

Recomendações para a Redução da Incidência de Grãos Ardidos em Milho



ISSN 1679-0154

Dezembro, 2011

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 38

Recomendações para a Redução da Incidência de Grãos Ardidos em Milho

Rodrigo Véras da Costa

Luciano Viana Cota

José Carlos Cruz

Dagma Dionísia da Silva

Valéria A. Vieira de Queiroz

Lauro José Moreira Guimarães

Simone Martins Mendes

Embrapa Milho e Sorgo

Sete Lagoas, MG

2011

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Milho e Sorgo

Rod. MG 424 Km 45

Caixa Postal 151

CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG

Fone: (31) 3027-1100

Fax: (31) 3027-1188

Home page: www.cnpms.embrapa.br

E-mail: sac@cnpms.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Sidney Netto Parentoni

Secretário-Executivo: Elena Charlotte Landau

Membros: Flávio Dessaune Tardin, Eliane Aparecida Gomes, Paulo Afonso Viana, João Herbert Moreira Viana, Guilherme Ferreira Viana e Rosângela Lacerda de Castro

Revisão de texto: Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro

Tratamento de ilustrações: Tânia Mara Assunção Barbosa

Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa

Foto(s) da capa: Rodrigo Veras da Costa

1ª edição

1ª impressão (2011): on line

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Milho e Sorgo**

Recomendações para a redução da incidência de grãos ardidos em milho / Rodrigo Veras da Costa ... [et al.]. -- Sete Lagoas : Embrapa Milho e Sorgo, 2011.

22 p. : il. -- (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1679-0154; 38).

1. Doença de planta. 2. Fungo. 3. Grão - podridão. I. Costa, Rodrigo Veras da. II. Série.

CDD 632.4 (21. ed.)

© Embrapa 2011

Sumário

Introdução	5
Material e Métodos	9
Resultados	12
Conclusões	20
Referências	21

Recomendações para a Redução da Incidência de Grãos Ardidos em Milho

Rodrigo Véras da Costa¹

Luciano Viana Cota¹

José Carlos Cruz¹

Dagma Dionísia da Silva¹

Valéria A. Vieira de Queiroz¹

Lauro José Moreira Guimarães¹

Simone Martins Mendes¹

Introdução

As condições climáticas associadas às práticas de manejo da cultura do milho, como o espaçamento e a densidade de semeadura, podem influenciar no aparecimento de inúmeros patógenos que infectam, praticamente, todas as partes da planta, ocasionando grandes prejuízos à produtividade. Dentre as doenças que ocorrem na cultura do milho, as podridões de espigas estão entre as mais importantes por afetarem diretamente o produto final, os grãos. Os grãos produzidos em espigas atacadas por patógenos fúngicos, os quais estão em processo de podridão (figura 1), são denominados grãos ardidos. São considerados ardidos os grãos que apresentam, pelo menos, um quarto de sua superfície com descolorações variando de marrom claro, marrom escuro, roxo, vermelho claro a vermelho escuro (Figura 2) (PINTO et al., 2007).

¹Eng.-Agron., Doutor, Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Rod. MG 424 km 65 Cx. Postal 151. 35701-970 Sete Lagoas, MG, veras@cnpms.embrapa.br

²Eng.-Agron., Doutor, Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, lvcota@cnpms.embrapa.br

³Eng.-Agron., PhD, Fitotecnia e Manejo de Solos, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, zecarlos@cnpms.embrapa.br

⁴Eng.-Agron., Doutora, Fitopatologia, Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, dagma@cnpms.embrapa.br

⁵Nutricionista, Doutora Produção Vegetal, Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, valeria@cnpms.embrapa.br

⁶Eng.-Agron., Doutor, Melhoramento de Milho, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, lauro@cnpms.embrapa.br

⁷Eng.-Agron., Doutora, Entomologia. Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, simone@cnpms.embrapa.br

Os principais patógenos causadores de grãos ardidos em milho no Brasil são: *Stenocarpella maydis* (= *Diplodia maydis*), *Stenocarpella macrospora* (= *Diplodia macrospora*), *Fusarium verticillioides* (= *Fusarium moniliforme*), *Fusarium subglutinans* e *Gibberella zeae* (*Fusarium graminearum*). Os fungos *G. zeae* e *S. maydis* são mais frequentes nos estados da região Sul do Brasil e *F. verticillioides*, *F. subglutinans* e *S. macrospora*, nas demais regiões produtoras de milho (PINTO et al., 2007).

Foto: Rodrigo Vêras da Costa



Figura 1. Sintomas de podridões de espiga em milho causados por *Stenocarpella maydis* e *Fusarium verticillioides*.



Figura 2. Grãos de milho com sintomas de ardidos (podres) devido ao ataque de fungos nas espigas.

Os fungos causadores de podridões de espiga sobrevivem, principalmente, nos restos culturais e em sementes de milho infectadas (CASA et al., 1998; PINTO, 1998; REIS; CASA, 2000). O cultivo do milho em monocultura e plantio direto, sem rotação de culturas, favorecem a sobrevivência, a manutenção e a multiplicação do inóculo destes fungos (ZAMBOLIM et al., 2000; CASA et al., 1998).

O ataque de patógenos fúngicos nas espigas e nos grãos resultam tanto em perdas quantitativas quanto em perdas qualitativas da produção. Além de serem mais leves, o que acarreta na redução da quantidade produzida, os grãos ardidos são inferiores quanto à sua qualidade, devido à acentuada redução do seu valor nutricional. Essas perdas resultam numa desvalorização do produto no mercado, uma vez que é descontado, no valor de venda, um percentual referente à incidência de grãos ardidos. Algumas agroindústrias e cooperativas de grãos têm adotado, como padrão de qualidade, a tolerância máxima de 6% para a incidência de grãos ardidos em lotes comerciais de milho (PINTO et al., 2007).

Além dos danos acima citados, alguns patógenos fúngicos são produtores de compostos tóxicos, denominados micotoxinas. As micotoxinas são metabólitos secundários tóxicos, produzidos por alguns gêneros de fungos em determinadas condições de temperatura e umidade, que representam elevado risco à saúde humana e animal. O milho é um dos cereais mais predispostos à contaminação por fungos causadores de micotoxinas, e cerca de 45% do milho produzido no Brasil é contaminado com micotoxinas (SANTURIO, 2000). As principais micotoxinas encontradas nos grãos de milho são aflatoxinas (*Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*), fumonisinas (*Fusarium verticillioides*), zearalenona (*Fusarium graminearum*), ocratoxina A (*Aspergillus spp.* e *Penicillium spp.*) e desoxinivalenol (*Fusarium graminearum*). É importante ressaltar que a presença dos fungos toxigênicos não implica, necessariamente, na existência de micotoxinas nos grãos.

Diante do exposto acima, é de fundamental importância o estabelecimento de estratégias de manejo que permitam reduzir as perdas na produção e os riscos à saúde humana e animal, decorrentes da infecção dos grãos por fungos toxigênicos. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de um conjunto de medidas visando a redução da infecção dos grãos por patógenos fúngicos e, conseqüentemente, da incidência de grãos ardidos. Foi avaliada a eficiência da resistência genética, do controle químico com fungicidas, e de medidas culturais, como densidade e espaçamento de plantio e doses de nitrogênio, na redução da incidência de grãos ardidos em diferentes cultivares de milho.

Material e Métodos

Eficiência da resistência genética na redução de grãos ardidos em milho

Foram analisadas amostras de grãos de milho de experimentos conduzidos em duas localidades: Indianópolis- MG e Guarda-Mor – MG. Os plantios foram realizados em 12/11/2007 e 10/11/2007, respectivamente. Os experimentos foram conduzidos em delineamento experimental de blocos ao acaso, com 38 e 31 tratamentos (genótipos de milho), respectivamente, e duas repetições. Cada parcela foi constituída de duas linhas de cinco metros, com espaçamento de 0,7 metros entre linhas e média de 5 plantas/metro. Após a colheita, a massa de grãos foi homogeneizada e uma amostras de 500g de grãos de cada parcela foram encaminhadas para o laboratório de Fitopatologia da Embrapa Milho e Sorgo. As análises foram realizadas conforme descrito a seguir.

Influência do espaçamento e densidade de plantio na incidência de grãos ardidos

Foram conduzidos dois ensaios na safra 2009/2010, considerando diferentes espaçamentos e densidades de plantas. No primeiro ensaio, plantado em 09/01/2010, foram avaliadas as cultivares Attack, DKB390 e BRS1035. Foram utilizados dois espaçamentos, 0,45 e 0,70 m, e as densidade de plantas de 55.000, 65.000 e 75.000 plantas ha⁻¹. No segundo experimento, plantado em 18/01/2010, os híbridos 1D219-5, 1F640, 1F626 3E482-4 e HS1D225 e a variedade Caimbé foram submetidos às densidades de plantio de 50.000 e 75.000 plantas ha⁻¹ e às doses de 0, 60, 120 e 180 kg ha⁻¹ de nitrogênio. Em todos os ensaios, foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições.

No primeiro ensaio, as parcelas foram constituídas por quatro linhas de cinco metros. Nos demais, as parcelas foram constituídas de seis linhas de seis metros

Eficiência do controle químico na redução de grãos ardidos em milho

Foram conduzidos três ensaios para as avaliações da eficiência do controle químico na redução da incidência de grãos ardidos em milho. Um ensaio foi conduzido em Sete Lagoas - MG, na safra 2007/2008 e outros dois em Luís Eduardo Magalhães (LEM) - BA, na safra 2009/2010. Em todos os ensaios as parcelas foram constituídas de quatro linhas de cinco metros, espaçadas de 0,8 m, e com média de cinco plantas por metro. Em Sete Lagoas - MG, o experimento foi conduzido utilizando-se o delineamento experimental de blocos casualizados, em arranjo fatorial constituído por 5 cultivares x 3 fungicidas x 3 números de aplicações, totalizando 45 tratamentos com três repetições. Foram utilizadas as cultivares 2B710, BRS1001, BRS1035, DAS657 E HS200. Os fungicidas utilizados foram Epoxiconazol + Piraclostrobin (0,75 L/ha), Trifloxistrobin + Tebuconazol (0,75 L/ha) e Azoxistrobin + Ciproconazol (0,3 L/ha). As cultivares foram submetidas a zero, uma (V8) e duas (V8 + VT) aplicações de cada fungicida.

Nos ensaios conduzidos em LEM foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados, em arranjo fatorial constituído por 4 fungicidas x 3 números de aplicações, com doze tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos consistiram da aplicação dos fungicidas Epoxiconazol + Piraclostrobin (0,75 L ha⁻¹), (0,3 L ha⁻¹), Piraclostrobin + Ciproconazol (0,3 L ha⁻¹), Azoxistrobin + Ciproconazol (0,3 L ha⁻¹) e Trifloxistrobin + Tebuconazol (0,75 L ha⁻¹), em zero, uma (V10) e duas (V10 + 15 dias) aplicações. Em todas as aplicações adicionou-se óleo mineral na dose de 0,6% do volume de calda.

As aplicações de fungicida foram realizadas utilizando-se um pulverizador manual pressurizado a CO_2 , com vazão constante de 300 L ha^{-1} .

Coleta, preparo, quantificação de grãos ardidos e análise de patologia dos grãos

Ao final do ciclo da cultura em cada ensaio, a massa de grãos de cada parcela foi homogeneizada e uma amostra de 500g de cada parcela foi utilizada para a análise no laboratório de Fitopatologia da Embrapa Milho e Sorgo. As amostras foram analisadas visualmente para identificação e quantificação de grãos ardidos. Baseado no número total e no peso de grãos deles, calculou-se a percentagem de grãos ardidos em peso (PGA) por amostra. A partir dos grãos considerados ardidos foram realizados testes de patologia de sementes. Para tal, os grãos foram, inicialmente, desinfestados por meio da imersão em hipoclorito de sódio a 2% por cinco minutos. Em seguida, foram lavados duas vezes em água destilada esterilizada e, posteriormente, plaqueados em caixas tipo gerbox contendo papel de filtro umedecido com Ágar-Água a 5%. As caixas gerbox foram mantidas em temperatura ambiente para estimular a germinação dos grãos. Após 24 horas, foram transferidos para o freezer a uma temperatura de $-5 \text{ }^\circ\text{C}$, por um período de 24 horas, e, posteriormente, levados à câmara de incubação ajustada à temperatura de $24 \text{ }^\circ\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas. Após 15 dias, procedeu-se à identificação e à quantificação dos patógenos que estavam presentes nos grãos, com o auxílio de um microscópio estereoscópio e de um microscópio binocular.

Para a análise estatística, os valores de PGA, quando necessário, foram transformados em raiz quadrada de $Y + 0.5 - \text{SQRT}(Y + 0.5)$ submetidos à análise de variância e as médias, quando pertinentes, foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados

Eficiência da resistência genética na redução de grãos ardidos em milho

Os resultados das avaliações das cultivares e dos híbridos experimentais demonstraram a existência de elevada variabilidade quanto a reação dos genótipos de milho à incidência de fungos causadores de grãos ardidos. Foram identificados genótipos altamente resistentes aos patógenos causadores de grãos ardidos nos dois ensaios conduzidos. Em Indianópolis, os genótipos Sócrates, BX1149, AGN30A06 e DX908 apresentaram os menores valores de percentagem de grãos ardidos, cujas médias não diferiram entre si (Tabela 1). Nesse local, os maiores valores de percentagem de grãos ardidos foram observados nos genótipos DSS-Campeão, XBX 72161, GNZX 0705 e CD 384. Em Guarda-Mor, 16 genótipos apresentaram os menores valores de grãos ardidos, não diferindo estatisticamente entre si (Tabela 1). Os genótipos HS7263, 3E474-4, ASR152 e AGN20A06 apresentaram os maiores valores de grãos ardidos. Os principais fungos detectados nos grãos foram *Fusarium verticillioides* (86 e 88%) e *Penicillium* spp. (12 e 17%). Os valores entre parêntese representam a incidência dos patógenos nos municípios de Indianópolis e Guarda-Mor, respectivamente.

Tabela 1. Incidência de grãos ardidos (%) em 38 e 31 cultivares de milho nos experimentos de Indianópolis-MG e Guarda-Mor-MG, respectivamente.

Indianópolis - MG			Guarda-Mor - MG		
Cultivares	%Grãos ardidos		Cultivares	%Grãos ardidos	
SOCRÁTES	4,90	a	BX1382	0,28	a
BX1149	5,34	a	Dx 909	0,51	a
AGN30A06	5,76	a	1D230 5	0,65	a
Dx 908	6,46	a	ASV897	0,73	a
KSP5K2	7,37	ab	AS1540	1,00	a
2E479 4	8,20	abc	GNZX 0732	1,17	a
3E474 4	8,28	abc	GNZX 0705	1,20	a
30F35	8,47	abc	SOCRÁTES	1,38	a
CD 382	9,20	abcd	AS1567	1,60	a
ASR152	9,37	abcd	BX1149	1,88	a
AS1567	9,49	abcd	DSS 1001	1,91	a
KSP5K8	9,89	abcd	CD 356	2,06	a
GNZX 0733	10,69	abcd	BM 810	2,11	a
EXP1013	10,75	abcd	EXP1013	2,18	a
SHS – 4080	10,79	abcd	CD 351	2,22	a
XGN6318	11,04	abcd	AS1575	2,23	a
DSS 1001	11,46	abcd	EXP20FXX	4,06	ab
AS1575	11,49	abcd	Dx 908	4,21	abc
CD 308	11,55	abcd	2B707	4,85	abcd
SHS – 5090	12,19	abcd	DSS-CAMPEÃO	4,85	abcd
XGN6311	12,90	abcd	SHS – 5080	5,15	abcd
EXP20FXX	13,38	abcd	AS1592	7,73	abcd
SHS – 5080	13,82	abcd	GNZX 0735	7,80	abcd
2B707	14,22	abcd	SHS – 5090	8,74	abcd
1D230 5	14,26	abcd	GNZX 0733	10,20	abcde
GNZX 0735	14,29	abcd	XBX 72161	11,58	abcde
GNZX 0739	15,04	abcd	XGN6311	12,11	abcde
CD 397	15,70	abcd	HS7263	17,74	bcde
AS1540	16,29	abcd	3E474 4	18,49	cde
HS7263	18,03	abcd	ASR152	18,72	de
GNZX 0732	18,30	abcd	AGN20A06	23,40	e
AGN20A06	18,35	abcd			
AS1592	19,04	abcd			
CD 356	19,55	abcd			
DSS-CAMPEÃO	19,84	abcd			
XBX 72161	22,34	bcd			
GNZX 0705	23,05	cd			
CD 384	24,50	d			

Esses resultados demonstram a existência de elevada resistência genética no germoplasma de milho aos fungos causadores de grãos ardidos, constituindo-se uma importante medida para a redução desta enfermidade em condição de campo.

Influência do espaçamento e densidade de plantio na incidência de grãos ardidos

No primeiro experimento, foram observadas diferenças significativas entre as fontes de variação cultivares e densidades de plantio e para a interação entre esses dois fatores. Não foi verificada diferença significativa na incidência de grãos ardidos para a fonte de variação espaçamento. Uma maior incidência de grãos ardidos foi verificada na cultivar BRS1035 (Figura 3) e as demais cultivares não apresentaram diferença significativa entre si. De acordo com os resultados, a influência da densidade de plantio na incidência de grãos ardidos é dependente da cultivar utilizada. Para as cultivares mais suscetíveis BRS1035 e DKB390, as maiores incidências de grãos ardidos foram observadas nas maiores densidades de plantio (Figura 4). Para a cultivar Attack, a qual apresentou-se como mais resistente, não foi verificada diferença entre as densidades de plantio quanto à incidência de grãos ardidos.

No segundo ensaio, foi verificada diferença significativa quanto à incidência de grãos ardidos, entre as cultivares e para as densidades de plantio. No entanto, não foi observada diferença considerando-se as doses de nitrogênio utilizadas. As menores incidências de grãos ardidos foram verificadas para as cultivares 3E482-4, 1F640 e HS1D225 (Figura 5). A cultivar 1D219-5 apresentou a maior média de incidência de grãos ardidos, diferindo significativamente das demais cultivares. Houve aumento da incidência de grãos ardidos com o aumento da densidade de plantio de 50 para 75 mil plantas ha⁻¹. Esses resultados confirmam os resultados do experimento anterior, sobre o aumento da incidência

de grãos ardidos em milho com o aumento da densidade de plantio, principalmente quando são utilizadas cultivares suscetíveis aos patógenos que atacam as espigas. As doses de nitrogênio não influenciaram na ocorrência de patógenos nas espigas. No entanto, os ensaios sobre efeito das doses de nitrogênio na incidência de grãos ardidos devem ser repetidos para confirmar esses resultados.

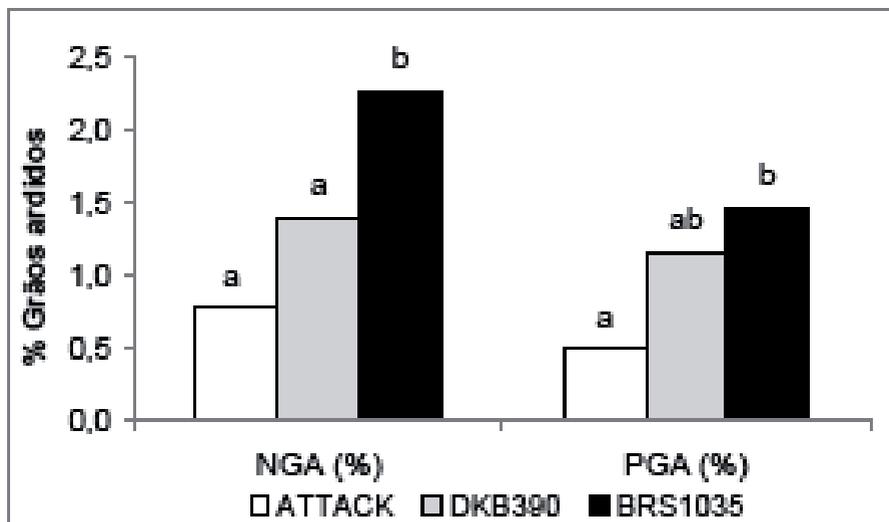


Figura 3. Média da porcentagem de grãos ardidos em peso (PGA) e número de grãos (NGA) em três genótipos de milho. As médias seguidas da mesma não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

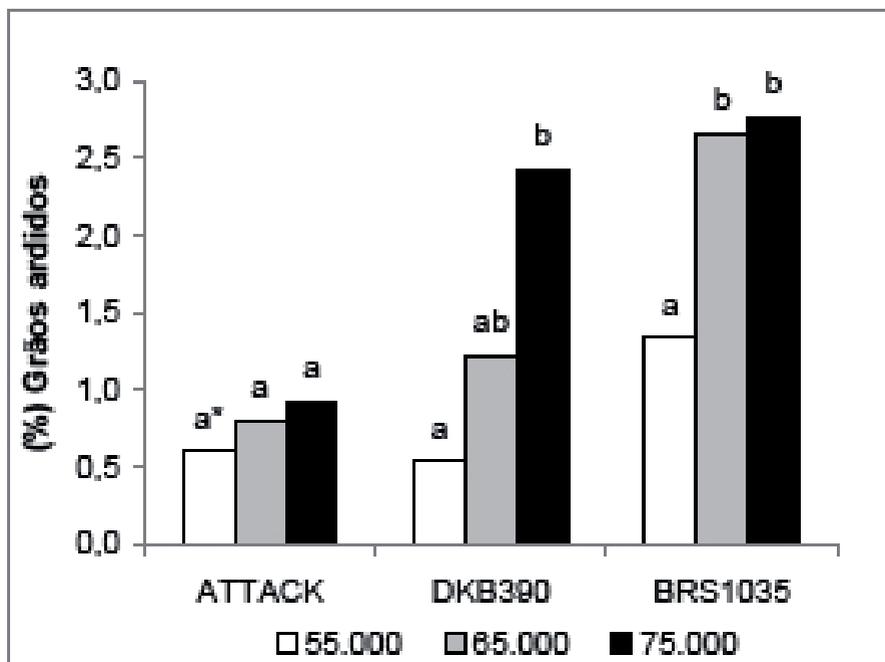


Figura 4. Média da percentagem de grãos ardidos em três genótipos de milho, submetidos a três densidades de plantio. As médias seguidas da mesma letra, para cada cultivar, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

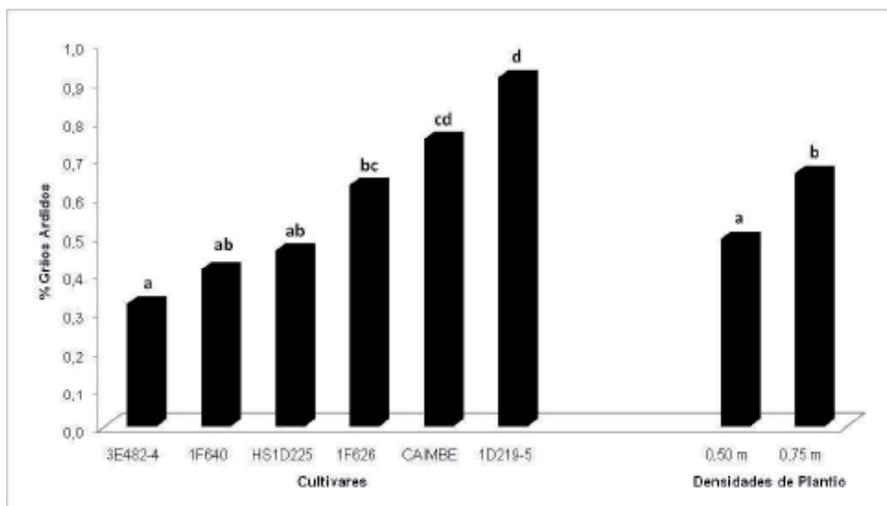


Figura 5. Comparação das médias de percentagem de grãos ardidos para seis cultivares de milho e duas densidades de plantio. Médias seguidas pela mesma letra, para cada fonte de variação, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Eficiência do controle químico na redução de grãos ardidos em milho

Não foi observada, em nenhum dos ensaios, diferença significativa de 5% de probabilidade entre os tratamentos submetidos a zero, uma e duas aplicações de fungicida quanto à incidência de grãos ardidos (Figuras 6 e 7). Do mesmo modo, não foi verificada diferença entre os diferentes fungicidas utilizados. No ensaio conduzido em Sete Lagoas, foi observada diferença significativa apenas entre as cultivares utilizadas. A cultivar DAS657 apresentou o menor valor de incidência de grãos ardidos. A maior incidência de grãos ardidos foi verificada na cultivar BRS1035 (Figura 7). Esses resultados estão de acordo com os resultados obtidos em outros ensaios conduzidos pela Embrapa Milho e Sorgo e outras instituições de pesquisa. Tem sido relatada, em outros trabalhos de pesquisas, a redução da incidência de grãos ardidos com o uso

de fungicidas. Entretanto, esses resultados apresentam grande variação, considerando a cultivar plantada, a época de plantio e os diferentes fungicidas utilizados. Diante da grande inconsistência dos dados, não é possível recomendar o uso de fungicidas como uma estratégia específica para o manejo de grãos ardidos em milho. Uma provável justificativa para esses resultados seria a de que os fungicidas aplicados na fase do pré-pendoamento a pendoamento da cultura, para o controle de doenças foliares, não apresentariam efeito residual suficiente para o controle de patógenos nas espigas na fase final do ciclo da cultura, ou seja cerca de 60 a 70 dias após a aplicação. Além disso, a grande quantidade de patógenos fúngicos que atacam as espigas de milho dificultam a obtenção de uma maior eficiência da aplicação dos fungicidas para o controle de podridões e grãos ardidos. Novos trabalhos estão em andamento para avaliar a eficiência desses produtos em aplicações mais tardias em relação ao ciclo da cultura, ou seja, nas fases de R3 a R4, a partir de grãos no estágio leitoso.

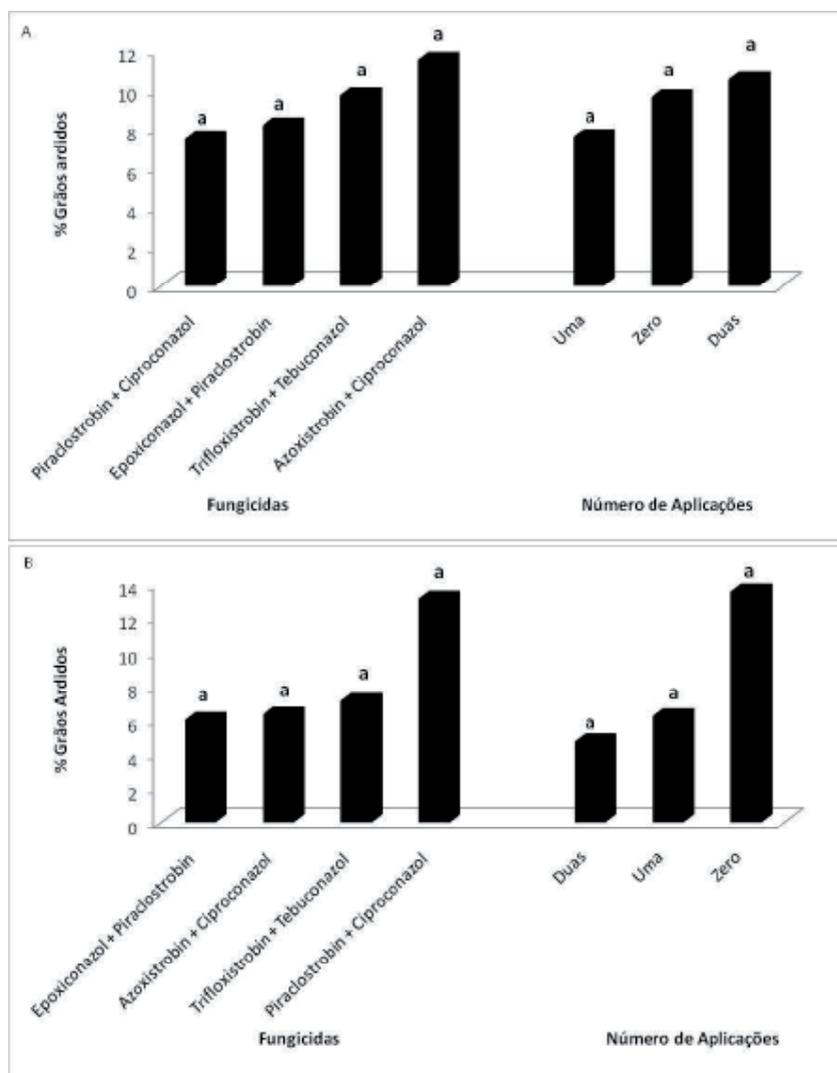


Figura 6. Comparação da eficiência de diferentes fungicidas e número de aplicações na redução da incidência de grãos ardidos na cultivar de milho 30F53, nos dois ensaios conduzidos na região Oeste da Bahia (A e B). Médias seguidas pela mesma letra, para cada fonte de variação, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

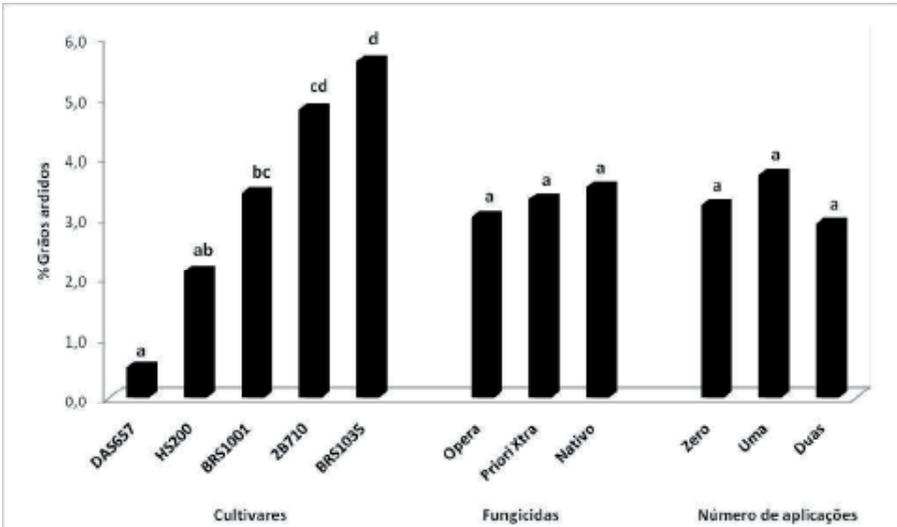


Figura 07. Comparação da eficiência de diferentes cultivares, fungicidas e número de aplicações na redução da incidência de grãos ardidos na cultivar de milho, no ensaio conduzido em Sete Lagoas - MG, safra 2007/2008. Médias seguidas pela mesma letra, para cada fonte de variação, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos, recomenda-se, para a redução da incidência de grãos ardidos em milho, a utilização de cultivares com níveis mais elevados de resistência aos fungos causadores de podridões de espiga.

Recomenda-se, ainda, a utilização da população de plantas recomendadas para cada cultivar, evitando-se a utilização de elevadas densidades de plantio para cultivares suscetíveis aos fungos causadores de grãos ardidos.

As alterações no espaçamento entre linhas, sem alterações na densidade de plantio, não influenciaram na incidência de grãos ardidos.

As aplicações de fungicidas realizadas nas fases de pré-
pendoamento a pendoamento, visando o controle de doenças
foliares, não apresentaram eficiência na redução da incidência de
grãos ardidos na cultura do milho.

Novos trabalhos são necessários para se avaliar a eficiência de
aplicações de fungicidas em fases mais tardias em relação ao ciclo
da cultura na redução da incidência de grãos ardidos.

Referências

CASA, R. T.; REIS, E. M.; ZAMBOLIM, L. Fungos associados à
semente de milho produzida nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.
Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 23, n. 3, p. 370-373, 1998.

PINTO, N. F. J. A.; VARGAS, E. A.; PREIS, R. A. Qualidade sanitária
e produção de fumonisina B1 em grãos de milho na fase de pré-
colheita. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 33, n. 3, p. 304-
306, 2007.

PINTO, N. F. J. A. **Patologia de sementes de milho**. Sete Lagoas:
EMBRAPA-CNPMS, 1998. 44 p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular
técnica, 29).

REIS, E. M.; CASA, R. T. Controle de doenças fúngicas na cultura
do milho em plantio direto. In: SEMINÁRIO SOBRE TECNOLOGIA
DE PRODUÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DO MILHO, 2000, Passo
Fundo. **Resumo de palestras...** Passo Fundo: Aldeia Norte, 2000.
p. 62-71.

SANTURIO, J. M. Micotoxinas e micotoxicoses na avicultura.

Revista Brasileira de Ciência Avícola, Campinas, v. 2, n.

1, p. 1-12, 2000. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-635X2000000100001&lng=en&nr)

[php?script=sci_arttext&pid=S1516-635X2000000100001&lng=en&nr](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-635X2000000100001&lng=en&nr)

[m=isso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-635X2000000100001&lng=en&nr)>. Acesso em: 07 jun. 2010.

ZAMBOLIM, L.; CASA, R. T.; REIS, E. M. Sistema plantio direto e

doenças em plantas. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 4,

p. 585-595, 2000

Embrapa

Milho e Sorgo

Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA