

### Reação de genótipos forrageiros de sorgo à antracnose foliar

Marielle Martins Marcondes<sup>1</sup>, Dagma Dionísia da Silva<sup>2</sup>, José A. S. Rodrigues<sup>3</sup>, Adelmo R. da Silva<sup>4</sup>, Luciano Viana Cota<sup>5</sup>, Rodrigo Vêras da Costa<sup>6</sup>, Fabrício Eustáquio Lanza<sup>7</sup>, Lorena de Oliveira Moura<sup>8</sup>, Gabriella Máximo Claudino Costa<sup>9</sup> e Talita Coeli D'Angelis de Aparecida Ramos<sup>10</sup>

<sup>1</sup>Mestranda da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR e bolsista CAPES. [m\\_lelinha@hotmail.com](mailto:m_lelinha@hotmail.com) <sup>2,3,4,5,6</sup>Pesquisador(a) Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, [dagma@cnpms.embrapa.br](mailto:dagma@cnpms.embrapa.br), [avelino@cnpms.embrapa.br](mailto:avelino@cnpms.embrapa.br), [adelmo@cnpaf.embrapa.br](mailto:adelmo@cnpaf.embrapa.br), [lvcota@cnpms.embrapa.br](mailto:lvcota@cnpms.embrapa.br), [veras@cnpms.embrapa.br](mailto:veras@cnpms.embrapa.br) <sup>7</sup>Doutorando da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG e bolsista CNPQ. [falanza@bol.com.br](mailto:falanza@bol.com.br) <sup>8</sup>Acadêmica da Universidade Federal de São João Del-Rei, Sete Lagoas, MG e bolsista FAPEMIG. [lorena.om@hotmail.com](mailto:lorena.om@hotmail.com) <sup>9,10</sup>Acadêmica da UNIFEMM, Sete Lagoas, MG e bolsista EMBRAPA/CNPQ. [galbismaximo@gmail.com](mailto:galbismaximo@gmail.com), [talita.tchely@hotmail.com](mailto:talita.tchely@hotmail.com)

**RESUMO** – O objetivo do trabalho foi avaliar a reação de genótipos forrageiros de sorgo à antracnose foliar. Vinte híbridos, sendo dez experimentais e dez comerciais, foram plantados em duas áreas com histórico de ocorrência da antracnose, nos campos experimentais da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG e da Embrapa Arroz e Feijão, Goiânia, GO. A semeadura foi realizada na safra 2007/2008, em parcelas constituídas de fileiras duplas de 5 m de comprimento, com espaçamento entre linhas de 0,70 m e densidade de 8 plantas/m linear. Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados com três repetições. A severidade da doença foi avaliada por escala de notas variando de 1 a 9. Em Sete Lagoas, foram realizadas avaliações semanais a partir dos 60 dias após o plantio e em Goiânia, realizou-se uma única avaliação aos 99 dias após o plantio. A severidade, em Goiânia e a AACPD em Sete Lagoas, foram analisadas estatisticamente. Os híbridos, Ponta Negra, SHS500, BR601, BR700 e BR501 foram suscetíveis em ambos os locais. Alta resistência foi observada em ambos os locais, para os híbridos comerciais Volumax, IF305 e BRS655 e para todos os genótipos experimentais, exceto 736123, em Goiânia onde este foi moderadamente resistente.

**Palavras-chave:** *Colletotrichum graminicola*, resistência genética, *Sorghum bicolor*

### Introdução

Entre as gramíneas que podem ser utilizadas na produção de silagem e forragem, o sorgo se destaca por se adaptar ao processo de ensilagem, determinado pela facilidade de plantio, manejo, colheita, armazenamento e alto valor nutritivo (Botelho et al., 2010). De acordo com o Grupo Pró-Sorgo, na safra 2007/2008 foram plantados no Brasil cerca de 400.000 hectares de sorgo destinados à produção de silagem. A produção estimada gira em torno de 18.000.000 de toneladas de silagem, o que acaba tendo uma importância estratégica no abastecimento de grãos e de forragem no Brasil, pois contribui, entre outras coisas, com o equilíbrio dos chamados estoques reguladores de grãos energéticos e com o crescimento sustentado da pecuária. Esta cultura é própria à silagem pelas suas características agrônomicas, como a alta produção de forragem, a capacidade de explorar maior volume de solo (devido ao sistema radicular profundo e abundante) e a conhecida maior tolerância à seca e ao calor. O

