

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

**CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS EM HÍBRIDOS  
DE MILHO EM DIFERENTES ÉPOCAS DE  
SEMEADURA**

**JOSEMAR STEFANELLO**

**DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL  
2012**

**CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS EM HÍBRIDOS DE  
MILHO EM DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA**

**JOSEMAR STEFANELLO**  
**Engenheiro Agrônomo**

**Orientadora: PROF<sup>a</sup> DR<sup>a</sup>. LILIAN MARIA ARRUDA BACCHI**

**Dissertação apresentada à Universidade  
Federal da Grande Dourados, como  
parte das exigências do Programa de  
Pós-Graduação em Agronomia –  
Produção Vegetal, para obtenção do  
título de Mestre.**

**Dourados  
Mato Grosso do Sul  
2012**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD**

633.15  
S816

Stefanello, Josemar.

Controle químico de doenças em híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura. / Josemar Stefanello. – Dourados, MS: UFGD, 2012.  
60p.

Orientadora: Profa. Dra. Lilian Maria Arruda Bacchi  
Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal da Grande Dourados.

1. Milho – Doença. 2. Pragas de milho. 3. Fungicida. I.  
Título.

**CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS EM HÍBRIDOS DE MILHO EM  
DIFERENTES ÉPOCAS DE SEMEADURA**

por

**Josemar Stefanello**

**Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do  
título de MESTRE EM AGRONOMIA**

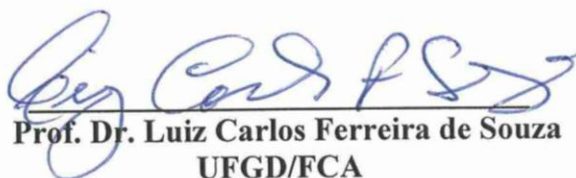
**Aprovada em: 28 / 02 / 2012**



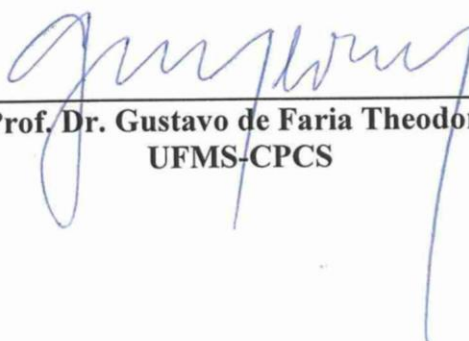
**Profª Drª. Lilian Maria Arruda Bacchi**  
**Orientadora – UFGD/FCA**



**Prof. Dr. Walber Luiz Gavassoni**  
**Co-Orientador – UFGD/FCA**



**Prof. Dr. Luiz Carlos Ferreira de Souza**  
**UFGD/FCA**



**Prof. Dr. Gustavo de Faria Theodoro**  
**UFMS-CPCS**

A Deus, aos meus pais Adair José  
Stefanello e Marilena Basso Stefanello,  
aos meus irmãos Fábio e Tiago e a minha  
noiva Letícia.

Dedico e Ofereço!

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, que me deu forças, sabedoria e coragem para que eu vencesse todos os obstáculos que encontrei no decorrer dos meus estudos.

Aos meus pais Adair J. Stefanello e Marilena B. Stefanello, meus irmãos Fábio e Tiago pelo incentivo e pela compreensão nos momentos difíceis.

A minha noiva Letícia A. Andrade pelo apoio e companheirismo nesta jornada.

À Universidade Federal da Grande Dourados, pela oportunidade da realização do mestrado.

A Prof. Dra. Lilian Maria Arruda Bacchi, pela orientação, incentivos, conselhos, amizade e compreensão.

Ao Prof. Ph.D. Walber Luiz Gavassoni co-orientador, pelos ensinamentos e amizade.

Aos meus amigos e colegas de curso, pela ajuda, incentivo e companheirismo.

A todos os colegas do laboratório de Fitopatologia pelo companheirismo e ajuda durante todo esse tempo de convívio.

A multinacional Syngenta por ter cedido parte da semente usada neste trabalho.

A todos que contribuíram de alguma forma para a conclusão deste trabalho.

## SUMÁRIO

	PÁGINAS
<b>RESUMO</b> .....	<b>XI</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>XII</b>
<b>1 – INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2 - REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>3</b>
2.1 – Evolução das doenças na cultura do milho .....	3
2.1.1 – Mancha foliar de cercospora .....	3
2.1.2 - Mancha branca.....	6
2.1.3 - Ferrugem polysora.....	8
2.1.4 – Mancha foliar de turcicum .....	9
2. 2 - Manejo de doenças na cultura do milho .....	10
<b>3 - MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>13</b>
3.1 – Caracterização dos locais dos experimentos.....	13
3.2 – Dados meteorológicos.....	13
3.3 – Híbridos utilizados .....	15
3.4 – Implantação e condução dos ensaios .....	16
3.5 – Delineamento experimental e tratamentos.....	17
3.6 – Avaliações.....	17
3.7 – Análises dos dados.....	21
<b>4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>22</b>
4.1 – Safra Verão 2010/2011 .....	22
4.2 – Safrinha 2011 .....	37
4.3 – Qualidade sanitária dos grãos colhidos.....	47
4.4 – Considerações finais .....	51
<b>5 – CONCLUSÕES</b> .....	<b>53</b>
<b>6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>54</b>
<b>7 - ANEXO</b> .....	<b>60</b>

## LISTA DE QUADROS

### PÁGINAS

<b>Quadro 1.</b>	Caracterização dos locais dos ensaios conduzidos e suas respectivas datas de semeadura e colheita.....	<b>13</b>
<b>Quadro 2.</b>	Características agronômicas dos híbridos empregados nos ensaios conduzidos em Dourados e Rio Brilhante.....	<b>15</b>
<b>Quadro 3.</b>	Comportamento dos híbridos em relação às principais doenças.....	<b>16</b>
<b>Quadro 4.</b>	Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de mancha foliar de cercospora ( <i>Cercospora</i> sp.) em milho, para os híbridos Celeron TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estágio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Rio Brilhante – MS, safra 2010/2011.....	<b>23</b>
<b>Quadro 5.</b>	Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de mancha foliar de cercospora ( <i>Cercospora</i> sp.) em milho, para os híbridos Celeron TL, Penta TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estágio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Dourados – MS, safra 2010/2011.....	<b>24</b>
<b>Quadro 6.</b>	Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de mancha branca (etiologia indefinida) em milho, para os híbridos Celeron TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estágio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Rio Brilhante – MS, safra 2010/2011.....	<b>27</b>
<b>Quadro 7.</b>	Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de mancha branca (etiologia indefinida) em milho, para os híbridos Celeron TL, Penta TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estágio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Dourados – MS, safra 2010/2011.....	<b>28</b>



<b>Quadro 8.</b> Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de ferrugem polysora ( <i>Puccinia polysora</i> ) em milho, para os híbridos Celeron TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estádio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Rio Brilhante – MS, safra 2010/2011..	<b>29</b>
<b>Quadro 9.</b> Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de ferrugem polysora ( <i>Puccinia polysora</i> ) em milho, para os híbridos Celeron TL, Penta TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estádio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Dourados – MS, safra 2010/2011.....	<b>30</b>
<b>Quadro 10.</b> Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de mancha foliar de turcicum ( <i>Exserohilum turcicum</i> ) em milho, para os híbridos Celeron TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estádio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Rio Brilhante – MS, safra 2010/2011.....	<b>32</b>
<b>Quadro 11.</b> Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de mancha foliar de turcicum ( <i>Exserohilum turcicum</i> ) em milho, para os híbridos Celeron TL, Penta TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estádio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Dourados – MS, safra 2010/2011.....	<b>33</b>
<b>Quadro 12.</b> Componentes de produção avaliados no momento da colheita, para os híbridos de milho Celeron TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estádio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado no município de Rio Brilhante – MS, safra 2010/2011.....	<b>35</b>
<b>Quadro 13.</b> Componentes de produção avaliados no momento da colheita, para os híbridos de milho Celeron TL, Penta TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estádio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado no município de Dourados – MS, safra 2010/2011.....	<b>36</b>

<b>Quadro 14.</b> Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de mancha foliar de cercospora ( <i>Cercospora</i> sp.) em milho, para os híbridos Celeron TL, Penta TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estágio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Rio Brilhante – MS, safrinha 2011.....	<b>39</b>
<b>Quadro 15.</b> Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de mancha branca (etiologia indefinida) em milho, para os híbridos Celeron TL, Penta TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estágio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Rio Brilhante – MS, safrinha 2011.....	<b>41</b>
<b>Quadro 16.</b> Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de ferrugem polysora ( <i>Puccinia polysora</i> ) em milho, para os híbridos Celeron TL, Penta TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estágio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Rio Brilhante – MS, safrinha 2011.....	<b>44</b>
<b>Quadro 17.</b> Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de mancha foliar de turcicum ( <i>Exserohilum turcicum</i> ) em milho, para os híbridos Celeron TL, Penta TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estágio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Rio Brilhante – MS, safrinha 2011.....	<b>45</b>
<b>Quadro 18.</b> Componentes de produção avaliados no momento da colheita, para os híbridos de milho Celeron TL, Penta TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estágio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1 em ensaio localizado no município de Rio Brilhante – MS, safrinha 2011.....	<b>46</b>
<b>Quadro 19.</b> Incidência (%) de fungos nos grãos colhidos em ensaio localizado no município de Rio Brilhante – MS, safra 2010/2011.....	<b>47</b>

<b>Quadro 20.</b> Incidência (%) de fungos em relação das diferentes épocas de aplicação do fungicida em ensaio localizado no município de Rio Brilhante – MS, safra 2010/2011.....	<b>48</b>
<b>Quadro 21.</b> Incidência (%) de fungos nos grãos colhidos em ensaio localizado no município de Dourados – MS, safra 2010/2011.....	<b>48</b>
<b>Quadro 22.</b> Incidência (%) de fungos em relação das diferentes épocas de aplicação do fungicida em ensaio localizado no município de Dourados – MS, safra 2010/2011.....	<b>49</b>
<b>Quadro 23.</b> Incidência (%) de fungos nos grãos colhidos em ensaio localizado no município de Rio Brilhante – MS, safrinha 2011.....	<b>49</b>
<b>Quadro 24.</b> Incidência (%) de fungos em relação das diferentes épocas de aplicação do fungicida em ensaio localizado no município de Rio Brilhante – MS, safrinha 2011.....	<b>50</b>

## LISTA DE FIGURAS

PÁGINAS

- Figura 1.** Dados meteorológicos registrados para a área experimental do ensaio 1, no período de 01 de outubro de 2010 a 31 de março de 2011. Cemtec-MS/Agraer/Inmet. Dourados – MS..... 14
- Figura 2.** Dados meteorológicos registrados para a área experimental do ensaio 2, no período de 01 de outubro de 2010 a 31 março de 2011. FCA-UFGD. Dourados – MS..... 14
- Figura 3.** Dados meteorológicos registrados para a área experimental do ensaio 3 no período de 22 de fevereiro de 2011 a 31 julho de 2011. Cemtec-MS/Agraer/Inmet. Dourados – MS..... 15
- Figura 4.** A - Escala diagramática utilizada para as avaliações da severidade de ferrugem polysora e mancha branca, em relação à planta inteira (Agroceres s.d.). B - Escala diagramática utilizada para as avaliações da severidade de mancha foliar de cercospora e mancha foliar de turcicum, em relação à planta inteira (Azevedo, 1997)..... 18
- Figura 5.** Escala diagramática para a determinação da severidade de ferrugem polysora (*Puccinia polysora*), expressa pela porcentagem de área foliar lesionada (JAMES, 1971)..... 19
- Figura 6.** A. Escala diagramática para a determinação da severidade de mancha foliar de cercospora (*Cercospora zae-maydis*) e mancha branca (etiologia indefinida), expressa pela porcentagem de área foliar lesionada. B - escala diagramática para a determinação da severidade de mancha foliar de turcicum (*Exserohilum turcicum*), expressa pela porcentagem de área foliar lesionada (Azevedo, 1997)..... 20

## RESUMO

STEFANELLO, J. Universidade Federal da Grande Dourados, Fevereiro de 2012. **Controle químico de doenças em híbridos de milho em diferentes épocas de semeadura.** Orientadora: Lilian Maria Arruda Bacchi. Co-orientador: Walber Luiz Gavassoni

