

## Manejo de Doenças na Cultura do Sorgo

### Introdução

A cultura do sorgo, no Brasil, é suscetível a um grande número de doenças (Tabela 1), muitas das quais podem ser limitantes à sua produção, dependendo das condições ambientais e da suscetibilidade da cultivar. Dependendo também do ano e da região em que o sorgo é cultivado, pode ocorrer o ataque de patógenos causadores de doenças foliares e da panícula, de agentes causais de doenças sistêmicas, além de fungos de solo causadores de podridões radiculares e viroses. Dentre as doenças que afetam essa cultura, no Brasil, podem ser citadas como mais importantes as seguintes: antracnose (*Colletotrichum sublineolum*), míldio (*Peronosclerospora sorghi*), helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*), ferrugem (*Puccinia purpurea*), ergot ou doença açucarada (*Claviceps africana*) e a podridão seca (*Macrophomina phaseolina*). O míldio é considerado importante não somente pelos danos que causa ao sorgo, mas, também, pelos seus efeitos na cultura do milho.

O efeito de uma doença na produção de grãos ou de forragem é diretamente proporcional à severidade de ataque em cada planta e ao número de plantas infectadas. As doenças de sorgo, como ocorre em outras culturas, variam em severidade de ano para ano e de local para local, dependendo do ambiente, do agente causal e da resistência do hospedeiro. Determinadas doenças causam maiores problemas e abrangem consistentemente maior extensão geográfica do que outras. Dessa forma, podem ser admitidas duas classes de doenças denominadas principais e de menor expressão. A importância das consideradas principais é baseada na distribuição e nas perdas econômicas que podem ocasionar. As doenças consideradas de menor expressão são aquelas que podem causar danos em áreas endêmicas ou regionais, isto é, são limitadas em distribuição, devido ao ambiente, distribuição de patógeno, sistema de cultivo ou genótipo do hospedeiro. Por outro lado, algumas dessas doenças poderão ter maiores implicações, atingindo grandes proporções, em determinadas regiões.

A doença açucarada do sorgo, causada por *Claviceps africana* e introduzida recentemente no Brasil, expandiu-se rapidamente nas principais regiões de cultivo de sorgo, constituindo-se em fator limitante na produção de sementes de híbridos. Esse fato tem exigido intensa mobilização de esforços na busca de soluções práticas e eficientes para o controle dessa doença, uma vez que pode provocar perda total, quando se utilizam linhagens macho-estéreis.

As doenças que ocorrem na cultura do sorgo são, na maioria, passíveis de controle através de uma ou mais medidas apropriadas, que envolvem resistência do hospedeiro, controle químico (Tabela 2) e métodos culturais. A decisão sobre o método adequado a ser adotado dependerá de sua eficiência agrônômica, da viabilidade econômica, da proteção ambiental e da exequibilidade. Entretanto, o uso de cultivares resistentes é o meio mais eficiente de controle de doenças, uma vez que apresenta vantagens, por ser

### Autores

**Alexandre da Silva Ferreira**  
Eng. - Agr., M.Sc. em  
Fitopatologia. Embrapa Milho e  
Sorgo. Caixa Postal 151  
35701-970 Sete Lagoas, MG  
ferreira@cnpmc.embrapa.br

**Carlos Roberto Casela**  
Eng. - Agr. Ph. D. em  
Fitopatologia. Embrapa Milho e  
Sorgo  
casela@cnpmc.embrapa.br

**Nicésio F. J. de Almeida Pinto**  
Eng. - Agr. Doutor em  
Fitopatologia. Embrapa Milho e  
Sorgo  
nicesio@cnpmc.embrapa.br

econômico, seletivo, não deixar resíduos nocivos ao ambiente e ao produto e contribuir para a auto-sustentabilidade da produção. A resistência genética, para a maioria das doenças de sorgo, é de herança simples e dominante, o que facilita consideravelmente a obtenção de cultivares resistentes. Por outro lado, o desenvolvimento de cultivares resistentes é dificultado pela possibilidade de o patógeno adaptar-se aos genes de resistência incorporados no hospedeiro. Nessa situação, deve-se adotar estratégia que permita aumentar a durabilidade e a estabilidade da resistência aos patógenos; por exemplo, associar a resistência do tipo vertical à resistência do tipo horizontal.

## Doenças Foliaves

### Doenças Causadas por Fungos

**Antracnose** (*Colletotrichum sublineolum*, *sin. Colletotrichum graminicola*),

#### Importância e Distribuição

Essa é a mais importante doença do sorgo, estando presente em, praticamente, todas as áreas de plantio de sorgo do Brasil. As perdas na produção podem ser superiores a 70%. O fungo apresenta especialização fisiológica em relação ao milho, sorgo, cana-de-açúcar e outras gramíneas. Várias espécies de gramíneas são hospedeiras de *Colletotrichum sublineolum*, além de *Sorghum bicolor*, tais como *S. halepense*, *S. verticilliflorum*, *S. arundinaceum*, *S. margaritiflorum*, *S. sudanense* e *S. dochna*.

#### Sintomas

Lesões elípticas a circulares, com até 5mm de diâmetro, no centro das quais desenvolvem-se pequenos centros circulares e de coloração palha, com margens avermelhadas, alaranjadas, púrpura-escuras ou castanhas, dependendo da cultivar. No centro das lesões, formam-se numerosos acérvulos, que são a frutificação do patógeno (Figura 1). A doença pode ocorrer também na nervura central da folha, onde são formadas lesões elípticas a alongadas, de coloração variável, onde são formados os acérvulos, em grande quantidade.



Figura 1. Antracnose (*Colletotrichum sublineolum*)

#### Epidemiologia

A antracnose é mais severa durante períodos prolongados de temperatura e umidade elevadas, principalmente se coincidem com a fase de formação dos grãos. *Colletotrichum sublineolum* pode sobreviver como micélio e conídios em restos de cultura e em sementes infectadas. A fonte primária de inóculo são os conídios produzidos nas espécies selvagens de sorgo, em plantas remanescentes ou em restos de culturas. A disseminação dos conídios dá-se por meio do vento e de respingos de chuva. Nos acérvulos, há a produção de uma massa gelatinosa, que protege os conídios da dessecação e da germinação. A sobrevivência do fungo, de um ano para outro, ocorre nos restos de cultura, em espécies selvagens e em sementes. A sobrevivência é drasticamente reduzida quando se faz o enterramento dos restos de cultura. As condições favoráveis para o aparecimento da doença são alta umidade e temperatura em torno de 25 a 30 °C. *Colletotrichum sublineolum* é um organismo de grande variabilidade e apresenta ampla distribuição no Brasil.

#### Controle

A antracnose é eficientemente controlada pelo uso de cultivares resistentes. O grande número de raças existentes sugere o envolvimento de vários genes de resistência, comprometendo-se, dessa maneira, a durabilidade da resistência incorporada nas cultivares. Atualmente, para aumentar a durabilidade dessa resistência, tem-se adotado a estratégia de piramidação de genes no desenvolvimento de híbridos, por meio da

combinação, em um mesmo genótipo, de linhagens macho-estéreis e restauradoras, para as quais o patógeno não consegue associar virulência. Há disponibilidade, no mercado, de híbridos de sorgo com esse tipo de resistência vertical, associada com a resistência horizontal. A rotação de culturas, o enterramento de restos de cultura, a eliminação de gramíneas hospedeiras de *C. sublineolum*, o uso de sementes saudáveis e o tratamento de sementes são medidas de controle importantes, principalmente para reduzir a fonte primária do inóculo.

## Helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*)

### Importância e Distribuição

A helmintosporiose é uma doença encontrada em todas as regiões onde se cultiva o sorgo. Em cultivares susceptíveis, sob temperatura moderada e presença intensa de orvalho, a ocorrência dessa doença, antes da emergência da panícula, pode acarretar redução na produção de grãos acima de 50%. A qualidade da forragem é comprometida, devido à intensa desfolha provocada pela doença, o que também predispõe as plantas às podridões do colmo causadas por outros microorganismos. A sua incidência tem sido maior em áreas de plantios de safrinha, no Centro - Oeste e no Sudeste do Brasil.

### Sintomas

Em plântulas infectadas, as folhas apresentam lesões



Figura 2. Helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*)

pequenas, avermelhadas ou amarronzadas, que podem coalescer, causando a morte das folhas. Em plantas adultas, as lesões são alongadas, elípticas, de coloração púrpuro-avermelhada a castanho-amarelada, medindo 2,5 a 10,0 cm de comprimento e até 1,20 cm de largura (Figura 2). Sob condições favoráveis, o fungo frutifica-se intensamente, conferindo à superfície das lesões uma coloração acinzentada. As lesões podem coalescer, dando às folhas o aspecto de queima.

### Epidemiologia

O fungo persiste, como micélio e conídios, em restos culturais infectados deixados no solo. Os conídios podem ser transportados a longas distâncias pelo vento e são responsáveis pela disseminação da doença, que é favorecida por temperaturas amenas, entre 18 e 27°C, e pela ocorrência de chuvas.

### Controle

A helmintosporiose é controlada efetivamente pelo uso de cultivares resistentes e, pelo menos, dois tipos de resistência a essa doença podem ocorrer em sorgo: a poligênica, que é caracterizada por poucas e pequenas lesões, e a monogênica, caracterizada por pontuações de hipersensibilidade ou por ausência de lesões. A rotação de cultura, o enterramento dos restos de cultura e a eliminação de plantas remanescentes ajudam a reduzir o nível de inóculo primário do patógeno.

## Míldio do Sorgo (*Peronosclerospora sorghi*)

### Importância e Distribuição

O míldio do sorgo ocorre em todas as regiões de plantio de sorgo, no Brasil, devido à ampla adaptabilidade do agente causal. Plantas infectadas até 40 dias de idade tornam-se estéreis e a redução na produção pode ser superior a 50%.

### Sintomas

O míldio ocorre na forma de infecção sistêmica e localizada. Os sintomas típicos de infecção sistêmica são a formação de faixas paralelas de tecidos verdes, alternadas com áreas de tecidos cloróticos (Figura 3).



Figura 3. Míldio do Sorgo (*Peronosclerospora sorghi*)

Em estádios mais avançados, as áreas de tecidos cloróticos tornam-se necróticas e se rasgam pela ação do vento (Figura 4). A forma localizada da doença caracteriza-se por lesões de formato retangular, delimitadas pelas nervuras das folhas (Figura 5).

### Epidemiologia

O fungo sobrevive no solo, em restos de cultura incorporados ao solo, em plantas remanescentes da cultura anterior e em gramíneas perenes, na forma de oósporos, que são a fonte primária de inóculo. A infecção sistêmica com oósporos é favorecida pela baixa umidade do solo e ocorre a uma temperatura mínima do solo de 10°C. A produção de conídios e a posterior infecção são favorecidas por alta umidade e temperatura em torno de 18°C.

A disseminação do patógeno se dá por meio de sementes, pelo vento e por implementos agrícolas. Até o momento, cinco raças fisiológicas de *P. sorghi* foram identificadas, na América: três raças diferenciadas, no

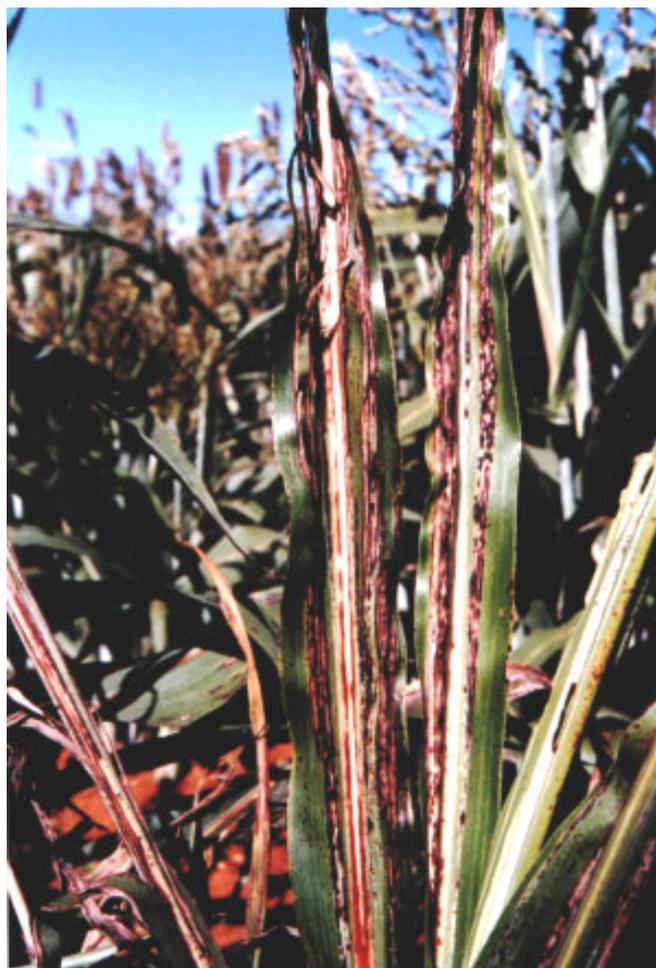


Figura 4. Míldio do Sorgo (*Peronosclerospora sorghi*)



Figura 5. Míldio do Sorgo (*Peronosclerospora sorghi*)

Texas, EUA, o patótipo 4, no Brasil, e o patótipo 5, em Honduras. Trabalhos recentes conduzidos pela Embrapa Milho e Sorgo indicaram a existência de um maior número de raças fisiológicas do que aquele

revelado pelos estudos conduzidos nos Estados Unidos.

O patógeno produz, em plantas com infecção sistêmica, uma estrutura de resistência denominada oósporos, os quais são liberados ao solo quando as folhas se rasgam pelo vento. Esses oósporos podem sobreviver no solo por longos períodos de tempo e irão infectar plantas suscetíveis no próximo plantio. Outro agente de disseminação são os conídios, os quais permitem a dispersão da patógeno dentro de uma lavoura.

### Controle

O míldio do sorgo pode ser controlado pela utilização de cultivares resistentes e de sementes saudáveis. O enterramento de restos de cultura e a eliminação de gramíneas hospedeiras de *P. sorghi* são medidas de controle importantes, principalmente, para reduzir a fonte primária de inóculo. Não há, no momento, fungicidas registrados para o tratamento de sementes, embora, existam produtos altamente eficientes para o controle desse patógeno.

