ser evitada.

Nesse caso, as pragas devem ser combatidas de forma preventiva pela aplicação uma solução inseticida sobre os grãos na correia transportadora, da mesma forma que se faz com o milho, dotada de paletas (tombadores) para revolver os grãos e uniformizar a mistura do inseticida, durante o enchimento do silo. Para a correta utilização dos silos graneleiros horizontais recomenda-se remover todo o estoque no início da safra, promover uma higienização total da estrutura afim de receber o grão da nova safra - não misturar grãos velhos com grãos novos, na mesma célula armazenadora.

Armazenamento em sacaria

O armazenamento de sorgo em sacaria, em armazéns convencionais, pode ser empregado com sucesso, desde que as estruturas armazenadoras atendam às condições mínimas. O sorgo deve estar seco (13-13,5% de umidade), haver boa ventilação na estrutura. O piso deve ser concretado, cimentado e com a cobertura perfeita e com proteção anti-ratos. As pilhas de sacos devem ser erguidas sobre estrados de madeira e afastados das paredes. O combate dos insetos deve ser realizado através de expurgo periódico, iniciando-se, de forma preventiva, logo após o ensacamento, e repetindo-se a cada três meses (Tabela 2). Recomenda-se também uma pulverização externa das pilhas de sacos, bem como de toda a estrutura, seguindo as concentrações sugeridas nas (Tabela 3) como forma de prevenir a reinfestação.

Tabela 2. Dose e tempo de exposição recomendados para expurgo com fosfina.

| Tipo de estrutura | Material a fumigar | Doses | | Temperatura (°C) | Tempo de duração (dias) |
|---------------------|--------------------|--|----------------------------------|------------------|-------------------------|
| | | pastilhas (3 g) | comprimidos (0,6 g) | | |
| Sob lonas plásticas | Sacaria | 2 por 15 a 20 sacas de 60 kg | 10 por 15 a 20 sacas de 60 kg | 20-25 | 07 |
| No próprio silo | granel | 2 / ton. ou 1 m ³ ou 1 m ³ | 10 / ton. ou 1 m ³ | + de 25 | 4-5 |

Fonte: Jamilton Pereira dos Santos
Não se recomenda expurgo com temperatura inferior 15oC

Tabela 3. Orientação sobre o uso de alguns inseticidas para controle ou prevenção contra pragas de grãos armazenados.

| UTILIZAÇÃO | DELTAMETHHRIN (CE) | PIRIMIPHOS METIL (CE) | BIFENTRINA (CE) |
|-----------------------------|---|--|---|
| Mistura direta com grãos | 20-40 ml/1 l de água/t de grãos | 8-16 ml/l l de água/t de grãos | 20-40 ml/1 l de água/t de grãos |
| Superfície de Sacaria | 10 ml/l l de água/20 m ² | 10 ml/l l de água/20 m ² | 10 ml/l l de água/20 m ² |
| Superfície de Parede | 15 ml/l l de água/20 m ² | 15 ml/l l de água/20 m ² | 15 ml/l l de água/20 m ² |
| Superfície de madeira | 10 ml/l l de água/20 m ² | 10 ml/l l de água/20 m ² | 10 ml/l l de água/20 m ² |
| Nebulização | 10 ml/90 ml óleo/ 100 m ² | 5 ml/95 ml óleo/ 100 m ² | 10 ml/90 ml óleo/ 100 m ² |

Fonte: Jamilton Pereira dos Santos

Embrapa. Todos os direitos reservados, conforme [Lei n° 9.610](#).