A expansão das áreas cultivadas com a cultura do milho no Brasil, assim como a amplitude das épocas de semeadura e ainda a utilização de híbridos precoces com maior potencial de produção, algumas vezes mais suscetíveis às doenças tem contribuído para o aumento na ocorrência de doenças foliares nessa cultura. Diante disso a presente pesquisa teve como objetivos avaliar a eficiência do uso do fungicida *azoxistrobina + ciproconazol* e épocas de aplicação em híbridos de milho com diferentes níveis de resistência em duas épocas de semeadura (safra e safrinha), no controle de mancha foliar de cercospora, ferrugem polysora, mancha branca e mancha foliar de turcicum, nos municípios de Dourados – MS e Rio Brillhante – MS. Verificou-se também a influência da aplicação de fungicida via foliar e das épocas de aplicação na presença de fungos nos grãos colhidos. Foram realizados três ensaios utilizando híbridos com diferentes níveis de resistência, sendo dois na safra verão 2010/2011 e um na safrinha 2011, dispostos em delineamento de blocos ao acaso, com cinco tratamentos, constituindo da combinação de quatro épocas de aplicação de fungicida (V8; V8 + Pré VT; Pré VT e R1) mais uma testemunha sem aplicação. Foram avaliadas a % de severidade de ferrugem polysora, mancha foliar de cercospora, mancha foliar de turcicum e mancha branca, e no momento da colheita alguns componentes de produção foram determinados: índice de espiga; comprimento de espiga (cm); diâmetro da base da espiga (mm); número de grãos por espiga; rendimento de grãos; massa de 1000 grãos (g). Posteriormente, amostras de grãos de cada parcela foram submetidas à análise da qualidade sanitária, sendo submetidas ao teste do papel de filtro (“*Blotter test*”) com congelamento. De acordo com os dados obtidos observaram-se diferentes reações dos híbridos à aplicação do fungicida azoxistrobina + ciproconazol ( $300 \text{ mL ha}^{-1} + 0,5\%$  de óleo mineral), no qual, em relação à severidade das doenças avaliadas, para todos os híbridos, a aplicação do fungicida resultou em controle das doenças nas duas épocas de semeadura testadas. No entanto, o efeito na produtividade não foi similar para todos os híbridos. A realização de duas aplicações (V8 + pré pendoamento) via foliar do fungicida azoxistrobina + ciproconazol ( $300 \text{ mL ha}^{-1} + 0,5\%$  de óleo mineral) resultou em menor incidência do fungo *Fusarium* sp. nos grãos colhidos nas duas épocas de semeadura.

Palavras chave: *Zea mays*, fungicida, *Puccinia polysora*, *Cercospora* sp., *Exserohilum turcium*.

## ABSTRACT

STEFANELLO, J. Federal University of Grande Dourados, in February 2012. **Chemical control of diseases in maize hybrids under different sowing times.** Advisor: Lilian Maria Arruda Bacchi. Co-advisor: Walber Luiz Gavassoni.

The expansion of the areas cultivated with maize culture in Brazil, as well as the magnitude of sowing times and even the use of early hybrids with greater production potential, sometimes more susceptible to diseases have contributed to the increased occurrence of foliar diseases on that culture. So this research had as objectives to evaluate the efficiency of use of fungicide azoxystrobin + cyproconazole and times of application in maize hybrids with different levels of resistance in the control of gray leaf spot, polysora rust, white spot and northern corn leaf blight, in Dourados-MS and Rio Brilhante – MS. It was also evaluated the presence of fungi in harvested grains. Three tests have been conducted using hybrids with different levels of resistance, being two in summer 2010/2011 harvest and one in 2011 off-season, arranged in randomized block design, with five treatments: the combination of four periods of application of fungicide (V8; V8 + Pre VT; Pre VT and R1) and a witness without application. They were evaluated the gray leaf spot, polysora rust, white spot and northern corn leaf blight severity (%). After harvest, some production components were determined: ear index; ear length (cm); diameter of the base of the ear (mm); number of grain per ear; grain yield; mass of 1000 grains (g). Subsequently, samples of grains of each plot were subjected to analysis of sanitary quality, using the test of filter paper ("Blotter test") with freezing. According to the data obtained, the hybrids have different reactions to application of fungicide azoxystrobin + cyproconazole (300 mL ha<sup>-1</sup> + 0.5% mineral oil), in which, in relation to severity of disease evaluated, for all hybrids, the application of fungicide resulted in control of diseases in two seasons of sowing tested. However, the effect on productivity was not similar for all hybrids. Two applications (V8 + pré VT) of the foliar fungicide azoxystrobin + cyproconazole (300 mL ha<sup>-1</sup> + 0.5% mineral oil) resulted in lower incidence of fungus *Fusarium* sp. in grains harvested in two seasons of sowing.

Keywords: *Zea mays*, fungicide, *Puccinia polysora*, *Cercospora* sp., *Exserohilum turcicum*.

## 1 – INTRODUÇÃO

A cultura do milho apresenta grande importância sócio-econômica no Brasil, ocupou uma área de aproximadamente 13,8 milhões de hectares, produzindo cerca de 57,4 milhões de toneladas de grãos no ano agrícola de 2010/2011 (CONAB, 2012). O cultivo é realizado em duas épocas de semeadura. As semeaduras de verão, ou primeira safra são realizadas na época tradicional, durante o período chuvoso. E as semeaduras de safrinha ou segunda safra, se referem ao milho plantado quase sempre depois da soja precoce, predominante na região Centro-Oeste.

Apesar de sua importância na economia do país, a produtividade média brasileira de milho se encontra em torno de 3,5 a 4,0 t ha<sup>-1</sup>. Este valor é baixo, se comparado com os rendimentos superiores a 10 t ha<sup>-1</sup> obtidos em condições experimentais (SANGOI et al. 2007).

Esta diferença pode ocorrer devido a vários fatores, como o uso de genótipos com baixo potencial produtivo e/ou não adaptados à região de cultivo, aplicação de baixas doses de fertilizantes, escolha do arranjo de plantas inadequado, controle ineficiente de plantas daninhas, pragas e doenças (SANGOI et al. 2007). Isso demonstra que o manejo cultural do milho deve ser ainda aprimorado para se obter aumento na produtividade e na rentabilidade que a cultura pode proporcionar.

Nos últimos anos, a importância dos patógenos que infectam a cultura do milho tem aumentado o que se constitui em um dos principais entraves para o contínuo aumento na produtividade da cultura, principalmente em semeaduras tardias. No Brasil, há pelo menos 20 patógenos que ocorrem na cultura e que podem causar prejuízos expressivos (AGROCERES, 1996; REIS e CASA, 1996).

As principais doenças que atacam a cultura do milho são: mancha branca (etiologia indefinida); as ferrugens causadas por *Puccinia sorghi* (ferrugem comum), *Puccinia polysora* (ferrugem polysora) e *Physopella zae* (ferrugem branca ou tropical); mancha foliar de turcicum (*Exserohilum turcicum*); mancha foliar de cercospora (*Cercospora zae-maydis*, *C. sorghi* f. sp. *maydis* e *C. zeina*); mancha foliar por *Stenocarpella macrospora* (Sin. *Diplodia macrospora*); antracnose foliar (*Colletotrichum graminicola*); o enfezamento pálido (*Spiroplasma kunkelii*); o enfezamento vermelho (Fitoplasma) (PEREIRA et al., 2005).

Segundo levantamento realizado pela Embrapa Milho e Sorgo, já se detectaram os seguintes percentuais de redução na produção causada por doenças: enfezamentos - 100%, ferrugem - 80%, mancha branca- 63%, mosaico-comum - 50% e raiado fino - 30%. As enfermidades podem ocorrer de forma epidêmica, atingindo até 100 % das plantas na lavoura (DUARTE et al., 2006).

Pode-se dizer que existe uma grande variação de genótipos de milho disponíveis no mercado, desta forma, podemos encontrar híbridos de excelente potencial produtivo, no entanto, que apresentam suscetibilidade às principais doenças. Deste modo, a utilização de híbridos resistentes e a aplicação de fungicidas são estratégias que vêm sendo utilizadas objetivando reduzir perdas e melhorar o potencial produtivo da cultura.

A aplicação de fungicidas na cultura do milho no sistema de produção de sementes tem sido utilizada para o controle de doenças foliares, porém na produção de grãos ainda é uma prática contraditória (SILVA et al., 2007).

Existem fatores determinantes para uma resposta positiva ao uso de fungicidas e a decisão de usar o controle químico deve ser baseada na combinação de vários fatores, como época e local de semeadura, híbrido utilizado e rotação de culturas (SILVA et al., 2007).

Considerando a escassez de informações sobre o efeito da aplicação de fungicidas na cultura do milho na região Centro-Sul do Estado de Mato Grosso do Sul, e conseqüentemente sua melhor época de aplicação, os objetivos deste trabalho foram avaliar a eficiência do uso do fungicida *azoxistrobina + ciproconazol* e épocas de aplicação em híbridos de milho com diferentes níveis de resistência em duas épocas de semeadura (safra e safrinha), no controle de mancha foliar de cercospora, ferrugem polysora, mancha branca e mancha foliar de turcicum, nos municípios de Dourados – MS e Rio Brilhante – MS, e verificar também a influência da aplicação de fungicida via foliar e das épocas de aplicação na presença de fungos nos grãos colhidos.



## 2 - REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 – Evolução das doenças na cultura do milho

Tem-se observado um aumento na produtividade da cultura do milho no Brasil em decorrência principalmente, da utilização de híbridos cada vez mais produtivos e com o emprego de tecnologias básicas de produção. Por outro lado, tem crescido a ocorrência de doenças foliares tanto na safra verão como na safrinha, as quais podem comprometer a produtividade e diminuir a qualidade dos grãos (FANTIM, 2005), pois as doenças foliares são responsáveis pela redução da área foliar fotossinteticamente ativa (SILVA e SCHIPANSKI, 2006).

Até o início da década de 90, a única forma recomendada de controle das doenças do milho era o uso de híbridos resistentes. Hoje, com a intensificação das doenças, apenas a exploração de fontes de resistência não tem sido suficiente para controlá-las num nível aceitável, implicando na necessidade de serem levadas em consideração medidas de manejo complementares para se obter uma boa produtividade da cultura (FANTIM, 2005).

Neste sentido, para o manejo eficiente da maioria das doenças, é necessário o conhecimento de sua etiologia, das condições climáticas que as favorecem, das várias etapas do ciclo da doença e inclusive das estratégias de controle disponíveis (FANTIM, 2005).

#### 2.1.1 – Mancha foliar de cercospora

A mancha de cercospora encontra-se mundialmente difundida e já foi encontrada na América do Norte, América Central, América do Sul, Europa, África, Sudeste da Ásia, Índia, China, Austrália e Filipinas (REIS et al., 2004).

A doença foi relatada pela primeira vez no Brasil em 1953. Porém, somente nas safras 2000 e 2001 a doença se manifestou com grande severidade. Desde então, a mancha de cercospora encontra-se entre as doenças mais importantes da cultura do milho na atualidade (PEREIRA et al., 2005).

Esta doença pode ser causada pelos fungos *Cercospora zea-maydis*, *Cercospora sorghi* f. sp. *maydis* e *Cercospora zeina* (PEREIRA et al., 2005; MEISEL et al., 2009). Porém, observações de campo indicam que *C. zea-maydis* é de

maior importância por ser mais agressiva. Em ambas as espécies, os conídios são hialinos produzidos em conidióforos pigmentados. No entanto, conídios de *C. zea-maydis* são mais curtos e largos (4-9 µm de largura por 40-165 µm de comprimento) quando comparados a *C. sorghi* f. sp. *maydis* (3-4,5 µm de largura e 40-120 µm de comprimento) (PEREIRA et al., 2005).

Temperaturas ótimas ao desenvolvimento da doença ocorrem entre 22 e 30 °C. Longos períodos de elevada umidade relativa do ar, mas sem formação de água livre na superfície foliar favorecem a infecção (PEREIRA et al., 2005). O período de incubação, desde a deposição do inóculo nos sítios de infecção até o surgimento dos primeiros sintomas, é de 10 dias, em casa de vegetação, tempo até a esporulação de 14 a 21 dias. Este ciclo de produção de esporo e infecção continua, contanto que as condições ambientais permaneçam favoráveis (REIS et al., 2004; WOLF, 2006).

