

Sete Lagoas, MG
Dezembro, 2009**Autores**

Rodrigo Véras da Costa
Eng. Agr., Fitopatologia.
Embrapa Milho e Sorgo.
Cx.P.151. 35701-970,
Sete Lagoas, MG.veras@
cnpms.embrapa.br

Luciano Viana Cota
Eng. Agr., Fitopatologia.
Embrapa Milho e Sorgo.
lvcota@cnpms.embrapa.br

José Avelino Santos Rodrigues
Eng. Agr., Melhoramento.
Embrapa Milho e Sorgo.
avelino@cnpms.embrapa.br

Flávio Dessaune Tardin
Eng. Agr., Melhoramento.
Embrapa Milho e Sorgo.
tardin@cnpms.embrapa.br

Fabrcio Eustáquio Lanza
Eng. Agr., Doutorando em
Fitopatologia. Univ. Fed.
de Viçosa. 36570-000,
Viçosa, MG.

Controle químico da antracnose do sorgo**Introdução**

A antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum sublineolum* Hann. Kabát et Bub. (syn. *C. graminicola* (Ces.) G.W. Wils.), é a principal doença da cultura do sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) no Brasil. O patógeno pode infectar folhas, colmos e panículas (COSTA et al., 2003; FREDERIKSEN; ODVO-DY, 2000). Nas folhas, são formadas lesões elípticas a circulares com até 5 mm 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 1A). 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 1B). No colmo e no pedúnculo, os sintomas aparecem normalmente no período de maturação da planta. Esses órgãos infectados adquirem, internamente, uma coloração avermelhada ou amarelada, com pontuações brancas correspondentes aos pontos de penetração do fungo (Figura 1C). Nesses pontos, externamente, sob condições de altas umidade e temperatura, ocorre a frutificação do fungo, com a formação de uma massa de esporos de coloração laranja. Em cultivares suscetíveis e sob condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento da doença, pode ocorrer a completa destruição de toda a parte aérea das plantas (Figura 2). A fase foliar da doença é a mais importante, por reduzir a produção de grãos e de forragem em 50% ou mais, dependendo da severidade da epidemia (FREDERIKSEN; ODVO-DY, 2000; NGUGI et al., 2000).

A principal medida de manejo da doença é o plantio de cultivares geneticamente resistentes (FERREIRA et al., 2007; MOORE et al., 2009; NGUGI et al., 2000). No entanto, devido à alta variabilidade do patógeno e à sua alta capacidade de multiplicação, tem-se observado uma rápida adaptação desse organismo aos genes de resistência na planta hospedeira. A utilização de cultivares resistentes deve ser associada ao uso da rotação de culturas e à eliminação de restos culturais e de outras gramíneas hospedeiras do patógeno. A rotação de híbridos tem sido uma estratégia eficiente para o manejo da antracnose em genótipos suscetíveis e para o aumento da vida útil das cultivares resistentes disponíveis no mercado. No entanto, nas principais regiões produtoras de sorgo do Brasil, principalmente na região Centro-Oeste, onde a doença ocorre com alta intensidade, tem sido cada vez mais frequente a utilização do controle químico para o manejo dessa enfermidade. Informação a respeito da eficiência, doses e número de aplicações dos fungicidas para o controle da doença são inexistentes. Portanto, objetivou-se, neste trabalho, avaliar a eficiência de formulações comerciais de fungicidas registrados para o controle de doenças foliares na cultura do milho (AGROFIT, 2003) como um componente de manejo da antracnose do sorgo.

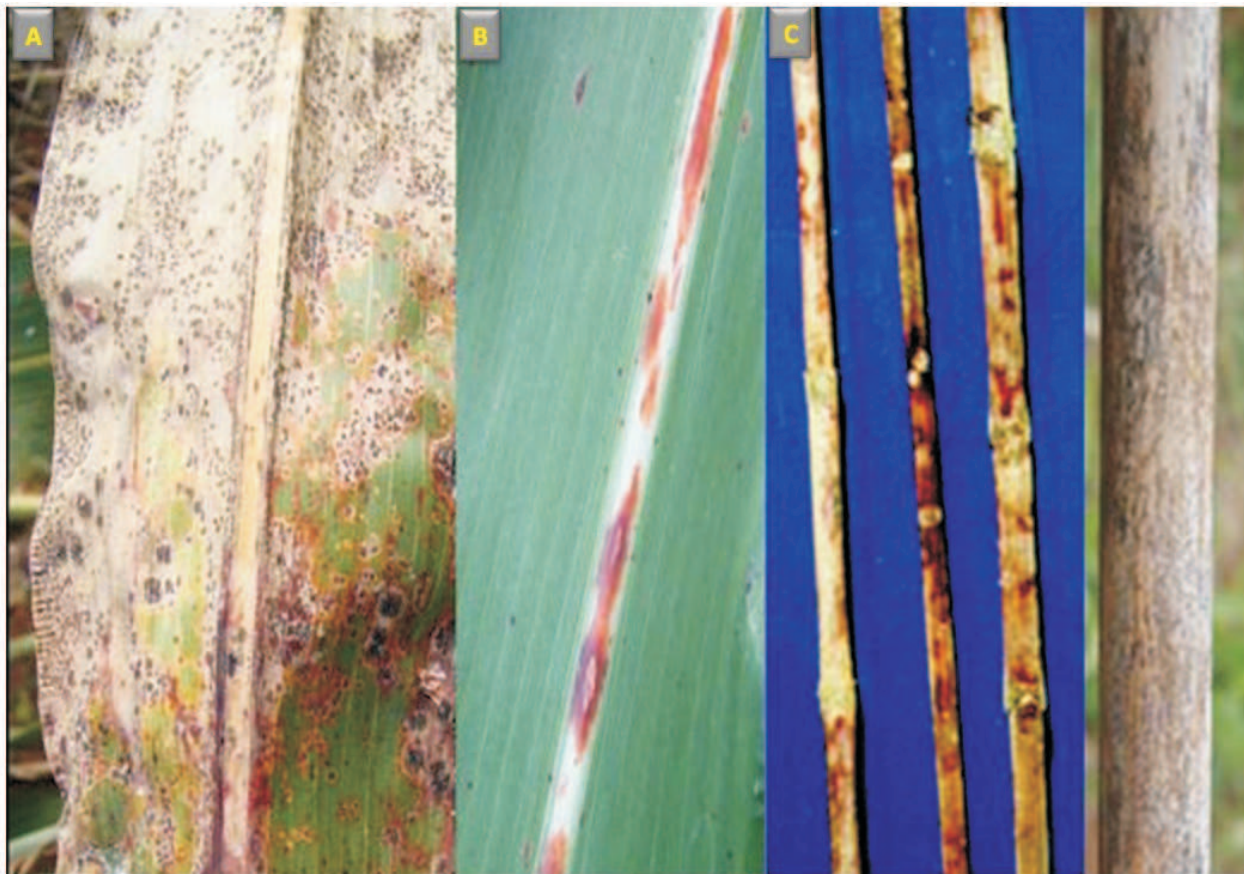


Figura 1. Sintomas da antracnose em diferentes partes da planta de sorgo: foliar (A), na nervura central da folha (B) e no colmo (C)



Figura 2. Plantas de sorgo apresentando sintoma de seca precoce das folhas devido ao ataque severo da antracnose foliar

Metodologia

Foi conduzido um experimento na área experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), da Embrapa localizada em Sete Lagoas-MG, na safra 2008/2009. O plantio foi realizado em uma área com histórico de ocorrência da antracnose em elevada severidade. A semeadura foi realizada em 16 de outubro de 2008. Sementes do híbrido BRS 304 (altamente suscetível à antracnose) foram tratadas com Cruiser 350 FS e Maxin XL. A adubação de plantio consistiu na aplicação de 300 kg de adubo NPK (8-28-16). Aos 25 e 50 DAP, foram realizadas duas aplicações de uréia (100 kg/ha por aplicação).

