

## **Levantamento de Fungos Causadores de Podridões de Colmo em Milho na Região Centro-Oeste do Brasil**



ISSN 1679-0154  
Dezembro, 2015

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Milho e Sorgo  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

# **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 133**

## **Levantamento de Fungos Causadores de Podridões de Colmo em Milho na Região Centro-Oeste do Brasil**

Rodrigo Vêras da Costa  
Dagma Dionísia da Silva  
Luciano Viana Cota  
Marta Eichemberger Ummus

Embrapa Milho e Sorgo  
Sete Lagoas, MG  
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Milho e Sorgo**

Rod. MG 424 Km 45

Caixa Postal 151

CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG

Fone: (31) 3027-1100

Fax: (31) 3027-1188

[www.embrapa.br/fale-conosco](http://www.embrapa.br/fale-conosco)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Sidney Netto Parentoni

Secretário-Executivo: Elena Charlotte Landau

Membros: Antonio Claudio da Silva Barros, Cynthia Maria Borges

Damasceno, Maria Lúcia Ferreira Simeone, Monica Matoso

Campanha, Roberto dos Santos Trindade, Rosângela Lacerda de

Castro

Revisão de texto: Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro

Tratamento de ilustrações: Tânia Mara Assunção Barbosa

Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa

Foto(s) da capa: Rodrigo Veras da Costa

**1ª edição**

**Versão Eletrônica (2015)**

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

**Embrapa Milho e Sorgo**

---

Levantamento de fungos causadores de podridões de colmo em milho região Centro Oeste do Brasil / Rodrigo Veras da Costa ... [et al.]. -- Sete Lagoas : Embrapa Milho e Sorgo, 2015.

19 p. : il. -- (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1619-0154; 133).

1. Doença de planta. 2. *Zea mays* 3. Fungo. I. Costa, Rodrigo Veras da. II. Série.

CDD 632.4 (21. ed.)

---

© Embrapa 2015

# Sumário

<b>Resumo</b> .....	4
<b>Abstract</b> .....	6
<b>Introdução</b> .....	7
<b>Material e Métodos</b> .....	9
<b>Resultados e Discussão</b> .....	11
<b>Conclusões</b> .....	17
<b>Referências</b> .....	17

# Levantamento de Fungos Causadores de Podridões de Colmo em Milho na Região Centro-Oeste do Brasil

*Rodrigo Véras da Costa*<sup>1</sup>

*Dagma Dionísia da Silva*<sup>2</sup>

*Luciano Viana Cota*<sup>3</sup>

*Marta Eichemberger Ummus*<sup>4</sup>

## Resumo

As podridões de colmo estão entre as mais importantes doenças da cultura do milho. Vários são os patógenos causadores de podridões de colmo em plantas de milho, incluindo fungos e bactérias. Entre os principais, destacam-se *Fusarium verticillioides*, *Fusarium graminearum*, *Colletotrichum graminicola*, *Stenocarpella macrospora*, *Stenocarpella maydis* e *Macrophomina phaseolina*. O presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento da incidência de fungos causadores de podridões de colmo em milho na região Centro-Oeste do Brasil. Foram realizadas coletas de amostras nos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso

---

<sup>1</sup>Eng.-Agrôn., D.Sc. em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Cx Postal 151, 35701-970, Sete Lagoas, MG, rodrigo.veras@embrapa.br

<sup>2</sup>Eng.-Agrôn., D.Sc. em Fitopatologia, Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Cx Postal 151, 35701-970, Sete Lagoas, MG, dagma.silva@embrapa.br

<sup>3</sup>Eng.-Agrôn., D.Sc. em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Cx Postal 151, 35701-970, Sete Lagoas, MG, luciano.cota@embrapa.br

