



---

**Milheto**

**Cultivo do Milheto**

---

## **Dados Sistema de Produção**

### **Sumário**

Doenças

### **Embrapa Milho e Sorgo**

Sistema de Produção, 3

ISSN 1679-012X 3

Versão Eletrônica  
5ª edição | Apr/2016



## Cultivo do Milheto

### Doenças

#### Ergot (*Claviceps fusiformis* Loveless)

#### Importância e distribuição

O ergot é uma doença que ocorre em praticamente todas as regiões onde o milheto é cultivado. As perdas da produção ocorrem em decorrência da exsudação de substância açucarada e pegajosa oriunda de flores doentes que aderem aos grãos, dificultando a colheita e dando um mau aspecto ao produto.

#### Sintomas

O patógeno coloniza todo o ovário das flores e, externamente, ocorre a exsudação de um líquido açucarado e pegajoso de coloração creme a rosada contendo os conídios do patógeno (Figura 1).

#### Epidemiologia

O fungo *C. fusiformis* é capaz de infectar e se desenvolver apenas em ovário não-fertilizado. A ocorrência da doença é favorecida quando ocorre a coincidência de temperaturas amenas e alta umidade relativa na fase de florescimento. As condições ambientais que desfavorecem a polinização e a fecundação (temperaturas baixas) favorecem a ocorrência da doença.

#### Controle

O manejo do ergot do milheto deve incluir uma série de práticas que favoreçam uma boa polinização, como: plantio de híbridos e/ou variedades bem adaptados às regiões de cultivo e que sejam bons produtores de pólen; planejamento dos plantios para que a época do florescimento não coincida com períodos de baixas temperaturas (14 °C a 18 °C); em campos de produção de sementes, são necessários a aplicação de fungicidas e o planejamento do plantio visando à coincidência do período de florescimento entre plantas fêmeas e machos estéreis.

**Foto:** V.R.Prakash.



**Figura 1.** Ergot do milheto (*Claviceps fusiformis*).

## **Míldio (*Sclerospora graminicola* sacc. Schroet)**

### **Importância e distribuição**

O míldio ocorre em praticamente todas as regiões do mundo onde o milheto é cultivado. A doença merece ainda destaque pelo fato de as plantas com infecção sistêmica praticamente não produzirem grãos.

## Sintomas

As folhas de plantas infectadas tornam-se cloróticas ou amareladas. Em condições de alta umidade, ocorre a produção de grande quantidade de esporângios, tornando a superfície da folha esbranquiçada. Quando a infecção ocorre em plântulas, pode acontecer a sua morte antes dos 30 dias de idade. A infecção dos meristemas resulta na deformação da inflorescência e as estruturas florais adquirem aspecto de pequenas folhas (Figura 2).

## Epidemiologia

A multiplicação, a disseminação e a sobrevivência do míldio do milheto ocorrem com a produção de dois tipos de esporos por *S. graminicola*: esporângios e oósporos. A produção de esporângios ocorre em condições de alta umidade (acima 95%) e com temperaturas entre 10 °C e 30 °C (ótimo 20 °C). Os esporângios são transportados para longas distâncias pelo vento. A produção de oósporos ocorre a partir das infecções sistêmicas, são produzidos internamente nos tecidos e liberados quando ocorrem a necrose e a ruptura dos tecidos. O patógeno pode ser disperso com os oósporos aderidos à superfície das sementes ou internamente como micélio nos tecidos embrionários.

## Controle

As principais medidas de manejo do míldio do milheto são o plantio de cultivares resistentes e o tratamento de sementes com produtos à base de metalaxyl. Práticas como eliminação ou enterrio de restos de cultura e eliminação de plantas doentes auxiliam no manejo da doença, reduzindo o potencial de inóculo.

**Foto:** MJ Jeger / Plant Pathology 47: 544-569. 1998.



**Figura 2.** Sintomas míldio localizado (A) e sistêmico (B) do milheto.

## **Ferrugem (*Puccinia substriata* var. *penicillariae*)**

### **Importância e distribuição**

A ferrugem é considerada uma das mais importantes doenças da cultura do milheto no Brasil. Foi inicialmente identificada na região do Distrito Federal no ano de 1997 e, atualmente, encontra-se amplamente disseminada, com maior severidade nas áreas de plantio da região central do Brasil. Os danos causados pela ferrugem podem resultar em perdas superiores a 70% na produção de grãos e afetam significativamente a qualidade de forragens. Embora a ferrugem possa atacar as plantas em qualquer estágio durante o ciclo da cultura, os sintomas e, consequentemente, as perdas são mais severos quando as infecções ocorrem nos primeiros estádios de desenvolvimento da cultura.

### **Sintomas**

Os sintomas da doença aparecem inicialmente nas folhas próximas ao solo, em forma de pequenas manchas de coloração avermelhada. Essas manchas se desenvolvem, formando pústulas de até 3 mm e de aspecto ferruginoso. A epiderme sobre as pústulas se rompe, liberando uma massa de uredósporos de cor avermelhada (Figura 3).