Cada parcela experimental foi constituída de quatro linhas de 5 m, com o espaçamento de

0,8 m entrelinhas e média de 15 plantas/metro. O experimento foi conduzido com o híbrido BRS 304. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições, esquema fatorial 4 (Fungicidas) x 3 (épocas de aplicação) x 2 (duas doses) e um tratamento adicional, quando aplicou-se água (testemunha). Foram realizadas duas inoculações do patógeno aos 30 e aos 45 DAE, através da pulverização de uma suspensão de esporos (10^6 esporos/ml), utilizando-se um pulverizador costal pressurizado a CO_2 . Os fungicidas utilizados consistiram em misturas comerciais de Triazóis e Estrobirulinas (Tabela 1). Testou-se a aplicação dos fungicidas em duas doses e com uma, duas ou três aplicações (Tabela 1). A exemplo das inoculações, as pulverizações dos fungicidas foram realizadas através de um pulverizador costal pressurizado a CO_2 , com vazão constante de 300 L/ha.

Tabela 1. Princípios ativos, doses e épocas de aplicações dos produtos utilizados no experimento de controle químico da antracnose do sorgo

Ingrediente ativo	Dose (L/ha)	Aplicação (DAE)*		
		45	60	75
Tebuconazole + Trifloxistrobina	0,75	x		
Tebuconazole + Trifloxistrobina	0,75	x	x	
Tebuconazole + Trifloxistrobina	0,75	x	x	x
Tebuconazole + Trifloxistrobina	0,50	x		
Tebuconazole + Trifloxistrobina	0,50	x	x	
Tebuconazole + Trifloxistrobina	0,50	x	x	x
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,75	x		
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,75	x	x	
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,75	x	x	x
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,50	x		
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,50	x	x	
Epoxiconazole + Piraclostrobin	0,50	x	x	x
Azoxistrobina + Ciproconazole	0,30	x		
Azoxistrobina + Ciproconazole	0,30	x	x	
Azoxistrobina + Ciproconazole	0,30	x	x	x
Azoxistrobina + Ciproconazole	0,15	x		
Azoxistrobina + Ciproconazole	0,15	x	x	
Azoxistrobina + Ciproconazole	0,15	x	x	x
Propiconazole + Trifloxistrobina	0,80	x		
Propiconazole + Trifloxistrobina	0,80	x	x	
Propiconazole + Trifloxistrobina	0,80	x	x	x
Propiconazole + Trifloxistrobina	0,40	x		
Propiconazole + Trifloxistrobina	0,40	x	x	
Propiconazole + Trifloxistrobina	0,40	x	x	x
Testemunha	-			

*Dias após a emergência

Após a primeira aplicação dos fungicidas, avaliou-se semanalmente a severidade da antracnose, utilizando-se uma escala de notas variando de 1 a 5, sendo 1 ausência de sintomas e 5 planta completamente seca. As plantas das duas linhas centrais da parcela foram utilizadas para as avaliações da doença e de produtividade. Para tal, as plantas dessas linhas foram cobertas com tela de nylon para evitar danos causados pelo ataque de pássaros. No final do experimento, mediu-se a produtividade de grãos de sorgo por parcela. Os dados de produtividade (Kg/ha) foram transformados em incremento da produção (%) em relação à testemunha sem aplicação de fungicidas. Os valores de notas de severidade foram utilizados para calcular a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Os valores de AACPD de cada tratamento foram transformados para a redução da área abaixo da curva de progresso da doença (RAACPD, %) em relação à testemunha. Os valores de incremento da produção (%) e de redução de AACPD (%) foram submetidos a análise de variância e as médias dos tratamentos, quando necessário, foram comparadas utilizando-se o teste Tukey ($P=0,05$).

Resultados e discussão

Todos os fungicidas reduziram a intensidade da antracnose em relação à testemunha (Figura 3). A mistura composta por Epoxiconazole + Piraclostrobina foi a mais eficiente em reduzir a intensidade da antracnose. Ao final do ciclo da cultura, as plantas tratadas com essa mistura apresentavam boa sanidade foliar quando comparadas com parcelas tratadas com misturas menos eficientes (Propiconazole + Trifloxistrobina) e sem a aplicação de fungicidas (Figura 4).