<sup>4</sup>Geógrafa, mestre em Sensoriamento Remoto, analista da Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO, marta.ummus@embrapa.br

do Sul. Durante as coletas das amostras foi possível verificar uma elevada incidência de plantas apresentando sintomas de podridão de colmo em, praticamente, todas as regiões. Dentre os patógenos detectados, as maiores frequências foram verificadas para *Fusarium spp.*, *Nigrospora spp.* e *Stenocarpella spp.*, com frequência de 45,7, 38,3 e 29,9%, respectivamente. *Coletotrichum graminicola* e *Rhizoctonia spp.* apresentaram frequência de 5,8 e 3,4%. Os demais fungos apresentaram menos de 3% de ocorrência nos isolamentos. Esses resultados demonstram a grande variabilidade de fungos envolvidos com as podridões de colmo na cultura do milho no Centro-Oeste do Brasil. Revelam, também, a elevada ocorrência de fungos do gênero *Fusarium spp.* e *Stenocarpella spp.*, os quais predominaram nas amostras analisadas no presente trabalho. Os trabalhos de monitoramento da ocorrência de fungos causadores de podridões de colmo são fundamentais para o desenvolvimento e a adoção das melhores estratégias de controle desta doença na cultura do milho.

**Palavras-chave:** Fungos, podridões de colmo, milho, Brasil

# Survey of Corn Stalk Rots Fungi in the Midwest Region of Brazil

---

*Rodrigo Vérias da Costa*<sup>1</sup>

*Dagma Dionísia da Silva*<sup>2</sup>

*Luciano Viana Cota*<sup>3</sup>

*Marta Eichemberger Ummus*<sup>4</sup>

## Abstract

The stalk rot are among the most important diseases of maize. There are several pathogens of stalk rot in maize plants, including fungi and bacteria. Among them stand out *Fusarium verticillioides*, *Fusarium graminearum*, *Colletotrichum graminicola*, *Stenocarpella macrospora*, *Stenocarpella maydis* and *Macrophomina phaseolina*. This study aimed to survey the incidence of fungi that cause stalk rot in maize in the Midwest region of Brazil. Sample collections were conducted in the states of Goiás, Mato Grosso and Mato Grosso do Sul. During the collection of the samples, we observed a high incidence of plants showing symptoms of stalk rot in practically all regions. Among the detected pathogens, the higher frequencies were observed for *Fusarium* spp., *Nigrospora* spp. and *Stenocarpella* spp., with frequency of 45.7, 38.3 and 29.9%, respectively. *Coletotrichum graminicola* and *Rhizoctonia* spp. had a frequency of 5.8 and 3.4%. Other fungi showed less than 3% of occurrence in isolation. These results demonstrate the great variability of fungi involved with stalk rot in maize

in the Midwest of Brazil. They also reveal the high occurrence of fungi of the genus *Fusarium* spp. and *Stenocarpella* spp., which predominated in the samples analyzed in this study. The job monitoring the occurrence of fungi that cause stalk rot are fundamental to the development and adoption of best control strategies for this disease in maize.

**Key words:** Fungi, stalk rot, corn, Brazil

## Introdução

A região Centro-Oeste, formada pelos estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e o Distrito Federal, constitui-se, na atualidade, na maior produtora de milho do Brasil, contribuindo com 41,2% da área plantada (primeira e segunda safras) e com 46,6% da produção total deste cereal (CONAB, 2015). As podridões de colmo estão entre as mais importantes doenças da cultura do milho nessa região. Os trabalhos de avaliação e monitoramento de doenças em milho no Centro-Oeste têm revelado uma elevada incidência das podridões de colmo, resultando em acamamento de plantas e redução direta na produtividade<sup>1</sup>. Plantas com sintomas de podridão de colmo causada por *Colletotrichum graminicola* têm demonstrado uma redução média de 26,7% no peso de grãos (COTA et al., 2012). Em condições específicas, essas perdas podem ser da ordem de 100% (JACKSON-ZIEMS et al., 2009).

---

<sup>1</sup>Embrapa (dados não publicados)



Vários são os patógenos causadores de podridões de colmo em plantas de milho, incluindo fungos e bactérias. Entre os principais, destacam-se *Fusarium verticillioides*, *Fusarium graminearum*, *Colletotrichum graminicola*, *Stenocarpella macrospora*, *Stenocarpella maydis* and *Macrophomina phaseolina* (COSTA et al., [2008](#), [2010](#)). Muitos desses patógenos ocorrem comumente no campo infectando plantas senescentes, injuriadas ou estressadas. Esses organismos podem ocorrer separadamente ou em conjunto nos tecidos do colmo.

Os sintomas causados por esses patógenos incluem a descoloração e a senescência dos tecidos internos do colmo, reduzindo diretamente a produtividade. Plantas infectadas produzem espigas leves e malformadas, por causa do seu acesso limitado aos carboidratos durante a fase de enchimento dos grãos (JACKSON-ZIEMS et al., 2009). A redução na translocação de água e nutrientes resulta na morte prematura e no tombamento das plantas durante o seu ciclo (KHOKHAR et al., 2014). O termo “podridões de colmo” normalmente inclui os sintomas de quebraimento do colmo, acamamento e morte prematura de plantas e ocasionalmente podridão radicular. A identificação precisa da doença no campo é difícil em razão do grande número de patógenos envolvidos e da complexidade das interações que ocorrem no campo. A ocorrência das podridões de colmo é favorecida por alterações na relação fonte e dreno de nutrientes na planta, que ocorrem durante a fase de enchimento de grãos (KHOKHAR et al., 2014). Os fatores que reduzem a taxa fotossintética das plantas e, conseqüentemente, a produção de carboidratos, predisõem as plantas à doença (DODD, 1980). A desfolha durante o período do florescimento, a população de plantas e a precocidade dos híbridos alteram a partição de assimilados entre as diferentes estruturas da planta

e podem influenciar na incidência da doença (BLUM et al., 2001; SANGOI et al., 2000). Portanto, as podridões de colmo em milho apresentam uma estreita relação com a ocorrência de diversos tipos de estresses que podem ocorrer durante o ciclo da cultura, os quais promovem alterações no balanço de distribuição de carboidratos na planta, favorecendo a sua ocorrência.

As estratégias tradicionais e mais efetivas para o manejo das podridões de colmo em milho incluem as alterações em práticas culturais, que minimizam a ocorrência de estresses que aumentam a suscetibilidade das plantas, e a seleção de híbridos adaptados localmente, que apresentam maior nível de resistência aos patógenos predominantes (MUNKVOLD, 1996). Como são muitos os organismos envolvidos nas podridões de colmo em milho, torna-se necessário um constante monitoramento dos fungos predominantes em cada região de modo a subsidiar a escolha das cultivares mais resistentes para cada local. O presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento da incidência de fungos causadores de podridões de colmo em milho na região Centro-Oeste do Brasil.

## **Material e Métodos**

O monitoramento da incidência de podridões de colmo na região Centro-Oeste foi baseado na coleta de amostras de fragmentos de colmo em lavouras comerciais de milho durante ou após a fase de maturação fisiológica dos grãos e anteriormente à colheita. As viagens de coleta de amostras foram realizadas nos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, entre os dias 17 e 27/06/2015. Os municípios visitados em cada estado foram: Itumbiara – GO, Bom Jesus de Goiás – GO, Santa Helena de Goiás – GO, Rio Verde – GO, Jataí

– GO, Mineiros – GO, Chapadão do Céu – GO, Chapadão do Sul – MS, São Gabriel do Oeste – MS, Itiquira – MT, Primavera do Leste – MT, Dom Aquino – MT, Poxoréu – MT e General Carneiro – MT. O número de amostras em cada local e as cultivares nas quais estas amostras foram coletadas constam na Tabela 1.

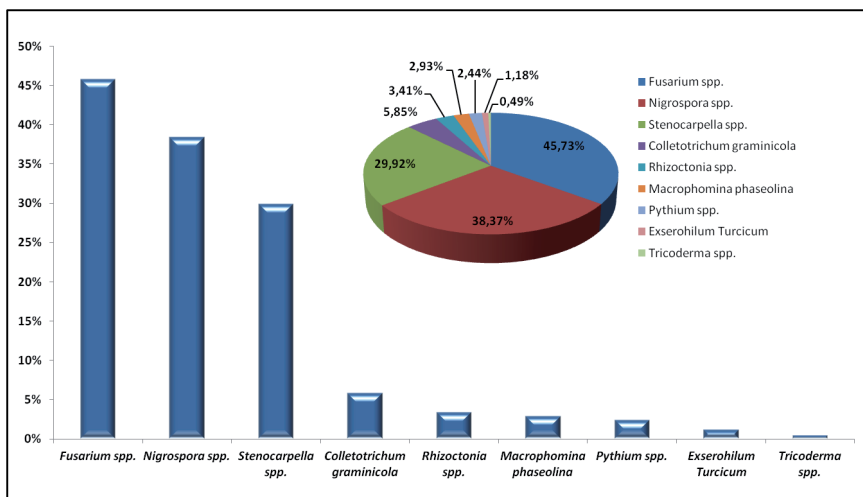
As amostragens consistiram da retirada de um fragmento, contendo dois a três entrenós, da base do colmo de plantas com sintomas de podridão de colmo. Em cada local foram retirados sete fragmentos de colmo aleatoriamente na área da lavoura. Os fragmentos de colmo de cada amostra foram etiquetados, colocados em sacos de papel com identificação específica de local, data e cultivar e, posteriormente, encaminhados ao laboratório de Fitopatologia da Embrapa Milho e Sorgo. Em cada local, foram, também, obtidos os dados georreferenciados, utilizando-se um receptor GPS de navegação (Garmin Etrex 30). Em gabinete, a localização desses pontos foi plotada em um mapa base de acordo com o gênero ou espécie de fungos e sua porcentagem de ocorrência.

Em condição de laboratório foram realizados os isolamentos de cada fragmento de colmo para posterior identificação dos gêneros ou espécies de fungos envolvidos. Os fragmentos de colmo foram raspados, principalmente na junção da bainha, lavados com detergente e água corrente para evitar a contaminação por saprófitos e, posteriormente, foram mantidos em condição ambiente para secagem. Para os isolamentos, os entrenós foram pulverizados com álcool 70% e flambados. Em seguida, procedeu-se a retirada de parte da casca, e quatro fragmentos da parte interna dos entrenós foram transferidos para placas de Petri contendo meio de farinha de aveia. As placas foram incubadas sob luz fluorescente contínua,

na temperatura de 25 °C até o crescimento das colônias. A identificação e a quantificação dos patógenos foram realizadas após cinco a sete dias de incubação.

## Resultados e Discussão

Durante as coletas das amostras foi possível verificar uma elevada incidência de plantas apresentando sintomas de podridão de colmo em, praticamente, todas as regiões. Dentre os patógenos detectados, as maiores frequências foram verificadas para *Fusarium spp.*, *Nigrospora spp.* e *Stenocarpella spp.*, com frequência de 45,7, 38,3 e 29,9%, respectivamente (Figura 1). *Coletotrichum graminicola* e *Rhizoctonia spp.* apresentaram frequência de 5,8 e 3,4%. Os demais fungos apresentaram menos de 3% de ocorrência nos isolamentos.



**Figura 1.** Frequência de fungos em isolamentos realizados em fragmentos da base do colmo de plantas de milho coletados na região Centro-Oeste do Brasil, na safra de 2015.

Foi observada variação na ocorrência dos fungos em cada região ou estado onde as coletas foram realizadas. Em Goiás, foram detectados nove fungos associados aos colmos doentes de plantas de milho. Nos estados do Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, os números de fungos detectados nos fragmentos do colmo foram cinco e quatro, respectivamente. No Estado de Goiás, predominaram *Fusarium spp.*, *Nigrospora spp.* e *Stenocarpella spp.*, com frequência de 48,1, 37,3 e 27,8% de ocorrência, respectivamente (Figura 2). Os demais fungos apresentaram menos de 5% de ocorrência neste estado. Em Mato Grosso do Sul, *Fusarium spp.* e *Nigrospora spp.* apresentaram a mesma frequência de ocorrência, 67,5%. *Macrophomina phaseolina* e *Stenocarpella spp.* apresentaram ocorrência de 7,5 e 5%, respectivamente. Em Mato Grosso, os quatro fungos detectados nos fragmentos de colmo ocorreram em elevada frequência, *Stenocarpella spp.* (50%), *Nigrospora spp.* (27,5%), *Fusarium spp.* (26,2%) e *Colletotrichum graminicola* (20%) (Figura 2).

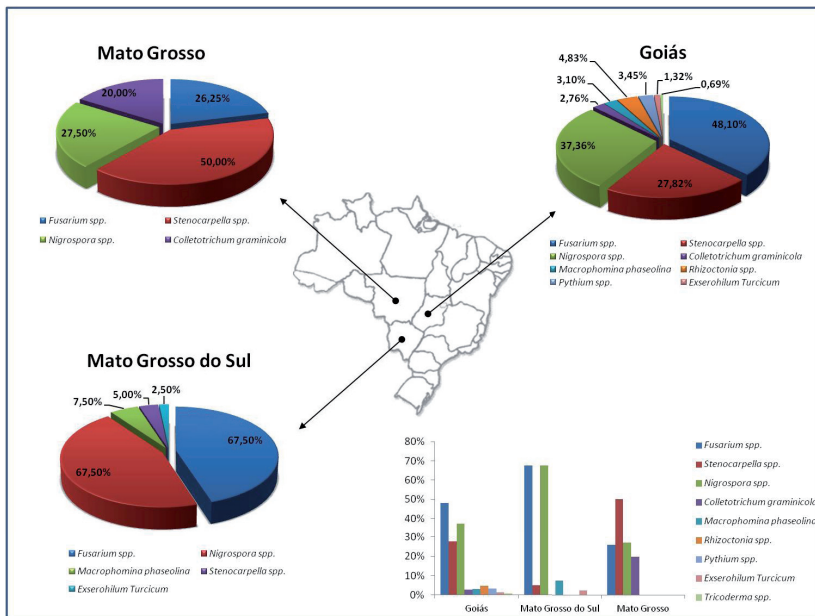
A Figura 3 apresenta um resumo geral da ocorrência de cada patógeno em todas as regiões amostradas, considerando, também, a frequência de ocorrência de cada um destes nos diferentes locais. É possível verificar que o gênero *Fusarium spp.* apresentou ampla ocorrência nos três estados amostrados, com uma frequência um pouco reduzida no Estado do Mato Grosso (26,2%) e com frequência elevada no Mato Grosso do Sul (67,5%) e em Goiás (48,1%). O fungo *Stenocarpella spp.* foi detectado em elevada frequência nos estados do Mato Grosso (50%) e Goiás (27,8%), porém, no Estado do Mato Grosso do Sul sua frequência foi relativamente baixa, sendo inferior a 10%. O fungo *Nigrospora spp.* tem sido relatado como um patógeno secundário infectando colmo de plantas de milho sob condição

de estresse ou enfraquecidas em razão das condições de baixa fertilidade, ocorrência de outras doenças ou injúrias. No presente trabalho, como as coletas foram realizadas no final do ciclo da cultura, próximo à colheita, a elevada frequência deste fungo pode estar relacionada à sua ocorrência em tecidos do colmo em fase de senescência. Em todos os locais amostrados, a frequência de *Nigrospora spp.* foi relativamente próxima à observada para o gênero *Fusarium spp.* (Figuras 2 e 3), o que pode indicar uma condição de oportunista deste organismo, aproveitando-se da condição debilitada das plantas infectadas por *Fusarium spp.* Mesmo assim, por causa da elevada frequência de ocorrência deste fungo no presente trabalho, é importante, em trabalhos futuros, verificar a incidência deste fungo em colmo de plantas de milho antes da maturação fisiológica, para verificar sua capacidade de atuar como patógeno primário em plantas ainda vigorosas.

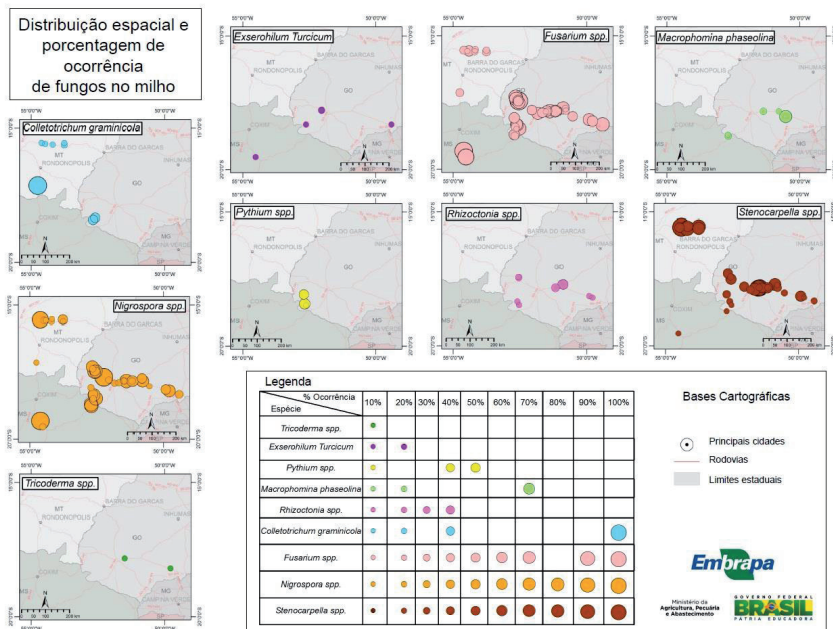
Foi surpresa, neste levantamento, a baixa frequência de *C. graminicola* nos estados de Goiás e Mato Grosso do Sul (2,76 e 0%, respectivamente), uma vez que este fungo tem sido considerado um dos principais patógenos causadores de podridão de colmo nas principais regiões produtoras de milho no Brasil. No Estado do Mato Grosso, a frequência deste fungo nos isolamentos foi de 26,2%. Essas diferenças podem ser explicadas, provavelmente, pelas diferenças nas condições climáticas prevaletentes em cada localidade e, também, pelos diferentes níveis de resistência das cultivares.

Em todo o levantamento foram coletadas amostras em 28 cultivares diferentes. A frequência média de incidência de patógenos nos isolamentos em cada cultivar variou de 4 a 21% (Tabela 2). As frequências médias dos principais fungos nas

diferentes cultivares demonstram uma maior suscetibilidade delas aos fungos do gênero *Fusarium spp.* Das 28 cultivares amostradas, 19 apresentaram incidência de *Fusarium spp.* nos isolamentos superior a 30%. Quatro cultivares apresentaram incidência entre 20 e 30%, e cinco cultivares, abaixo de 20%. Para *Stenocarpella spp.*, 10 cultivares apresentaram frequência nos isolamentos superior a 30%. Para seis cultivares, a incidência deste patógeno ficou entre 20 e 30%. Incidência inferior a 20% foi detectada em 12 cultivares. Para *M. phaseolina*, *C. graminicola* e *Pythium spp.*, o número de cultivares que apresentaram incidência superior a 30% foi de 1, 3 e 2%, respectivamente.



**Figura 2.** Frequência de fungos em isolamentos realizados em fragmentos de colmo coletados nos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, na safra de 2015.



**Figura 3.** Mapa da distribuição espacial e frequência de ocorrência de fungos associados às podridões de colmo na cultura do milho nos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, na safra de 2015.



**Tabela 2.** Frequência média e individual de fungos nos isolamentos realizados em fragmentos da base do colmo de plantas doentes de 28 cultivares de milho coletados na região Centro-Oeste do Brasil, na safra de 2015.

Cultivares	Frequência média	<i>Fusarium spp.</i>	<i>Stenocarpella spp.</i>	<i>Macrophomina phaseolina</i>	<i>Colletotrichum graminicola</i>	<i>Pythium spp.</i>
P3431 H	4%					
Formula	9%					
P3630 YH	10%					
2B512 PW	10%					
DKB390 PRO	10%					
AG7098 PRO2	11%					
2B610 PW	12%					
P3646 YH	13%					
30A37 HX	13%					
GNZ2005 YG	13%					
DKB290 PRO	13%					
2B587 PW	14%					
AS 1581 PRO	14%					
NS 50 PRO	14%					
2B655 PW	15%					
RB9110 PRO	15%					
2B688 PW	16%					
2B810 PW	16%					
P30F53 H	16%					
AG8061 PRO	17%					
P3844 H	17%					
AG8544 VT PRO	18%					
BM 915 PRO	18%					
LG6038 VT PRO	18%					
P30F35 YH	18%					
DKB340 PRO	18%					
GNZ9501 PRO	19%					
2B710 PW	21%					

	< 20%
	20 a 30%
	> 30%

## Conclusões

Os resultados obtidos neste trabalho demonstram a grande variabilidade de fungos envolvidos com as podridões de colmo na cultura do milho na região Centro-Oeste do Brasil. Revelam, também, a elevada ocorrência de fungos do gênero *Fusarium spp.* e *Stenocarpella spp.*, os quais predominaram nas amostras analisadas no presente trabalho. Ficou evidente, ainda, a baixa disponibilidade de cultivares com níveis mais elevados de resistência aos principais patógenos. Os trabalhos de monitoramento da ocorrência de fungos causadores de podridões de colmo são fundamentais para o desenvolvimento e a adoção das melhores estratégias de controle desta doença na cultura do milho.

## Referências

BLUM, L. E. B.; AMARANTE, C. V. T.; SANGOI, L.; ARIOLI, C. J.; GUIMARÃES, L. S. Ocorrência de podridões no colmo do milho: influência da desfolha, população de plantas e híbridos. In: REUNIÃO TÉCNICA CATARINENSE DE MILHO E FEIJÃO, 3., 2001, Chapecó-SC. **Anais...** Chapecó: EPAGRI, 2001. p. 104-108.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira:** grãos: safra 2014/15: décimo segundo levantamento: setembro/2015. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_09\\_11\\_10\\_42\\_03\\_boletim\\_graos\\_setembro\\_2015.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_09_11_10_42_03_boletim_graos_setembro_2015.pdf)>. Acesso em: 25 set. 2015.

COTA, L. V.; COSTA, R. V. da; SILVA, D. D.; CASELA, C. R.; PARREIRA, D. F. Quantification of yield losses due to

anthracnose stalk rot on corn in Brazilian conditions. **Journal of Phytopathology**, Berlin, v. 160, p. 680-684, 2012.

COSTA, R. V. da; FERREIRA, A. da S.; CASELA, C. R.; SILVA, D. D. da. **Podridões fúngicas de colmo na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 7 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 100). Disponível em: <[http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS-2009-09/21327/1/Circ\\_100.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPMS-2009-09/21327/1/Circ_100.pdf)>. Acesso em: 13 out. 2015.

COSTA, R. V. da; SILVA, D. D. da; COTA, L. V.; PARREIRA, D. F.; FERREIRA, A. da S.; CASELA, C. R. Incidência de *Colletotrichum graminicola* em colmos de genótipos de milho. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 36, n. 2, p. 122-128, 2010.

DODD, J. L. Grain sink size and predisposition of *Zea mays* to stalk rot. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 70, p. 534-535, 1980.

JACKSON-ZIEMS, T. A.; REES, J. M.; HAVESON, R. M. **Common stalk rot diseases corn**. Lincoln: University of Nebraska, 2009. (University of Nebraska. EC1898). Disponível em: <<http://extensionpublications.unl.edu/assets/pdf/ec1898.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2015.

KHOKHAR, M. K.; SHARMA, S. S.; GUPTA, R. Effect of plant age and water stress on the incidence of post flowering stalk-rot of maize caused by *Fusarium verticillioides*. **Indian Phytopathology**, v. 67, n. 2, p. 143-146, 2014.

MUNKVOLD, G. P. **Corn stalk rots in Iowa**. Ames: Iowa State University, 1996.

SANGOI, L.; ENDER, M.; GUIDOLIN, A. 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.