## Epidemiologia

Temperaturas na faixa de 17 °C a 20 °C, elevada umidade relativa do ar e longos períodos de molhamento foliar são considerados como condições ótimas para o desenvolvimento da ferrugem. No entanto, a ocorrência de curtos períodos de condições climáticas favoráveis é suficiente para permitir a ocorrência de elevada severidade dessa doença, como tem sido observado em regiões áridas onde esta cultura tem sido cultivada.

## Controle

A principal estratégia de manejo dessa doença consiste na utilização de cultivares resistentes. Em locais onde a doença ocorre em elevada severidade, recomenda-se a realização do plantio em época desfavorável ao desenvolvimento da doença. Não existem fungicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para o controle da ferrugem do milheto.

**Foto:** Carlos Roberto Casela



**Figura 3.** Ferrugem do Milheto (*Puccinia substriata* var. *penicillariae*).

## Mancha foliar de Pyricularia (*Pyricularia grisea* Sacc.)

### Importância e distribuição

O fungo *P. grisea* é um dos principais patógenos causadores de queima foliar na cultura do milheto no Brasil. Identificada inicialmente nos Estados Unidos, na década de 60, essa doença foi detectada pela primeira vez no Brasil no ano de 1998 na região do Distrito Federal. Sob condições climáticas favoráveis ao desenvolvimento da doença, as perdas na produtividade podem ser superiores a 50% em genótipos suscetíveis.

### Sintomas

Os sintomas iniciais da Mancha de Pyricularia são caracterizados pelo aparecimento de numerosas pontuações (“flecks”) de coloração marrom que aumentam de tamanho e adquirem a coloração marrom escura. Com o desenvolvimento da doença, as lesões, de formato circular a elíptico, apresentam as bordas de coloração marrom escura e o centro variando de cinza a marrom claro. É frequente a presença de um halo amarelo-clorótico em torno das lesões (Figura 4). Com o tempo, o número e o tamanho das lesões aumentam, causando uma extensiva necrose da área foliar. Os sintomas podem ser também observados no colmo, na panícula e no pedúnculo.

## Epidemiologia

O desenvolvimento da Mancha de Pyricularia é favorecido por condições de clima quente ( $> 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), elevada umidade relativa do ar e ocorrência de chuvas frequentes. A severidade da doença é variável de estação para estação de plantio e é favorecida por plantios adensados.

## Controle

As principais medidas recomendadas para o manejo da Mancha de Pyricularia são utilização de cultivares resistentes, rotação de culturas, incorporação de restos culturais, época de plantio visando a evitar períodos cujas condições de clima são mais favoráveis ao desenvolvimento da doença, manejo de irrigação e utilização de sementes saudáveis e tratadas.

**Foto:** The University of Georgia

**Link:** <http://pubs.caes.uga.edu/caespubs/pubcd/B1216/B1216.htm>



**Figura 4.** Mancha de Pyricularia (*Pyricularia grisea*).

# Carvão (*Moesziomyces penicillariae* (Bref.) Vanky)

## Importância e distribuição

O carvão é considerado umas das principais doenças da cultura do milheto em vários países, como a Índia, os Estados Unidos e países africanos. No Brasil, em algumas situações, tem sido observada ocorrência de carvão em elevada severidade em genótipos suscetíveis. Perdas na produtividade da cultura do milheto podem variar de 20% a 30%, dependendo do genótipo e das condições ambientais durante o desenvolvimento da doença.

## Sintomas

A infecção começa no estigma e é confinada a flores individuais, onde são produzidas estruturas fúngicas de coloração verde e de tamanho superior ao das sementes, denominadas sori, no interior das quais são produzidos os esporos (teliósporos) do fungo. Um único sori é formado em cada flor e, por ocasião do amadurecimento da panícula, ele adquire a coloração marrom escura. No estágio de colheita, a película que envolve a massa de esporos do fungo é facilmente rompida, liberando milhões de teliósporos (Figura 5).

## Epidemiologia

As infecções ocorrem em maior intensidade em temperaturas variando de 21 °C a 31 °C e umidade relativa do ar maior que 80%. A disseminação da doença ocorre através de vento e chuva. Os teliósporos do patógeno podem sobreviver no solo por longos períodos, onde basidiósporos e esporídios são produzidos.

## Controle

A principal medida de manejo do carvão é a utilização de híbridos resistentes. Existem fungicidas que apresentam boa eficiência para o controle da doença; no entanto, não existem produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para o manejo dessa enfermidade.

**Foto:** Williams, RJ, Frederiksen, RA, Girard, JC. Sorghum and pearl millet disease identification handbook. Hyderabad: ICRISAT. 88p. 1978.



**Figura 5.** Carvão do milheto (*Moesziomyces penicillariae* (Bref.) Vanky).

## **Podridão seca do colmo (*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.)**

### **Importância e distribuição**

A podridão seca do colmo ocorre principalmente em regiões mais quentes e em locais onde é comum a ocorrência de déficit hídrico durante o desenvolvimento da cultura, principalmente nos estádios de florescimento e de formação dos grãos.