Maior redução de AACPD e maiores incrementos de produtividade, quando comparados com a testemunha sem aplicação de fungicida, foram obtidos com o tratamento Epoxiconazole + Piraclostrobina, seguido de Azoxistrobina + Ciproconazole (Figura 5). Epoxiconazole + Piraclostrobina, em duas ou três aplicações, resultaram em melhores níveis de controle tanto na dose quanto na metade da dose aplicada (Figura 6). Essa mistura resultou em aumento médio na produtividade de 56%, 87% e 101% com uma, duas e três

aplicações, respectivamente, na produtividade quando comparados com a testemunha. Quando aplicado na metade da dose, resultou em aumento médio de 48%, 74% e 85% com uma, duas e três aplicações, respectivamente.

O controle químico foi eficiente para o manejo da antracnose do sorgo. Apesar de todas as misturas testadas serem compostas de Triazóis e Estrobirulinas, houve diferença na eficiência de cada mistura. A mistura Epoxiconazole + Piraclostrobina foi a mais eficiente em reduzir a intensidade de doença e resultou em maiores incrementos de produção. Duas ou três aplicações resultaram em melhores níveis de controle. Essa tendência ocorreu porque o tempo necessário de proteção das plantas de sorgo (período do enchimento de grãos) é longo em relação ao período residual médio dos produtos (período de tempo no qual o produto permanece efetivo na planta). Como exemplo, os tratamentos menos eficientes e com uma aplicação resultaram em alta intensidade de doença no final do ciclo da cultura, o que pode ser explicado pelo menor período de proteção conferido, estando as plantas desprotegidas durante parte do seu ciclo. Esses resultados evidenciam a necessidade de se manter uma boa sanidade foliar das plantas durante todo o período de enchimento dos grãos e, também, o potencial de perdas da antracnose em genótipos suscetíveis.

O híbrido de sorgo utilizado, BRS 304, é altamente suscetível à antracnose. Novos trabalhos são necessários para se avaliar o efeito do tratamento com fungicidas em híbridos com níveis intermediários de resistência. É possível que, com a combinação da resistência genética e o controle químico, se atinja um nível satisfatório de controle da antracnose com um menor número de aplicações de fungicidas.

Apesar de serem eficientes no controle da antracnose, os fungicidas testados não possuem registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a utilização na cultura do sorgo.

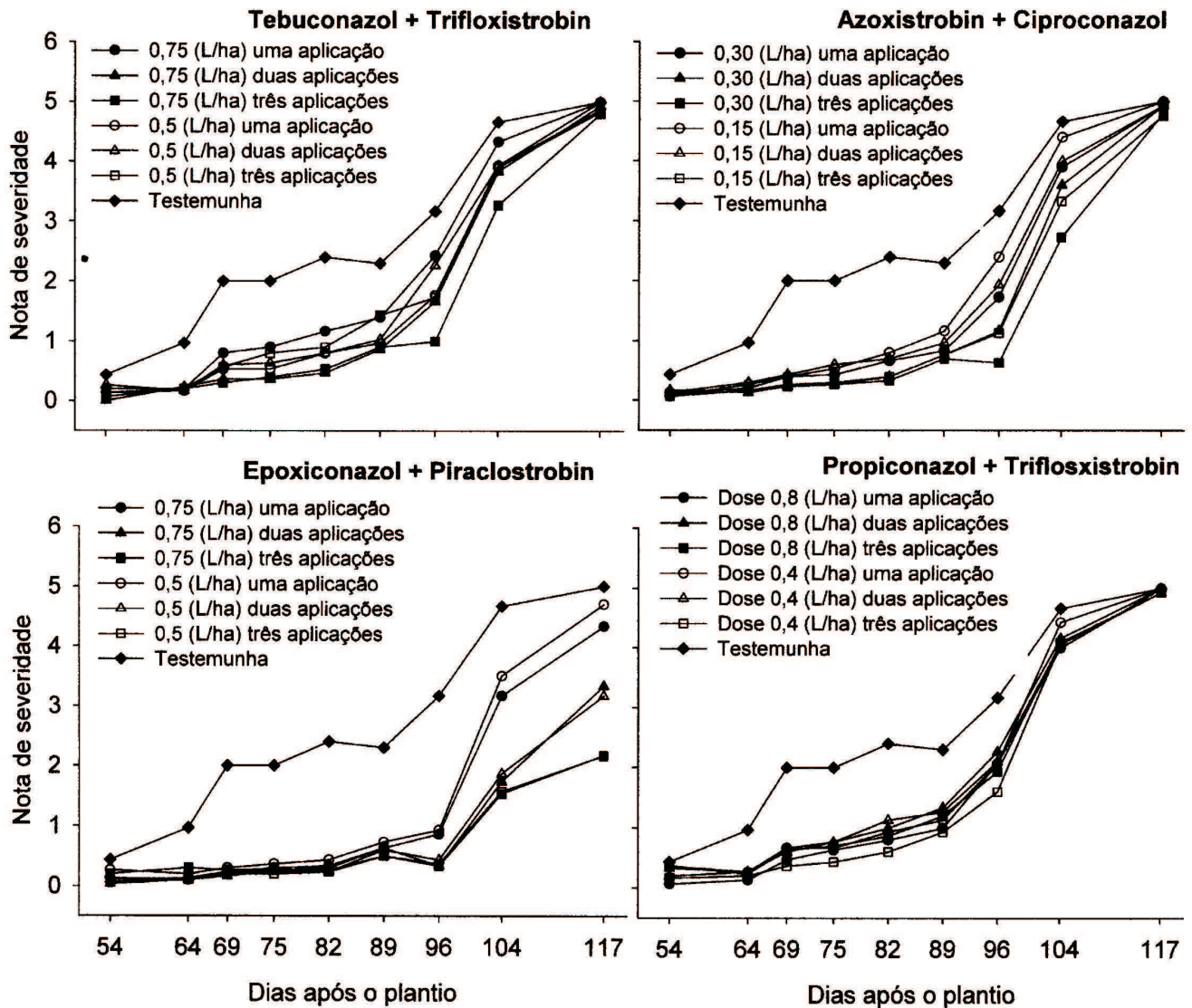


Figura 3. Curvas de progresso da antracnose em plantas de sorgo submetidas à aplicação de diferentes fungicidas, doses e número de aplicações

Os resultados obtidos servem de suporte para o registro ou a extensão de uso dos produtos em termos de eficiência de controle e auxiliarão os produtores na escolha do produto mais eficiente.

Conclusões

Todos os produtos avaliados apresentaram eficiência em reduzir a severidade da antracnose foliar do sorgo, quando comparados à testemunha. A maior eficiência de controle da doença e os maiores incrementos de produtividade foram observados para a mistura de Epoxiconazole + Piraclostrobina, seguidos de Azoxistrobina + Ciproconazole. Duas ou três aplicações resultaram em melhores níveis de controle da antracnose,

independente da dose utilizada. Os resultados obtidos evidenciam o potencial de perda e a importância do manejo da antracnose em genótipos suscetíveis. Novos trabalhos são necessários para avaliar o efeito da aplicação de fungicidas para o manejo da enfermidade em cultivares que apresentam nível mais elevado de resistência.



Figura 4. Sanidade foliar em parcelas tratadas com a Epoxiconazole + Piraclostrobina (A), Azoxistrobina + Ciproconazole (B), Tebuconazole + Trifloxistrobina (C), Propiconazole + Trifloxistrobina (D) e testemunha sem a aplicação de fungicida (E) - fotos tiradas aos 102 dias após a emergência