Estas espécies de *Cercospora* são fracas competidoras frente a microrganismos do solo e, assim, elas sobrevivem colonizando o hospedeiro ou restos de cultura. A disseminação ocorre via vento e água da chuva. Em alguns isolados de *C. zea-maydis* verifica-se o fenômeno da conidiação microcíclica, onde ocorre a formação de esporos secundários a partir da germinação de um conídio, sem que haja uma fase vegetativa intermediária. O fenômeno pode se reproduzir por até quatro ciclos germinativos e garante a perpetuação do inóculo mesmo sob condições desfavoráveis à infecção (PEREIRA et al., 2005).

Geralmente, os primeiros sintomas são observados na fase de floração, inicialmente nas folhas baixas. O patógeno coloniza o limbo foliar, podendo provocar extensas áreas necróticas. As lesões são delimitadas pelas nervuras, de formato linear-retangular e são de coloração verde-oliva. Sob condições de alta umidade, tornam-se cobertas de esporos, quando então adquirem coloração cinza. Em híbridos menos suscetíveis, as manchas são menores e geralmente acompanhadas de bordos cloróticos ou avermelhados. Nestas lesões, a esporulação do patógeno também é reduzida (PEREIRA et al., 2005).

Os sintomas iniciais nas folhas aparecem aos 9 dias após a inoculação e dos 9 aos 12 dias as lesões adquirem um aspecto oleoso ou encharcado; com 13 a 16 dias apresentam a forma alongada, paralelas às nervuras com aproximadamente 2-4 mm x 1-6 cm em folhas de plantas suscetíveis (WARD et al., 1996; WHITE, 1999; REIS et al., 2004; WOLF, 2006). Quando a doença encontra-se em estágio

avançado, estas lesões tendem a coalescer e causar a seca das folhas (AGRIOS, 1997).

Quando as infecções ocorrem na fase inicial e as condições ambientais são favoráveis, os danos causados pela mancha de cercospora são mais severos. Altas populações de plantas daninhas podem diminuir a corrente de ar dentro do cultivo, resultando em um aumento na umidade relativa, favorecendo assim o desenvolvimento da doença (REIS et al., 2004; WOLF, 2006).

Os componentes de rendimento mais afetados pela cercosporiose são o número de grãos por espiga e o tamanho dos grãos. Segundo Brunelli et al. (2006), no Brasil na safra de 2000 a cercosporiose do milho ocorreu em caráter epidêmico no sudoeste do Goiás, onde foram estimados danos de 73.240 toneladas de grãos.

A cercosporiose causa danos severos, que chegaram a 44% em híbridos suscetíveis, em ensaio realizado em Lavras – MG, devido à redução da área foliar, resultando em maturação precoce, deficiência no enchimento de grãos e perda de produtividade (SOUZA, 2005). Brandão (2002) observou danos de cercosporiose de 40 a 51% para híbridos suscetíveis, 19 a 21% para moderadamente resistentes e de 15 a 25% para híbridos resistentes.

Brito et al. (2007) avaliando os danos de cercosporiose no rendimento de grãos de milho em duas épocas de semeadura, observaram média de danos de 13,3%, com valores de 7,52% na 1ª época de semeadura (11/11) e 19,06% na 2ª época de semeadura (23/12) em 12 híbridos comerciais de milho com diferentes níveis de suscetibilidade no município de Lavras - MG.

Segundo Ward et al. (1994), a cercosporiose do milho é capaz de reduzir de 20 a 60% a produção de grãos, dependendo da suscetibilidade do híbrido. Contudo, é possível promover excelente controle desse patógeno com a aplicação de fungicida.

A resistência genética é a medida mais eficiente de controle (PEREIRA et al., 2005) e, segundo Fantim (2005), práticas culturais como rotação e, principalmente, o enterrio de restos de cultura auxilia a reduzir a sobrevivência do patógeno na palhada, que é a principal fonte de inóculo na ausência da cultura, pois inúmeros estudos mostram que um ano apenas de rotação de culturas pode reduzir significativamente o inóculo do patógeno em uma área.

O uso de fungicidas é outro recurso para o controle da cercosporiose, com o intuito de complementar as medidas anteriores (FANTIM, 2005).

### 2.1.2 - Mancha branca

No Brasil, a mancha branca destaca-se por causar prejuízos expressivos, tanto pela sua ampla distribuição como pelos danos causados aos híbridos suscetíveis. Esta doença inicialmente era considerada como secundária, pois não causava maiores prejuízos econômicos, uma vez que ocorria com maior frequência no final do ciclo da planta. No entanto, a partir de meados da década de 80 e início da década de 90, ela passou a ocorrer de forma mais severa no Brasil (FANTIM, 2005).

Apesar de existirem poucas informações precisas no Brasil sobre os danos causados pela mancha branca, sabe-se que estes podem ser de grandes proporções (PEGORARO et al., 2001; VON PINHO et al., 2002), pois condições favoráveis à doença ocorrem com frequência, durante o período no qual se cultiva o milho, em vários Estados do Brasil (FANTIM, 1994). Os Estados em que foram detectados os maiores danos são Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, São Paulo, Santa Catarina e Minas Gerais, principalmente na região do Triângulo Mineiro (SANTOS et al., 2002).

A etiologia desta doença ainda é tema controverso. Os primeiros trabalhos apontam o fungo *Phaeosphaeria maydis* (sin. *Metasphaeria maydis*) como agente causal (FANTIM et al., 2002; FANTIM e RESENDE, 1999). No entanto, Paccola-Meirelles et al. (2001), isolaram uma bactéria, identificada como *Pantoea ananatis* (syn. *Erwinia ananas*), a partir de lesões de estágio inicial da mancha branca, em uma frequência de 63%. Esta bactéria, quando inoculada em plantas de milho reproduziu, em casa de vegetação, sintomas semelhantes aos da doença a campo. A bactéria foi reisolada a partir das lesões, concluindo assim os postulados de Koch. Os autores demonstraram ser a bactéria o agente causal da doença e não um fungo como postulado inicialmente.

Posteriormente, em experimentos de inoculações artificiais, Paccola-Meirelles et al. (2002) avaliaram o comportamento de genótipos de milho, previamente conhecidos por suas reações contrastantes de resistência e suscetibilidade à mancha branca, quando inoculados com a bactéria *P. ananatis* em condições de casa de vegetação, verificaram que as reações foram semelhantes aquelas observadas em condições de campo, reforçando assim o papel da bactéria como agente causal da doença.

Bomfeti et al. (2008), utilizando microscopia eletrônica de transmissão e técnicas moleculares para localização da *Pantoea ananatis* dentro de lesões da doença mancha branca do milho, também identificaram como sendo a bactéria *P. ananatis* como agente causal da doença, e verificaram também que fungos podem colonizar as lesões pré-estabelecidas pela bactéria, quando estas se tornam necróticas, explicando desta forma a diversidade de espécies fungicas isoladas por alguns autores.

Porém, trabalhos sugerem que, ao menos no Brasil, a mancha branca é causada por um complexo microbiano, uma vez que mais de um patógeno pode causar sintomas semelhantes, como por exemplo, os fungos *Phyllosticta* sp., *Phoma sorghina* e *Sporormmiella* sp. (AMARAL et al., 2005). Os resultados destes autores suportam a hipótese de que vários agentes patogênicos estejam envolvidos no sintoma da mancha branca do milho e que as condições ambientais podem influenciar a predominância de um agente específico.

A mancha branca é favorecida por alta umidade, causada por chuvas ou até mesmo noites frias que permitam formação de orvalho por períodos prolongados, sendo severa quando ocorrem longos períodos chuvosos durante o cultivo do milho. Sendo também favorecida por alta adubação nitrogenada (FANTIN, 2005).

Os sintomas desta doença iniciam-se pelo aparecimento, nas folhas, de manchas cloróticas aquosas do tipo anasarca, as quais se tornam necróticas de coloração palha. As lesões podem ser circular ou elíptica, medir 0,3 a 1,0 de diâmetro (PACCOLA-MEIRELLES et al., 1998), e podem coalescer tornando-se de forma irregular.

Pegoraro et al. (2001), em ensaios conduzidos em Santa Catarina, observaram que à medida que a semeadura foi retardada durante a safra de verão, ocorreu um aumento na severidade da doença em função das condições ambientais adequadas para o desenvolvimento do patógeno.

Na região Sul de Minas Gerais, abrangida pelos municípios de Três Pontas e São Sebastião do Paraíso, onde a semeadura é realizada apenas uma vez por ano, Miguel-Wruck et al. (2002) observaram que o potencial de inóculo de mancha branca é menor do que nos demais municípios desse Estado. Já na região do Triângulo Mineiro, observa-se um maior potencial de inóculo do patógeno em função da semeadura na época do verão, semeadura irrigada e a de safrinha, além de que, em muitas propriedades não se faz a rotação de cultura. Este estudo permitiu

concluir que o manejo da cultura teve maior influência do que o clima em relação à severidade da doença (FANTIN, 2005).

A principal medida recomendada para o manejo da mancha branca é o uso de híbridos resistentes. Outra medida importante para o manejo da enfermidade é a escolha da época de semeadura. Deve-se optar por épocas de semeadura cujas condições climáticas que favoreçam a doença não coincidam com a fase de florescimento da cultura. Nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, as semeaduras tardias realizadas a partir da segunda quinzena de novembro até o final de dezembro favorecem a ocorrência da doença em elevadas severidades (COSTA et al., 2010).

### **2.1.3 - Ferrugem polysora**

A ferrugem polysora é a mais agressiva e destrutiva das doenças de milho na região Central do Brasil. No início da década de 90, várias epidemias desta doença causaram danos consideráveis à cultura. Nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, esta ferrugem ocorre durante todo o ano agrícola, constituindo-se um problema importante em semeaduras a partir da segunda quinzena de novembro (PEREIRA et al., 2005).

O agente causal desta enfermidade é o fungo *Puccinia polysora*, que possui uredósporos amarelo-dourados, com forma elipsoidal a ovóide, medindo de 20-29 x 29-40  $\mu\text{m}$ , equinulados, com 4 ou 5 poros equatoriais. Os teliósporos são de coloração marron-castanho, elipsóides ou oblongos, com as duas extremidades arredondadas. Diferencia-se de *P. sorghi* principalmente por apresentar urédios menores, uredósporos com pigmentação mais clara, teliósporos com paredes menos espessas pedicelos mais curtos. *P. polysora*, assim como *P. sorghi*, ocorre na forma de raças fisiológicas. Mais de 11 raças deste patógeno já foram descritas e evidências de novas raças têm sido observadas nos últimos anos no Brasil Central (PEREIRA et al., 2005).

A ocorrência desta doença é dependente da altitude, ocorrendo com maior intensidade abaixo de 700m, onde predominam temperatura mais elevadas (25 a 35°C). A ocorrência de períodos prolongados de elevada umidade relativa do ar também é um fator importante para o desenvolvimento da doença (COSTA et al., 2010).

Os sintomas são pústulas pequenas, circulares e elípticas. Os uredósporos e as pústulas têm coloração variável de amarelo a dourado. Em fases mais avançadas as pústulas tornam-se marrons escuras devido à formação de teliósporos. As pústulas podem ocorrer na face superior do limbo e da bainha foliar, nas brácteas das espigas e, em condições de alta severidade, no pendão. Em cultivares suscetíveis, é comum a ocorrência de morte prematura em virtude da destruição foliar (PEREIRA et al., 2005).

As principais medidas de controle recomendadas para o manejo da ferrugem polysora compreendem o uso de cultivares resistentes, a escolha da época e do local de semeadura, a aplicação de fungicidas em situações de elevada pressão da doença e do uso de cultivares suscetíveis (COSTA et al., 2010).

#### **2.1.4 – Mancha foliar de turcicum**

A mancha foliar de turcicum, queima de turcicum ou helmintosporiose comum, como é conhecida, ocorre nas principais regiões produtoras de milho do mundo. Esta doença é causada pelo fungo *Exserohilum turcicum* (sin. *Helminthosporium turcicum*) e tem como forma sexuada o fungo *Setosphaeria turcica*. Os conídios têm cor verde-oliva ou marrom escura, são fusiformes, ligeiramente curvos, com 3 a 8 septos, dimensões de 20 x 105 µm, com hilo saliente e germinação através de tubos de germinação polares. Os conidióforos são oliváceos, com 2 a 4 septos, medindo de 7-9 x 150-250 µm. A fase sexual raramente ocorre na natureza. Em laboratório, porém, produz peritécios globosos e escuros. Os ascos são cilíndricos, contendo de 1 a 8 ascósporos, usualmente de 2 a 4, que são hialinos, retos ou ligeiramente curvos, com 3 septos e dimensões de 13-17 x 42-78 µm (PEREIRA et al., 2005).

As lesões são necróticas, elípticas, variando de 2,5 a 15 cm de comprimento. O tecido necrosado varia de verde-cinza a marrom. As lesões aparecem primeiramente nas folhas inferiores da planta (PEREIRA et al., 2005).

O patógeno sobrevive na forma de micélio e conídios em restos de cultura. Clamidósporos podem ser formados. Conídios são disseminados a longas distâncias através do vento. Infecções secundárias resultam da disseminação de conídios produzidos abundantemente em lesões foliares (PEREIRA et al., 2005).

Temperaturas moderadas (18-27°C) são favoráveis à doença, bem como a ocorrência de longos períodos de molhamento foliar ou a presença de orvalho. O patógeno tem como hospedeiros o sorgo, o capim sudão, o sorgo de halepo e o teosinto. No entanto, isolados provenientes do sorgo não são capazes de infectar plantas de milho (COSTA et al., 2010).

Condições ambientais favoráveis à doença são encontradas nas primeiras semeaduras das regiões tropicais de altitude (acima de 700 m), em agosto e setembro, e nas semeaduras após novembro, no Brasil Central (PEREIRA et al., 2005).

Se as condições forem favoráveis ao fungo e se a cultivar utilizada não possuir nível de resistência satisfatória, o dano econômico pode ser bastante significativo. O prejuízo econômico causado pela doença depende da severidade e do estágio de desenvolvimento da cultura na época da infecção. Ataque severo antes do embonecamento é altamente danoso (PEREIRA et al., 2005).

As medidas de controle devem ser baseadas no uso de cultivares resistentes, escolha de melhor época e local de semeadura, adubação equilibrada, pois adubação com excesso de nitrogênio favorece a maior incidência da doença, e aplicação de fungicidas, esta técnica pode ser utilizada para materiais suscetíveis de alto valor econômico ou estratégico. As medidas de controle aplicadas conjuntamente constituem a melhor e mais eficiente prática de controle desta doença (PEREIRA et al., 2005).

## **2. 2 - Manejo de doenças na cultura do milho**

De acordo com Agrios (1997) para que ocorra a doença é necessário que haja uma interação entre três componentes, o que é frequentemente chamado de triângulo da doença, em que cada vértice do triângulo representa um dos componentes, quais sejam: hospedeiro, ou seja, fonte nutritiva preferencial do patógeno; patógeno ou agente causal de doença biótica ou parasitária e ambiente, conjunto de fatores edafo-climáticos que envolvem o patógeno e o hospedeiro (REIS et al., 2004).

Zadoks e Schein (1969) afirmaram que sob condições práticas, na agricultura moderna, o homem é um fator importante no manejo da doença, devido à influência marcante que exerce sobre os três fatores determinantes da doença:



hospedeiro-patógeno-ambiente. É o homem quem decide quais práticas culturais e que cultivar deve ser usada na lavoura.

Dentre as medidas de controle das doenças do milho que podem ser utilizadas pelo homem, destacam-se: controle genético (uso de genótipos resistentes), controle químico (tratamento de sementes com fungicidas, aplicação de fungicidas em órgãos aéreos), controle cultural (escolha da época de semeadura, rotação de culturas, entre outros) (REIS et al., 2004).

No que se refere ao controle genético é de fundamental importância conhecer as principais doenças que ocorrem nos diferentes locais e nas várias épocas de semeadura, possibilitando a utilização de cultivares mais resistentes às doenças potencialmente mais importantes em cada uma delas (FANTIM, 2005).

Outra medida importante é realizar rotação de culturas. A rotação deve ser feita com culturas que não sejam hospedeiras dos mesmos patógenos. Esta prática cultural visa evitar expor a nova cultura do milho diretamente aos patógenos que sobrevivem nos restos culturais após a colheita da cultura anterior. Vale salientar que rotação de culturas é a semeadura de uma mesma espécie vegetal na mesma área após pelo menos dois anos, ou até a completa decomposição da palhada. Durante o período de ausência da planta hospedeira numa área e após a decomposição dos restos culturais, há grande redução da população da maioria dos patógenos por inanição (FANTIM, 2005).

A aplicação de fungicidas na parte aérea do milho visando o controle de algumas doenças está restrita em função da suscetibilidade do híbrido, das condições de ambiente e do tipo de sistema de cultivo predominante na lavoura ou na região. O uso de fungicidas deve ser feito nas condições onde a doença alvo do controle químico está causando perdas significativas que justifiquem o custo de controle. A ferrugem polysora, a helmintosporiose comum e a cercosporiose são as doenças mais comumente controladas. A mancha branca também merece atenção, uma vez que está comprovado o seu potencial de dano causado pela redução da área foliar sadia (REIS et al., 2004).

Os fungicidas têm ação direta sobre os fitopatógenos, atuando no controle das doenças. Além disso, diversos produtos possuem também efeito fisiológico sobre as plantas infectadas ou não por patógenos. Esse efeito, muitas vezes é positivo, levando ao incremento da produtividade. Por outro lado, alguns

fungicidas podem também interferir negativamente nos processos metabólicos das plantas, o que é denominado fitotoxicidade (FANTIM e DUARTE, 2009).

Os fungicidas triazóis e estrobilurinas têm sido bastante utilizados no controle de doenças, cujos agentes causais são tanto fungos biotróficos, quanto fungos necrotróficos. Estes apresentam amplo espectro de ação. Os triazóis apresentam ação preventiva, muito evidenciada devido ao período residual desses produtos. A maioria dos fungicidas pertencentes a este grupo possui propriedades curativas/erradicantes e antiesporulantes, atuando em vários pontos do ciclo biológico do fungo (AZEVEDO, 2001).

Segundo Fantim e Duarte (2009), o emprego de formulações contendo estrobilurinas e triazóis tem se mostrado mais eficiente para o controle das doenças do que aplicações com ingredientes ativos isolados e, além disso, estas formulações apresentam também a vantagem de oferecer menor risco de perda de eficiência pela indução de resistência dos patógenos.

Em virtude do acima exposto e visando prevenir a ocorrência das doenças mais importantes, devem-se levar em consideração os seguintes pontos: (a) identificar a importância das principais doenças para diferentes locais e épocas de semeadura; (b) utilizar cultivares resistentes às doenças potencialmente importantes para a região e para a época de semeadura; (c) utilizar sementes com boa qualidade sanitária, física e fisiológica, tratadas com fungicida e inseticida; (e) utilizar densidade de semeadura recomendada; (k) realizar a rotação de cultura, quando necessário; (l) realizar a aplicação de fungicidas foliares em híbridos conhecidamente suscetíveis às doenças que ocorrem na região de semeadura (PEREIRA et al., 2005).

### 3 - MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 – Caracterização dos locais dos experimentos

O trabalho foi realizado em duas épocas de semeadura: safra verão e safrinha sob condições de milho sequeiro. Na safra verão 2010/2011, foram utilizadas duas áreas experimentais: a primeira área denominada “ensaio 1”, realizada na Chácara Dois Corações, localizada no Município de Rio Brilhante – MS (latitude: 21°47’29,3” S, longitude: 54°33’30,8” W e altitude: 314 m), e a segunda área denominada “ensaio 2”, foi realizada na Unidade Experimental da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados – MS (latitude: 22°11’57,88”, longitude: 54°56’15,40” W e altitude: 455 m). Na safrinha 2011 foi utilizada apenas uma área experimental, sendo denominada de “ensaio 3”, localizada na Fazenda Jatobá, no Município de Rio Brilhante – MS, (latitude: 21°47’40,3” S, longitude: 54°37’4,36” W e altitude: 331 m). As especificações dos ensaios estão expostas no Quadro 1.

QUADRO 1. Caracterização dos locais dos ensaios conduzidos e suas respectivas datas de semeadura e colheita.

Ensaio	Local	Época de semeadura	Híbrido	Data	
				Semeadura	Colheita
1	Rio Brilhante - MS	Safra	Celeron TL	06/10/2011	23/02/2011
			Status TL	06/10/2011	11/03/2011
2	Dourados - MS	Safra	Celeron TL	13/10/2011	12/03/2011
			Penta TL	13/10/2011	24/03/2011
			Status TL	13/10/2011	24/03/2011
3	Rio Brilhante - MS	Safrinha	Celeron TL	26/02/2011	19/07/2011
			Penta TL	26/02/2011	29/07/2011
			Status TL	26/02/2011	29/07/2011

#### 3.2 – Dados meteorológicos

Os dados meteorológicos para os ensaios 1 e 3 foram fornecidos pelo Cemtec-MS/Agraer/Inmet, conforme Figuras 1 e 3, e para o ensaio 2 os dados foram

fornechos pela estação meteorol3gica automatizada da Faculdade de Ci4ncias Agr1rias da Universidade Federal da Grande Dourados, conforme Figura 2.

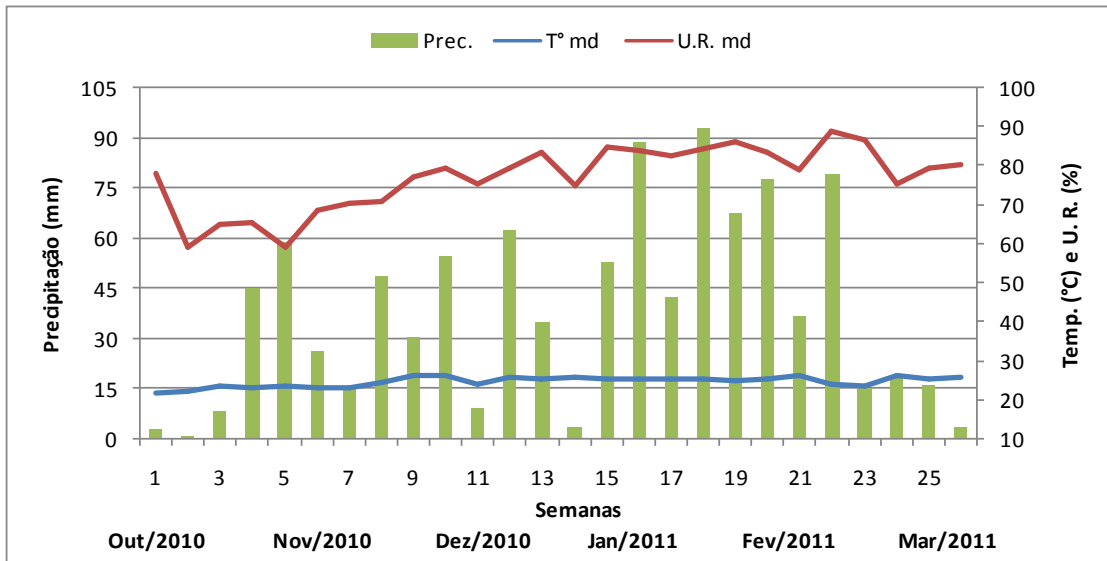


FIGURA 1. Dados meteorol3gicos registrados para a 1rea experimental do ensaio 1, no per3odo de 01 de outubro de 2010 a 31 de março de 2011. Cemtec-MS/Agraer/Inmet. Dourados – MS.

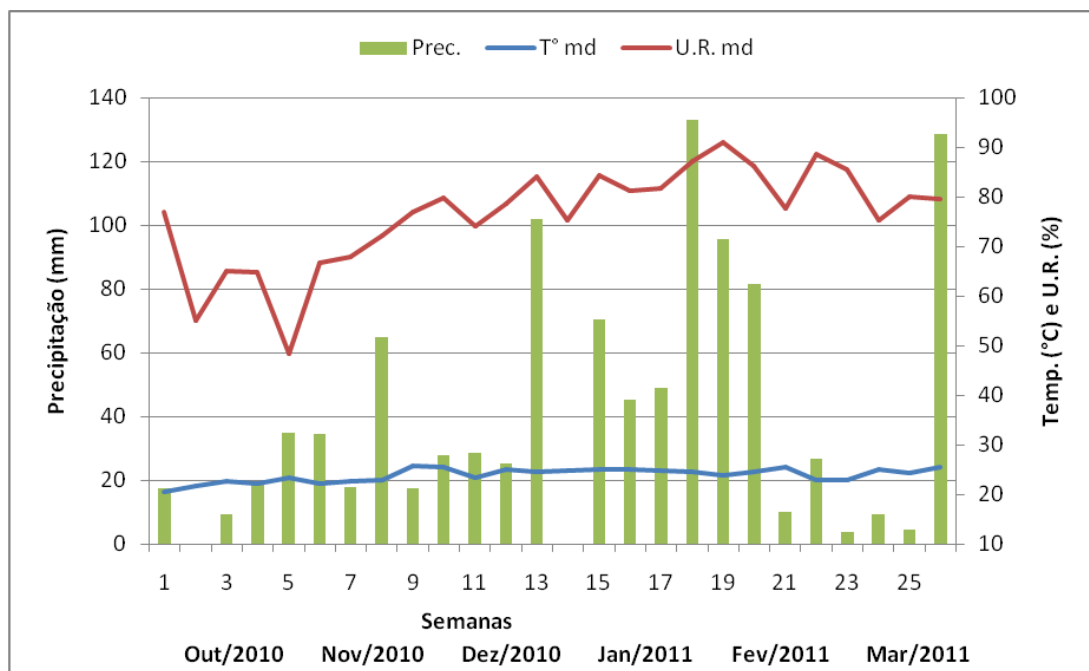


FIGURA 2. Dados meteorol3gicos registrados para a 1rea experimental do ensaio 2, no per3odo de 01 de outubro de 2010 a 31 março de 2011. FCA-UFGD. Dourados – MS.

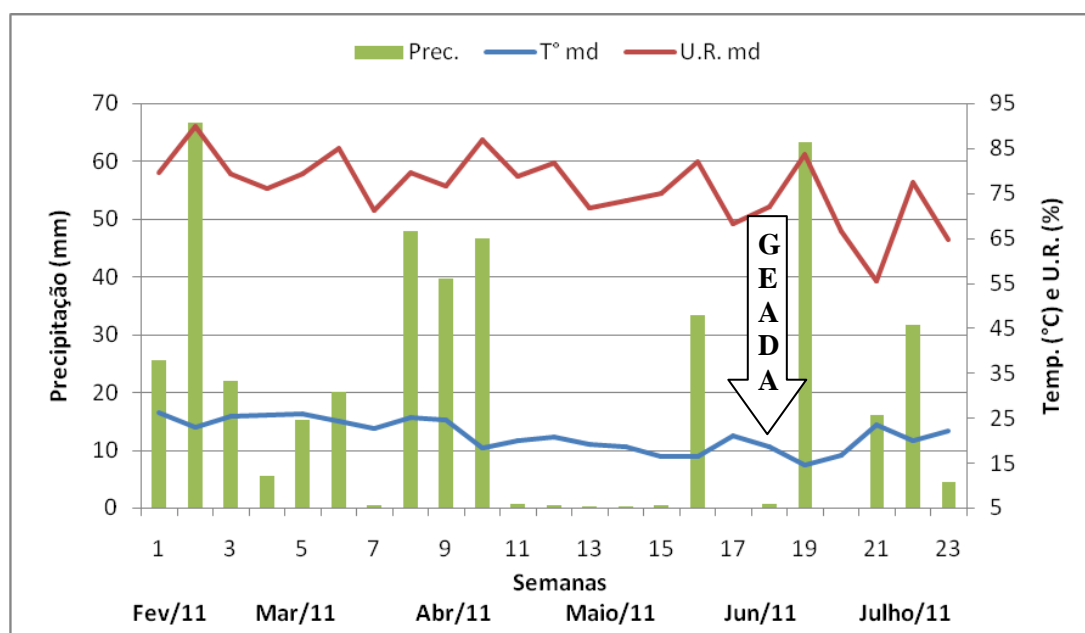


FIGURA 3. Dados meteorológicos registrados para a área experimental do ensaio 3 no período de 22 de fevereiro de 2011 a 31 de julho de 2011. Cemtec-MS/Agraer/Inmet. Dourados – MS.

### 3.3 – Híbridos utilizados

Foram utilizados três híbridos comerciais de milho com diferentes níveis de resistência para as principais doenças que incidem na cultura. No Quadro 2 estão as características agrônômicas dos híbridos e no Quadro 3 está o comportamento dos híbridos em relação às principais doenças.

QUADRO 2: Características agrônômicas dos híbridos empregados nos ensaios conduzidos em Dourados e Rio Brillhante.

Híbrido	Tipo	Ciclo	Cor do grão	Textura do grão	Resistência ao acamamento
Celeron TL	HS	SP	Alaranjado	Duro	Alta
Penta TL	HS	P	Alaranjado	Duro	Alta
Status TL	HS	P	Alaranjado	Duro	Alta

Cruz et al, 2010.

Tipo: HS: Híbrido simples

Ciclo: SP – superprecoce; P – precoce

QUADRO 3: Reação dos híbridos de milho em relação às principais doenças.

Híbrido	Ferrugem polysora	Mancha branca	Mancha de turcicum	Mancha de cercospora	Sanidade de grãos
Celeron TL	MS	MS	MR	MS	MR
Penta TL	SI	MS	MR	MS	MR
Status TL	MR	MS	MR	MR	MR

Cruz et al, 2010.

MS – moderadamente susceptível; MR – moderadamente resistente; SI – sem informação

### 3.4 – Implantação e condução dos ensaios

Para a implantação dos ensaios de safra verão, o preparo do solo constituiu-se de uma gradagem média e outra leve na véspera da implantação dos ensaios. No ensaio de safrinha realizou-se a semeadura direta sobre restos da cultura da soja, variedade BMX Potência RR.

A semeadura foi efetuada de forma mecanizada, com uma semeadora adubadora de quatro linhas, foram semeadas sete sementes por metro linear de sulco a uma profundidade de aproximadamente 5 cm e o espaçamento entre linhas de cultivo foi de 90 cm. Realizou-se a adubação de 300 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula 08-20-20.

As sementes utilizadas foram tratadas com inseticida Cruiser® (thiamedoxan) + fungicida Maxim XL® (metalaxil-M + fludioxonil) na dose de 100 mL ha<sup>-1</sup> de cada produto para todos os híbridos em todos os ensaios, como forma de prevenção ao ataque das principais pragas iniciais da cultura.

Quando as plantas apresentavam a terceira folha totalmente aberta, realizou-se o desbaste das plantas nas parcelas, deixando-se 4,5 plantas por metro linear nos ensaios de verão (ensaios 1 e 2) e 4,1 plantas por metro linear no ensaio de safrinha (ensaio 3), com o intuito de padronizar a população em todas as parcelas.

No estágio V4 (adaptado de FANCELLI, 1986) da cultura realizou-se a adubação de cobertura com 85 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, na forma de uréia. Para o controle das ervas daninhas, foram efetuadas capinas manuais nas áreas, sendo estas realizadas de acordo com o crescimento das ervas daninhas.

Para o controle de lagartas utilizou-se híbridos com a tecnologia Agrisure TL®, que confere tolerância à lagarta do cartucho, principal praga desfolhadora da cultura.

### 3.5 – Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, o ensaio 1 consistiu de cinco tratamentos e cinco repetições para cada híbrido avaliado. Os ensaios 2 e 3 consistiram de cinco tratamentos com quatro repetições para cada híbrido. Em todos os ensaios as parcelas foram constituídas de quatro linhas de seis metros, totalizando 21,6 m<sup>2</sup>, nas quais foram consideradas como aérea útil apenas as duas linhas centrais com cinco metros, desprezando uma linha de cada lado e meio metro de cada extremidade da parcela, totalizando desta forma 9 m<sup>2</sup> como área útil.

Os tratamentos utilizados basearam-se na aplicação do fungicida Piori Xtra® (300 mL ha<sup>-1</sup>) mais óleo mineral Nimbus® (600 mL ha<sup>-1</sup>) em diferentes épocas de aplicação sendo, T1 – testemunha sem aplicação de fungicida; T2 – uma aplicação no estádio V8; T3 – uma aplicação no estádio V8 e outra aplicação sequencial no estádio de pré pendoamento; T4 – uma aplicação no estádio de pré pendoamento e T5 – uma aplicação no estádio R1. Para a aplicação dos tratamentos utilizou-se um pulverizador costal pressurizado com CO<sub>2</sub>, bico tipo leque e volume de calda de 200 L ha<sup>-1</sup>.

### 3.6 – Avaliações

Para as avaliações de severidade foram marcadas dez plantas por parcela, sendo cinco plantas em cada linha da área útil, com a finalidade de acompanhar o progresso da doença sempre nas mesmas plantas. Um total de seis avaliações semanais foram realizadas nos ensaios. A severidade de ferrugem polysora, mancha foliar de cercospora, mancha foliar de turcicum e mancha branca foi avaliado em relação à planta inteira, folha abaixo da espiga, folha da espiga e folha acima da espiga.

A escala de notas utilizada para avaliar a severidade de ferrugem polysora e mancha branca em relação à planta inteira, é apresentada na Figura 4A, e para mancha foliar de cercospora e mancha foliar de turcicum, na Figura 4B.

Para a avaliação de severidade das doenças para a folha abaixo da espiga, folha da espiga e folha acima da espiga em relação à área foliar lesionada (%) para ferrugem polysora, utilizou-se escala conforme Figura 5, para mancha foliar de cercospora e mancha branca utilizou-se a escala conforme Figura 6A, e para mancha foliar de turcicum utilizou-se escala conforme Figura 6B.

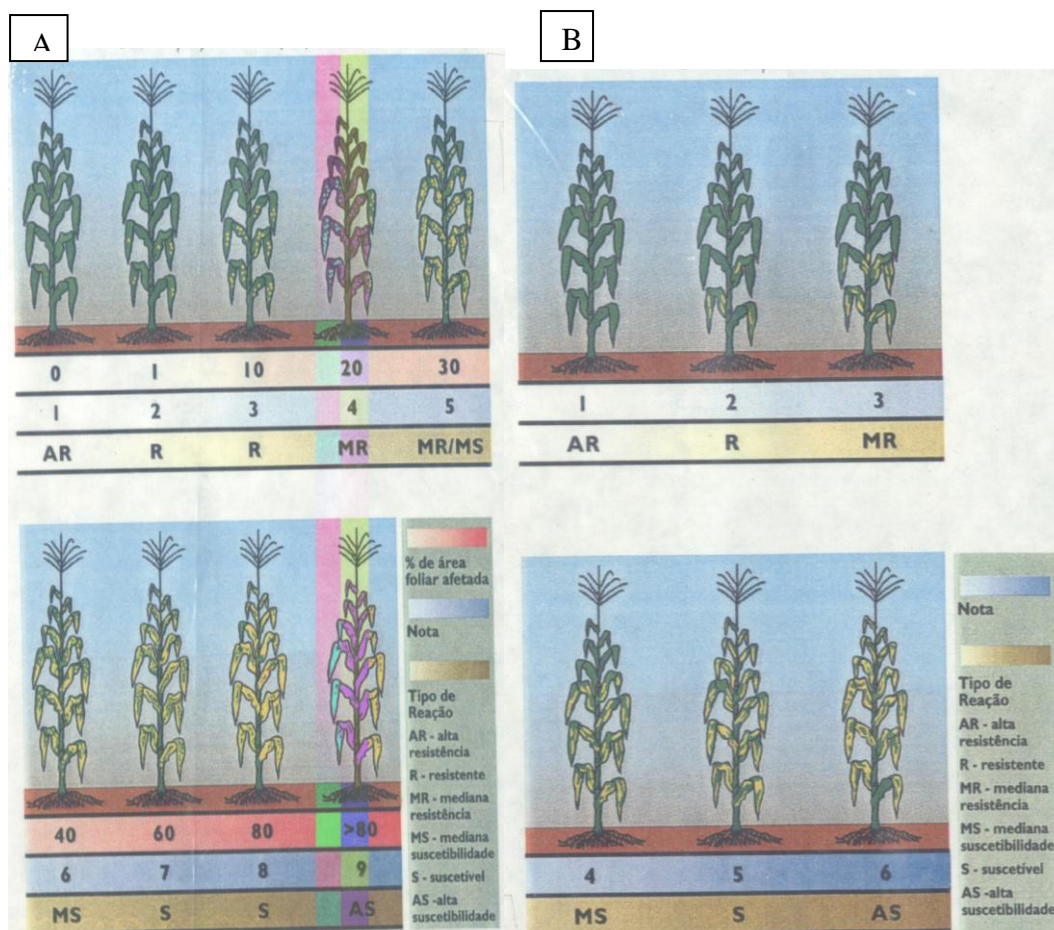


Figura 4. A - Escala diagramática utilizada para as avaliações da severidade de ferrugem polysora e mancha branca, em relação à planta inteira (Agroceres s.d.). B - Escala diagramática utilizada para as avaliações da severidade de mancha foliar de cercospora e mancha foliar de turcicum, em relação à planta inteira (Azevedo, 1997).