## Sintomas

Os sintomas típicos da doença são observados em plantas adultas: perda de turgescência da folha bandeira e redução da produção de grãos. Com o desenvolvimento da doença, ocorre a desintegração do tecido no interior do colmo e a produção de grande quantidade de escleródios (pequenos pontos negros ou acinzentados). A podridão do colmo pode resultar no tombamento das plantas (Figura 6).

## Epidemiologia

O patógeno *M. phaseolina* apresenta ampla gama de hospedeiros, é capaz de sobreviver em restos de cultura e forma estruturas de resistência (escleródios) que podem permanecer viáveis no solo por um período de dois a três anos. A doença é favorecida por altas temperaturas e déficit hídrico durante o desenvolvimento da planta.

## Controle

A utilização de cultivares de milheto com resistência a *M. phaseolina* e ao acamamento é o método mais eficiente e econômico para controlar a podridão seca do colmo. Utilizar níveis adequados de nitrogênio e potássio, realizar a rotação de culturas, evitar o plantio em solos com baixa capacidade de retenção de água e altas densidade de plantio auxiliam no manejo da doença. Além disso, é importante evitar o plantio em áreas com histórico de ocorrência de epidemias da doença.

**Foto:** Williams, RJ, Frederiksen, RA, Girard, JC. Sorghum and pearl millet disease identification handbook. Hyderabad: ICRISAT. 88p. 1978.



**Figura 6.** Podridão seca do colmo em milheto (*Macrophomina phaseolina*).

## Viroses

Os principais vírus que infectam o milheto são: Maize Dwarf Mosaic Virus (MDMV) e Maize Streak Virus (MSV). Estas duas viroses são importantes por serem capazes de infectar milho, sorgo e outras gramíneas. Plantas infectadas pelo MDMV apresentam sintomas de mosaico e redução do crescimento. Os sintomas induzidos pelo MSV incluem estrias cloróticas nas folhas e listras cloróticas no sentido do comprimento das folhas novas. O MDMV é transmitido por afídeos ou de forma mecânica, quando ocorre algum ferimento nas folhas. O MSV é transmitido por cigarrinhas. A principal medida de manejo das viroses do milheto é o plantio de cultivares resistentes.

## Nematoides

Vários gêneros de nematoides são considerados patogênicos à cultura do milheto em todo o mundo. Entre estes, os gêneros *Meloidogyne* spp. e *Pratylenchus* spp. são considerados os mais importantes, pois atacam outras culturas de grande importância, como o milho e a soja. Em genótipos suscetíveis, a redução na produção de grãos pode chegar a 40%. Os sintomas apresentados por plantas atacadas por nematoides variam de acordo com a espécie, mas, de modo geral, são considerados como sintomas comuns: o enfezamento das plantas; a presença de clorose nas folhas; o murchamento das plantas; a presença de raízes curtas e engrossadas; a presença de galhas e necroses nas raízes; e o perfilhamento das plantas. Entre as principais medidas de manejo, podem ser citadas o uso de genótipos resistentes e a rotação de culturas para reduzir a população de nematoides nas áreas de plantio. A utilização de produtos nematicidas, embora eficiente em algumas situações, é questionável quanto à relação custo/benefício.

**Autores deste tópico:** Carlos Roberto Casela, Elizabeth de Oliveira Sabato, Luciano Viana Cota, Rodrigo Veras da Costa

## Expediente

### Embrapa Milho e Sorgo

#### Comitê de publicações

Sidney Netto Parentoni  
[Presidente](#)

Israel Alexandre Pereira Filho  
[Secretário executivo](#)

Flávia Cristina dos Santos  
Guilherme Ferreira Viana  
Eliane Aparecida Gomes  
Flávio Tardin  
Paulo Afonso Viana  
Rosângela Lacerda de Castro  
[Membros](#)

#### Corpo editorial

Israel Alexandre Pereira Filho  
[Editor\(es\) técnico\(s\)](#)

Guilherme Ferreira Viana  
[Revisor\(es\) de texto](#)

Rosângela Lacerda de Castro  
[Normalização bibliográfica](#)

Márcio Barbosa Guimarães Cota Junior  
Arnaldo Macedo Pontes  
[Editoração eletrônica](#)

### Embrapa Informação Tecnológica

Selma Lúcia Lira Beltrão  
Rúbia Maria Pereira  
[Coordenação editorial](#)

#### Corpo técnico

Cláudia Brandão Mattos (Auditora)  
Karla Ignês Corvino Silva (Analista de Sistemas)  
Talita Ferreira (Analista de Sistemas)  
[Supervisão editorial](#)

Cláudia Brandão Mattos  
Mateus Albuquerque Rocha (SEA Tecnologia)  
[Projeto gráfico](#)

### Embrapa Informática Agropecuária

Kleber Xavier Sampaio de Souza  
Sílvia Maria Fonseca Silveira Massruha  
[Coordenação técnica](#)

#### Corpo técnico

Leandro Henrique Mendonça de Oliveira (Suporte operacional)  
[Publicação eletrônica](#)

Dácio Miranda Ferreira (Infraestrutura de servidor)  
[Suporte computacional](#)