

## **Efeito da densidade de plantas na incidência de podridões de colmo na cultura do milho**

**Marielle Martins Marcondes<sup>1</sup>, Cacilda Marcia Duarte Rios Faria<sup>2</sup>, Rodrigo Veras da Costa<sup>3</sup>, Marcos Ventura Faria<sup>4</sup>, Luciano Viana Cota<sup>5</sup>, Dagma Dionísia da Silva<sup>6</sup>, Mariana Martins Marcondes<sup>7</sup>, Carlos Augusto da Silva<sup>8</sup>, Alessandro Nicoli<sup>9</sup> e Carla Lima Corrêa<sup>10</sup>**

<sup>1,7</sup>Mestranda da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR e bolsista CAPES.

[m\\_lelinha@hotmail.com](mailto:m_lelinha@hotmail.com), [mariana.mmarcondes@hotmail.com](mailto:mariana.mmarcondes@hotmail.com) <sup>2,3</sup>Professor Dr(a) da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR. [criosfaria@hotmail.com](mailto:criosfaria@hotmail.com), [mfaria@unicentro.br](mailto:mfaria@unicentro.br) <sup>4,5,6</sup>Pesquisador(a) da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG. [veras@cnpms.embrapa.br](mailto:veras@cnpms.embrapa.br), [lvcota@cnpms.embrapa.br](mailto:lvcota@cnpms.embrapa.br), [dagma@cnpms.embrapa.br](mailto:dagma@cnpms.embrapa.br) <sup>8</sup>Graduando da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, PR e bolsista PET/Agronomia. [gutoaugusto2@hotmail.com](mailto:gutoaugusto2@hotmail.com) <sup>9</sup>Doutorando da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG e bolsista CNPQ. [alessandro.nicoli@ufv.br](mailto:alessandro.nicoli@ufv.br) <sup>10</sup>Pós-doutoranda da Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. [correa.carla@yahoo.com.br](mailto:correa.carla@yahoo.com.br)

**RESUMO** - O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da densidade de plantio na incidência de podridões de colmo na cultura do milho. Os experimentos foram conduzidos em Guarapuava-PR, no Campus da Universidade Estadual do Centro-Oeste e em Sete Lagoas - MG, no campo experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo – CNPMS – Embrapa, ambos na safra 2011/2012. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, em arranjo fatorial 3 x 3 [três híbridos e três densidades de semeadura (60, 75 e 90 mil plantas ha<sup>-1</sup>)], com seis repetições. As avaliações de incidência de podridões de colmo foram realizadas dez dias antes da maturação fisiológica dos grãos. A incidência de plantas com podridão de colmo foi maior em Sete Lagoas. A cultivar BRS 1035 apresentou menor incidência de podridões de colmo. O aumento na densidade de semeadura resultou em aumento na incidência de plantas com podridão de colmo. Baseado nos resultados obtidos, conclui-se que cultivar e densidade de plantio são componentes importantes para o manejo das podridões de colmo na cultura do milho.

**Palavras-chave:** Fungos, *Zea mays* L., densidade de semeadura

### **Introdução**

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de milho (*Zea mays* L.), com estimativa de produção de 61,7 milhões de toneladas para a safra 2011/2012, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, da China e da União Europeia. A produtividade média brasileira para essa safra é de, aproximadamente, 4.060 kg/ha, 10,5% menor que na safra anterior, provavelmente devido a problemas climáticos em algumas regiões (CONAB, 2012).

As doenças da cultura do milho são um dos fatores que contribuem para a redução na produtividade da cultura no país (PEREIRA et al., 2005; DENTI e REIS, 2001). Dentre as doenças que atacam a cultura do milho, as podridões de colmo vêm causando grande preocupação em várias regiões produtoras, pois têm aumentado de forma significativa, principalmente em regiões em que o plantio direto associado à ausência de rotação de culturas tem propiciado o aumento da capacidade dos patógenos de sobreviverem nos restos culturais e

o rápido acúmulo de inóculo nas áreas de cultivo (COSTA et al., 2009; REIS et al., 2004).

Os principais agentes causadores de podridões de colmo do milho são os fungos *Colletotrichum graminicola* (Ces.) Wilson, *Stenocarpella maydis* Berkeley, *S. macrospora* Earle, *Fusarium graminearum* Schwabe e *Fusarium verticillioides* Sheldon (DENTI; REIS, 2003). Esses patógenos causam apodrecimento dos tecidos vasculares do colmo, paralisam o processo de enchimento de grãos e provocam o acamamento e a morte prematura das plantas no final do ciclo. Os sintomas tornam-se mais evidentes em período próximo à colheita da cultura (REIS et al., 2004).

Em algumas regiões produtoras de milho tem sido observado que o aumento da densidade de plantio representa uma alternativa para a obtenção de ganhos na produtividade na cultura do milho (VON PINHO et al. 2008; RESENDE, 2003; AMARAL FILHO et al., 2005). No entanto, é conhecido que alterações no arranjo de plantas podem resultar em modificações no microclima da lavoura, interferindo, de forma direta, na incidência e severidade das doenças. Sendo assim, objetivou-se avaliar o efeito da densidade de plantio na incidência de podridão de colmo na cultura do milho.

### **Material e Métodos**

Os experimentos foram conduzidos em Guarapuava-PR, no Campus da Universidade Estadual do Centro-Oeste e em Sete Lagoas - MG, no campo experimental do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo – CNPMS – Embrapa, ambos na safra 2011/2012. As semeaduras foram efetuadas nos dias 26 de outubro e 22 de novembro, em Guarapuava e Sete Lagoas, respectivamente, sob o sistema de plantio direto, distribuindo-se as sementes a uma profundidade média de 5 cm.

Os híbridos utilizados foram: DKB390, BRS1035 e Status TL. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, em arranjo fatorial 3 x 3 [três híbridos e três densidades de semeadura (60, 75 e 90 mil plantas ha<sup>-1</sup>)], com seis repetições. Cada parcela foi constituída de quatro linhas de 5 metros de comprimento com espaçamento de 0,8 m entre linhas. Na semeadura, foi utilizada, em todas as parcelas, uma elevada densidade de plantas. Aos 20 dias após a semeadura (DAE), realizou-se o desbaste, visando ajustar o número de plantas de cada parcela para as densidades previstas para cada tratamento.

A adubação de plantio consistiu de 300 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 8-28-16 (NPK) + Zn e 90 kg ha<sup>-1</sup> de Nitrogênio (Ureia) em cobertura, parcelados em duas aplicações, aos 30 e 45 DAE. Em Guarapuava, a adubação de plantio foi de 350 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 8-28-16 (NPK).

As avaliações de incidência de podridões de colmo foram realizadas dez dias antes da maturação fisiológica dos grãos. Foram avaliadas todas as plantas das duas linhas centrais de cada parcela, por meio da visualização da descoloração dos tecidos do colmo e do teste de resistência à pressão dos dedos polegar e indicador (DENTI e REIS, 2003). As avaliações consistiram da contagem do número de plantas apresentando sintomas de podridão de colmo e os dados foram expressos na forma de incidência (porcentagem) de podridão de colmo por parcela.

Os dados de porcentagem de podridões de colmo foram submetidos à análise de variância e as médias, quando necessário, foram comparadas entre si utilizando-se o teste de Tukey (cultivar e local) e a análise de regressão (densidade de plantas), ao nível de 5% de probabilidade, pelo programa SISVAR v. 5.3 (FERREIRA, 2008). Os dados de porcentagem foram transformados para arco seno  $\cdot x/100$  visando atender as premissas da normalidade dos resíduos e a homogeneidade das variâncias.

### **Resultados e Discussão**

As cultivares diferiram quanto à incidência de podridões de colmo. A cultivar BRS1035 apresentou a menor incidência de podridão de colmo quando comparado aos demais tratamentos (TABELA 1). As cultivares DKB390 e Status não diferiram entre si. A maior incidência de podridões de colmo foi observada em Sete lagoas, com média de 23,27%. Em Guarapuava, a média de podridão de colmo foi de apenas 5,42%. (TABELA 2). Essa diferença entre os locais pode ser atribuída ao maior nível de inóculo dos patógenos em Sete Lagoas, o que pode ser explicado pelo plantio de milho em sucessão na área utilizada para a realização dos experimentos. Além disso, as diferenças climáticas das regiões possivelmente podem ter contribuído para essa variação na incidência de podridões de colmo entre os locais.

O aumento da densidade de plantas resultou em tendência de aumento da incidência de podridões de colmo (Figura 1). Na menor densidade, 60.000 plantas.ha<sup>-1</sup>, a incidência da doença foi 50,45% menor que a na densidade de 90.000 plantas.ha<sup>-1</sup>.

SANGOI et al. (2000) também observaram que com o aumento da densidade de plantas houve maior incidência de doenças do colmo do milho. Blum et al. (2003), avaliando a incidência e severidade de podridões de colmo causadas por *Colletotrichum graminicola*, *Stenocarpella maydis* ou *Fusarium moniliforme*, verificaram que somente a severidade da podridão causada por *F. moniliforme* foi significativa na interação híbrido x população de plantas.

Os híbridos de milho atuais são mais resistentes a problemas causados pela maior densidade populacional e é possível que a maior produtividade esteja relacionada com a melhor sanidade desses híbridos (SANGOI et al., 2000). De acordo com Cota (2009), a podridão de colmo causada por *Colletotrichum graminicola* reduziu o peso de grãos em plantas doentes em 27,45 %.

Na cidade de Sete lagoas, a cultivar Status foi a que apresentou maior incidência de podridões de colmo, com média de 34,46%, diferindo significativamente dos demais (TABELA 3). Em Guarapuava, as cultivares com menores médias de podridões de colmo foram Status e BRS1035, não diferindo significativamente entre si. A cultivar DKB 390 teve maior incidência, com média de 13,30%.

### **Conclusão**

Baseado nos resultados obtidos, conclui-se que cultivar, local e densidade de plantio são componentes importantes para a ocorrência e intensidade das podridões de colmo na cultura do milho.

### **Agradecimentos**

À FAPEMIG, CAPES e CNPQ pelo auxílio financeiro.

### **Literatura citada**

AMARAL FILHO, J.P.R. DO; FORNASIERI FILHO, D.; FARINELLI, R. e BARBOSA, J.C. Espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho. Revista Brasileira de Ciência do solo, v.29, p.467-473, 2005.

BLUM, L.E.B.; SANGOI, L.; AMARANTE, C.V.T do; ARIOLI, C.J.; GUIMARÃES, L.S. Desfolha, população de plantas e precocidade do milho afetam a incidência e a severidade de podridões de colmo. Ciência Rural, Santa Maria, v.33, n.5, p.805-811, 2003.

CONAB. Acompanhamento de safra brasileira: grãos, sexto levantamento. Mar. 2012. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/adaomarin/d/85373343-GRAOS-boletim-CONAB-marco-2012>>. Acesso em: 01 maio 2012.

COTA, L.V.; COSTA, R.V. da; CASELA, C.R. E LANZA, F.E. Efeito da podridão de colmo, causada por *Colletotrichum graminicola*, na produção da cultura do milho. Circular Técnica n.120, Sete Lagoas, 2009.

DENTI, E. A.; REIS, E. M. Levantamento de fungos associados às podridões do colmo e quantificação de danos em lavouras de milho do Planalto Médio Gaúcho e dos Campos Gerais do Paraná\*. Fitopatologia Brasileira, Passo Fundo, v.28, n.6, p.585-590, Nov./dez. 2003.

DENTI, E. A.; REIS, E. M. Efeito da rotação de culturas, da monocultura e da densidade de plantas na incidência das podridões da base do colmo e no rendimento de grãos do milho. *Fitopatologia Brasileira*, v.26, p.635-639, 2001.

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

PEREIRA, O.A.P.; CARVALHO, R.V.; CAMARGO, L.E.A. Doenças do milho. In H. Kimati, L. Amorim, J.A.M. Rezende, A. Bergamin Filho, L.E.A. Camargo. *Manual de Fitopatologia*, Editora Ceres, p. 477 – 488. 2005.

REIS, E. M.; CASA, R. T.; BRESOLIN, A. C. R. *Manual de diagnose e controle de doenças do milho*. Lages: Graphel, 2004.

RESENDE, S.G.; Alternativas de espaçamentos entre fileiras e densidades de plantas no cultivo do milho. 2003. 55 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

SANGOI, L.; ENDER, M.; GUIDOLIN, F.; BOGO, A.; KOTHE, D.M.; 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.

VON PINHO, R.G.; GROSS, M.R.; STEOLA, A.G.; MENDES, M.C. Adubação nitrogenada, densidade e espaçamento de híbridos de milho em sistema plantio direto na região Sudeste do Tocantins. *Bragantia*, Campinas, v.67, n.3, p.733-739, 2008.

**Tabela 1** – Incidência média de podridões de colmo em três cultivares de milho em Sete Lagoas e Guarapuava

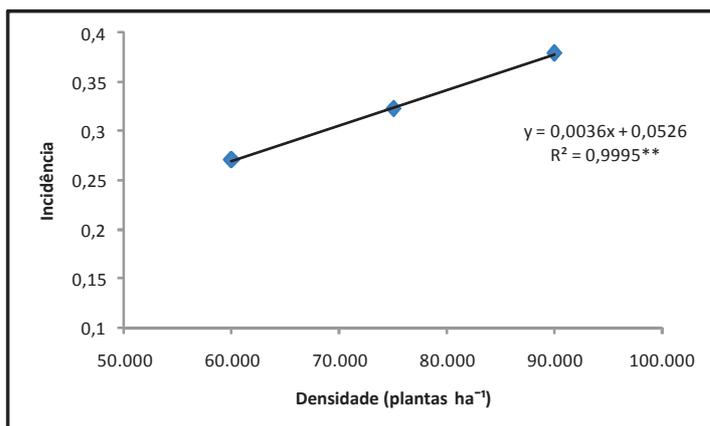
<b>Cultivar</b>	<b>Incidência (%)</b>
<b>Status</b>	0,33 (17,67) b
<b>DKB 390</b>	0,38 (15,99) b
<b>BRS 1035</b>	0,26 (9,36) a
<b>CV %</b>	39,50

Médias seguidas pela mesma letra não diferem, significativamente, entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Valores reais encontram-se entre parênteses.

**Tabela 2** – Incidência de podridões de colmo em milho em Sete Lagoas e Guarapuava na safra 2011/2012

<b>Local</b>	<b>Incidência (%)</b>
<b>Sete Lagoas</b>	0,49 (23,27) b
<b>Guarapuava</b>	0,16 (5,42) a
<b>CV %</b>	39,50



**Figura 1** – Influência da densidade de semeadura na incidência média de podridões de colmo na cultura de milho.

**Tabela 3** – Incidência de podridão de colmo em três cultivares de milho, plantados em Sete Lagoas e Guarapuava na safra 2011/2012

Cultivar	Sete Lagoas (%)	Guarapuava (%)
Status	0,62 (34,46) Bb	0,40 (0,88) Aa
DKB 390	0,43 (18,70) Ab	0,32 (13,30) Ba
BRS 1035	0,41 (16,65) Ab	0,11 (2,07) Aa
CV %	39,50	39,50

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna e médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Valores reais encontram-se entre parênteses.