

## Densidade populacional de milho e adubação de cobertura na severidade de Helmintosporiose em espaçamento reduzido

**Bruno Schoroeder<sup>(1)</sup>; Marcelo Cruz Mendes<sup>(2)</sup>; Antoniele de Fátima Serpa<sup>(3)</sup>; Alan Junior Stadler<sup>(4)</sup>; João Vitor Finoketi<sup>(5)</sup>; Kathia Szeuczuk<sup>(6)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Estudante - graduação; Universidade Estadual do Centro Oeste; Guarapuava; PR; e-mail: brunoxd1942@hotmail.com; <sup>(2)</sup> Professor; Universidade Estadual do Centro Oeste; Guarapuava; PR; <sup>(3)</sup> Estudante de pós-graduação - Universidade Estadual do Centro Oeste; Guarapuava; PR; <sup>(4)</sup> Estudante de pós-graduação; Universidade Estadual do Centro Oeste; Guarapuava; PR; <sup>(5)</sup> Estudante - graduação; Universidade Estadual do Centro Oeste; Guarapuava; PR; <sup>(6)</sup> Estudante de pós-graduação; Universidade Estadual do Centro Oeste; Guarapuava; PR.

**RESUMO:** O espaçamento reduzido tem sido apontado como uma importante prática de manejo para maximizar o rendimento de grãos de milho. Objetivou-se avaliar a severidade da doença helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*) por meio da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) em diferentes densidades e níveis de adubações nitrogenadas em cobertura, em espaçamento reduzido, no município de Guarapuava - PR. O experimento foi conduzido na Fazenda Três Capões, do Grupo MLCV. Foram utilizados seis híbridos de milho: AG8025Y, DKB240Y, P1630H, P30R50H, DKB390Y, P32R48H, três densidades de plantas: 60.000 plantas ha<sup>-1</sup>, 75.000 plantas ha<sup>-1</sup> e 90.000 plantas ha<sup>-1</sup> e três níveis de adubação nitrogenada: 0 kg ha<sup>-1</sup>, 90 kg ha<sup>-1</sup> e 180 kg ha<sup>-1</sup>. A avaliação da severidade da helmintosporiose ocorreu 7 dias após a segunda aplicação de fungicida em R1, sendo cinco tomadas de dados com intervalo de 7 dias, por três avaliadores, utilizando uma escala diagramática para quantificar e calculada a Área Abaixo da Curva de Progresso da Helmintosporiose (AACPH) e as médias foram agrupadas pelo teste de Scott Knott. O híbrido P 1630H foi o que apresentou o maior valor de AACPH. Os híbridos considerados com arquitetura antiga foram superiores aos híbridos com arquitetura moderna, sendo mais tolerante à doença foliar Helmintosporiose, independente da dose de N e densidade populacional. Não houve diferença significativa na AACPH para as doses de N e para as três densidades avaliadas em ambos os grupos.

**Termos de indexação:** Doenças foliares, *Exserohilum turcicum*, densidade.

### INTRODUÇÃO

O espaçamento reduzido, tem sido apontado como uma das práticas de manejo mais importantes para maximizar o rendimento de grãos de milho através da otimização do uso de fatores de produção, como água, luz e nutrientes (Silva et al., 2014).

Alguns trabalhos evidenciam que a redução no espaçamento entrelinhas de 90 para 45 cm promovem aumento na produtividade de grãos em torno de 14% (Modolo et al., 2010) enquanto outros não obtiveram respostas significativas em relação ao espaçamento entrelinhas (Gilo et al., 2011).

Nesse contexto, se faz necessário avaliar as novas cultivares de milho em diferentes espaçamentos entrelinhas e diferentes densidades de plantas, considerando que os novos genótipos disponíveis no mercado possuem porte mais baixo e arquitetura foliar mais ereta, a chamada arquitetura moderna, sendo mais produtivos em relação aos materiais mais antigos (Alvarez et al., 2006; Silva et al., 2014).

A produtividade de um híbrido de milho depende de diversos manejos, entre eles destaca-se a adubação nitrogenada, que pode determinar uma maior ou menor predisposição às doenças (Carvalho et al., 2013) e segundo Miguel et al. (2015), além de promover acréscimo na produtividade, constitui uma das alternativas para minimizar os efeitos das principais doenças foliares.

Dentre as principais doenças foliares que acometem a cultura, pode-se destacar a helmintosporiose, causada pelo fungo *Exserohilum turcicum*, iniciando o processo de infecção nas folhas inferiores e progredindo posteriormente para as folhas superiores, apresentando lesões necróticas e elípticas (Zanatta, 2013) e de acordo com Casela et al. (2006), foram relatadas no Brasil perdas em até 50% devido a ocorrência dessa doença.

Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a severidade da doença helmintosporiose (*E. turcicum*) por meio da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) em híbridos de milho de arquitetura de planta moderna e antiga e em condições de diferentes densidades e níveis de adubações nitrogenadas em cobertura, no município de Guarapuava – PR, em espaçamento reduzido.

#### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Guarapuava, na Fazenda Três Capões, do Grupo MLCV (980 m de altitude, latitude 25°25' S e longitude 51°39' W), em solo classificado como Latossolo Bruno Distroférico Típico, textura muito argilosa (Embrapa, 2006), com temperatura média dos meses de outubro a março de 19°C (Inpe, 2016).

#### Tratamentos e amostragens

Foram utilizados seis híbridos de milho: AG8025Y, DKB240Y, P1630H, P30R50H, DKB390Y, P32R48H, três densidades de plantas: 60.000 plantas ha<sup>-1</sup>, 75.000 plantas ha<sup>-1</sup> e 90.000 plantas ha<sup>-1</sup> e três níveis de adubação nitrogenada: 0 kg ha<sup>-1</sup>, 90 kg ha<sup>-1</sup> e 180 kg ha<sup>-1</sup>.

A semeadura foi realizada de forma manual, com a utilização de matracas, depositando 45 sementes por metro linear nas linhas anteriormente sulcadas, em profundidade média de 4 cm. Quando as plantas estavam no estágio fenológico V3 (três folhas expandidas), foi realizado desbaste objetivando ajustar e assegurar as populações almejadas em cada parcela, as quais foram mantidas até o ponto de colheita.

Para a adubação de base, foi utilizado o fertilizante NPK de fórmula comercial 12-30-10 na dosagem de 350 kg ha<sup>-1</sup>, para todos os tratamentos,

conforme recomendações da comissão de fertilidade do solo de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Para a adubação nitrogenada de cobertura foi utilizado ureia granulada (45% N), em três níveis: 0, 90 e 180 kg de N ha<sup>-1</sup>. A primeira aplicação foi realizada de forma manual, em cobertura superficial à lanço e sob condições de umidade, quando as plantas atingiram o estágio de três a quatro folhas (V3-V4) e a segunda aplicação foi realizada quando as plantas atingiram o estágio seis a sete folhas (V6-V7).

A avaliação da severidade da doença foliar helmintosporiose ocorreu 90 dias após a semeadura (DAS) e 7 dias após a segunda aplicação de fungicida (DAA) no estágio fenológico R1, sendo realizadas cinco tomadas de dados com intervalo de 7 dias entre as mesmas, por três avaliadores. Foi utilizada uma escala de notas para quantificar a severidade de doença em cada parcela, com uma escala diagramática (Agrocere, 1996). Para avaliar o progresso das doenças foi calculada a Área Abaixo da Curva de Progresso da Helmintosporiose (AACPH), seguindo a padronização de Shaner e Finney (1977).

As colheitas foram feitas manualmente após a maturação fisiológica das plantas no dia 03 de abril/2013 e após trilhadas e a umidade corrigida para 13% para determinar a produtividade.

#### Delineamento e análise estatística

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com três repetições, em esquema fatorial 6x3x3, sendo 54 tratamentos a campo. Foram utilizados seis híbridos de milho, três densidades de plantas e três níveis de adubação nitrogenada, totalizando 162 parcelas em cada local. O espaçamento entre linhas utilizado foi de 0,45 m, onde cada parcela contou com uma área total de 13,5 m<sup>2</sup>, constituída de 6 linhas de 5 m de comprimento.

Todos os dados das características avaliadas foram submetidos ao teste de homogeneidade das variâncias pelo teste de Harley (Ramalho et al., 2000). Na sequência as médias foram submetidas às análises de variância individual, envolvendo cada local de cultivo. As médias foram agrupadas pelo teste de Scott Knott ao nível de 5% de

probabilidade, utilizando o software estatístico SISVAR (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da AACPH nas diferentes doses de adubação nitrogenada em cobertura e para as três densidades de plantas avaliadas, para os Grupos 1 e 2 avaliados, encontram-se representados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Médias da área abaixo da curva de progresso da helmintosporiose (AACPH) obtidos para os diferentes híbridos de milho associada à densidade de plantas e adubação nitrogenada em cobertura, no espaçamento 0,45 m no município de Guarapuava – PR. UNICENTRO, 2016.

