

**Perdas Causadas pelas
Podridões do Colmo na
Produtividade do Milho
Safrinha no Estado do Tocantins**



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 128

Perdas Causadas pelas Podridões do Colmo na Produtividade do Milho Safrinha no Estado do Tocantins

Rodrigo Vêras da Costa
Jones Simon
Rodrigo Estevam Munhoz de Almeida
Francelino Peteno de Camargo
Luciano Viana Cota
Dagma Dionísia da Silva
Elisandra Solange Oliveira Bortolon
Leandro Bortolon
Bruno Cocco Lago

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

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 Vêras 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

Perdas causadas pelas podridões do colmo na produtividade do milho safrinha no Estado do Tocantins / Rodrigo Vêras da Costa ... [et al.]. -- Sete Lagoas : Embrapa Milho e Sorgo, 2015.

23 p. : il. -- (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1679-0154; 128).

1. Doença de planta. 2. *Zea mays*. 3. Fungo. 4. Prática cultural. I. Costa, Rodrigo Vêras da. Série.

CDD 632.4 (21. ed.)

© Embrapa 2015

Sumário

Resumo	4
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	12
Conclusões	22
Referências	23

Perdas Causadas pelas Podridões do Colmo na Produtividade do Milho Safrinha no Estado do Tocantins

Rodrigo Vêras da Costa¹

Jones Simon²

Rodrigo Estevam Munhoz de Almeida³

Francelino Peteno de Camargo⁴

Luciano Viana Cota⁵

Dagma Dionísia da Silva⁶

Elisandra Solange Oliveira Bortolon⁷

Leandro Bortolon⁸

Bruno Cocco Lago⁹

Resumo

A expansão da região agrícola conhecida como Matopiba, cuja abrangência envolve os estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e da Bahia, tem recebido atenção quanto ao aumento da área de produção de milho. O Estado do Tocantins apresenta grande potencial para produção do milho nesta região, no entanto, alguns fatores podem limitar a produtividade. Entre estes fatores, a ocorrência de doenças é um dos mais preocupantes.

¹Eng.-Agrônomo., D.Sc. em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, rodrigo.veras@embrapa.br

²Pesquisador em agrometeorologia, Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO, jones.simon@embrapa.br

³Eng.-Agrônomo., D.Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Pesca e Aquicultura, Palmas, TO.

⁴ Analista da Embrapa Aquicultura, Pesca e Sistemas Agrícolas -TO, francelino.peteno@embrapa.br

⁵Eng.-Agrônomo., D.Sc. em Fitopatologia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, luciano.cota@embrapa.br

⁶Eng.-Agrônomo., D.Sc em Fitopatologia, Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, dagma.silva@embrapa.br

⁷Dra. em Ciência do Solo, Área de especialização: Manejo e Conservação do Solo. Embrapa Pesca e Aquicultura – Palmas, TO.

⁸Dr. em Ciência do Solo, Área de especialização: Fertilidade do Solo e Manejo de Nutrientes. Embrapa Pesca e Aquicultura – Palmas, TO

⁹Doutorando, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP, Brazil

Durante acompanhamento das lavouras na região de Tocantins, foram observados elevados episódios de podridões-de-colmo. Para avaliar o potencial de perdas causadas por tais podridões, cinco cultivares de milho (DKB350, DKB380, LG6038, LG 6036 e STATUS) foram cultivadas no município de Pedro Afonso, TO. Espigas de plantas saudas e de plantas com sintomas de podridão de colmo foram amostradas para avaliar o potencial de perdas. Colmos de plantas com podridão foram coletados e enviados para laboratório para avaliação e identificação dos patógenos. Também foram avaliados a incidência de plantas com podridão por parcela, o tamanho (cm) e peso (g) de cada espiga doente e sadia e a produtividade. Houve diferença significativa no tamanho de espigas, peso de espigas e peso de grãos/espiga, sendo as menores médias apresentadas nas plantas com podridão da base do colmo, quando comparadas às plantas saudas. Observou-se redução média no peso de grãos em plantas doentes em torno de 28% em relação às plantas saudas, com perdas superiores a 10 sacas/ha na produtividade. Em todas as cultivares, a incidência de podridão foi alta (variando entre 30 e 55%). Prevaleram os fungos *Fusarium spp.* e *Stenocarpella spp.* como principais agentes de podridão-de-colmo na região.

Palavras-chave: podridão de colmo; *Fusarium sp*; *Stenocarpella sp*, perdas

Losses Caused by Stem Rots in Productivity of Maize at Second Crop in the State of Tocantins, Brazil

*Rodrigo Vêras da Costa*¹

*Jones Simon*²

*Rodrigo Estevam Munhoz de Almeida*³

*Francelino Peteno de Camargo*⁴

*Luciano Viana Cota*⁵

*Dagma Dionísia da Silva*⁶

*Elisandra Solange Oliveira Bortolon*⁷

*Leandro Bortolon*⁸

*Bruno Cocco Lago*⁹

Abstract

Expanding agricultural region known as Matopiba, whose scope involves the states of Maranhão, Tocantins, Piauí and Bahia, has received attention as the increasing at corn production area. Tocantins state has great potential for the production of corn in this region; however, some factors may limit productivity. Among these factors, the occurrence of diseases is one of the most worrying. During monitoring of crops in Tocantins (TO), high incidence of stalk rot was observed. To assess the potential for losses caused by such rots five-corn cultivars (DKB350, DKB380, LG6038, LG 6036 and STATUS) were cultivated in the municipality of Pedro Afonso, TO. Spikes of healthy plants and plants with stem rot symptoms were sampled to assess the potential for loss. Stalk rot plants were collected and sent to the laboratory for evaluation and identification of pathogens. We also evaluated the effect of rotting plants per plot size (cm) and weight (g) of each patient and healthy ear and productivity. There was a significant difference in the size of ears, ear weight and grain weight/spike, with the lowest average presented in

plants with stem base rot when compared to healthy plants. Average reduction was observed in grain weight in diseased plants around 28% compared to healthy plants, with losses of more than 10 bags ha in productivity. In all cultivars rot incidence was high (between 30 and 55%). Prevalent fungi *Fusarium* spp. and *Stenocarpella* spp as main stem rot agents in the region.

Keywords: Stem rot, *Fusarium*; *Stenocarpella* sp; losses

Introdução

O Estado do Tocantins é considerado o novo polo agrícola do Brasil, destacando-se como o maior produtor de grãos da região Norte, sobretudo nas culturas da soja, milho, arroz e feijão (CONAB, 2015). Juntamente com os estados do Maranhão, Piauí e Bahia compõe a mais nova região de fronteira agrícola do Brasil, denominada Matopiba, com grande potencial para expansão da produção agropecuária.

A cultura do milho vem, a cada ano, apresentando aumentos expressivos em área plantada, produção e produtividade, com grande potencial para o Estado do Tocantins se tornar um dos principais produtores deste cereal no Brasil. No entanto, alguns fatores limitantes para a cultura, na região, merecem ser melhor conhecidos e estudados de modo a garantir o aumento gradual e contínuo dos níveis de produtividade na região. Dentre estes fatores, as doenças merecem destaque em razão do elevado potencial de danos e perdas que exercem sobre a cultura.

Trabalhos de pesquisa e monitoramento de doenças na cultura do milho, em desenvolvimento pela Embrapa em algumas

regiões produtoras do estado do Tocantins, têm revelado uma elevada incidência de podridões da base do colmo, com níveis potencialmente elevados de perdas na produtividade para várias cultivares plantadas na região. As podridões-de-colmo provocam redução de produtividade e de qualidade dos grãos e forragens. Os plantios sucessivos, a ampla adoção do sistema de plantio direto sem rotação de culturas e a utilização de genótipos suscetíveis favorecem a ocorrência da doença em função da elevada capacidade dos patógenos sobreviverem nos restos de cultura, resultando no rápido acúmulo de inóculo nas áreas de cultivo. Além desses, eventos de estresses que reduzem a capacidade fotossintética das plantas também favorecem a ocorrência destas enfermidades por tornar os tecidos do colmo mais suscetíveis a esses patógenos.

Há relatos de incidência de podridão de colmo acima de 70% e perdas de produtividade em torno de 50% em cultivares de milho suscetíveis, sob condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento dos patógenos causadores de podridões (COSTA et al., 2008).

Vários são os patógenos causadores de podridão da base do colmo em milho, incluindo fungos e bactérias. No Brasil, os principais são *Fusarium verticillioides*, *Fusarium graminearum*, *Colletotrichum graminicola*, *Stenocarpella macrospora*, *Stenocarpella maydis* e *Macrophomina phaseolina*.

A ocorrência de podridões de colmo na fase final do ciclo da cultura, após a maturidade fisiológica, geralmente não resulta em perdas significativas na produção. No entanto, alguns patógenos podem colonizar os tecidos do colmo antes da fase de enchimento de grãos em plantas ainda vigorosas, como é

o caso das espécies de *Fusarium* spp. e *C. graminicola*. Nestes casos, os danos diretos são causados pela colonização dos tecidos vasculares do colmo, que reduz a absorção de água e de nutrientes. Como consequência, há um menor enchimento dos grãos, que resulta em menor tamanho e em menor peso das espigas e grãos, resultando na seca precoce e morte prematura das plantas. Além disso, o acamamento de plantas, processo decorrente da colonização dos tecidos do colmo por patógenos, dificulta a colheita mecânica e expõe as espigas à ação de roedores e ao apodrecimento por patógenos presentes no solo.

Considerando a elevada incidência de podridões da base do colmo em milho nas áreas produtoras do Estado do Tocantins, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de perdas causadas por estas enfermidades em condições de campo, no período da safrinha, na região Centro-Norte do estado.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado em um talhão de milho safrinha da Fazenda Brejinho, localizada no município de Pedro Afonso, situado na região Centro Norte do Estado do Tocantins. O clima da região é classificado com Aw, segundo Köppen, caracterizado como chuvas de verão e inverno seco. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo vermelho distrófico típico.

Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com cinco cultivares de milho (DKB350, DKB380, LG6038, LG 6036 e STATUS) em três repetições. Nas parcelas de cada cultivar foi realizada a colheita das espigas de sete plantas

apresentando os sintomas de podridão da base do colmo (Figura 1) e de sete plantas com colmos saudáveis e crescimento normal, totalizando-se 105 espigas de plantas doentes e 105 espigas de plantas saudáveis. Nas plantas com sintomas de podridão-do-colmo, além da colheita das espigas foi, também, retirado um fragmento da base do colmo, de aproximadamente 2 a 3 entrenós (Figura 2), os quais foram enviados para o Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Milho e Sorgo, para a realização dos isolamentos, identificação e quantificação dos fungos causadores de podridão.



Figura 1. Sintomas de podridão da base do colmo em planta de milho.



Figura 2. A) Avaliação da incidência de podridões-de-colmo através pressão dos dedos polegar e indicar; B) Corte na base do colmo de planta doente para retirada de amostra; C) Retirada de espigas de plantas saudias e com sintomas de podridão-de-colmo; D) Fragmento de colmo retirado para envio ao laboratório para isolamento, identificação e quantificação dos fungos causadores de podridão.

Após a colheita, foram realizadas as medições de tamanho (cm) e peso (g) de cada espiga doente e sadia. Em seguida, as espigas foram debulhadas e o peso de grãos (g) de cada espiga foi determinado utilizando-se uma balança de precisão. O peso da massa de grãos de cada espiga foi corrigido para

13% de umidade. Além das medidas realizadas nas espigas colhidas, foi, também, avaliada a incidência média de plantas com podridão da base do colmo em cada parcela. Para tal, foram avaliadas 20 plantas por parcela, contando-se o número de plantas com colmo sadio e plantas com podridão na base do colmo. Esta avaliação consistiu em pressionar a base do colmo de cada planta, na altura do segundo entrenó, com os dedos polegar e indicador (Figura 2). Plantas com colmo amolecido foram consideradas como doentes e plantas com colmo rígido foram consideradas como saudáveis. Os colmos com tecido amolecido foram analisados para a presença de injúria por insetos ou outros fatores, de modo a confirmar a infecção por fungos causadores de podridão.

As médias dos valores de tamanho de espigas, de peso de espigas e de peso de grãos/espiga das plantas doentes e saudáveis, de uma mesma cultivar, foram comparadas através do teste T ($P=0,05$), presumindo-se variâncias equivalentes.

Os dados climáticos, precipitação total mensal e temperaturas médias mensais, foram obtidos em uma estação meteorológica localizada nas proximidades da área onde o experimento foi realizado.

Resultados e Discussão

Os dados relativos à temperatura média e precipitação total nos meses de fevereiro a maio estão apresentados na Figura 3. Pode-se observar que, ao longo do período de cultivo, a temperatura apresentou tendência de elevação, alcançando uma temperatura média diária próxima a 27 °C no mês de maio, temperatura esta característica apenas para o mês de setembro

(o mês mais quente no ano) nas normais climatológicas que caracterizam a região. Outro fato observado foi a inversão dos valores de precipitação para os meses de fevereiro e abril, já que, historicamente, é no mês de fevereiro que se alcançam precipitações superiores a 200 mm. No mês de abril, mês este que praticamente finaliza o regime pluviométrico da estação chuvosa, os valores se mantêm em torno de 100 mm. O fato de se ter um abril chuvoso, contribui para melhores produtividades, mas também penaliza a cultura com a incidência mais severa de doenças que atacam a planta como um todo.

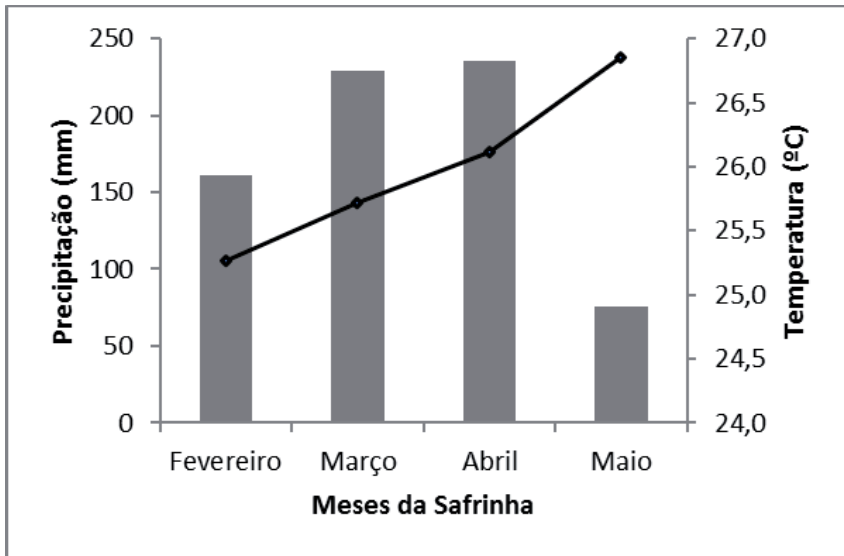


Figura 3. Valores médios de temperatura do ar e precipitação observados na área experimental de cultivo de milho safrinha.

As médias de tamanho de espigas, peso de espigas e peso de grãos/espiga foram significativamente menores nas plantas com podridão da base do colmo, quando comparadas às

plantas saudias. Na média geral das cultivares, os valores de tamanho médio de espigas variaram de 13,4 a 17,0 cm nas plantas com colmos saudios e de 11,6 a 13,9 cm em plantas doentes (Figura 4A). Os valores de peso médio de espigas variaram de 206,2 a 277,6 g nas plantas saudias e de 144,7 a 174,2 g nas plantas doentes (Figura 4B). Para os valores de peso médio de grãos/espiga foi observada uma variação de 151,0 a 204 g nas plantas saudias e de 110,8 a 139,4 g nas plantas doentes, respectivamente (Figura 4C).

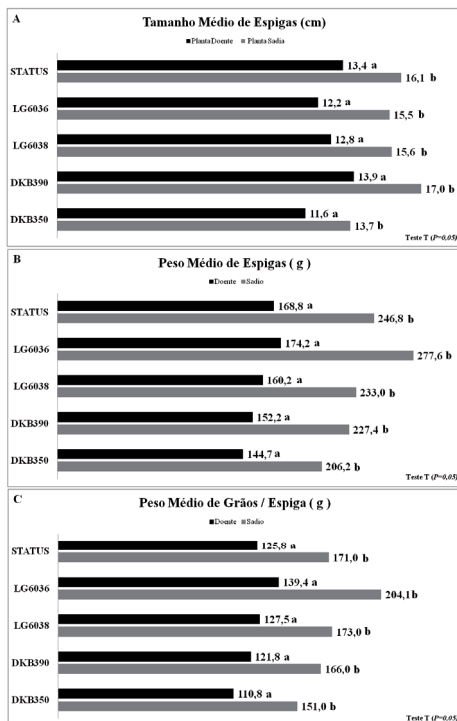


Figura 4. Comparação dos valores médios de tamanho de espigas (A), peso de espigas (B) e peso de grãos/espiga (C) de plantas saudias e com podridão da base do colmo, em cinco cultivares de milho.

As percentagens de redução no tamanho das espigas das plantas doentes em relação às plantas saudáveis foram de 15,3, 16,9, 18,1, 18,5 e 21,5% para as cultivares DKB350, STATUS, LG6038, DKB390 e LG 6036, respectivamente (Figura 5A). Para a variável peso de espigas a maior redução foi de 37,2% para a cultivar LG6036, e a menor redução foi 29,8% na cultivar DKB350, (Figura 5B). Nas demais cultivares a percentagem de redução variou entre 31,2 e 33,1%. A cultivar LG6036 também apresentou a maior redução no peso de grãos/espiga (31,7%) em razão da podridão-de-colmo. Para as demais cultivares, a percentagem de redução desta variável ficou em torno de 26% (Figura 5C).

A incidência de podridão da base do colmo foi elevada em todas as cultivares. Os valores médios detectados foram de 30, 33, 38, 45 e 55%, para as cultivares LG6036, LG6038, DKB390, STATUS e DKB350, respectivamente (Figura 6).

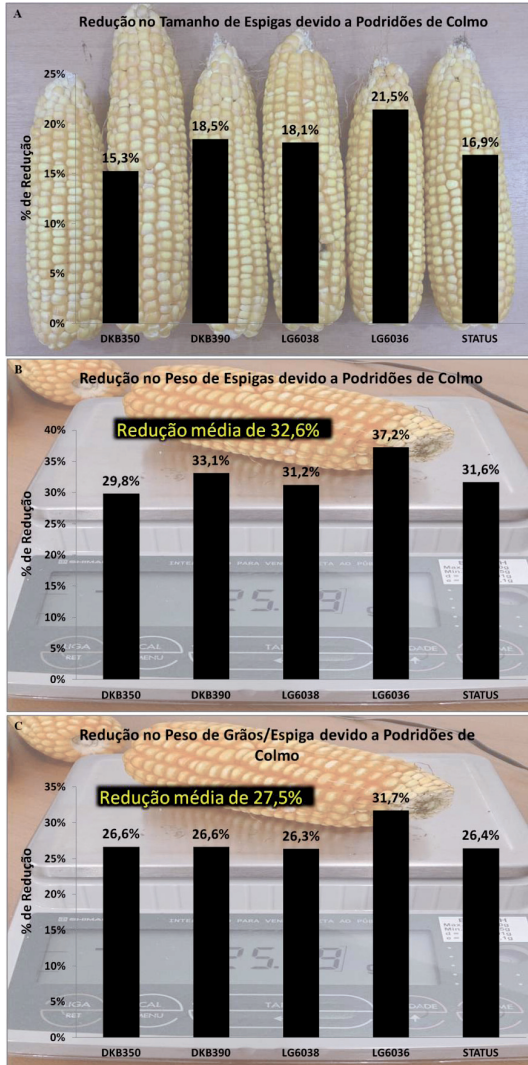


Figura 5. Redução do tamanho médio de espigas (A); peso médio de espigas (B) e peso médio de grãos/espiga (C) em função da ocorrência de podridões da base do colmo, em cinco cultivares de milho.

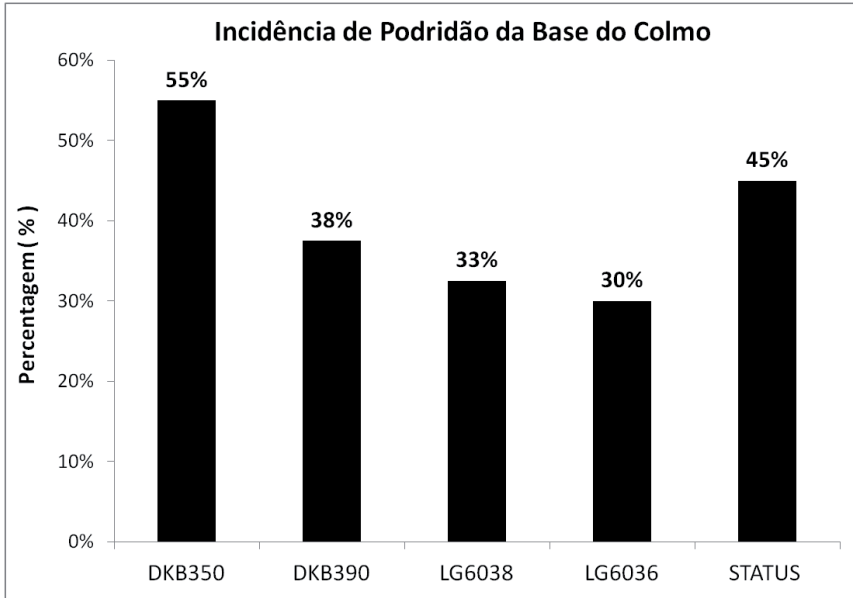


Figura 6. Incidência média de podridões da base do colmo em cinco cultivares de milho, cultivadas no período da safrinha na região de Pedro Afonso –TO.

Estes resultados demonstram o elevado potencial de perda na produtividade que estes fungos causadores de podridão-do-colmo representam para a cultura do milho safrinha nas regiões produtoras do Estado do Tocantins. Para exemplificar, vamos considerar o caso da cultivar LG6038, utilizando-se os dados reais obtidos para esta cultivar nas condições do experimento de campo e considerando uma população de 50.000 mil plantas/ha (Figura 7). Com os dados de peso de grãos/espiga de plantas saudas e doentes, a redução média no peso de grãos/espiga, a incidência média de podridão da base do colmo e uma população de plantas de 50.000 plantas/ha, a perda pela ocorrência destas enfermidades seria da ordem de 12 sacas/ha (Tabela 1). Para uma área de 500 ha, essa perda seria de 6.000

sacas de milho. A um preço de R\$ 18,00 a saca, o prejuízo seria de R\$ 108.000,00.

Tabela 1. Estimativa de perda na produtividade da cultivar de milho LG6038 em função da ocorrência de podridões da base do colmo, considerando parâmetros obtidos no experimento de campo e uma população de 50.000 plantas/ha.

Parâmetros para a Cultivar LG6038	Valores
Peso médio de grãos/ espiga planta sadia (g)	173,0
Peso médio de grãos/ espiga planta doente (g)	127,5
% média de redução do peso grãos/espiga (%)	26,3
População de plantas (mil)	50.000
Incidência média de plantas com PBC* (%)	33
Número esperado de plantas com PBC (mil)	16.500
Número esperado de plantas sadias (mil)	33.500
Produção potencial (sacas/ha)	144
Produção real (sacas/ha)	132
Perda na produtividade (sacas/ha)	12

*PBC – Podridão da Base do Colmo

Estes números evidenciam a necessidade de atenção e cuidado com a ocorrência deste tipo de doença nas lavouras de milho na região. As podridões-de-colmo apresentam estreita relação com a ocorrência de vários tipos de estresses durante o ciclo da cultura, os quais promovem alterações no balanço normal de distribuição de carboidratos na planta. Após as fases de polinização e fertilização, inicia-se o período de enchimento dos grãos, que se estende até a maturidade fisiológica. Nesta fase,

as espigas tornam-se os drenos principais da planta, assumindo grande demanda por açúcares e outros carboidratos. Portanto, o “aparato” fotossintético nesse período deve funcionar plenamente para manter adequado o suprimento de carboidratos para o enchimento dos grãos e para a manutenção dos tecidos do colmo e das raízes.

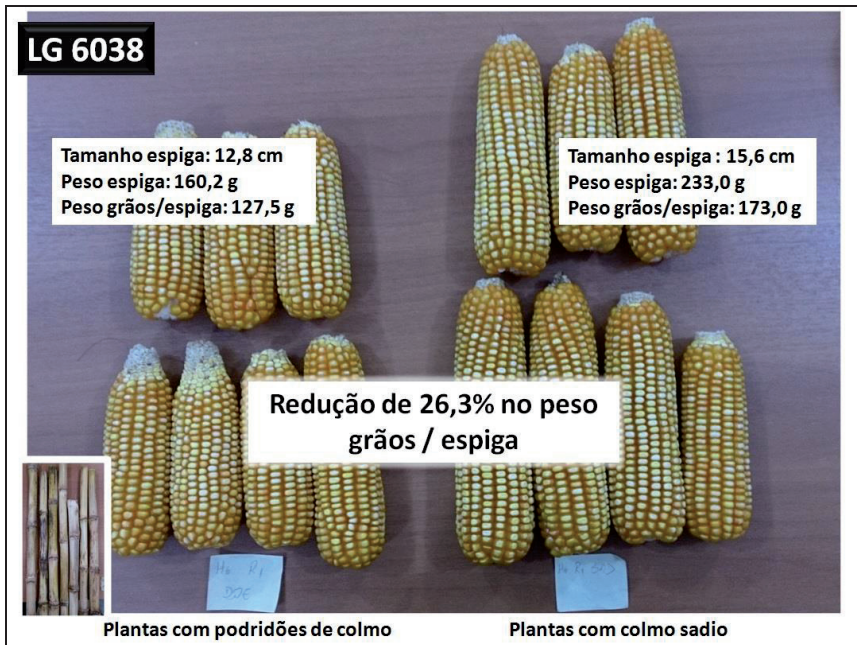


Figura 7. Comparação dos valores de tamanho médio de espigas, peso médio de espigas, peso médio de grãos/espiga e redução no peso de grãos/espiga de plantas saudias e com podridão da base do colmo da cultivar LG6038, utilizados para o cálculo da estimativa de perda na produtividade em razão da ocorrência da doença.

Qualquer fator que interfira negativamente no processo de fotossíntese nessa fase, como estresse hídrico, temperaturas elevadas, desequilíbrios nutricionais, redução da radiação solar e perda de área foliar por causa do ataque de pragas e doenças, resulta em inadequado suprimento de carboidratos para enchimento dos grãos. Nesse caso, o colmo que, além de função estrutural, atua também como órgão de reserva, passa a ser a principal fonte de carboidratos para o enchimento dos grãos, via processo de translocação. No entanto, a redução da atividade fotossintética e a intensa translocação de carboidratos do colmo para a espiga resulta num enfraquecimento dos tecidos do colmo, tornando-os mais suscetíveis ao ataque de patógenos causadores de podridão. Desse modo, é possível afirmar que qualquer fator que reduza a capacidade fotossintética e a produção de carboidratos predispõe as plantas à ocorrência destas doenças.

Considerando as condições de solo (arenosos, de baixa fertilidade e com baixo teor de matéria orgânica) e clima (baixas altitudes, ocorrência de muitos dias nublados durante o período das chuvas e temperaturas noturnas elevadas e deficiência hídrica no final do cultivo em safrinha) predominantes nas regiões produtoras de milho do Estado do Tocantins, fica evidente que as plantas estão expostas a um grande número potencial de estresses que podem resultar na redução da sua capacidade fotossintética e na alteração do balanço normal de translocação de carboidratos, resultando numa maior predisposição dos tecidos do colmo à infecção por fungos causadores de podridão.

Os principais fungos detectados nos isolamentos realizados nos fragmentos de colmo com sintomas de podridão coletados no

campo foram *Fusarium spp.*, *Stenocarpella spp.* (= *Diplodia spp.*), *Macrophomina phaseolina* e *Rhizoctonia spp.*, cujas frequência de ocorrência foram de 65,6, 48,9, 10 e 10%, respectivamente (Figura 8). Estes resultados demonstram uma ampla predominância dos gêneros *Fusarium spp.* e *Stenocarpella spp.* como os principais patógenos causadores de podridão da base do colmo nas condições em que o experimento foi realizado. Nas cultivares DKB350, DKB390 e LG6036 foi verificada uma maior predominância de ocorrência de *Fusarium spp.* em relação a *Stenocarpella spp.*, enquanto nas cultivares LG6038 e STATUS a frequência de ocorrência destes patógenos se deu em ordem inversa (Figura 9).

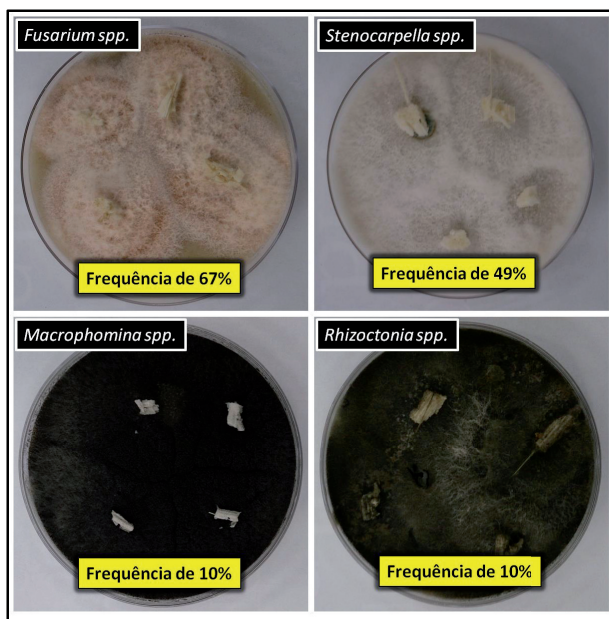


Figura 8. Frequência de ocorrência de fungos causadores de podridões da base do colmo em milho, em experimento plantado na região Centro-Norte do Estado do Tocantins no período da safrinha de 2015.

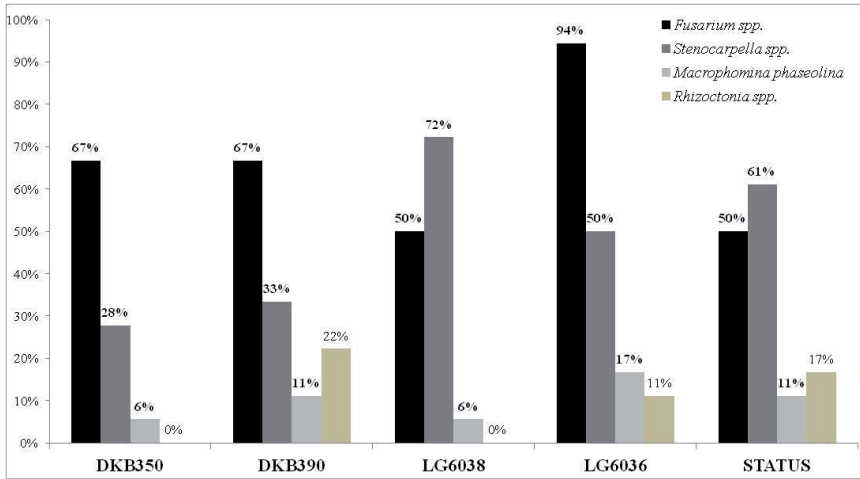


Figura 9. Frequência de ocorrência de fungos causadores de podridões da base do colmo em cinco cultivares de milho, em experimento conduzido na região Centro-Norte do Estado do Tocantins.

Conclusões

Os resultados obtidos no presente estudo demonstram uma elevada incidência de podridões da base do colmo do milho plantado no período da safrinha, na região Centro-Norte do Estado do Tocantins. A redução média no peso de grãos em plantas doentes foi em torno de 28% em relação às plantas saudas, com perdas superiores a 10 sacas/ha na produtividade. Os principais fungos causadores de podridão da base do colmo em milho na região onde o estudo foi realizado foram *Fusarium spp.* e *Stenocarpella spp.*

Referências

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento.

Acompanhamento da safra brasileira: grãos: safra 2014/2015: décimo levantamento: julho 2015. Brasília, DF, 2015.

Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_07_09_08_59_32_boletim_graos_julho_2015.pdf>.

Acesso em: 13 out. 2015.

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-2009-9/21327/1/Circ_100.pdf>. Acesso em: 18 out. 2015.