### Ferrugem (*Puccinia purpurea*)

#### Importância e Distribuição

A ferrugem é uma doença tipicamente foliar e importante para a cultura do sorgo. Ela ocorre em todas as regiões onde essa gramínea é cultivada, sendo bastante comum nas Américas Central e do Sul, Sudeste da Ásia e Sul da Índia. Sua ocorrência é mais severa após o estágio de florescimento. Contudo, em cultivares mais susceptíveis, pode ocorrer em plantas jovens, acarretando redução de até 65% na produção de grãos e redução na qualidade do produto, quando se utiliza a planta como forragem.

#### Sintomas

Os sintomas aparecem, inicialmente, nas folhas próximas ao solo, em forma de pequenas pontuações ou manchas de coloração purpúrea, vermelha ou castanha. Em genótipos susceptíveis, as pontuações atingem até 3 mm, formando pústulas de coloração purpúrea e de aparência ferruginosa, o que caracteriza o nome da doença (Figura 6). A cor das pústulas pode



Figura 6. Ferrugem (*Puccinia purpurea*)

variar de púrpura, vermelha, amarela ou castanha, dependendo da pigmentação do genótipo. A epiderme sobre as pústulas pode romper-se, liberando uma massa de uredósporos de cor vermelho-escuro. As pústulas localizam-se, principalmente, na parte dorsal da folha.

#### Epidemiologia

Por ser um parasita obrigatório, sua sobrevivência de uma estação para outra se dá em hospedeiros vivos, como *Sorghum verticilliflorum*, *Sorghum halepense* e plantas remanescentes da cultura anterior. O inóculo primário é constituído de uredósporos desses hospedeiros, que são transportados a longas distâncias por meio do vento. A doença é favorecida pela ocorrência de chuvas finas e de orvalho. Os uredósporos germinam e penetram através dos estômatos, onde as hifas desenvolvem-se

abundantemente nos espaços intercelulares, ramificando-se extensivamente dentro dos tecidos foliares, com formação de pústulas. Aproximadamente 14 dias após o início da infecção, as pústulas, já amadurecidas, rompem-se, liberando os uredósporos, que iniciam a disseminação secundária da doença.

### Controle

Plantio de cultivares resistentes é medida mais eficiente de manejo em áreas de alta incidência da doença.

### Mancha Zonada (*Gloeocercospora sorghi*)

#### Importância e Distribuição

Essa doença é de menor importância, estando sua presença associada à ocorrência de períodos de alta umidade. Ocorre nas Américas, na Ásia e na África, onde apresenta alto potencial destrutivo, considerando-se que o patógeno produz lesões grandes, que podem coalescer, destruindo grande parte do tecido foliar e prejudicando o enchimento de grãos.

#### Sintomas

Os sintomas foliares são caracterizados pelo aparecimento de grandes lesões circulares, onde faixas púrpuro-avermelhadas se alternam, de maneira concêntrica, com faixas de coloração palha (Figura 7). O diâmetro das lesões pode atingir até 7cm e a lesão pode cobrir toda a largura da folha. Alta incidência da doença, em plântulas, pode causar desfolhamento e mesmo a morte das mesmas.

#### Epidemiologia

O fungo sobrevive na forma de escleródios formados no interior das lesões foliares mais desenvolvidas. Sob condições de alta umidade, as lesões produzem grande quantidade de conídios, que são disseminados pelo vento ou pela chuva. A disseminação pode ocorrer também pela semente.

#### Controle

A rotação de culturas e a eliminação de restos de cultura são importantes para se reduzir os danos causados pela doença.



Figura 7. Mancha Zonada (*Gloeocercospora sorghi*)

### Cercosporiose (*Cercospora fusimaculans*)

#### Importância e Distribuição

A cercosporiose é encontrada em áreas onde predominam condições quentes e úmidas, durante o ciclo da cultura. Essa doença pode causar, em cultivares suscetíveis, danos na área foliar, mas o seu impacto econômico é difícil de ser determinado, porque as epidemias ocorrem normalmente próximas à maturação da cultura.

#### Sintomas

Os sintomas aparecem, principalmente, após o florescimento. As lesões, nas folhas, são alongadas, limitadas pelas nervuras e de coloração vermelho-escuro ou amarelada, dependendo da cultivar. O sintoma típico consiste no aparecimento, no interior das lesões, de pequenas áreas necrosadas circulares, dando à lesão a aparência de uma corrente ou de um rosário (Figura 8).



Figura 8. Cercosporiose (*Cercospora fusimaculans*)

### Epidemiologia

O fungo sobrevive, no solo, em restos de cultura infectada, em plantas remanescentes da cultura anterior, em espécies de sorgo silvestre e sementes. Condições quentes e úmidas favorecem o desenvolvimento e a disseminação do fungo. Os conídios constituem o inóculo inicial e secundário e são disseminados pelo vento e pela chuva.

### Controle

A cercosporiose é controlada eficientemente pelo uso de cultivares resistentes.

### Mancha-alvo (*Bipolaris sorghicola*)

#### Importância e Distribuição

A mancha-alvo foi constatada recentemente, no Brasil, em áreas de plantio de sorgo do estado de São Paulo. Há relatos de sua ocorrência nos Estados Unidos, na Índia, em Chipre, em Israel, no Sudão, em Taiwan e nas Filipinas.

### Sintomas

A doença surge inicialmente como pontuações avermelhadas ou cinzas, que, mais tarde, desenvolvem-se em manchas de formato elíptico ou oval a cilíndrico. Na maioria das vezes, as lesões são vermelhas a púrpuras ou cinzas, dependendo da cultivar. Ocasionalmente, o centro das lesões adquire coloração marrom ou palha, circundado por margens avermelhadas ou púrpuras (Figura 9).

### Epidemiologia

O patógeno ataca plantas de sorgo em todos os estádios de desenvolvimento. Os esporos germinam rapidamente em condições de elevada umidade relativa e a penetração do tecido hospedeiro ocorre com ou sem a formação de apressórios. Os primeiros sintomas da doença surgem cerca de 12 horas após a inoculação e as lesões típicas da doença podem ser observadas nos três a quatro dias seguintes. Sob umidade relativa alta, há abundante produção de conídios, que são disseminados pelo vento. A sobrevivência do patógeno



Figura 9. Mancha-alvo (*Bipolaris sorghicola*)

ocorre na forma de micélio dormente ou como esporos, em restos culturais de sorgo, ou como parasita de outras espécies hospedeiras, como *Sorghum halepense*.

### Controle

A mancha-alvo pode ser controlada através do plantio de cultivares resistentes. Um grande número de fontes de resistência já foi identificado no germoplasma de sorgo.

### Mancha de *Ramulispora* (*Ramulispora sorghi*)

#### Importância e Distribuição

Essa doença foi relatada pela primeira vez nos Estados Unidos, em 1903, e, desde então, tem sido relatada nas principais regiões do mundo produtoras de sorgo. No Brasil, sua ocorrência tem sido esporádica, porém a incidência e a severidade da mancha de *Ramulispora* têm aumentado, principalmente nos plantios de sucessão a culturas de verão e em regiões onde as condições de temperatura e umidade altas prevalecem durante o ciclo da cultura. O patógeno infecta somente as espécies de *Sorghum*, tais como, *S. bicolor*, *S. halepense* e *S. purpureosericeum*.

#### Sintomas

Os sintomas característicos dessa doença são lesões necróticas de forma elíptica, alongadas, de 5 a 14 cm de comprimento e de 1 a 2 cm de largura, e se assemelham àquelas causadas por *Helminthosporium turcicum*. A presença de halo amarelado nas lesões e de numerosos pontos negros (esclerócios) na superfície das lesões, dando-lhes aspecto fuliginoso (Figura 10), é o que diferencia a mancha de *Ramulispora* da helmintosporiose.

#### Epidemiologia

O patógeno sobrevive, no solo e em restos de cultura, na forma de esclerócios. Em condições favoráveis, germinam, produzindo grande quantidade de conídios, os quais são disseminados pelo vento e pela chuva, para as folhas novas e para outras plantas.

#### Controle

Para o controle da mancha de *Ramulispora*, recomenda-se a utilização de cultivares resistentes,



Figura 10. Mancha de *Ramulispora* (*Ramulispora sorghi*)

rotação de culturas e o enterramento dos restos de cultura.

## Podridões do Colmo e do Pedúnculo do Sorgo

### Antracnose do Colmo (*Colletotrichum sublineolum*)

#### Importância e Distribuição

O patógeno causador da antracnose do colmo é o fungo *Colletotrichum sublineolum* P. Henn (sin. *C. graminicola* (Cesati) Wilson).

#### Sintomas

Sintomas de infecção no colmo e no pedúnculo aparecem normalmente no período de maturação da planta. Esses órgãos infectados adquirem, internamente, coloração avermelhada ou amarelada,



Figura 11. Antracnose do Colmo (*Colletotrichum sublineolum*)

com pontuações brancas correspondentes aos pontos de penetração do fungo (Figura 11). Nesses pontos, externamente, o fungo frutifica, sob condições de alta umidade e temperatura, formando-se uma massa de esporos de cor rosa.

### Epidemiologia

A fonte primária de inóculo de *C. sublineolum* é constituída pelos conídios produzidos nas espécies selvagens de sorgo, em plantas remanescentes ou de restos de culturas. A disseminação dos conídios dá-se por meio do vento e de respingos de chuva. A sobrevivência do fungo, de um ano para outro, ocorre nos restos de cultura, em espécies selvagens e em sementes. A sobrevivência é drasticamente reduzida quando se enterram os restos da cultura. As condições favoráveis para o aparecimento da antracnose são alta umidade e temperatura em torno de 25 a 30 °C.

### Controle

A antracnose do colmo e do pedúnculo é eficientemente controlada pelo uso de cultivares resistentes. A rotação de culturas, o enterramento de restos de cultura, a eliminação de gramíneas hospedeiras de *C.*

*sublineolum*, o uso de sementes saudáveis e tratamentos de sementes são medidas de controle importantes, principalmente, para reduzir a fonte primária do inóculo.

### Podridão seca do colmo (*Macrophomina phaseolina*)

#### Importância e Distribuição

A podridão seca do colmo ou podridão por *Macrophomina* é uma doença importante para regiões sujeitas a períodos de seca e quentes, sendo observada em vários países da África, da Ásia, das Américas e na Austrália. No Brasil, a doença assume maior importância em plantios de sorgo de “safrinha”, no Brasil Central e em áreas do Nordeste, principalmente quando o período de enchimento dos grãos coincide com temperatura elevada e déficit hídrico. Sob essas condições climáticas, as perdas na produção de grãos e forragem podem ser superiores a 50%, devido a problemas de acamamento. O patógeno é capaz de infectar mais de 400 espécies de plantas, como soja, girassol, tomate, batata, batata doce, feijão, algodão, juta, fumo, milho, milheto e amendoim.

#### Sintomas

Embora a infecção, na planta, possa ocorrer nos primeiros estádios de seu desenvolvimento, causando queima e tombamento das plântulas, os sintomas, geralmente, aparecem em plantas adultas. As raízes doentes apresentam lesões com aspecto encharcado, de coloração castanha ou preta. O colmo torna-se macio, devido à desintegração da medula, permanecendo somente os vasos, sobre os quais podem-se notar numerosos esclerócios pretos e pequenos (Figura 12). Essa desintegração do colmo facilita a ocorrência de acamamento, o sintoma mais típico da doença no campo (Figura 13).

#### Epidemiologia

Altas temperaturas e baixa umidade do solo após o florescimento são fatores que predispõem as plantas à



Figura 12. Podridão seca do colmo (*Macrophomina phaseolina*)



Figura 13. Podridão seca do colmo (*Macrophomina phaseolina*)

infecção por *M. phaseolina* e ao desenvolvimento da doença. O patógeno sobrevive, no solo, na forma de esclerócios, que podem permanecer viáveis por períodos de dois a três anos.

## Controle

A incidência da podridão seca pode ser reduzida pela manutenção de níveis adequados de umidade no solo, a partir do florescimento. A utilização de cultivares resistentes ao acamamento, tolerantes à seca e não senescentes pode reduzir as perdas causadas pela doença, bem como a utilização de níveis adequados de N e K.

## Podridão Vermelha do Colmo (*Fusarium moniliforme*)

### Importância e Distribuição

A podridão vermelha do colmo é comum em todas regiões onde se cultiva o sorgo. A redução na produção e na qualidade de grãos e de forragem é atribuída a ela, por afetar o enchimento dos grãos e provocar o enfraquecimento do colmo, causando, geralmente, o tombamento e/ou quebra do colmo. Esse patógeno pode infeccionar as raízes, o colmo e o pedúnculo da planta, comprometendo a firmeza do tecido interno. Esse fungo pode causar, também, podridão de sementes e morte das plântulas.

*Fusarium moniliforme* Shed, agente causal dessa doença, produz dois tipos de conídios: Os macroconídios possuem três a cinco septos e apresentam curvaturas próximas às extremidades e os microconídios são produzidos em cadeias e possuem um septo. A forma perfeita, *Giberella fujikuroi* Saw.) Wr., é caracterizada pela produção de ascósporos em peritécios.

### Sintomas

Os sintomas da doença são evidenciados, normalmente, após o florescimento das plantas, que secam prematuramente e tombam com facilidade. Internamente, os tecidos do colmo e do pedúnculo infeccionados adquirem coloração avermelhada, que progride, de forma uniforme e contínua, do ponto inicial da infecção em direção à parte superior da planta (Figura 14).

### Epidemiologia

*Fusarium moniliforme* sobrevive, no solo, em resto de cultura, em várias espécies de plantas hospedeiras, nas



Figura 14. Podridão Vermelha do Colmo (*Fusarium moniliforme*)

formas de conídios, de micélio e de clamidósporos, que são fontes primárias de inóculo. O fungo penetra as raízes e o colmo através de aberturas naturais ou de ferimentos provocados por insetos, máquinas e nematóides. Entre o estágio de florescimento e de maturação da planta, a severidade da doença pode aumentar, sob condições de baixa temperatura e alta umidade, seguidas de um período de alta temperatura e baixa umidade.

### Controle

As medidas de controle da podridão vermelha do colmo recomendadas são: utilização de cultivares resistentes, população adequada de plantas e aplicação de adubações equilibradas.

## Doença açucarada do sorgo (*Sphacelia sorghi*)

### Importância e Distribuição

A doença açucarada do sorgo, conhecida também como “ergot” ou mela da panícula, foi constatada pela primeira vez, no Brasil, em 1995. Atualmente, essa doença tem ocorrido de maneira severa e generalizada em todas as regiões do Brasil, tornando-se um sério problema para as indústrias de sementes e para os produtores de grãos e/ou forragens de sorgo. Como o patógeno infecta somente o ovário não fertilizado, durante a antese todos os fatores climáticos e biológicos que afetam a produção e o vigor do pólen e/ou impedem a abertura normal das anteras vão favorecer o patógeno a induzir e desenvolver a doença açucarada. O agente causal dessa doença é o fungo *Sphacelia soghi*, a forma imperfeita de *Claviceps africana*. A forma imperfeita ou conidial do fungo é mais freqüente, na natureza, onde os conídios estão contidos na exsudação das flores infectadas, em três formas: os microconídios, os macroconídios e os conídios secundários.

### Sintomas

Os primeiros sintomas da doença podem ser observados no ovário, de três a cinco dias após a infecção. O ovário infectado apresenta coloração cinza-enzugada, em contraste com o verde-escuro e arredondado de um ovário sadio e fertilizado. Com a evolução da infecção, a base do ovário é substituída por uma estrutura estromática, que, gradualmente, estende-se para cima. Externamente, os sintomas evidenciam-se de cinco a dez dias após a inoculação, na forma de gotas de coloração rósea, pegajosas, adocicadas que exsudam dos ovários infectados (Figura 15). Sob condições de alta umidade, um saprófita, *Cerebella volkensii*, cresce sob as gotas, que convertem-se em uma massa negra e amorfa. Sob condições de alta temperatura e baixa umidade, há o ressecamento da exsudação, que se transforma em uma crosta esbranquiçada e dura, a qual destaca-se facilmente da panícula. No interior das glumas, finalmente, a estrutura do fungo (estroma) pode transformar-se em esclerócio.



Figura 15. Doença açucarada do sorgo (*Sphacelia sorghi*)

### Epidemiologia

Os conídios provenientes de hospedeiros secundários, de panículas de sorgo infectadas de plantas remanescentes ou de restos de cultura são o inóculo primário ou fonte de infecção primária. A disseminação secundária da doença ocorre de cinco a doze dias após a infecção primária no sorgo, por meio de conídios que são produzidos aos milhares e disseminados de uma flor a outra, de uma mesma panícula, ou para diferentes panículas. O patógeno é disseminado rapidamente dentro da lavoura, levado pelo vento, por respingos de chuva e por insetos. As condições meteorológicas favoráveis ao desenvolvimento da doença açucarada, durante o florescimento, são temperaturas mínimas de 13 a 18,7 °C e umidade relativa de 76 a 84%.

### Controle

A indisponibilidade de genótipos de sorgo resistentes a *Sphacelia sorghi* e o estabelecimento da doença só em flores não fertilizadas fazem com se utilizem fungicidas ou se adotem medidas de controle que associem técnicas de manejo da cultura, de modo a se obter uma boa produção de pólen na lavoura. Algumas dessas medidas são apresentadas a seguir:

1. Uso de cultivares bem adaptadas à região de plantio e mais tolerantes a baixas temperaturas;
2. Semeadura em épocas adequadas, de modo a evitar que o período de florescimento não coincida com baixas temperaturas;
3. Remoção de plantas remanescentes e de plantas hospedeiras secundárias do patógeno;
4. Adequação da proporção de linhagens macho-estéreis e restauradoras em campos de produção de sementes de híbridos, para garantir boa disponibilidade de pólen, uma vez que a infecção não ocorre em flores fertilizadas;
5. Programação do plantio, a fim de que haja boa coincidência de florescimento entre as linhagens macho e fêmeas, para garantir rápida fertilização;
6. Utilização do fungicida Tebuconazole, recomendado para controlar a doença. Essa medida de controle deve ser restrita à área de produção de sementes.

### Mosaico da cana-de-açúcar (*Virus - "SCMV"*)

#### Importância e Distribuição

O mosaico da cana-de-açúcar é uma importante doença do sorgo, que causa, em cultivar susceptível, mosqueado ou necroses nas folhas, raquitismo e esterilidade parcial ou total da planta, resultando em redução na produção de grãos e de forragem.

A doença é causada pelo vírus do mosaico da cana-de-açúcar (SCMV - "Sugar cane mosaic virus"), o qual pertence ao grupo dos Potyvírus. Várias espécies são hospedeiras do SCMV, incluindo, além da cana-de-açúcar e do sorgo, outras gramíneas, como milho, milheto, capim sudão, cevada, trigo, centeio e arroz.

## Sintomas

O vírus provoca o aparecimento de dois sintomas: o de mosaico típico e o necrótico. No primeiro, aparecem, nas folhas, áreas verde-claras entremeadas com áreas verde-escuras. Normalmente, esse sintoma é mais evidente em folhas mais novas, podendo desaparecer com o envelhecimento da planta. No necrótico, aparecem, nas folhas, áreas necrosadas de cor avermelhada ou amarelada, dependendo da cultivar atacada (Figura 16). Esses tipos de sintomas, na maioria das vezes, levam a planta do sorgo à morte, principalmente quando a infecção ocorre prematuramente.

## Epidemiologia

O vírus é transmitido de maneira estiletar não persistente, por, pelo menos, sete espécies de afídeos. O pulgão do milho (*Rhopalosiphum maidis*) é o principal vetor do SCMV. Os afídeos, geralmente, adquirem o



Figura 16. Mosaico da cana-de-açúcar (*Virus* - "SCMV")

vírus a partir da cana-de-açúcar ou de gramíneas perenes infectadas e o transmitem a outras plantas.

## Controle

A utilização de cultivares resistentes ou tolerantes é a maneira mais eficiente de controlar a doença., uma vez que o controle de vetores não tem sido satisfatório tanto do ponto de vista econômico quanto da eficiência de controle.

## Doenças Causada por Bactérias

### Risca bacteriana (*Burkholderia andropogonis*, *sin. Pseudomonas andropogonis*)

#### Importância e Distribuição

A doença ocorre mais freqüentemente nas regiões tropicais e subtropicais, sob condições de alta umidade e temperatura. No Brasil, sua ocorrência tem sido de baixa severidade e observada em muitas áreas de sorgo, principalmente em campos experimentais, porém, até o momento, os seus efeitos sobre a produção são baixos.

#### Sintomas

Essa doença é comum nas folhas, mas pode ser observada no colmo, no pedúnculo, na ráquis e nas sementes. Nas folhas, os sintomas caracterizam-se por lesões longas, em forma de riscos, limitadas pelas nervuras, podendo alcançar toda a extensão da folha (Figura 17). A forma das lesões é, geralmente, semelhante em todas as cultivares, mas a coloração pode ser púrpura, castanha, avermelhada ou amarelada, dependendo da pigmentação de cada cultivar. A presença de exsudação é, normalmente, observada na superfície dorsal da folha.

#### Epidemiologia

A disseminação da bactéria dentro de uma lavoura ocorre principalmente pela ação do vento e pela chuva. Sementes infestadas e restos culturais contribuem para a disseminação da doença.

#### Controle

A risca bacteriana pode ser controlada por cultivares resistentes. A rotação de culturas, a diminuição de



Figura 17. Risca bacteriana (*Burkholderia andropogonis*, sin. *Pseudomonas andropogonis*)

restos de cultura e de plantas remanescentes são medidas que podem ser utilizadas para reduzir a incidência dessa doença.

### **Estria bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *holcicola*)**

#### **Importância e Distribuição**

Essa bacteriose é a mais frequentemente encontrada em regiões de clima temperado ou em altitudes mais elevadas de áreas tropicais. A sua ocorrência pode ser severa em regiões quentes e úmidas, mas, normalmente, as perdas são pequenas.