HÍBRIDOS	60.000		
	0N	90N	180N
AG 8025Y	560,88 b	475,38 b	436,14 b
DKB 240Y	331,30 b	272,00 b	308,94 b
P 1630H	1230,22 a	1220,46 a	1166,70 a
<b>Grupo 1*</b>	<b>707,47 aA</b>	<b>655,95 aA</b>	<b>637,26 aA</b>
P 30R50H	399,78 b	489,41 b	318,11 b
DKB 390Y	496,38 b	435,68 b	534,14 b
P 32R48H	422,56 b	410,02 b	404,70 b
<b>Grupo 2*</b>	<b>439,57 bA</b>	<b>445,04 bA</b>	<b>418,99 bA</b>
HÍBRIDOS	75.000		
	0N	90N	180N
AG 8025Y	550,50 b	424,6 b	354,60 b
DKB 240Y	312,82 c	280,10 b	218,33 b
P 1630H	1191,94 a	1192,85 a	1119,03 a
<b>Grupo 1*</b>	<b>685,09 aA</b>	<b>632,52 aA</b>	<b>563,95 aA</b>
P 30R50H	434,84 c	359,60 b	493,95 b
DKB 390Y	629,00 b	458,46 b	414,26 b
P 32R48H	350,19 c	498,10 b	318,76 b
<b>Grupo 2*</b>	<b>471,34 bA</b>	<b>438,72 bA</b>	<b>408,99 bA</b>
HÍBRIDOS	90.000		
	0N	90N	180N
AG 8025Y	379,91 c	418,31 b	394,04 b
DKB 240Y	288,04 c	259,71 c	252,55 b
P 1630H	1287,90 a	1138,28 a	1121,16 a
<b>Grupo 1*</b>	<b>651,95 aA</b>	<b>605,44 aA</b>	<b>589,25 aA</b>
P 30R50H	436,20 c	546,91 b	383,57 b

DKB 390Y	586,19 b	449,43 b	415,24 b
P 32R48H	527,43 b	566,22 b	506,82 b
<b>Grupo 2*</b>	<b>516,61 bA</b>	<b>520,85 aA</b>	<b>435,21 bA</b>

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas e letras maiúsculas na linha não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de agrupamento de médias Scott-Knott ao nível de probabilidade 5%.

\* Grupo 1: Híbridos considerados arquitetura moderna; e Grupo 2: Híbridos considerados arquitetura antiga.

Pode-se observar na tabela 1 que para todas as densidades, o híbrido P 1630H do grupo 1 foi o que apresentou o maior valor de AACPH, diferindo estatisticamente dos demais híbridos do mesmo grupo, independente da dose de N aplicada em cobertura. Os demais híbridos desse grupo não apresentaram diferença estatística entre si e entre os tratamentos nas densidades de 60.000 e 75.000 plantas ha<sup>-1</sup>.

Já para o grupo 2 não foi possível observar diferença entre os híbridos e entre os tratamentos, os quais se igualaram estatisticamente na AACPH. O grupo 2, considerado híbridos de arquitetura antiga, foi superior ao grupo 1, diferindo se estatisticamente, no comparativo entre as médias da severidade da doença.

O híbrido P 1630H, que compõe o Grupo 1, é considerado susceptível a doença, e apresentou os maiores valores de AACPH para todas as densidades de plantas e doses de adubação nitrogenada em cobertura dos híbridos utilizados. Desta forma, verificou-se que a susceptibilidade do genótipo fez com que houvesse diferença significativa entre os grupos de híbridos. As condições climáticas no local do experimento foram favoráveis ao aparecimento da doença, com temperaturas moderadas e presença de orvalho (Casela et al., 2006).

Na densidade de 75.000 plantas ha<sup>-1</sup> houve diferença significativa entre os grupos, independente da dose de N aplicada. Porém, na densidade de 90.000 plantas ha<sup>-1</sup>, na dose de adubação nitrogenada em cobertura de 90 kg ha<sup>-1</sup> de N, não houve diferença significativa entre os grupos.

Tanto o Grupo 1 quanto o Grupo 2, não apresentaram alterações significativas na severidade da helmintosporiose, em resposta às doses de adubação nitrogenada em cobertura ou às densidades de plantas utilizadas. Resultados semelhantes foram encontrados por Faria et al.

(2015), que ao avaliar a interação genótipos x densidade, não encontraram diferença significativa para a severidade das principais doenças foliares.

Neste sentido, Santos et al. (2013), citam, que um dos métodos de controle da helmintosporiose é justamente o uso de adubação nitrogenada, sem excesso, afirmando que para alguns dos genótipos de milho avaliados, encontraram resultados que corroboram com os encontrados neste trabalho, observando que alguns genótipos de milho não apresentaram alterações significativas na severidade da helmintosporiose em resposta à adubação nitrogenada.

### CONCLUSÕES

Pode-se concluir que os híbridos considerados com arquitetura antiga (grupo 2), foram superiores aos híbridos com arquitetura moderna (grupo 1), sendo mais tolerante à doença foliar Helmintosporiose, independente da dose de N e densidade populacional.

Não houve diferença significativa na AACPH para as doses de N e para as três densidades avaliadas em ambos os grupos.

### AGRADECIMENTOS

Aos integrantes do grupo de pesquisa Núcleo de Plantio Direto, à Capes e Fundação Araucária pelo fomento à pesquisa.

### REFERÊNCIAS

- AGROCERES. **Guia Agroceres de sanidade**. São Paulo: Sementes Agroceres, 1996. 72 p.
- ALVAREZ, C. G. D.; PINHO, R. G.; BORGES, I. D. Avaliação de características agronômicas e de produção de forragens e grãos de milho em diferentes densidades de semeadura e espaçamentos entre linhas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, p. 402-408, 2006.
- CARVALHO, D. O.; POZZA, E. A.; CASELA, C. R.; COSTA, R. V.; POZZA, A. A. A.; CARVALHO, C. O. Adubação nitrogenada e potássica na severidade da antracnose em dois cultivares de milho. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 60, n. 3, p. 380-387, mai/jun, 2013.
- CASELA, C. R.; FERREIRA, A. S.; FERNANDES, F. T.; PINTO, N. F. J. A. Doenças na cultura do milho. **Circular técnica 83**, Embrapa Milho e Sorgo (CNPMS), Sete Lagoas, 14p. dez. 2006.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Brasília, 306p. 2006.
- FARIA, M. V.; MENDES, M. C.; ROSSI, E. S.; POSSATTO JUNIOR, O.; RIZZARDI, D. A.; GRALAK, E.; SILVA, C. A.; FARIA, C. M. D. R. Análise dialética da produtividade e do progresso da severidade de doenças foliares em híbridos de milho em duas densidades populacionais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 1, p. 123-134, jan./fev. 2015.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência & Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, nov/dez, 2011.
- GILO, E. G.; SILVA JUNIOR, C. A.; TORRES, F. E.; NASCIMENTO, E. S.; LOURENÇÃO, A. S. Comportamento de híbridos de milho no cerrado Sul-Mato-Grossense, sob diferentes espaçamentos entre linhas. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 27, p. 908-914, 2011.
- INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: <http://www.cptec.inpe.br/cidades/tempo/227>. Acesso em 27 de maio de 2016.
- MIGUEL, T. A.; TAKAHASHI, H. W.; BERND, L. P.; MONTAGNER, T.; BORDINI, J. G.; OMORI, A. M.; HIROOKA, E. Y.; ONO, E. Y. S. Efeitos da fertilização nitrogenada na contaminação de milho por fungos e fumonisinas. **Biosaúde**, Londrina, v. 17, n. 1, 2015.
- MODELO, A. J.; CARNIELETTO, R.; KOLLING, E. M.; TROGELLO, E.; SGARBOSSA, M. Desempenho de híbridos de milho na Região Sudoeste do Paraná sob diferentes espaçamentos entre linhas. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 41, p. 435-441, 2010.
- RAMALHO M. A. P.; FERREIRA D. F.; OLIVEIRA A. C. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Lavras: UFLA. p. 326, 2000.
- SANTOS, G. R.; GAMA, F. R.; GONÇALVES, C. G.; RODRIGUES, A. C.; LEÃO, E. U.; CARDON, C. H.; BONIFACIO, A. Severidade de doenças foliares e produtividade de genótipos de milho em resposta à adubação nitrogenada. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 60, n.4, p. 505-513, jul/ago, 2013.
- SHANER, G.; FINNEY, R.E. The effects of nitrogen fertilization on the expression of slowmildwing in knox wheat. **Phytopathology**, v.67, p.1051-1055, 1977.
- SILVA, A. F.; SCHONINGER, L. S.; CAIONE, G.; KUFFEL, C.; CARVALHO, M. A. C. Produtividade de híbridos de milho em função do espaçamento e da população de plantas em sistema de plantio convencional.



**Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.13, n.2, p. 162-173, 2014.

ZANATTA, P. **Controle preventivo de doenças foliares em híbridos comerciais de milho com fungicidas em espaçamento reduzido. 2013.** 64f. Dissertação de mestrado (Programa de Pós-graduação em Agronomia - PPGA), Universidade Estadual do Centro-Oeste, Paraná, 2013.



## XXXI CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO

"Milho e Sorgo: inovações,  
mercados e segurança alimentar"

---