

## **Efeito da Densidade de Plantas no Progresso da Ferrugem Comum em Híbridos Comerciais de Milho**

Murilo Viotto Del Conte<sup>2</sup>, Marielle Martins Marcondes<sup>1</sup>, Cacilda Márcia Duarte Rios Faria<sup>3</sup>, Rodrigo Véras da Costa<sup>4</sup>, Omar Possatto Junior<sup>1</sup>, Bruno Rodrigues de Oliveira<sup>2</sup>, Marcelo Cruz Mendes<sup>3</sup>, Marcos Ventura Faria<sup>3</sup>, Evandrei Santos Rossi<sup>1</sup> e Gabriella Maximo Claudino Costa<sup>5</sup>

Universidade Estadual do Centro – Oeste do Paraná – Unicentro, Guarapuava, PR, <sup>1</sup>estudante pós graduação m\_lelinha@hotmail.com, omar.pj@hotmail.com, rossi.es@hotmail.com <sup>2</sup>estudante de graduação, muriloviottodelconte@hotmail.com, bruno\_br6@hotmail.com, <sup>3</sup>Professor Adjunto, cfaria@unicentro.br, mcmendes@unicentro.br, mfarria@unicentro.br, <sup>4</sup>Pesquisador Embrapa Sete-Lagoas, MG, veras@cnpmc.embrapa.br <sup>5</sup>estudante graduação – UNIFEMM Bolsista Embrapa Sete galbismaximo@hotmail.com

**RESUMO** - O milho é uma cultura que exerce grande importância no cenário sócio-econômico nacional, sendo cultivado em várias regiões do país, dentre as quais se destaca a região Centro-Sul do Paraná. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da densidade de plantio na intensidade da ferrugem comum (*Puccinia sorghi*) e produtividade de grãos em híbridos comerciais de milho. O experimento foi conduzido na área experimental do Departamento de Agronomia da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), situado em Guarapuava, Paraná. Os híbridos utilizados foram DKB 390Y, BRS 1035 e Status H. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com três repetições, em arranjo fatorial 3 híbridos de milho x 3 (três densidades de semeadura: 60.000, 75.000 e 90.000 plantas ha<sup>-1</sup>). Conclui-se que as densidades populacionais não influenciam na produtividade de grãos e na AACPD dos híbridos estudados. O híbrido Status obteve a maior produtividade de grãos e maior tolerância à ferrugem comum, independente da densidade de plantas.

**Palavras-chave:** *Zea mays* L., *Puccinia sorghi*, doença foliar, produtividade de grãos, AACPD.

### **Introdução**

O milho é uma cultura que exerce grande importância no cenário sócio-econômico nacional, sendo cultivado em várias regiões do país, dentre as quais se destaca a região Centro-Sul do Paraná, que apresenta clima favorável à cultura. No entanto, fatores tanto bióticos como abióticos, têm influência sobre a expressão da produtividade da cultura (GUARESCHI et al., 2008; FANCELLI e DOURADO-NETO, 2003).

Uma das causas da redução da produtividade da cultura são as doenças foliares, que quando não controladas podem ser responsáveis por reduções de 40% na produtividade de grãos (CASA e REIS, 2003).

Na busca de alternativas para aumentar a produtividade sem, no entanto, favorecer a incidência e a severidade das doenças foliares, busca-se aprimorar as técnicas de tratamentos culturais, como aplicação de fungicidas e o ajuste de população de plantas (estande). Portanto, em virtude das características morfológicas dos híbridos pode-se aumentar ou não a população de plantas. Segundo Sangoi et al. (2000) os híbridos atualmente cultivados tendem a

apresentar menor porte e maior tolerância a efeitos abióticos e bióticos, o que permite trabalhar com maiores populações de plantas e como também híbridos mais produtivos.

A ferrugem comum (*Puccinia sorghi*) é a doença foliar do milho mais estudada dentro do gênero *Puccinia*. Há relatos na literatura sobre redução de produtividade causada pela doença, porém, a maior interferência causada pela ferrugem na cultura do milho ocorre quando a infecção da doença acontece nos primeiros estádios da cultura, aumentando a possibilidade de entrada de outros patógenos como: *Diplodia macrospora* Earle, *Exserohilum turcicum* (Pass.) e *Cercospora zae-maydis*, Tehon & Daniels, em virtude da planta já estar debilitada, além da redução da área fotossinteticamente ativa (FERNANDES e OLIVEIRA, 2000).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da densidade de plantio na intensidade da ferrugem comum (*Puccinia sorghi*) e produtividade de grãos em híbridos comerciais de milho.

### **Material e Métodos**

O Experimento foi conduzido na área experimental do Departamento de Agronomia, no campus CEDETEG da Universidade Estadual do Centro Oeste (UNICENTRO), em Guarapuava-PR, com latitude de 25°23'36''S, longitude de 51°27'19''W e altitude de 1.120m, durante a safra 2011/2012.

Foram avaliados três híbridos de milho (DKB 390 Y, BRS 1035 e Status H). O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com três repetições, em arranjo fatorial 3 x 3, correspondendo a três híbridos e três densidades de semeadura (60, 75 e 90 mil plantas ha<sup>-1</sup>). O experimento foi conduzido a campo, em solo classificado como Latossolo bruno distroférico típico, textura muito argilosa (EMBRAPA, 2006). Cada unidade experimental constituiu-se de quatro linhas de 5 metros lineares, com espaçamento de 0,8 m entre linhas, sendo a área útil composta pelas duas linhas centrais, totalizando 8 m<sup>2</sup>. A semeadura foi efetuada na segunda quinzena de outubro, sob o sistema de plantio direto, distribuindo-se as sementes a uma profundidade média de 5 cm. Vinte dias após a semeadura realizou-se o desbaste nas linhas, de maneira a deixar as parcelas com os estandes de 60.000, 75.000 e 90.000 plantas por hectare, conforme os tratamentos estudados. A adubação de base, por ocasião da semeadura, foi com 350 Kg ha<sup>-1</sup> do formulado NPK 08-30-20. A adubação nitrogenada em cobertura foi 200 Kg. ha<sup>-1</sup> de uréia, aplicada, quando as plantas apresentavam 5 a 6 folhas.

As avaliações da severidade para ferrugem comum (*Puccinia sorghi*) foram realizadas por três avaliadores por meio de escala diagramática de notas para ferrugens do milho

proposta por Agroceres (1996). A primeira avaliação foi realizada no estágio de VT (pendoamento) das plantas e as demais avaliações a cada sete dias, totalizando sete avaliações durante o ciclo da cultura.

Para cada tratamento foi avaliado também produtividade de grãos. Os dados foram corrigidos para umidade de 13% e expressos em kg. ha<sup>-1</sup>.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, pelo programa Sisvar (FERREIRA, 2008).

### **Resultados e Discussão**

Houve diferença significativa entre os híbridos com relação à média AACPD da ferrugem comum (Tabela 1). O híbrido BRS1035 mostrou-se o mais suscetível à *P sorghi*, apresentando maior AACPD, em contrapartida o híbrido Status H apresentou menor severidade de sintomas da ferrugem (menor AACPD) (Tabela 2), demonstrando níveis diferenciados de resistência desses híbridos (Tabela 1).

Não houve diferença significativa entre as médias da AACPD dos híbridos em função da população de plantas (Tabela 1), ou seja, em média a severidade da ferrugem não foi influenciada pelo adensamento das plantas na linha de plantio. Os resultados corroboram com Medeiros et al. (2009) quando trabalharam com diferentes densidades populacionais, não verificaram diferenças significativas da AACPD para ferrugem comum e outra doenças foliares avaliadas. No entanto, houve efeito significativo da interação híbridos x populações, justificando a maior severidade da ferrugem no híbrido BRS-1035 na população de 60.000 plantas em relação às demais populações avaliadas (Tabela 2). Isso pode ser devido à baixa precipitação no período do experimento, que não proporcionou um microclima favorável ao aumento da severidade da ferrugem em populações mais adensadas.

Para a produtividade de grãos, foi encontrada diferença significativa entre os híbridos (Tabela 1). O híbrido Status H obteve a melhor produtividade de grãos, enquanto o híbrido BRS-1035 apresentou baixo potencial produtivo, o que ocasionou a menor produtividade de grãos entre os híbridos (Tabela 3).

Nota-se que o híbrido Status H, além de apresentar menor severidade de sintomas de ferrugem, conseguiu expressar a melhor produtividade de grãos. Em contraponto, o híbrido BRS-1035, apresentou maior suscetibilidade à doença, sendo esse também o híbrido com menor média de produtividade. Portanto, a resistência genética que cada híbrido expressou, refletiu diretamente no seu rendimento produtivo, sendo a sua AACPD

inversamente proporcional à sua produtividade de grãos. Resultados semelhantes foram encontrados por Resende et al. (2003), verificando que durante a safra de 2001/2002 o aumento da população de plantas não proporcionou incrementos na produtividade dos híbridos.

A produtividade de grãos dos híbridos não diferiu quando submetidos a diferentes populações de plantas (Tabela 1), demonstrando que o adensamento de plantas não exerceu influência sobre a produtividade de grãos (Tabela 3). O fato pode ter ocorrido devido ao aumento da competição entre plantas nos tratamentos mais adensados como, por exemplo, competição por nutrientes, uma vez que o adensamento foi feito na linha de plantio e a adubação foi a mesma para todos os tratamentos. Sendo assim um maior número de plantas não foi suficiente para elevar a produtividade, sob as mesmas condições de cultivo.

A interação híbridos x populações foi não significativa para produção de grãos. Isso significa que não houve comportamento diferenciado dos híbridos frente às variações no adensamento das plantas.

### **Conclusão**

As densidades populacionais não influenciam na produtividade de grãos e na AACPD de ferrugem comum dos híbridos estudados.

O híbrido Status obteve a maior produtividade de grãos e maior tolerância à ferrugem comum, independente da densidade de plantas.

### **Literatura Citada**

AGROCERES. Guia Agroceres de Sanidade. São Paulo: Sementes Agroceres, 1996. 72p.

CASA, R. T.; REIS, E. M. Doenças na cultura do milho. In: FANCELLI, A. L.; DOURADO NETO, D. (Eds.). Milho: estratégia de manejo para alta produtividade. Piracicaba: ESALQ, 2003. p. 1 – 18.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2.ed. Brasília, 2006. 306p.

FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. Milho: estratégias de manejo para alta produtividade. Piracicaba: Esalq/USP/LPV, 2003. 208p.

FERNANDES, F.T.; OLIVEIRA, E. Principais doenças na cultura do milho. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, Circular Técnica, 26, 2000. 80p.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, p.36-41, 2008.

GUARESCHI, R. F. GAZOLLA P.R.,; PERIN, A.; ROCHA, A.C. Produção de massa de milho silagem em função do arranjo populacional e adubação. Revista Ciência Agronômica, v.39, n.3, p.468-475, 2008.

MEDEIROS, C. A. P.; BELIZARIO, A. T. A.; PAVANELLO, P. A.; LEITE, C. D.; FARIA, M. C. Produtividade e severidade de doenças fúngicas foliares na cultura do milho sob diferentes densidades populacionais e aplicação de fungicida. Resumos expandidos. In: XVIII ENCONTRO ANUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2009, Guarapuava.

RESENDE, S. G.; PINHO, R. G.; VASCONCELOS, R. C. Influência do espaçamento entre linhas e da densidade de plantio no desempenho de cultivares de milho. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.2, n.3, p.34-42, 2003

SANGOI, L. et al. Incidência e severidade de doenças de quatro híbridos de milho cultivados com diferentes densidades de plantas. Ciência Rural, Santa Maria, v.30, n.1, p.17-21, 2000.

**Tabela 1** - Resumo da análise de variância da AACPD da ferrugem comum e da produtividade de grãos (PROD) de três híbridos de milho avaliados em três populações de plantas. UNICENTRO, 2012.

FV	GL	QM	
		AACPD	PROD <sup>1</sup>
Bloco	2	21.920,00	4.323.780,25
Híbrido	2	2.335.562,44**	60.118.330,48**
População	2	26.613,87	596.246,25
Híbrido*População	4	41.188,07*	589.960,98
Erro	16	13.296,52	1.948.711,63
Total	26		
CV (%)		14,26	12,16

\* Significativo à 1%; \*\* Significativo à 5%

<sup>1</sup> PROD – produtividade de grãos em kg ha<sup>-1</sup> corrigida para 13% de umidade.

**Tabela 2** - Médias da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) da ferrugem comum do milho, dos híbridos comerciais BRS 1035, DKB-390 Y e Status H com diferentes populações de plantas. UNICENTRO, Guarapuava, PR. 2012.

População (plantas ha <sup>-1</sup> )	AACPD Ferrugem			Média
	BRS-1035	DKB-390Y	Status H	
60.000	1.484,39 bC	866,34 aB	261,78 aA	870,83 a
75.000	1.188,25 aC	893,73 aB	273,42 aA	785,13 a
90.000	1.135,71 aC	924,63 aB	249,66 aA	770,00 a
Média	1.269,45 C	894,9 B	261,62 A	
CV (%)	14,26			

As médias seguidas da mesma letra em minúsculo na coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 3** - Médias de produtividade de grãos, dos híbridos comerciais BRS 1035, DKB-390 Y e Status H com diferentes populações de plantas. UNICENTRO, Guarapuava, PR. 2012.

Produtividade de grãos				
População (plantas ha <sup>-1</sup> )	BRS-1035	DKB 390 Y	Status H	Média
60	8.714,66 aB	11.780,00 aA	14.549,33 aA	11.681,33 a
75	8.393,00 aB	11.352,00 aA	13.834,00 aA	11.193,00 a
90	9.544,33 aB	11.415,33 aAB	13.775,00 aA	11.578,22 a
Média	8884 C	11.515,77 B	14.052,77 A	
CV(%)	13,49			

As médias seguidas da mesma letra em minúsculo na coluna e maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.