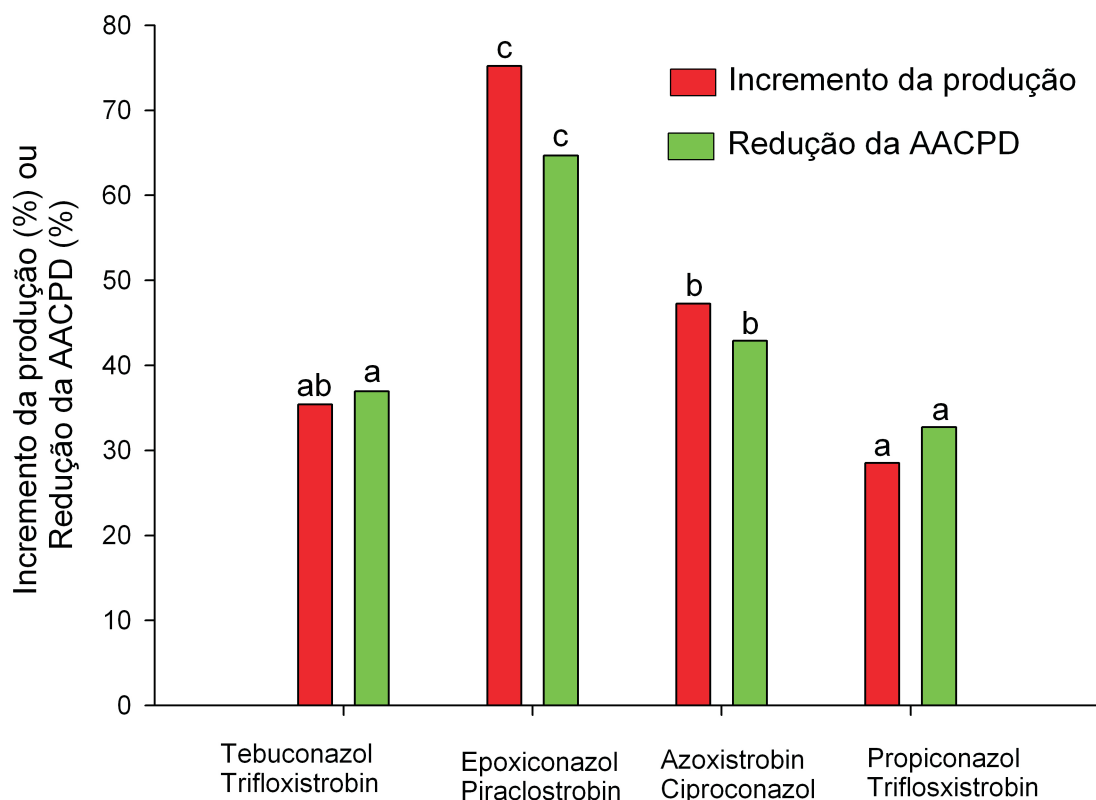


Figura 5. Efeitos médios da aplicação de quatro misturas de fungicidas na redução da área abaixo da curva de progresso da antracnose do sorgo (AACPD) e incremento na produtividade de grãos. Médias de incremento de produção e redução de AACPD, seguidas por mesmas letras, não diferem entre si pelo teste Tukey ($P=0,05$)



Figura 6. Sanidade foliar em parcelas tratadas com Epoxiconazole + Piraclostrobina na dose de 0,75 L/ha em uma (A), duas (B) e três (C) aplicações e na dose de 0,5 L/ha em uma (D), duas (E) e três (F) aplicações - fotos tiradas aos 102 dias após a emergência

Referências

AGROFIT - Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2003. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 10 ago. 2009.

COSTA, R. V. da; CASELA, C. R.; ZAMBOLIM, L.; FERREIRA, A. S. A antracnose do sorgo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 4, p. 345-354, 2003.

FERREIRA, A. da S.; CASELA, C. R.; PINTO, N. F. J. de A. **Manejo de doenças na cultura do sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2007. 20 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 89).

FREDERIKSEN, R. A.; ODVODY, G. N. **Compendium of sorghum diseases**. 2nd ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 2000. 78 p.

NGUGI, H. K.; JULIAN, A. M.; KING, S. B.; PEACOCKE, B. J. Epidemiology of sorghum anthracnose (*Colletotrichum sublineolum*) and leaf blight (*Exserohilum turcicum*) in Kenya. **Plant Pathology**, London, v. 49, p. 129-140, 2000.

MOORE, J. W.; DITMORE, M.; TEBEEST, D. O. The effects of cropping history on grain sorghum yields and anthracnose severity in Arkansas. **Crop Protection**, Surrey, v. 28, p. 737-743, 2009.

Circular Técnica, 117

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 (2009): 200 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Antônio Álvaro Corsetti Purcino
Secretário-Executivo: Flávia Cristina dos Santos
Membros: Elena Charlotte Landau, Flávio Dessaune Tardin, Eliane Aparecida Gomes, Paulo Afonso Viana e Clenio Araujo

Expediente

Revisão de texto: Clenio Araujo
Normalização Bibliográfica: Rosângela L. de Castro
Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa