

## Reação de Genótipos de Milho à Ferrugem Branca (*Physopella zae*) em época de safrinha

**Giselle Santos Davi<sup>(1)</sup>; Adelmo Resende da Silva<sup>(2)</sup>; Lauro José Moreira Guimarães<sup>(2)</sup>; Rodrigo Veras da Costa<sup>(2)</sup>; Dagma Dionísia da Silva<sup>(2)</sup>; Paulo Evaristo de Oliveira Guimarães<sup>(2)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Estudante de pós-graduação; Universidade Federal de Goiás; Goiânia, GO; giselle\_davi@yahoo.com.br; <sup>(2)</sup> Pesquisador; Embrapa Milho e Sorgo.

**RESUMO:** Uma das principais doenças que incidem na cultura do milho é a ferrugem branca, também conhecida como ferrugem tropical, causada pelo fungo *Physopella zae* (Mains). Este trabalho teve como objetivo avaliar a reação a esta doença em 100 genótipos (10 testemunhas + 90 híbridos) de milho, utilizando a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) como parâmetro. Avaliou-se, semanalmente, a porcentagem da área foliar lesionada para a obtenção da AACPD. Verificou-se, pelos resultados, que os genótipos 1 e 67, apresentaram menor severidade do que 17, 66, 96, não havendo relação com os genótipos de maior produção de grãos. Os genótipos 1 e 67 foram os que apresentaram maior resistência à ferrugem branca e merecem destaque como genótipos provedores de resistência.

**Termos de indexação:** Severidade, Dialelo, Produtividade.

### INTRODUÇÃO

A ferrugem branca vem se tornando um grande problema na cultura do milho devido à agressividade do seu agente causal, o fungo *Physopella zae* Cummins & Ramachar conforme descrito por Costa et al. (2008). Os sintomas da doença são observados como pontuações (uredias) de cor amarelo-claro formando pequenos grupos paralelos às nervuras medindo de 0,3 a 1,0 mm de comprimento (Casela et al. 2003). Podem ser observadas nas folhas e até mesmo no caule de algumas plantas.

A combinação de altas temperaturas, acima de 30°C, e elevada umidade do ar durante o cultivo do milho, favorecem o desenvolvimento da doença. Grande parte do que se encontra na literatura como medida de controle da ferrugem branca na cultura do milho está diretamente associada à aplicação de fungicidas, o que tem elevado o custo de produção com consequente redução da margem de lucro do produtor, principalmente durante o período de safrinha. Por isso, Cruz et al. (2009) recomendam a

alternância de genótipos como uma medida mais eficaz e economicamente viável no controle da doença. Contudo, não se verifica na literatura informações sobre a reação de híbridos de milho à ferrugem branca para disponibilizar ao produtor a rotação de genótipos necessária. Visando contribuir favoravelmente neste contexto,

O objetivo do trabalho foi avaliar a reação à ferrugem branca em 100 genótipos (10 testemunhas + 90 híbridos experimentais) de milho, utilizando a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) como parâmetro, em Santo Antônio de Goiás, GO, em plantio realizado em época de safrinha – mais propício à incidência natural deste patógeno.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Embrapa Arroz e Feijão, no município de Santo Antônio de Goiás (GO). A época escolhida foi o período de fevereiro a maio de 2013. Os genótipos utilizados no experimento foram identificados com um número cardinal, de 1 a 100, sendo atribuído às testemunhas os números 1, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, e os demais números aos genótipos experimentais.

O delineamento experimental utilizado foi o látice 9x10, com parcelas experimentais de uma linha de 5 m, espaçadas de 0,80 m entre si. As avaliações foram feitas semanalmente, a partir do 69º dia após a semeadura, totalizando seis avaliações. A porcentagem de plantas lesionadas foi estimada com auxílio da escala diagramática de Vincelli e Hershman (2013), em que foram associadas porcentagem de severidade do patógeno a cada nota. A partir dos dados de severidade calculou-se a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) (Campbell & Madden, 1990). Os valores de AACPD foram submetidos à análise de variância usando o procedimento GLM do SAS versão 9 (SAS Institute Inc., Cary USA) e as médias dos genótipos foram comparadas pelo teste de Fisher LSD a 1% de probabilidade (Nashimoto & Wright, 2005). Com

base nos valores de AACPD de cada genótipo nas seis avaliações, foi realizada uma análise de agrupamento utilizando o método UPGMA, conforme descrito por Dias (1998), e o pacote do programa R, considerando o quadrado da distância euclidiana para cada par de genótipos.

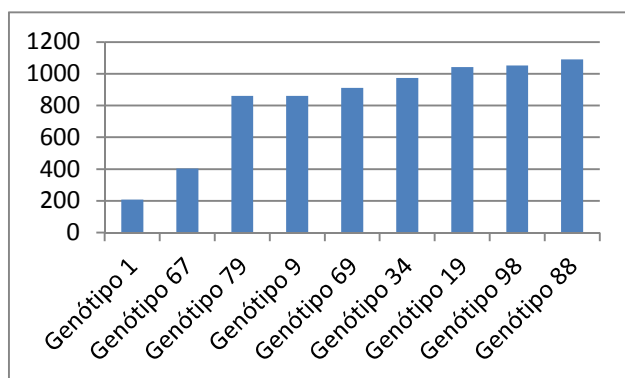
## RESULTADOS

Observou-se diferença significativa entre a AACPD dos genótipos de milho avaliados (**Tabela 1**).

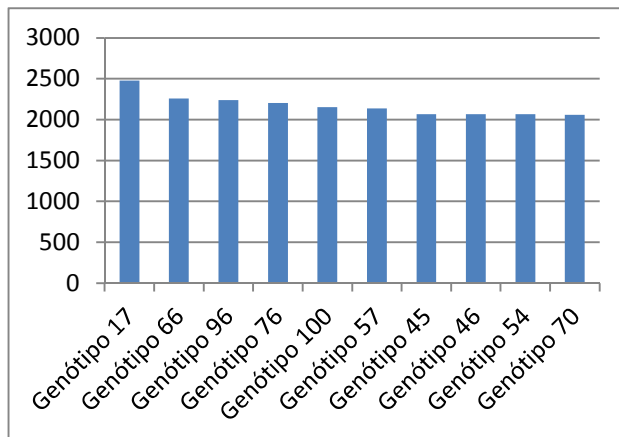
Os menores valores de AACPD foram apresentados pelos genótipos 1, 67, 79, 9 enquanto a maior severidade da doença foi observada para os genótipos: 17, 66, 96, 76. Os valores da AACPD variaram de 207,375 (Genótipo 1) a 2478 (Genótipo 17). As Figuras 3a e 3b ilustram os menores e os maiores valores da AACPD, respectivamente.

**Tabela 1:** Análise de variância das AACPD de 100 genótipos de milho em Santo Antônio de Goiás, GO (2014).

Fonte de Variação	G.L.*	S.Q.*	Q.M.	p-valor
<b>Bloco (Repetição)</b>	9	2310430,29	256714,48	0,0207
Repetição	1	1484,72	1484,72	0,9078
<b>Genótipos (AACPD)</b>	89	25723082,61	289023,40	0,0001**
Resíduo	89	9787909,12	109976,51	-
<b>Total</b>	197	40020890,35	-	-

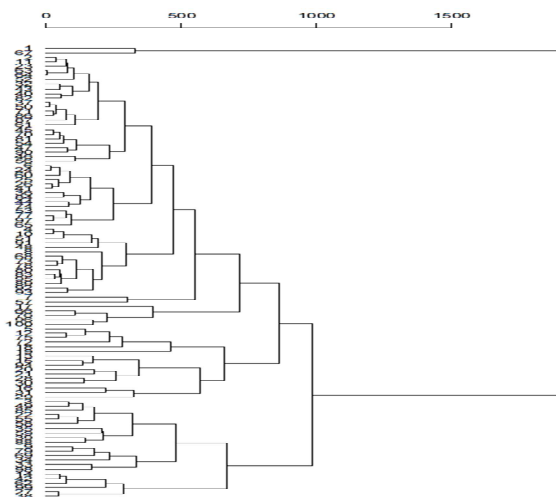


**Figura 3a:** Médias dos menores valores da área abaixo da curva de progresso da severidade da ferrugem branca (AACPD) causada por *Physopella zeae* em genótipos de milho (*Zea mays*) obtidas em 2013.



**Figura 3b:** Médias dos maiores valores da área abaixo da curva de progresso da severidade da ferrugem branca (AACPD) causada por *Physopella zeae* em genótipos de milho (*Zea mays*) obtidas em 2013.

Embora tenha sido detectada diferença significativa entre AACPD grande parte dos genótipos apresentaram severidade acima de 500% ao longo das avaliações revelando o caráter destrutivo da doença para a maioria dos genótipos avaliados (**Figura 4**).



**Figura 4:** Matriz de similaridade (dendrograma) gerada pelo agrupamento UPGMA, construído com base na raiz quadrada da distância Euclidiana a partir de valores médios de duas repetições do experimento para determinação da área abaixo da curva de progresso da severidade da ferrugem branca (*Physopella zeae*) em genótipos de milho.

A matriz de similaridade permitiu agrupar os genótipos em dois grupos (**Figura 4**). Com o grupo I

formado pelos genótipos 1 e 67, sendo os demais genótipos pertencentes ao grupo II, onde 80 % dos genótipos foram agrupados. Segundo Dias (1998), duas populações são declaradas similares quando ocorrem na mesma região do espaço multidimensional, exibindo pequena distância entre si. A classificação obtida é consequência da similaridade baseada no conjunto de genótipos avaliados.

A análise de agrupamento realizada (UPGMA) permitiu a elaboração do dendrograma hierárquico, apresentado na **Figura 4**, em que se observa a formação de grupos de genótipos com algum grau de similaridade e dissimilaridade entre grupos.

DIAS, L. A. Análises multidimensionais. In: ALFENAS, A. C. (Ed.). **Eletroforese de isoenzimas e proteínas afins**. Viçosa: UFV, 1998. p. 405-475.

NASHIMOTO, K.; WRIGHT, F. T. Multiple comparison procedures for detecting differences in simply ordered means. **Computational Statistics and Data Analysis** v. 48, p. 291-306, 2005.

VINCELLI, P.; HERSHMAN, D. E. **Assessing foliar diseases of corn, soybeans, wheat**: principles and practices. Plant Pathology Fact Sheet. Disponível em: <[http://www.ca.uky.edu/agcollege/plantpathology/ext\\_files/PPFShtml/PPFS-MISC-6.pdf](http://www.ca.uky.edu/agcollege/plantpathology/ext_files/PPFShtml/PPFS-MISC-6.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2014.

## CONCLUSÕES

Os genótipos 1 e 67 apresentaram menor severidade de sintomas de ferrugem branca, menor AACPD, embora não apresentando correlação significativa com os genótipos de maior produção de grãos. Os genótipos 17, 66 e 96 apresentaram os maiores valores de AACPD, ou maior severidade de sintomas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao apoio financeiro da FAPEMIG.

## REFERÊNCIAS

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. **Introduction to plant disease epidemiology**. New York: Wiley, 1990.

CASELA, C. R.; FERREIRA, A. S.; FERNANDES, F. T.; PINTO, N. F. J. A. Doenças foliares em milho. **Portal do Agronegócio**, Viçosa, 2003. Disponível em: <<http://www.portaldoagronegocio.com.br/index.php?p=texto&&idT=100>>. Acesso em: 21 maio 2014.

COSTA, F.M. da; BARRETO, M.; KOSHIKUMO, E.S.M. & ALMEIDA, F.A. de. Progresso da ferrugem tropical do milho (*Zea mays* L.) sob diferentes tratamentos fungicidas. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 34, n. 3, p. 248-252, 2008.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. Cultivares. In: RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). **Cultivo do sorgo**. 5. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de produção, 2). Disponível em: <[http://www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FonteSHTML/Milho/CultivadoMilho\\_5ed/cultivares.htm](http://www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FonteSHTML/Milho/CultivadoMilho_5ed/cultivares.htm)> Acesso em: 19 maio de 2014.