#### **Sintomas**

Os sintomas surgem, nas folhas, como pequenas listras entre as nervuras secundárias, de aparência encharcada. Sob condições favoráveis, essas lesões,

mais tarde, aumentam de tamanho, formando áreas de contornos irregulares, com os centros necróticos e margens avermelhadas. As lesões podem coalescer e formar extensas listras necróticas entre as nervuras (Figura 18). A exsudação bacteriana é produzida em ambas as superfícies das folhas infectadas. Os sintomas dessa doença podem variar conforme o hospedeiro, havendo alguns casos em que são semelhantes àqueles produzidos por *B. andropogonis*.

#### **Epidemiologia**

A bactéria sobrevive em restos de cultura, sementes infectadas e em outros hospedeiros, que servem como fonte inicial de inóculo. A disseminação da doença se dá por chuva e vento e é favorecida por condições quentes e úmidas.



Figura 18. Estria bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *holcicola*)

## Controle

Os métodos de controle indicados são o uso de cultivares resistentes, rotação de culturas e eliminação de restos culturais.

## Mancha Foliar Bacteriana (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Van Hall) Dye)

### Importância e Distribuição

A doença tem sido observada em vários países, ocorrendo em plantas monocotiledôneas e em dicotiledôneas. *P. syringae* ocorre no sorgo, milho, capim-sudão, milheto, *Sorghum halepense* e em várias espécies de plantas dicotiledôneas. Não se conhece o percentual de perdas atribuído a essa doença, porém, no Brasil, sua ocorrência é esporádica, não sendo considerada, até o momento, de importância econômica.

### Sintomas

Os sintomas aparecem, principalmente, nas folhas próximas ao solo, com manchas encharcadas. Mais tarde, essas manchas secam e tornam-se elípticas, de contorno irregular, com coloração vermelho-palha e com centro claro (palha). O diagnóstico dessa doença, no campo, é difícil, porque esses sintomas da mancha bacteriana confundem-se com os sintomas causados por fungos, produtos químicos e reações fisiológicas.

### Epidemiologia

*Pseudomonas syringae* é disseminado por vento e chuva. A incidência e a severidade são favorecidas por baixas temperaturas, alta umidade e chuva.

### Controle

Os métodos de controle da mancha foliar bacteriana são o uso de cultivares resistentes, rotação de culturas, eliminação de restos de cultura e a utilização de sementes livres do patógeno.

## Doenças Causadas Por Nematóides

### Introdução

Em levantamentos realizados em sete áreas experimentais cultivadas com sorgo, na Embrapa Milho

e Sorgo, observou-se que os nematóides dos gêneros *Criconemoides*, *Pratylenchus* e *Meloidogyne* foram os predominantes nessa cultura. Não obstante, foram encontrados, também, nematóides dos gêneros *Helicotylenchus*, *Tylenchulus*, *Trichodorus*, *Xiphinema* e *Dorylaimus*.

### Morfologia dos nematóides

Os nematóides parasitas de plantas de sorgo são vermes muito pequenos, medindo 0,4 a 4 mm de comprimento e 0,01 a 0,05 mm de diâmetro; são multicelulares e habitantes naturais do solo. Em geral, eles possuem o corpo em forma de agulha, são transparentes, com corpo não segmentado, possuindo sistemas sensorial, digestivo, excretor e reprodutivo. Todos os nematóides parasitas de sorgo possuem um estilete - uma estrutura robusta semelhante a uma agulha e que se localiza na porção anterior desse verme. O estilete está conectado com o esôfago e é utilizado para perfurar a parede celular dos tecidos da raiz e sugar os nutrientes da planta, necessários para a sobrevivência e o desenvolvimento biológico do nematóide.

### Biologia dos nematóides

Os nematóides são classificados com base no seu hábito alimentar. Os nematóides ectoparasitas, geralmente, alimentam-se de células próximas da superfície e podem inserir parte de sua porção anterior dentro dos tecidos vegetais dos quais se alimentam. Os nematóides endoparasitas entram nas plantas, passam através do processo de maturação, põem ovos e alimentam-se dos tecidos da planta. Os ectoparasitas são, geralmente, muito maiores que os endoparasitas e possuem um estilete mais longo. Ambos podem ser classificados como sedentários e migratórios. Os nematóides sedentários normalmente penetram as raízes, porém alguns espécimes podem ficar com apenas a parte anterior do corpo imersa nos tecidos da planta, onde permanecem imóveis; enquanto os nematóides migradores movem-se dentro das raízes e podem retornar ao solo.

## Principais nematóides parasitas do sorgo

### 1- Nematóide do enfezamento

Os nematóides do gênero *Tylenchorhynchus* são comumente detectados em amostras de solo coletadas na cultura de sorgo e podem aumentar os níveis de danos em áreas com monocultivo. O sistema radicular das plantas infestadas tem fraco desenvolvimento e algumas das extremidades das raízes podem ser curtas e grossas. Em parcelas infestadas por *T. martini*, o tratamento com nematicida aumentou a produção de sorgo em 55%.

### 2- Nematóides formadores de galhas

Diversas espécies de *Meloidogyne*, incluindo *M. incognita*, são citadas como parasitas de sorgo. *M. incognita* causa danos severos em sorgo quando em seqüência rotacional com algodão. O sintoma típico de infestação de *M. incognita* inclui áreas irregulares contendo plantas cloróticas e enfezadas, proliferação de raízes, retardamento no florescimento e redução na produção. O tecido radicular parasitado pode exibir galhas abundantes ou as galhas podem ser discretas.

### 3- Nematóides lesionadores de raízes (*Pratylenchus* spp.)

O nematóide *Pratylenchus zae* tem sido encontrado parasitando plantas de sorgo. Esse nematóide é endoparasita migrador, coloniza o córtex da raiz e causa lesões necróticas. Plantas severamente infectadas têm o sistema radicular debilitado e são cloróticas e enfezadas.

### Sintomas nas plantas de sorgo

Os danos causados por nematóides em plantas de sorgo podem ser semelhantes aos sintomas provocados por estresse hídrico e por deficiências nutricionais. O sintoma típico de danos por nematóides é a formação de áreas de tamanho variado, em que as plantas têm uma aparência irregular. Plantas severamente infectadas são usualmente cloróticas e menores do que as plantas normais, com tendência ao murchamento, em consequência da redução do sistema radicular e de danos ao mesmo. Como resultado da

infestação por nematóides, as raízes de sorgo podem apresentar, entre outros, os seguintes sintomas:

1. Raízes com galhas (*Meloidogyne* spp.) - Ocorre pronunciado aumento no número e no tamanho das células dos tecidos radiculares parasitados pelo nematóide, o que leva à formação de tumores ou galhas radiculares;
2. Lesões radiculares (*Pratylenchus* spp.) - Há o desenvolvimento de lesões radiculares quando os nematóides endoparasitas migradores entram e movem-se dentro dos tecidos das raízes. As lesões necróticas nas raízes são quase sempre atribuídas aos fungos, os quais penetram as raízes através dos ferimentos causadas pelos nematóides;
3. Desenvolvimento anormal da raiz - Os nematóides ectoparasitas, ao se alimentarem dos tecidos das raízes, podem causar sintomas de encurtamento e engrossamento da raiz (*Trichodorus* spp.).

### Controle dos nematóides

O controle dos nematóide parasitas de sorgo pode envolver várias estratégias:

1. Práticas culturais - Os nematóides podem ser reduzidos a níveis toleráveis pelas plantas de sorgo empregando-se práticas culturais como pousio, rotação de cultura e época adequada de plantio. A aração e a gradagem, por propiciarem a exposição do solo aos raios solares, podem ser efetivas na redução de várias espécies de nematóides;
2. Uso de cultivares resistentes - O controle mais efetivo e econômico de nematóides, em sorgo, é o uso de cultivares resistentes. Diversas cultivares de sorgo podem apresentar tolerância ao nematóide formador de galhas (*Meloidogyne* spp.);
3. Controle químico - Produtos com ação nematicida, como os dos grupos químicos dos carbamatos e organofosforados, podem ser eficazes no controle de nematóides em áreas pesadamente infestadas.

## Qualidade Sanitária de Grãos

### Introdução

O mofamento dos grãos de sorgo causa perdas pela redução do tamanho e do peso do grão, do valor de mercado do grão, do valor nutritivo do grão e da manutenção da qualidade do grão durante a armazenagem. Adicionalmente, os grãos mofados e contaminados por micotoxinas podem promover riscos à saúde dos animais domésticos. O sintoma mais evidente no grão mofado é a presença de micélio de cor rosa, laranja, cinza, branca ou preta sobre a superfície do grão, cuja coloração depende do fungo envolvido no mofamento. Normalmente, mais de um fungo pode estar envolvido no mofamento do grão.

### Condições Predisponentes

A cultura do sorgo está sujeita à incidência de um número elevado de doenças, cujos fungos são, na maioria, patogênicos aos grãos. A infecção torna-se mais importante nessa cultura em virtude da sua estrutura floral, onde os grãos estão sujeitas às infecções por fungos, em condições de campo, por estarem totalmente expostos e agrupados nas panículas. Tal fato cria condições ideais ao desenvolvimento de fungos, principalmente em áreas onde a umidade relativa for alta, por ocasião da maturidade fisiológica dos grãos.

### Principais Fungos em Grãos de Sorgo

No Brasil, os fungos de ocorrência mais freqüente nos grãos de sorgo são: *Cladosporium* sp., *Alternaria tenuis*, *Drechslera turcica*, *Drechslera sorghicola*, *Fusarium moniliforme*, *Fusarium semitectum*, *Fusarium subglutinans*, *Penicillium* sp., *Phoma sorghina*., *Monilia* sp., *Trichoderma* sp., *Rhizopus* spp., *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Macrophomina phaseolina*, *Curvularia lunata*, *Colletotrichum graminicola*, *Cercospora sorghi*, *C. fusimaculans* e *Sphacelia sorghi* (*Claviceps africana*). Esses fungos são responsáveis por perdas na qualidade sanitária, física e nutricional dos grãos de sorgo. No processo de deterioração dos grãos, esses fungos podem descolori-los e degradar proteínas, açúcares e carboidratos.

As panículas atacadas pela doença açucarada ou ergot (Figura 15), cuja forma anamórfica do fungo é *Sphacelia sorghi*, enquanto que a forma teleomórfica é *Claviceps africana*, não apresentam nenhum risco de intoxicação para bovinos alimentados com grãos de sorgo, pois esses fungos não são produtores de micotoxinas.

### Produções de Micotoxinas e Micotoxicoses

As principais micotoxinas que podem contaminar os grãos de sorgo são:

**1. Aflatoxinas** - Entre as micotoxinas, maior atenção tem sido dada às aflatoxinas, devido a sua alta hepatocarcinogenicidade. As aflatoxinas são produzidas por fungos dos gêneros *Aspergillus* e *Penicillium*, notadamente por *Aspergillus flavus*, *A. parasiticus*, *A. niger*, *A. oryzae*, *A. wentii*, *A. ostianum*, *A. fumigatus*, *A. frenesii*, *Penicillium puberulum*, *P. citrinum*, *P. variable* e *P. frequentans*. O fungo *Aspergillus parasiticus* predomina nos países tropicais, sendo um ativo produtor das aflatoxinas B1, B2, G1 e G2, enquanto que o *Aspergillus flavus* produz as aflatoxinas B1 e G1. A toxicidade das aflatoxinas é B1 > G1 > B2 > G2. O efeito tóxico dessas aflatoxinas pode ser de curta (aflatoxicose aguda) ou longa duração (aflatoxicose crônica). Bovinos, suínos e aves podem ingerir rações formuladas com grãos de sorgo contaminadas com aflatoxinas, converter a toxina em seus metabólitos tóxicos, os quais entrarão na cadeia alimentar humana via consumo de leite, carne e ovos.

**2. Zearalenona** - É uma micotoxina (fusariotoxina) produzida por *Fusarium graminearum*, *F. moniliforme*, *F. sporotrichioides*, *F. subglutinans*, *F. oxysporum*, entre outras espécies. O gênero *Fusarium* tem uma faixa de temperatura ótima para o seu desenvolvimento, situada entre 20 e 25 °C. Contudo, suas toxinas são produzidas sob temperaturas baixas. Isso significa que o *Fusarium* produz as micotoxinas sob o efeito de choque térmico, principalmente com alternância das temperaturas, principalmente a diurna e a noturna. Para a produção de zearalenona, a temperatura ótima está em torno de 10 a 12 °C. Os suínos, bovinos, aves e ovelhas são sensíveis à zearalenona. Essa micotoxina causa

hiperestrogenismo em suínos, pois a sua molécula é semelhante à da progesterona (hormônio feminino).

**3. Fumonisinias** - São micotoxinas produzidas principalmente por *Fusarium moniliforme*, *F. subglutinans* e *F. proliferatum*. Atualmente, são conhecidas as fumonisinias B1, B2, B3, B4, A1 e A2. A contaminação por fumonisinias em grãos de sorgo (grãos embolorados) é extremamente maléfica à alimentação de suínos (edema pulmonar) e, em equínos (leucoencefalomalácia), a toxina destrói as células cerebrais, formando grandes orifícios no cérebro do animal.

**4. Toxina T-2** - Essa micotoxina é produzida principalmente por *Fusarium sporotrichioides*, sendo de 5 a 8 °C a faixa de temperatura ideal de sua produção. Ela causa má formação óssea nas pernas de frangos de corte.

## Literatura Recomendada

- BANDYOPADHYAY, R. Sorghum ergot. In: MILLIANO, W. A. J. de; FREDERIKSEN, R. A.; BENGSTON. G. D. (Ed.). **Sorghum and millets diseases**; a second world review. Patancheru: ICRISAT, 1992. p. 235-244.
- BURTON, G. W. Does disease resistance affect forage quality? **Agronomy Journal**, Madison, v. 46, n. 2, p. 99, 1954.
- EDMUNDS, L. K.; ZUMMO, N. **Sorghum Diseases in the United States and their control**. Washington: United States Department of Agriculture, 1975. 46 p (USDA.Agric. Handbook, 468).
- FERREIRA, A. S.; CASELA, C.R.; FERNANDES, F. T. Doenças na cultura do sorgo. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (Sete Lagoas, MG). **Recomendações técnicas para o cultivo do sorgo**. 3. ed. Sete Lagoas, 1988. p53-69. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 1).
- FREDERIKSEN, R.A. (Ed.). **Compendium of sorghum diseases**. St. Paul: APS Press, 1986. 82 p.
- JFREDERIKSEN, R. A. Disease problems in sorghum. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SORGHUM, 1981, Patancheru, India. **Sorghum in the eighties**: proceedings. Patancheru: ICRISAT, 1982. v. 1, p. 263-271.
- HORSFALL, J. G.; COWLING, E. B. **How disease is managed plant disease an advanced treatise**. New York: Academic Press, 1977. 465 p
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Fungicidas registrados para a cultura do sorgo**. Disponível em <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)> Acesso em: 17 maio 2007.
- MUGHOGHO, L. K. Strategies for sorghum disease control. In. INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SORGHUM, 1981. Patancheru, India. **Sorghum in the Eighties**: proceedings. Patancheru: ICRISAT, 1982. v. 1. p. 233-282.
- PINTO, N. F. J. A.; FERREIRA, A. S.; CASELA, C. R. **Ergot (*Claviceps africana*) ou doença açucarada do sorgo**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1997. 24 p. (EMBRAPA-CNPMS. (Circular Técnica, 23).
- SILVA, D. D.; CASELA, C. R.; FERREIRA, A. S.; SILVA, V. A.; MARTINS, Z. C.; BORGES, M. H. D.; CASTRO, H. A.; GUIMARÃES, F. B. Primeiro relato de *Bipolaris sorghicola*, agente etiológico da mancha-alvo em sorgo, no Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 26.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA-DO-CARTUCHO, *Spodoptera frugiperda*, 2.; SIMPÓSIO SOBRE COLLETOTRICHUM GRAMINICOLA, 1., 2006, Belo Horizonte. **Inovação para sistemas integrados de produção**: trabalhos apresentados. {Sete Lagoas}: ABMS, 2006. CD-ROM.

Tabela 1 - Principais doenças de sorgo, no Brasil.

Nome comum	Patógeno	Sintomas	Controle
Antracnose	<i>Colletotrichum sublineolum</i>	Nas folhas, no colmo, na panícula e nas raízes	Resistência genética, rotação de culturas, enterrio de restos culturais e tratamento de sementes (Tabela 2)
Helmintosporiose	<i>Exserohilum turcicum</i>	Nas folhas e no colmo	Resistência genética, rotação de culturas, enterrio de restos culturais e tratamento de sementes (Tabela 2)
Míldio do sorgo	<i>P. sorghi</i>	Infecção sistêmica e localizada	Resistência genética, sementes sadias e aração profunda
Ferrugem	<i>Puccinia purpurea</i>	Nas folhas	Resistência genética
Mancha zonada	<i>Gloeocercospora sorghi</i>	Nas folhas	Rotação de culturas e eliminação de restos culturais
Cercosporiose	<i>C. fusimaculans</i>	Nas folhas	Resistência genética
Mancha-alvo	<i>B. sorghicola</i>	Nas folhas	Resistência genética
Mancha de ramulispora	<i>Ramulispora sorghi</i>	Nas folhas	Resistência genética, rotação de culturas e enterrio de restos culturais
Podridão seca do colmo	<i>Macrophomina phaseolina</i>	No colmo e nas raízes	Resistência genética, tolerância a seca e níveis adequados de N e K
Podridão vermelha do colmo	<i>Fusarium moniliforme</i>	No colmo e nas raízes	Resistência genética e adubação equilibrada
Doença açucarada do sorgo	<i>Sphacelia sorghi</i>	No ovário	Manejo adequado, para obtenção de boa produção de pólen, e utilização de fungicidas (Tabela 2)
Mosaico da cana-de-açúcar	<i>Virus SCMV</i>	Sistêmico	Resistência genética
Risca bacteriana	<i>Burkholderia andropogonis</i>	Folhas, colmo, panícula e sementes	Resistência genética e rotação de culturas
Estria bacteriana	<i>Xanthomonas campestris</i>	Nas folhas	Resistência genética e rotação de culturas
Mancha foliar bacteriana	<i>Pseudomonas syringae</i>	Nas folhas	Resistência genética e rotação de culturas
Nematóides	<i>M. incognita</i> <i>P. zaeae</i>	Raízes	Resistência genética, rotação de culturas, aração, gradagem e pousio

Tabela 2 – Fungicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA para o controle de doenças na cultura do sorgo. 2007.

Produto comercial (PC)	Produto técnico	Fungo controlado	Dose do PC
1- Pulverização			
Constant	Tebuconazol	<i>Claviceps africana</i>	1,0 L/ha <sup>-1</sup>
Elite	Tebuconazol	<i>Claviceps africana</i>	1,0 L/ha <sup>-1</sup>
Folicur 200 ce	Tebuconazol	<i>Claviceps africana</i>	1,0 L/ha <sup>-1</sup>
Triade	Tebuconazol	<i>Claviceps africana</i>	1,0 L/ha <sup>-1</sup>
2- Tratamento de sementes			
Captan 750 TS	Captana	<i>Exserohilum turcicum</i>	160g/100kg <sup>-1</sup> sem.
		<i>Alternaria tenuissima</i>	160g/100kg <sup>-1</sup> sem.
		<i>Phoma sorghina</i>	160g/100kg <sup>-1</sup> sem.
		<i>Rhizopus</i> spp.	160g/100kg <sup>-1</sup> sem.
		<i>Colletotrichum graminicola</i>	160g/100kg <sup>-1</sup> sem.
		<i>Fusarium moniliforme</i>	160g/100kg <sup>-1</sup> sem.
		<i>Aspergillus</i> spp.	160g/100kg <sup>-1</sup> sem.
Captan 200 FS	Captana	<i>Pythium</i> spp.	375mL/100kg <sup>-1</sup> sem.
		<i>Rhizoctonia</i> spp.	375mL/100kg <sup>-1</sup> sem.
Maxim XL	Fludioxonil+Met alaxil-M	<i>Fusarium moniliforme</i>	100mL/100kg <sup>-1</sup> sem.
		<i>Rhizoctonia solani</i>	100mL/100kg <sup>-1</sup> sem.
		<i>Penicillium</i> spp.	100mL/100kg <sup>-1</sup> sem.
		<i>Aspergillus</i> spp.	100mL/100kg <sup>-1</sup> sem.
		<i>Fusarium</i> spp.	100mL/100kg <sup>-1</sup> sem.
		<i>Pythium aphanidermatum</i>	100mL/100kg <sup>-1</sup> sem.
Mayran	Thiram	<i>Rhizoctonia solani</i>	200-300g/100kg <sup>-1</sup> sem.
		<i>Fusarium moniliforme</i>	200g/100kg <sup>-1</sup> sem.
Rhodiauram 700	Thiram	<i>Fusarium moniliforme</i>	200g/100kg <sup>-1</sup> sem.

Fonte: Brasil (2007).

### Circular Técnica, 89

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Milho e Sorgo**  
 Endereço: MG 424 Km 45 Caixa Postal 151 CEP  
 35701-970 Sete Lagoas, MG  
 Fone: (31) 3779 1000  
 Fax: (31) 3779 1088  
 E-mail: sac@cnpmis.embrapa.br  
 1ª edição  
 1ª impressão (2007): 200 exemplares

### Comitê de publicações

**Presidente:** Antônio Álvaro Corsetti Purcino  
**Secretária-Executiva:** Cláudia Teixeira Guimarães  
**Membros:** Camilo de Lélis Teixeira de Andrade, Carlos Roberto Casela, Flávia França Teixeira, José Hamilton Ramalho, Jurandir Vieira Magalhães

### Expediente

**Revisão do texto:** Dilermando Lúcio de Oliveira  
**Editoração eletrônica:** Dilermando Lúcio de Oliveira