plantio de sorgo forrageiro para produção de silagem, nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, se dá principalmente nos meses de outubro e novembro (Embrapa, 2012). Este período, caracterizado por altas temperaturas e aumento da umidade, favorece a ocorrência de doenças, um dos principais fatores para a redução de alta produtividade da cultura. Entre as principais doenças da cultura do sorgo destaca-se a antracnose, *Colletotrichum sublineolum* (Henn.), a principal e mais devastadora doença, que está disseminada por todas as regiões de plantio desta cultura (CASELA & FREDERIKSEN, 1994; CASELA & FERREIRA, 1998).

O controle da antracnose é considerado prioritário para produção de sementes, já que pode provocar perdas superiores a 80% na produtividade, além de causar esterilidade parcial de panículas e afetar drasticamente a qualidade da semente e de forragem produzida (CASELA & FERREIRA, 1998). O seu controle é também essencial como suporte à contínua expansão da área de plantio com a cultura no país. O uso de cultivares resistentes é a melhor forma de controle da doença. Porém, a variabilidade apresentada por *C. sublineolum* é um dos entraves para os trabalhos de melhoramento genético, visando à obtenção de cultivares resistentes, devido à possibilidade de quebra da resistência pelo surgimento de novas formas de virulência do patógeno que se adaptam às variedades e híbridos comerciais (CASELA & FERREIRA, 1987; GUIMARÃES et al., 1999).

Vários outros trabalhos já demonstraram a capacidade adaptativa do patógeno a cultivares geneticamente resistentes, o que diminui a vida útil de híbridos comerciais, resultando em grande prejuízo para produtores, exigindo mais esforços de melhoristas e fitopatologistas na busca de soluções para o controle desta doença (SILVA et al., 2008).

Para que medidas adequadas de manejo da resistência sejam efetivas no controle da doença, é necessário conhecer a reação dos híbridos em diferentes locais, bem como buscar informações a respeito de fatores que podem influenciar a taxa de progresso da doença.

O objetivo deste trabalho foi identificar genótipos de sorgo forrageiro com alto nível de resistência a populações de *C. sublineolum*.

### **Material e Métodos**

O ensaio foi conduzido nas áreas experimentais da Embrapa, no Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão, localizado em Goiânia, GO e no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG. Foram utilizados vinte híbridos forrageiros, entre comerciais e experimentais, visando à identificação de híbridos contrastantes quanto à reação de resistência à antracnose na safra de verão 2007/2008 (Tabela 1).

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três repetições. As sementes utilizadas nos ensaios foram tratadas com Vitavax Thiram (0,9g/300 sementes) e Maxim (0,45g/300 sementes), para controle de míldio e Cruiser 350 ES (1,8g/300 sementes) para o controle de pragas do solo.

Os genótipos foram plantados em parcelas constituídas de fileiras duplas de 5 m de comprimento, com espaçamento entre linhas de 0,70 m e densidade de 8 plantas/m linear.

Em frente às parcelas e nas laterais dos blocos, foi plantada uma fileira de 1 m de comprimento com a cultivar suscetível BR009. O ensaio em Goiânia foi implantado em 05/12/2007 e avaliado aos 99 dias após o plantio (12/03/2008) e o ensaio de Sete Lagoas foi implantado em 28/01/2008 e avaliado semanalmente, após os sessenta dias do plantio, totalizando seis avaliações.

**Tabela 1:** Híbridos forrageiros de sorgo utilizados na avaliação da reação à antracnose foliar

Híbrido	Ciclo	Empresa
BRS 610	Semiprecoce	Embrapa Milho e Sorgo
Ponta Negra	Tardio	Embrapa Milho e Sorgo
BR 700	Precoce	Embrapa Milho e Sorgo
BR 501	Tardio	Embrapa Milho e Sorgo
BR 506	Tardio	Embrapa Milho e Sorgo
BR 601	Semiprecoce	Embrapa Milho e Sorgo
BRS 655	Semiprecoce	Embrapa Milho e Sorgo
736301*	Semiprecoce	Embrapa Milho e Sorgo
736123*	Semiprecoce	Embrapa Milho e Sorgo
736227*	Semiprecoce	Embrapa Milho e Sorgo
735040*	Semiprecoce	Embrapa Milho e Sorgo
735042*	Semiprecoce	Embrapa Milho e Sorgo
735043*	Semiprecoce	Embrapa Milho e Sorgo
735044*	Semiprecoce	Embrapa Milho e Sorgo
735019*	Semiprecoce	Embrapa Milho e Sorgo
736355*	Semiprecoce	Embrapa Milho e Sorgo
735037*	Semiprecoce	Embrapa Milho e Sorgo
IF305	Precoce	Dow Scienes
Volumax	Tardio	Monsanto
SHS500	Tardio	Santa Helena

\*Híbrido experimental.

