

Avaliação de cultivares de milho quanto à incidência de grãos ardidos

Aline A. R. Nolasco, Rodrigo V. da Costa¹, Luciano V. Cota, Priscíula Ferreira, Dagma D. da Silva e Douglas F. Parreira

¹UNIFEMM, Bolsista Fapemig/Embrapa Milho e Sorgo ²Pesquisador Embrapa Milho e Sorgo, C.P. 151, E-mail: veras@cnpmis.embrapa.br ³UNIFENAS, Bolsista CNPq/Embrapa Milho e Sorgo ⁵Pós-doutoranda Fapemig/Embrapa Milho e Sorgo ⁶Doutorando bolsa Capes, Fitopatologia, UFV.

Palavras-chave: milho, patógenos, grãos ardidos e *Fusarium sp.*

O milho (*Zea mays L.*) é uma das principais culturas destinada à alimentação humana e animal devido sua composição química e alto valor nutritivo. Este cereal, além de suas aplicações alimentícias, é utilizado como matéria prima para produção de diversos tipos de produtos que apresentam relevância no setor comercial de vários países (DUARTE et al., 2008).

Dentre os maiores produtores mundiais de milho, o Brasil se posiciona em terceiro lugar, sucedendo aos Estados Unidos e a China. Contudo, a produtividade média alcançada pelos produtores do Brasil é baixa em relação aos outros países produtores. Entre os fatores que contribuem para a baixa produtividade brasileira, destacam-se as doenças causadas por patógenos, que podem ocorrer em condições de campo e de armazenamento (DUARTE et al., 2008; PINTO, 2005).

Deste modo sendo uma cultura amplamente cultivada no Brasil, e se adaptando as diversas condições climáticas, a planta está sujeita ao ataque de um número elevado de doenças. Dentre às doenças que afetam a produção e qualidade do milho destacam-se as podridões de espiga, as quais estão associadas à incidência de grãos ardidos (TRENTO et al., 2002; CASELA et al., 2006).

Os grãos de milho são considerados ardidos quando ocorre a descoloração de pelo menos um quarto da superfície dos grãos. A coloração dos grãos doentes varia de marrom claro a roxo, dependendo do patógeno presente nos grãos (PINTO, 2005). Os grãos podem ser contaminados pelos fungos em duas condições: em pré-colheita (podridões de espiga com formação de grãos ardidos) e pós-colheita. As perdas qualitativas dos grãos causam desvalorização do produto, com isso algumas agroindústrias adotam como padrão de qualidade, a tolerância máxima de 6% para grãos ardidos, em lotes comerciais de milho (PINTO et al., 2007).

A infecção dos grãos por alguns patógenos como *Fusarium*, *Aspergillum*, *Penicillium*, pode resultar na produção de micotoxinas, o que impede a sua utilização para o consumo animal ou humano (PINTO, 2007). As micotoxinas são metabolitos secundários tóxicos derivados de alguns gêneros fúngicos em determinadas condições favoráveis de temperatura e umidade, que podem ou não ser portadores de compostos potenciais de agentes carcinogênicos a humanos e animais (OTTONI, 2008).

Considerando a importância que a ocorrência de grãos ardidos vem alcançando para a cultura do milho neste trabalho objetivou-se avaliar e quantificar a incidência de grãos ardidos em cultivares comerciais e híbridos experimentais de milho. Adicionalmente, identificaram-se os patógenos presentes nos grãos doentes.



Material e Métodos

Foi avaliada a incidência de grãos ardidos em 49 genótipos de milho (Tabela 01). Foram analisadas amostras de grãos de milho cultivado nos seguintes locais: Indianópolis-MG, Guarda Mor-MG, Patos de Minas-MG e Planaltina-DF. Os experimentos foram conduzidos em delineamento experimental de blocos ao acaso, com 49 tratamentos (genótipos de milho) e duas repetições. Após a colheita dos grãos foi coletada uma amostra de 500g por parcela e encaminhadas para o laboratório de Fitopatologia da Embrapa Milho e Sorgo. As amostras foram analisadas visualmente para identificação e quantificação de grãos ardidos. Baseado no número total de grãos da amostra calculou-se a incidência (%) de grãos ardidos por amostra (NGA). Baseado no peso total de grãos da amostra determinou-se a percentagem de peso de grãos ardidos na amostra (PGA).

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 com água destilada esterilizada e, posteriormente, plaqueados em caixas tipo gerbox contendo papel de filtro umedecido com Ágar água a 5% (PINTO, 2007). As caixas tipo gerbox foram mantidas em temperatura ambiente para estimular a germinação dos grãos. Após 24h, foram transferidos para o freezer a uma temperatura de -5°C por um período de 24 horas e, posteriormente, levados à câmara de incubação ajustada com a temperatura de 24°C e fotoperíodo de 12 horas. Após 15 dias, procedeu-se a identificação e quantificação dos patógenos presentes nos grãos com o auxílio de um microscópio estereoscópio e de um microscópio binocular.

Resultados e Discussão

Foi observada variabilidade genética entre os genótipos quanto à incidência de grãos ardidos nos quatro locais avaliados. A maior incidência média de grãos ardidos foi registrada em Indianópolis e a menor em Guarda Mor (Figura 01 e 02). Essa variação indica a ocorrência de condições climáticas mais favoráveis aos patógenos no primeiro local.

Em Indianópolis, a incidência de grãos ardidos variou de 5,6% a 32,3% nos cultivares SOCRÁTES e XBX 72099, respectivamente. Os híbridos que apresentaram maiores valores de incidência de grãos ardidos foram GNZX 0705, XBX 72161, CD 384, AL Piratininga, BM 810 e XBX 72099, valores entre 25% e 32,3%. Os menores valores foram observados nos cultivares SOCRÁTES, BX1382, AGN30A06, BX1149 e Dx 908, valores entre 5,6% e 7%. Praticamente todos os genótipos apresentaram valores de incidência de grãos ardidos superiores aos limites tolerados pelas agroindústrias. Os principais fungos presentes foram *Fusarium sp.*, *Penicillium sp.*, e *A. flavus*; com menor frequência foram detectados *D. Maydis* e *Curvularia sp.*

Em Guarda Mor, a incidência de grãos ardidos variou de 0,1% a 3,4% nos cultivares BX1382 e XBX 72632, respectivamente. Os genótipos que apresentaram maior incidência de grãos ardidos foram: 3E474 4, ASR152, KSP5K2, AGN20A06 e XBX 72632, valores entre 2,5 e 3,5%. A menor incidência, abaixo de 0,5%, foi registrada nos cultivares: BX1382, Dx 909, 1D230 5, ASV897 e AS1540. Todos os genótipos apresentaram valores de incidência de



grãos ardidos abaixo do limite tolerados pelas agroindústrias. Os principais fungos detectados foram *Fusarium sp.* e *Penicillium sp.*

Em Patos de Minas, a incidência de grãos ardidos variou de 0% a 11,5% nos cultivares XGN6318 e XBX 72099, respectivamente. Os maiores valores incidência de grãos ardidos foram registrados nos cultivares: ASN 1575, CD 384, AS1592, BM 810 e XBX 72099, entre 8,3 e 11,5%. As incidências menores foram verificadas nos cultivares XGN6318, Dx 908, Dx 909, XBX 72161 e 2B707, apresentando menos de 1%. Os fungos *Fusarium sp.* e *Penicillium sp.* foram detectados em maior frequência, e os fungos *D. Maydis* e *A. Flavus* foram detectados em menor frequência.

Em Planaltina, a incidência de grãos ardidos variou de 0,2% a 7,7% nos cultivares KSP5K8 e KSP5K8, respectivamente. Maiores valores de incidência de grãos ardidos foram observadas nos genótipos 1D230 5, XBX 72099, 2E479 4, AS1575 e KSP5K8, entre 3,5 e 7,7%. Os menores valores foram detectados nos cultivares KSP5K8, SOCRÁTES, Dx 908, BX1149 e Dx 909, menos de 0,5%. Constatou-se que os principais fungos presentes foram *Fusarium sp.* e *Penicillium sp.*, e com menor frequência *Drechislera*, *D. Maydis* e *A. Flavus*

Considerando-se os mesmos cultivares nos quatro locais avaliados, verificou-se variação na incidência de grãos ardidos. Por exemplo, para o híbrido AL Piratininga a incidência em Indianópolis foi 28%, e menos de 1% em Planaltina. Variação semelhante foi obtida com os híbridos XBX72099, CD384, BM810, AGN20A06, XBX72161 e XBX72632. Este fato pode ser explicado devido a variações nas condições ambientais nestes locais e à população do patógeno presente em cada local.

Os maiores valores de incidência média de grãos ardidos (%) foram observados nos cultivares AGN20A06, AL Piratininga, BM810, CD384, XBX72099, DSS- CAMPEÃO e XBX 72632, apresentando valores entre 8 e 10%. Os menores valores foram observados nos genótipos AS1567, ASV897, BX1149, BX1382, DX908, KSP5K2. SOCRÁTES e X6N6110 variando entre 2 e 3%. Os demais cultivares apresentaram valores intermediários de incidência de grãos ardidos.

Considerando-se a média da variável peso de grãos, nos quatro locais, os maiores valores foram detectados nos cultivares AGN20A06, AL Piratininga, BM 810, CD 384, HS7263, XBX 72099, XBX72632 e XBX72161, variando entre 9 e 13%. As cultivares 30F35, ASV897, BX1149, BX1382, Dx 908, Dx 909 e SOCRÁTES apresentaram os menores valores, 2 e 4% (Tabela 1).

O patógeno presente em maior frequência nas amostras de grãos ardidos foi *Fusarium sp.* A incidência média nos quatro locais variou de 78 a 91%. Considerando ainda que algumas espécies de *Fusarium* produzem importantes micotoxinas os danos causados pelo patógeno podem ser ainda maiores para a cultura do milho.



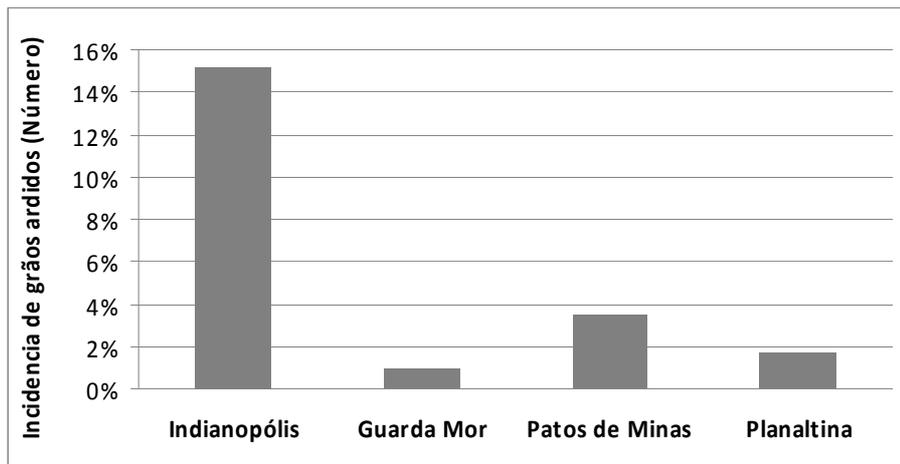


Figura 01. Incidência média de número de grãos ardidos (%) em 49 híbridos de milho plantados em quatro locais.

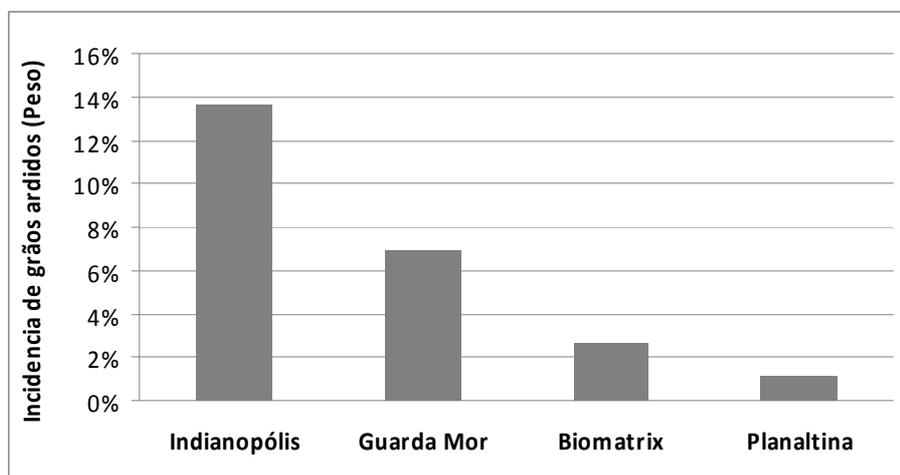


Figura 02. Incidência média de grãos ardidos (peso) em 49 genótipos de milho plantados em diferentes localidades.



Tabela 01. Incidência média de grãos ardidos (NGA) e peso de grãos (PGA) em 49 cultivares de milho cultivados em quatro locais.

Cultivares	NGA (%)	PGA (%)	Cultivares	NGA (%)	PGA (%)
BX1382	2%	2%	EXP1013	5%	5%
BX1149	2%	2%	KSP5K8	5%	5%
SOCRÁTES	2%	4%	CD 397	5%	7%
Dx 908	3%	3%	GNZX 0739	6%	7%
ASV897	3%	3%	AS1540	6%	5%
XGN6110	3%	5%	GNZX 0735	6%	7%
AS1567	3%	4%	1D230 5	6%	5%
KSP5K2	3%	7%	GNZX 0732	6%	6%
2E479 4	4%	4%	CD 351	6%	6%
2B587	4%	4%	Dx 510	6%	6%
CD 308	4%	5%	GNZX 0733	6%	6%
SHS – 5090	4%	6%	AS1592	6%	8%
30F35	4%	4%	CD 356	6%	6%
AS1575	4%	6%	XGN6311	7%	8%
ASR152	4%	8%	XBX 72161	7%	9%
XGN6318	4%	5%	HS7263	7%	9%
3E474 4	4%	7%	GNZX 0705	7%	7%
2B707	5%	5%	XBX 72632	8%	9%
CD 382	5%	6%	AL Piratininga	8%	9%
SHS – 4080	5%	6%	DSS-CAMPEÃO	8%	8%
DSS 1001	5%	5%	BM 810	9%	10%
AGN30A06	5%	5%	AGN20A06	9%	11%
Dx 909	5%	3%	CD 384	9%	11%
EXP20FXX	5%	5%	XBX 72099	10%	13%
SHS – 5080	5%	5%	-	-	-

Conclusão

Os resultados obtidos no presente trabalho evidenciam a existência de condições ambientais variáveis para a ocorrência de grãos ardidos em cultivares de milho, sendo Indianópolis o local com condições ambientais mais favoráveis para a ocorrência da doença. O fungo *Fusarium spp.* apresenta ampla distribuição geográfica e elevada frequência de ocorrência, sendo considerado um dos principais patógenos causadores de grãos ardidos nos locais avaliados.

Agradecimentos

À Embrapa pela oportunidade de estágio, à Fapemig e ao CNPq pela concessão das bolsas de iniciação científica.



Referências

CASELA, C. R.; FERREIRA, A. da S.; PINTO, N. F. J. de A. **Doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 14 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 83).

DUARTE, J. O.; CRUZ, J. C.; GARCIA, J. C.; MATTOSO, M. J. Economia da produção. In: CRUZ, J. C. (Ed.). **Cultivo do milho**. 4. ed. Sete Lagoas: Empresa Milho e Sorgo, 2008. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de produção, 2). Disponível em: <http://sistemasdeprodução.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_4es/economia.htm>. Acesso em: 22 fev. 2010.

OTTONI, J. R. **Análise da incidência de *Fusarium ssp.* toxigênico e de níveis de fumonisinas em grãos ardidos de milho híbrido**. 2008. 55 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2008.

PINTO, N. F. J. de A. **Grãos ardidos em milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. 6 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 66).

PINTO, N. F. J. de A. **Reação de cultivares com relação à produção de grãos ardidos em milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2007. 4 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado técnico, 144).

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.

TRENTO, S. M.; IRGANG, H.; REIS, E. M. Efeito de rotação de culturas, de monocultura e de densidade de plantas na incidência de grãos ardidos em milho. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 27, p. 609-613, 2002.

Apoio: FAPEMIG