Uma única avaliação da severidade da antracnose foi realizada em Goiânia, considerando-se a porcentagem de doença nas parcelas, de acordo com escala modificada de Sharma (1983), em que as notas: 1 = 0% de doença, 1,5 = 1,25%, 2 = 2,5%, 2,5 = 3,75%, 3 = 5%, 3,5 = 7,5%, 4 = 10%, 4,5 = 15%, 5 = 20%, 5,5 = 27,5%, 6 = 35%, 6,5 = 42,5%, 7 = 50%, 7,5 = 62,5%, 8 = 75% , 8,5 = 87,5% e 9 = 100%.

Em Sete Lagoas, foram realizadas avaliações semanais a partir dos 60 dias após o plantio. Em cada parcela, seis plantas foram selecionadas e marcadas com fita de plástico, ao longo de cada linha de plantio. Todas as folhas das plantas selecionadas foram avaliadas individualmente, em um total de 6 avaliações. Utilizou-se a mesma escala de notas de Sharma (1983), como descrito.

Os dados de severidade da doença obtidos em Sete Lagoas foram transformados em valores de área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), com base na equação:

$AACPD = \sum_{i=1}^n [(Y_{i+n} + Y_i)/2] [t_{i+1} - t_i]$ , em que  $Y_i$  é a severidade de doença na  $i$ -ésima observação;  $t_i$  é o tempo em dias na  $i$ -ésima observação e  $n$  é o número de observações (Shanner & Finney, 1977).

Os dados de severidade e de AACPD foram submetidos à análise de variância e ao teste de médias (Scott-Knott), utilizando-se o programa Sisvar versão 5.0 (build 71) (Ferreira, 2007). Consideraram-se como altamente resistentes híbridos com severidade abaixo de 15%, como moderadamente resistentes aqueles com severidade entre 16% e 30%. Suscetibilidade foi considerada para valores de severidade entre 31% e 49% e alta suscetibilidade acima de 50%.

### **Resultados e discussão**

Houve diferença significativa entre genótipos em ambos os locais. Os híbridos forrageiros comerciais Volumax, IF305 e BR655 apresentaram os menores níveis de severidade da doença em Goiânia. Os híbridos, Ponta Negra, BR601, SHS500, BR700 e BR501 apresentaram severidade acima de 50% e não diferiam entre si. Excetuando-se o híbrido 736123, que foi moderadamente resistente, todos os híbridos experimentais apresentaram severidade da doença abaixo de 10%, sendo, portanto, altamente resistentes à antracnose. Além de 736123, os híbridos comerciais BRS610 e BR506 também foram moderadamente resistentes (Figura 1).

Em Sete Lagoas, os híbridos com maior AACPD foram SHS500, BR601, Ponta Negra, BR700 e BR 501. No entanto, os híbridos BR 501 e BR 700 diferiram dos demais. Os híbridos 736123 e BR 506, que foram moderadamente resistentes em Goiânia, apresentaram alta resistência em Sete Lagoas. Os outros híbridos apresentaram alta resistência à doença, não havendo diferença significativa entre eles neste local (Figura 2). Estes resultados mostraram que, embora diferenças na severidade tenham ocorrido, os híbridos apresentaram comportamento estável quanto à resistência nos dois locais.

Resultados semelhantes foram observados por Albuquerque & Mendes (2011) quanto à

resistência dos híbridos Volumax e 1F305 em avaliação do efeito da época de semeadura na incidência da antracnose, em dois locais do norte de Minas Gerais. Para o híbrido SHS500, que neste trabalho apresentou suscetibilidade em ambos os locais, os referidos autores verificaram resultados divergentes, sendo este considerado como resistente. Estes resultados mostram que a reação à antracnose depende, além da resistência genética, de fatores como as condições ambientais na época de cultivo e das características locais da população de *C. sublineolum*, que pode ser mais adaptada a um determinado genótipo e fazer com que este embora seja considerado como resistente em um local, possa apresentar suscetibilidade em outro.

Desta forma, embora alguns híbridos comerciais e os híbridos pré-comerciais tenham apresentado alta resistência em Sete Lagoas e Goiânia, é necessário monitorar a reação de tais genótipos a populações de *C. sublineolum* em diferentes locais, uma vez que, devido à alta variabilidade apresentada pelo patógeno, a resistência pode ser superada rapidamente. Além disso, este conhecimento pode ser uma ferramenta útil na escolha de estratégias de manejo da doença que favoreçam a durabilidade da resistência. Considerando que, a partir da liberação comercial de um híbrido, os pesquisadores por ele responsáveis não têm mais o total controle sobre seu manejo, ficando o híbrido sujeito ao ciclo *boom and bust*.

### **Conclusões**

Os híbridos comerciais Volumax, 1F305 e BRS 655 foram resistentes à antracnose em Sete Lagoas e Goiânia.

Todos os híbridos experimentais apresentaram resistência nos dois locais avaliados.

Os híbridos, Ponta Negra, SHS500, BR 601, BR700 e BR501 foram suscetíveis em Goiânia e Sete Lagoas.

### **Agradecimentos**

À FAPEMIG, CAPES e CNPQ pelo auxílio financeiro.

### **Literatura citada**

ALBUQUERQUE, C.J.B.; MENDES, M.C. Época de semeadura do sorgo forrageiro em duas localidades do estado de Minas Gerais. Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias, v.4, n.1, p.116–134, 2011.

BOTELHO, P.R.F.; PIRES, D. A.A.; SALES, E.C.J.; ROCHA JUNIOR, V.R.; JAYME, D.G.; REIS, S.T. Avaliação de genótipos de sorgo em primeiro corte e rebrota para produção

de ensilagem. Revista Brasileira de Milho e Sorgo. v.9, n. 3, p. 287-297, 2010.

CASELA, C.R.; FERREIRA, A.S. Proposta de um sistema de classificação de raças de *Colletotrichum graminicola*, agente causal da antracnose em sorgo (*Sorghum bicolor*). Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.12, n.4, p.337-344, ago. 1987.

CASELA, C.R.; FERREIRA, A.S. Antracnose do sorgo (*Colletotrichum graminicola*). Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1998. 19p. (Circular Técnica, 28).

CASELA, C.R.; FERREIRA, A.S. Associação de virulência de *Colletotrichum graminicola* à resistência genética em sorgo. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.23, n.2, p.143-146, abr. 1998.

CASELA, C.R.; FREDERIKSEN, R.A. Pathogenic variability in monoconidial isolates of the sorghum antracnose fungus *Colletotrichum graminicola* from single lesions and from monoconidial cultures. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v.19, n.2, p.149-153, abr. 1994.

EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sorgo forrageiro para silagem: chegou a hora do plantio. In: <http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2008/outubro/3a-semana/sorgo-forrageiro-para-silagem-chegou-a-hora-do-plantio>. Acessado em 25/05/2012.

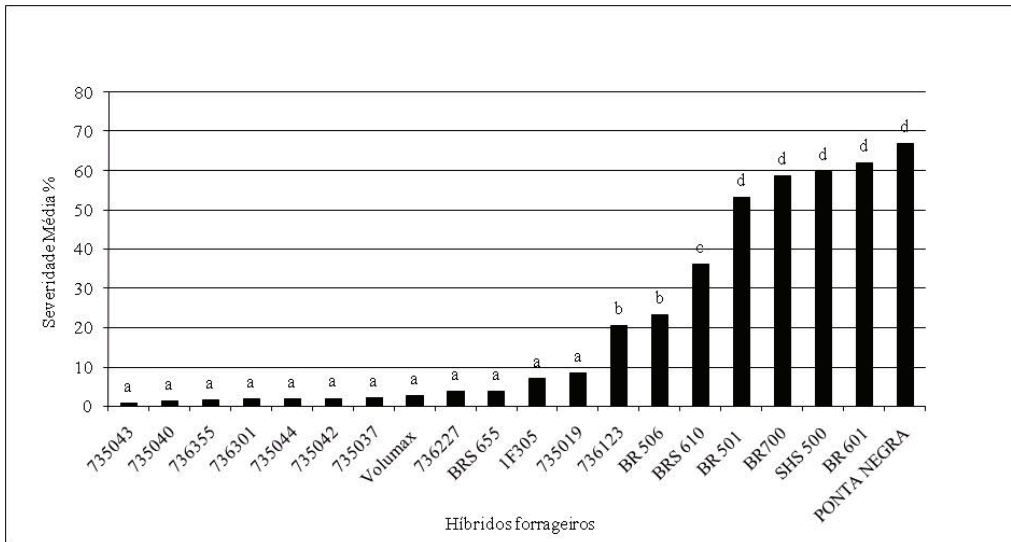
GUIMARÃES, F.B.; CASELA, C.R.; SANTOS, F.G.; PEREIRA, J.C.R.; FERREIRA, A.S. Avaliação da resistência de genótipos de sorgo à antracnose. Summa Phytopathologica, Jaguariúna, v.25, n.4, p.308-312, out./dez. 1999.

SCOTT, A.J.; KNOTT, M.A. A cluster analyses method for grouping means in the analyses of variance. Biometrics. Raleigh, v. 30, n. 3, p. 507-512, sept., 1974.

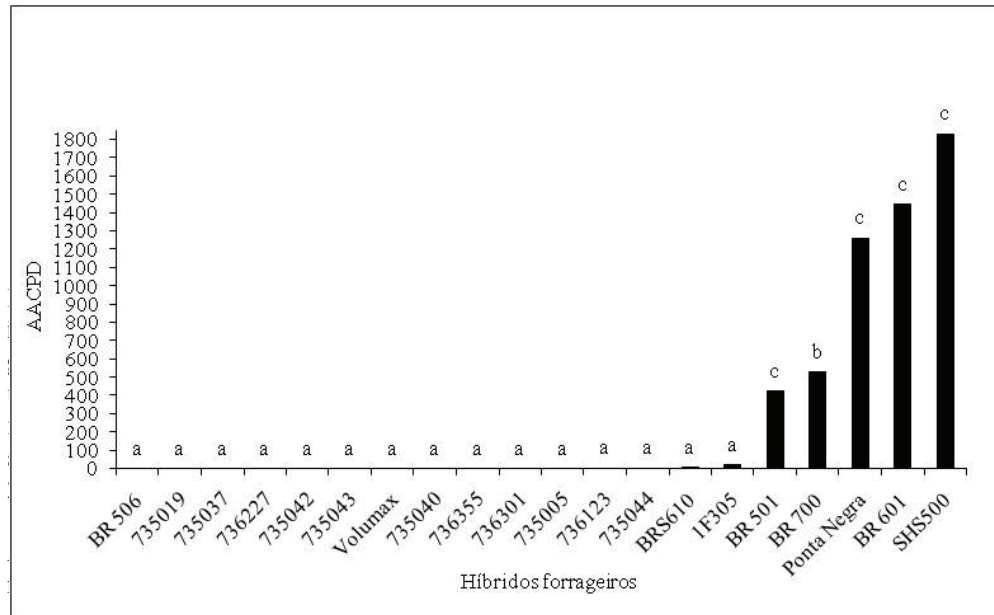
SHANER, G.; FINNEY, R.E. The effect of nitrogen fertilization on the expressin of slow-mildewing resistance in knox wheat. Phytopathology, Saint Paul, v.67, n.8, p.1051-1056, Aug. 1977.

SHARMA, H.L. A technique for identifying and rating resistance to foliaaar diseases of sorghum under field conditions. Proceeding Indian Academy Science, New Delhi, v.42, p.278-283, 1983

Silva, D.D.; Casela, C.R.; Castro, H.A.; Santos, F.G.; Ferreira, A.S. Diversidade populacional de *Colletotrichum sublineolum*, em seis localidades no Brasil. Summa Phytopathologica, Jaguariúna, v.34, n.2, p. 149-155, out./dez. 2008



**Figura 1:** Severidade média da antracnose em híbridos forrageiros de sorgo na safra 2007/2008, em Goiânia, GO. Colunas do gráfico seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, a 0,05% de probabilidade, pelo teste Scott-Knott. C.V= 28,85.



a abaixo da curva de progresso da antracnose em híbridos forrageiros de sorgo em Sete Lagoas, MG. Colunas do gráfico seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, a 0,05% de probabilidade, pelo teste Scott-Knott.