O início das avaliações para os ensaios 1 e 2 (safra verão) ocorreu respectivamente, nos dias 21/12/2010 e 03/01/2011, e para o ensaio 3 (safrinha) as avaliações iniciaram no dia 12/05/2011, correspondendo ao estágio R2 de desenvolvimento para o híbrido Celeron TL e estágio R1 de desenvolvimento para os híbridos Penta TL e Status TL. As avaliações foram realizadas a cada sete dias até se completar a sexta avaliação, onde a cultura se apresentava no estágio de desenvolvimento R5. Quando do aparecimento dos primeiros sintomas, folhas de plantas vizinhas foram colhidas e levadas ao laboratório de Fitopatologia da FCA/UFGD, para diagnose através da observação de estruturas do patógeno com o auxílio de microscópio estereoscópico e microscópio óptico.

A colheita foi realizada manualmente por parcela e os seguintes componentes de produção foram determinados: (1) índice de espiga; (2) comprimento de espiga (cm); (3) diâmetro da base da espiga (mm); (4) número de



grãos por espiga; (5) rendimento de grãos (kg/parcela a 13% de umidade); (6) massa de 1000 grãos (g).

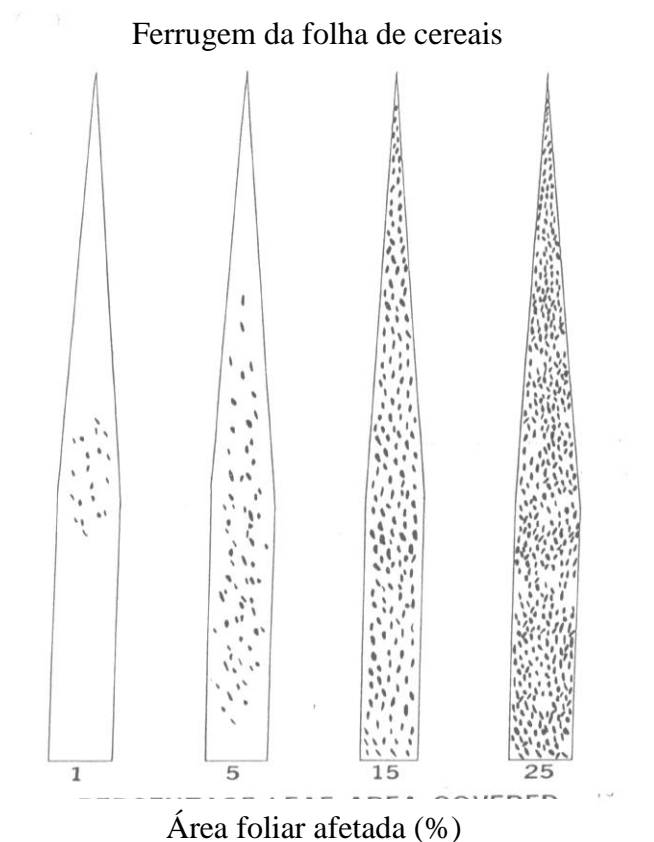


Figura 5. Escala diagramática para a determinação da severidade de ferrugem polysora (*Puccinia polysora*), expressa pela porcentagem de área foliar lesionada (JAMES, 1971).

O índice de espiga foi determinado pela razão entre o número de espigas colhidas pelo número total de plantas presentes na área útil da parcela no momento da colheita. Em relação às características comprimento de espiga, diâmetro da base da espiga e número de grãos por espiga, estas foram determinadas em dez espigas por parcela amostradas aleatoriamente.

Com relação ao rendimento de grãos, foi mensurada a massa total de grãos na área útil da parcela ( $\text{kg parcela}^{-1}$ ), posteriormente, o rendimento foi convertido em  $\text{kg ha}^{-1}$  e o teor de umidade ajustado para 13%. A massa de 1.000 grãos foi determinada através da pesagem de 1.000 grãos e o grau de umidade ajustada para 13%.

$$\text{Peso parcela a 13\%} = \frac{\text{Peso parcela} \times (100 - \text{umidade da amostra})}{100}$$

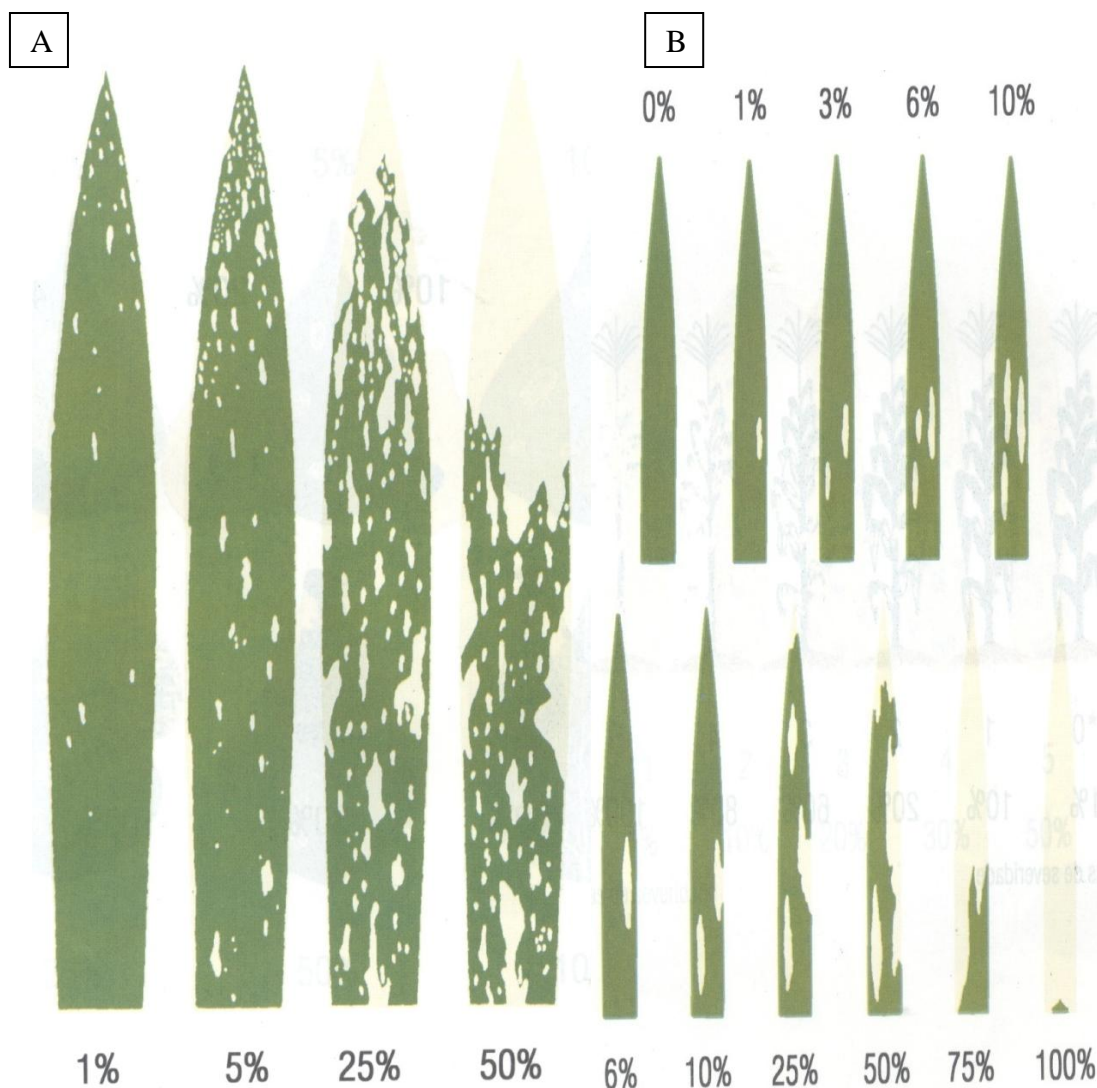


Figura 6. A. Escala diagramática para a determinação da severidade de mancha foliar de cercospora (*Cercospora* sp.) e mancha branca (etiologia indefinida), expressa pela porcentagem de área foliar lesionada. B - escala diagramática para a determinação da severidade de mancha foliar de turcicum (*Exserohilum turcicum*), expressa pela porcentagem de área foliar lesionada (Azevedo, 1997).

Posteriormente, amostras de grãos colhidos de cada parcela foram submetidas à análise da qualidade sanitária, sendo submetidas ao teste do papel de filtro (“*Blotter test*”) com congelamento. As sementes foram distribuídas no interior de caixas de germinação, estes contendo uma camada de três folhas de papel filtro umedecidas em água destilada, na quantidade de 20 sementes por caixa de germinação e cinco caixas por parcela. Em seguida as caixas de germinação foram armazenadas por 24 horas em câmara de incubação (BOD) à temperatura de  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ , com foto período de 12 h luz / 12 h de escuro, posteriormente foram submetidas ao congelamento em freezer por um período de 24h (BARNETT e HUNTER, 1998).

Decorrido esse tempo às caixas de germinação foram acondicionadas novamente em câmara de incubação (BOD) à temperatura de  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ , com fotoperíodo de 12 h luz / 12 h de escuro por mais cinco dias, após este período de incubação, as sementes foram examinadas ao microscópio estereoscópico, a fim de se realizar a identificação e quantificação dos fungos. Foram calculadas as porcentagens de sementes que apresentavam cada um dos gêneros de fungos identificados.

### 3.7 – Análises dos dados

Para uma melhor representação e compreensão da epidemia nos locais em estudo, obteve-se à área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para ferrugem polysora, mancha foliar de turcicum, mancha foliar de cercospora e mancha branca em relação à planta inteira, folha abaixo da espiga, folha da espiga e folha acima da espiga.

Para a obtenção da AACPD utilizou-se a fórmula segundo Jesus Junior et al. (2004), onde:

$$\text{AACPD} = \sum_i^{n-1} [(Y_i + Y_{i+1}) / 2] * [(T_{i+1} - T_i)]$$

Para as variáveis envolvendo qualidade sanitária dos grãos e severidade da folha abaixo da espiga, folha da espiga e folha acima da espiga, os dados foram transformados segundo arco seno da raiz de  $x/100$ , para a variável envolvendo a severidade em relação à planta inteira os dados foram transformados segundo  $\log(x + 0.5)$ . Os dados envolvendo a variável índice de espiga foram transformados segundo raiz  $(x + 0)$ . O restante das variáveis avaliadas não sofreu transformações.

Após as transformações, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F, e ao constatar diferença significativa, aplicou-se o teste de Duncan a 5% de significância para a qualidade sanitária dos grãos e o teste Tukey a 5% de significância para as demais variáveis avaliadas. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do aplicativo computacional SANEST.

## 4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 – Safra Verão 2010/2011

A condição ambiental não foi um fator limitante para o desenvolvimento da cultura do milho na safra verão 2010/2011, pois nos dois ensaios (Dourados e Rio Brillhante), a temperatura média e a umidade relativa média ficaram em torno de 24 °C e 76%, respectivamente, ocorrendo também uma precipitação acumulada de aproximadamente 1.000 mm no período de outubro de 2010 a março de 2011 (Figuras 1 e 2).

Segundo Landau et al. (2010) a cultura do milho demanda um consumo mínimo de 350-500 mm para garantir uma produção satisfatória sem necessidade de irrigação. Em condições de clima quente e seco, a cultura raramente excede um consumo 3 mm/dia de água; já no período que vai da iniciação floral à maturação, o consumo pode atingir 5 a 7 mm/dia. As maiores produtividades têm ocorrido associadas a consumos de água entre 500 e 800 mm considerando todo o ciclo da cultura, e temperatura média em torno de 21 °C.

Observou-se que em ambos os ensaios para mancha foliar de cercospora (Quadros 4 e 5) houve diferença significativa entre a testemunha e os tratamentos que receberam a aplicação de fungicida, para todos os genótipos, onde o fungicida, independente da época de aplicação, resultou em severidade menor se comparado com a testemunha sem aplicação.

Detectou-se diferença entre os tratamentos com aplicação do fungicida, sendo que no primeiro ensaio (Quadro 4), para o híbrido Celeron TL, o tratamento com duas aplicações do fungicida (V8 + pré pendoamento) proporcionou as menores severidades. Para o segundo ensaio (Quadro 5), o fungicida aplicado em V8 e em pré pendoamento, juntamente com o tratamento com uma aplicação no estágio de pré pendoamento apresentaram as menores severidades. Em relação à AACPD em ambos os ensaios (Quadros 4 e 5) duas aplicações de fungicida apresentou as menores severidades. A aplicação do fungicida, seja em uma ou duas aplicações, resultou em menor severidade que a testemunha sem aplicação.

Da mesma forma, para os híbridos Status TL e Penta TL, observou-se que duas aplicações do fungicida ou uma única aplicação em pré pendoamento, apresentaram melhor eficiência no controle da mancha foliar de cercospora.

QUADRO 4. Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de mancha foliar de cercospora em milho (*Cercospora* sp.), para os híbridos Celeron TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estágio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Rio Brillhante – MS, safra 2010/2011.

Híbrido	Época de aplicação do fungicida*	Planta inteira		Folha abaixo da espiga		Folha da espiga		Folha acima da espiga	
		Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD
Celeron TL	Testemunha	4,38 a	93,52 a	2,96 a	21,28 a	1,88 a	15,33 a	2,44 a	24,22 a
	V8	3,14 b	66,15 b	0,88 b	5,32 b	0,70 b	4,90 b	0,98 b	12,18 b
	V8 + Pré VT	2,08 c	48,79 c	0,21 c	1,05 b	0,09 c	1,26 b	0,36 c	3,50 b
	Pré VT	3,22 b	64,33 b	0,74 b	5,60 b	0,76 b	5,74 b	0,76 bc	9,94 b
	R1	3,06 b	67,27 b	0,60 bc	5,25 b	0,76 b	5,18 b	1,15 b	10,78 b
	C.V (%)	3,46	6,62	19,18	33,46	22,85	45,46	13,92	42,46
Status TL	Testemunha	1,64 a	42,14 a	0,28 a	2,94 a	0,00 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	0,49 <sup>ns</sup>
	V8	1,40 b	39,34 ab	0,16 a	1,68 b	0,00	0,00	0,00	0,00
	V8 + Pré VT	1,10 c	36,47 b	0,00 c	0,00 d	0,00	0,00	0,00	0,00
	Pré VT	1,16 c	37,38 b	0,04 bc	0,63 cd	0,00	0,00	0,00	0,00
	R1	1,34 b	39,27 ab	0,14 ab	1,33 bc	0,00	0,00	0,00	0,00
	C.V (%)	7,17	3,98	31,55	38,10	306,19	314,51	155,90	225,35

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo; \*Estádio fenológico da cultura do milho, adaptado de FANCELLI (1986): V8 – oito folhas totalmente abertas com a lígula exposta. Pré VT – corresponde ao pré pendoamento, ou seja, momento que antecede a emissão do pendão. R1 – começa quando qualquer estilo-estigma é visível fora da palha; Fungicida utilizado: Piori Xtra® (300 mL ha<sup>-1</sup>) + óleo mineral Nimbus® (600 mL ha<sup>-1</sup>).

QUADRO 5. Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de mancha foliar de cercospora em milho (*Cercospora* sp.), para os híbridos Celeron TL, Penta TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estágio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Dourados – MS, safra 2010/2011.

Híbrido	Época de aplicação do fungicida*	Planta inteira		Folha abaixo da espiga		Folha da espiga		Folha acima da espiga	
		Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD
Celeron TL	Testemunha	4,42 a	110,08 a	1,03 a	18,55 a	1,29 a	23,63 a	1,75 a	28,26 a
	V8	2,97 bc	77,44 b	0,35 b	4,73 b	0,23 b	4,73 b	0,49 b	9,98 b
	V8 + Pré VT	2,43 d	58,89 c	0,22 b	2,54 b	0,21 b	3,59 b	0,50 b	8,05 b
	Pré VT	2,55 cd	68,95 b	0,27 b	5,34 b	0,20 b	4,29 b	0,47 b	10,24 b
	R1	3,32 b	74,81 b	0,32 b	4,81 b	0,31 b	5,16 b	0,65 b	12,86 b
	C.V (%)	4,89	5,44	13,10	40,10	24,28	38,96	23,40	44,60
Penta TL	Testemunha	4,20 a	89,43 a	0,80 a	12,25 a	0,82 a	12,86 a	1,24 a	18,03 a
	V8	3,41 b	70,44 b	0,32 b	3,94 b	0,26 b	3,94 b	0,56 b	8,84 b
	V8 + Pré VT	2,89 c	57,40 c	0,15 b	1,58 b	0,15 b	1,93 b	0,32 b	3,76 b
	Pré VT	2,85 c	59,32 c	0,17 b	2,36 b	0,20 b	3,59 b	0,40 b	5,25 b
	R1	3,46 b	72,46 b	0,32 b	4,29 b	0,27 b	4,46 b	0,54 b	8,93 b
	C.V (%)	4,19	6,69	17,46	31,02	20,34	61,27	15,16	36,97
Status TL	Testemunha	1,66 a	47,86 a	0,17 <sup>ns</sup>	1,14 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	1,05 <sup>ns</sup>	0,07 <sup>ns</sup>	0,53 <sup>ns</sup>
	V8	1,29 b	38,85 b	0,09	0,96	0,03	0,53	0,03	0,18
	V8 + Pré VT	1,12 b	37,01 b	0,03	0,35	0,01	0,26	0,01	0,09
	Pré VT	1,16 b	37,71 b	0,04	0,61	0,01	0,26	0,01	0,26
	R1	1,25 b	39,90 b	0,09	1,14	0,03	0,53	0,01	0,26
	C.V (%)	12,74	6,25	73,75	92,39	129,39	138,38	112,96	158,23

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo; \*Estádio fenológico da cultura do milho, adaptado de FANCELLI (1986): V8 – oito folhas totalmente abertas com a lígula exposta. Pré VT – corresponde ao pré pendoamento, ou seja, momento que antecede a emissão do pendão. R1 – começa quando qualquer estilo-estigma é visível fora da palha; Fungicida utilizado: Piori Xtra® (300 mL ha<sup>-1</sup>) + óleo mineral Nimbus® (600 mL ha<sup>-1</sup>).

Os resultados encontrados nesta pesquisa discordam dos observados por Juliatti et al. (2004), que avaliando a eficiência de fungicidas e épocas de aplicação em relação a diferentes híbridos de milho no município de Uberlândia-MG observaram que a aplicação de fungicidas aos 45 dias proporcionou maior controle da cercosporiose do milho. Essa discordância pode ocorrer por se tratarem de híbridos diferentes, regiões distintas, com quantidade de inóculo diferente e ainda pela infecção tardia da doença na cultura, ocorrida em Rio Brilhante e Dourados, na safra 2010/2011.

Para as avaliações de severidade na folha abaixo da espiga, folha da espiga e folha acima da espiga para o híbrido Celeron TL (Quadros 4 e 5), pode-se verificar uma semelhança entre essas três variáveis, onde a testemunha sempre apresenta severidade superior aos demais tratamentos, diferindo estatisticamente destes, em ambos os ensaios. Contudo, no ensaio em Rio Brilhante, houve também diferença entre os tratamentos com aplicação do fungicida, no qual duas aplicações (V8 + pré pendoamento) resultou em menores valores de severidade, porém o mesmo não foi observado para o ensaio em Dourados.

O mesmo comportamento foi observado para o híbrido Penta TL (Quadro 5), no qual, a aplicação do fungicida reduziu a severidade da doença, diferindo da testemunha sem aplicação. Em relação ao híbrido Status TL (mais resistente), não se verificou diferenças estatísticas entre os tratamentos, para as diferentes folhas avaliadas para o ensaio localizado em Dourados (Quadro 5), somente verificou-se diferença entre os tratamentos em relação à folha abaixo da espiga para o ensaio de Rio Brilhante (Quadro 4).

Apesar de ser observada diferença significativa entre a testemunha e os demais tratamentos, verificou-se uma baixa severidade na testemunha, não ultrapassando 3% de área foliar lesionada em nenhuma das folhas avaliadas. Isto pode estar relacionado à baixa quantidade de inóculo presente na área e também pela infecção tardia do patógeno na cultura. As primeiras lesões foram verificadas somente na terceira avaliação, correspondendo há 90 dias após a semeadura.

No que diz respeito à AACPD, que mede o progresso da doença na cultura, houve apenas diferença significativa entre os tratamentos que receberam a aplicação do fungicida em relação à testemunha, não sendo observada diferença significativa entre as épocas de aplicação do fungicida para os híbridos Celeron TL e Penta TL em ambos os ensaios.

Em relação à mancha branca para o híbrido Celeron TL (Quadro 6 e 7), todos os tratamentos que receberam a aplicação do fungicida, independente da época, foram diferentes significativamente da testemunha. No primeiro ensaio, o tratamento com duas aplicações (V8 + pré pendoamento), e no segundo ensaio, duas aplicações ou uma única aplicação no estádio de pré pendoamento apresentaram os menores valores de severidade em planta inteira. O mesmo foi observado para a AACPD.

Para o híbrido Status TL detectou-se diferença significativa entre os tratamentos apenas para o ensaio localizado em Rio Brillhante (Quadro 6), onde o tratamento com duas aplicações (V8 + pré pendoamento) apresentou severidade inferior aos demais, quando avaliada a severidade em planta inteira, e igualou-se a uma única aplicação em pré pendoamento, considerando-se a folha abaixo da espiga. Para o híbrido Penta TL (Quadro 7), foi possível observar, que todos os tratamentos que receberam aplicação do fungicida apresentaram severidade inferior se comparado com a testemunha, sendo encontrada também, diferença entre as épocas, na qual, duas aplicações do fungicida e a aplicação somente no estádio de pré pendoamento apresentaram os melhores controles para a mancha branca.

Para ferrugem polysora foi observada baixa severidade em todos os híbridos e locais. Embora se tenha observado baixas severidades da doença, foi possível detectar diferença significativa entre os tratamentos. Em relação ao híbrido Celeron TL, para todas as partes da planta avaliada, o tratamento com duas aplicações (V8 + pré pendoamento) e o tratamento com apenas uma aplicação no estádio V8 apresentaram as menores severidades da doença, em ambos os ensaios (Quadro 8 e 9).

No que se refere ao híbrido Penta TL (Quadro 9), verificou-se somente diferença significativa em relação à severidade na planta inteira, onde todos os tratamentos apresentaram severidade menor se comparados com a testemunha sem aplicação, no entanto, o tratamento com uma aplicação somente no estádio V8 e o tratamento com duas aplicações, se mostraram mais eficientes.

Para o híbrido Status TL, observou-se diferença entre os tratamentos, onde quando se realizou aplicações do fungicida no estádio vegetativo da cultura observou-se menor severidade da doença, para ambos os ensaios (Quadros 8 e 9).

Para mancha foliar de turcicum (Quadros 10 e 11), observou-se também baixa severidade para todos os híbridos. Mesmo com baixa severidade da doença e comportamento de alta resistência dos híbridos, foi detectado efeito do controle



QUADRO 6. Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de mancha branca (etiologia indefinida) em milho, para os híbridos Celeron TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estágio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Rio Brilhante – MS, safra 2010/2011.

Híbrido	Época de aplicação do fungicida*	Planta inteira		Folha abaixo da espiga		Folha da espiga		Folha acima da espiga	
		Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD
Celeron TL	Testemunha	6,23 a	105,14 a	3,47 a	32,76 a	2,58 a	20,86 a	2,98 a	28,84 a
	V8	4,35 b	77,84 b	2,35 b	19,18 b	1,79 ab	13,58 ab	1,88 b	17,22 b
	V8 + Pré VT	2,83 c	55,30 c	0,88 d	7,07 d	0,31 c	2,87 c	0,60 c	5,74 c
	Pré VT	3,93 b	72,59 b	1,46 c	12,11 c	1,20 b	12,11 b	1,61 b	14,07 b
	R1	4,13 b	72,03 b	2,15 b	19,18 b	2,09 a	13,65 ab	1,73 b	15,26 b
	C.V (%)	4,80	7,07	8,61	13,71	13,77	32,24	13,07	24,42
Status TL	Testemunha	1,67 a	41,58 a	0,30 a	3,15 a	0,00 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>
	V8	1,43 b	39,62 b	0,21 a	2,31 ab	0,00	0,00	0,00	0,00
	V8 + Pré VT	1,06 d	35,63 d	0,02 b	0,42 c	0,00	0,00	0,00	0,00
	Pré VT	1,25 c	37,73 c	0,03 b	0,84 bc	0,00	0,00	0,00	0,00
	R1	1,38 bc	37,59 c	0,12 ab	0,98 bc	0,00	0,00	0,00	0,00
	C.V (%)	7,54	2,08	42,35	58,72	-	-	-	-

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo; \*Estádio fenológico da cultura do milho, adaptado de FANCELLI (1986): V8 – oito folhas totalmente abertas com a lígula exposta. Pré VT – corresponde ao pré pendoamento, ou seja, momento que antecede a emissão do pendão. R1 – começa quando qualquer estilo-estigma é visível fora da palha; Fungicida utilizado: Piori Xtra® (300 mL ha<sup>-1</sup>) + óleo mineral Nimbus® (600 mL ha<sup>-1</sup>).

QUADRO 7. Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de mancha branca (etiologia indefinida) em milho, para os híbridos Celeron TL, Penta TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estágio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Dourados – MS, safra 2010/2011.

Híbrido	Época de aplicação do fungicida*	Planta inteira		Folha abaixo da espiga		Folha da espiga		Folha acima da espiga	
		Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD
Celeron TL	Testemunha	7,12 a	135,54 a	3,18 a	43,92 a	3,59 a	52,15 a	4,09 a	56,88 a
	V8	4,98 b	105,35 b	2,22 b	31,24 b	2,59 b	37,98 b	3,19 b	43,92 a
	V8 + Pré VT	3,79 c	75,07 d	1,15 c	14,00 c	1,45 d	19,25 c	1,75 d	21,88 b
	Pré VT	3,84 c	78,23 cd	1,19 c	14,88 c	1,57 d	22,31 c	1,90 cd	22,58 b
	R1	4,61 b	86,89 c	1,55 c	20,30 c	2,07 c	26,51 c	2,27 c	28,09 b
	C.V (%)	3,77	4,14	7,14	17,61	4,42	11,00	4,75	16,84
Penta TL	Testemunha	4,57 a	89,86 a	2,47 a	32,11 a	2,47 a	31,06 a	2,62 a	31,59 a
	V8	4,04 b	77,17 b	2,02 ab	21,44 b	1,92 b	22,40 b	2,22 a	28,96 a
	V8 + Pré VT	2,75 c	60,20 d	0,82 c	11,64 c	1,19 c	10,50 c	0,85 c	9,10 b
	Pré VT	3,02 c	64,31 cd	1,02 c	13,39 bc	1,14 c	11,55 c	0,90 c	8,40 b
	R1	3,72 b	70,61 bc	1,50 b	19,42 bc	1,87 b	23,36 b	1,39 b	15,75 b
	C.V (%)	3,27	5,10	7,65	21,94	5,51	15,08	7,38	22,07
Status TL	Testemunha	1,07 <sup>ns</sup>	35,79 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,44 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	0,53 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	1,14 <sup>ns</sup>
	V8	1,02	35,26	0,01	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00
	V8 + Pré VT	1,00	35,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Pré VT	1,00	35,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	R1	1,00	35,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	C.V (%)	6,61	1,31	329,14	337,73	258,20	258,20	260,83	293,92

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo; \*Estádio fenológico da cultura do milho, adaptado de FANCELLI (1986): V8 – oito folhas totalmente abertas com a lígula exposta. Pré VT – corresponde ao pré pendoamento, ou seja, momento que antecede a emissão do pendão. R1 – começa quando qualquer estilo-estigma é visível fora da palha; Fungicida utilizado: Piori Xtra® (300 mL ha<sup>-1</sup>) + óleo mineral Nimbus® (600 mL ha<sup>-1</sup>).

QUADRO 8. Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de ferrugem polysora (*Puccinia polysora*) em milho, para os híbridos Celeron TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estágio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Rio Brillhante – MS, safra 2010/2011.

Híbrido	Época de aplicação do fungicida*	Planta inteira		Folha abaixo da espiga		Folha da espiga		Folha acima da espiga	
		Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD
Celeron TL	Testemunha	3,42 a	92,47 a	0,88 a	16,03 a	0,79 a	16,31 a	1,39 a	28,91 a
	V8	1,34 d	42,49 c	0,00 c	0,00 b	0,00 c	0,00 b	0,01 c	0,28 c
	V8 + Pré VT	1,08 e	36,12 c	0,00 c	0,00 b	0,00 c	0,00 b	0,00 c	0,00 c
	Pré VT	2,28 c	65,59 b	0,24 b	3,78 b	0,31 b	8,89 ab	0,43 b	11,13 b
	R1	2,77 b	72,87 b	0,25 b	3,78 b	0,33 b	9,45 ab	0,43 b	11,13 b
	C.V (%)	8,13	8,04	19,03	66,35	31,14	74,65	29,24	49,43
Status TL	Testemunha	1,86 a	51,66 a	0,34 a	6,02 a	0,09 a	1,89 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	1,19 <sup>ns</sup>
	V8	1,24 b	39,55 b	0,00 c	0,00 b	0,00 b	0,00	0,02	0,70
	V8 + Pré VT	1,15 b	37,10 b	0,00 c	0,00 b	0,00 b	0,00	0,00	0,00
	Pré VT	1,26 b	39,83 b	0,09 b	1,54 b	0,00 b	0,00	0,04	1,05
	R1	1,70 a	47,53 a	0,19 ab	3,15 ab	0,02 ab	0,56	0,02	0,98
	C.V (%)	8,74	8,47	37,15	74,03	135,65	216,65	131,10	134,41

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo; \*Estádio fenológico da cultura do milho, adaptado de FANCELLI (1986): V8 – oito folhas totalmente abertas com a lígula exposta. Pré VT – corresponde ao pré pendoamento, ou seja, momento que antecede a emissão do pendão. R1 – começa quando qualquer estílo-estigma é visível fora da palha; Fungicida utilizado: Piori Xtra® (300 mL ha<sup>-1</sup>) + óleo mineral Nimbus® (600 mL ha<sup>-1</sup>).

QUADRO 9. Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de ferrugem polysora (*Puccinia polysora*) em milho, para os híbridos Celeron TL, Penta TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estágio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Dourados – MS, safra 2010/2011.

Híbrido	Época de aplicação do fungicida*	Planta inteira		Folha abaixo da espiga		Folha da espiga		Folha acima da espiga	
		Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD
Celeron TL	Testemunha	2,94 a	85,31 a	0,47 a	12,16 a	0,47 a	12,16 a	0,55 a	15,40 a
	V8	1,42 cd	43,66 cd	0,03 b	0,70 bc	0,00 b	0,00 b	0,08 b	2,28 b
	V8 + Pré VT	1,32 d	39,46 d	0,01 b	0,26 c	0,03 b	0,89 b	0,04 b	1,66 b
	Pré VT	1,84 bc	58,36 bc	0,19 ab	5,25 abc	0,25 b	8,40 ab	0,20 ab	5,95 b
	R1	2,27 ab	65,89 b	0,32 a	8,23 ab	0,30 a	9,54 ab	0,17 ab	6,04 b
	C.V (%)	11,98	13,06	44,41	63,13	40,18	76,79	43,51	53,31
Penta TL	Testemunha	2,97 a	77,88 a	0,04 <sup>ns</sup>	2,01 <sup>ns</sup>	0,09 <sup>ns</sup>	3,50 <sup>ns</sup>	0,10 <sup>ns</sup>	4,20 <sup>ns</sup>
	V8	1,72 c	50,05 cd	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	1,40
	V8 + Pré VT	1,65 c	45,15 d	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Pré VT	1,88 bc	56,88 bc	0,03	1,23	0,01	0,88	0,03	1,23
	R1	2,18 b	60,20 b	0,04	2,01	0,03	1,23	0,05	2,98
	C.V (%)	5,73	6,92	133,31	141,85	151,83	161,58	92,88	112,51
Status TL	Testemunha	1,45 a	45,67 a	0,03 <sup>ns</sup>	1,23 <sup>ns</sup>	0,06 a	1,49 a	0,07 a	1,75 a
	V8	1,10 bc	37,71 b	0,00	0,00	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b
	V8 + Pré VT	1,02 c	35,26 b	0,00	0,00	0,00 b	0,00 b	0,00 b	0,00 b
	Pré VT	1,10 bc	36,75 b	0,01	0,44	0,01 ab	0,44 ab	0,00 b	0,00 b
	R1	1,20 b	30,20 b	0,03	0,70	0,01 ab	0,44 ab	0,01 ab	0,44 ab
	C.V (%)	8,61	5,08	171,27	181,95	131,66	136,75	155,32	171,27

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo; \*Estádio fenológico da cultura do milho, adaptado de FANCELLI (1986): V8 – oito folhas totalmente abertas com a lígula exposta. Pré VT – corresponde ao pré pendoamento, ou seja, momento que antecede a emissão do pendão. R1 – começa quando qualquer estilo-estigma é visível fora da palha; Fungicida utilizado: Piori Xtra® (300 mL ha<sup>-1</sup>) + óleo mineral Nimbus® (600 mL ha<sup>-1</sup>).

químico, sendo que para o híbrido Celeron TL, no primeiro ensaio, apenas o tratamento com duas aplicações do fungicida diferiu estatisticamente da testemunha. Já no segundo ensaio realizado em Dourados, os tratamentos com duas aplicações e uma aplicação no estádio de V8 ou pré pendoamento apresentaram menores severidades da doença.

Para o híbrido Status TL em relação à severidade na planta inteira observou-se que para o ensaio localizado em Rio Brillhante (Quadro 10) o tratamento com duas aplicações do fungicida apresentou severidades menores, para o ensaio localizado em Dourados, o tratamento com uma única aplicação do fungicida no estádio de pré pendoamento obteve o mesmo comportamento. Em relação ao híbrido Penta TL (Quadro 11) o tratamento com duas aplicações se mostrou mais eficiente.

Como já mencionado, foram encontradas baixas severidades das doenças nas condições em que os ensaios foram desenvolvidos. Isso pode estar relacionado com a infecção tardia desses patógenos na cultura, pois, os primeiros sintomas foram encontrados por volta de 80 dias após a semeadura. Provavelmente, houve pouca fonte de inóculo das doenças avaliadas pela pequena área de milho semeada na safra verão no Estado de Mato Grosso do Sul e pela instalação dos ensaios ter sido realizada no início da época recomendada para a cultura.

Embora se tenha encontrado baixa severidade para a maioria das doenças, verificou-se que os fungicidas azoxistrobina + ciproconazol se mostraram eficientes no controle de todas as doenças avaliadas na presente pesquisa, variando quanto a épocas de aplicação, em função do híbrido e principalmente da doença.

Corroborando com o observado, Duarte et al. (2009), avaliando a eficácia dos principais fungicidas e os reflexos na área verde e produtividade do milho, verificaram que o fungicida ciproconazole + azoxystrobin, com adjuvante Nimbus a 0,5% do volume de calda, proporcionou melhor controle das doenças e área verde, bem como rendimento na produtividade.

Jardinem e Laca-Buendía (2009), avaliando a eficiência de vários fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do milho, causadas por *Puccinia sorghi*, *Phaeosphaeria maydis* e *Cercospora zea-maydis*, também encontraram controle satisfatório com o emprego de fungicidas do grupo químico triazol + estrobilurina.

Pinto et al. (2004), também tiveram controle satisfatório da mancha foliar de cercospora e manutenção significativa da produção de grãos da cultura com a

QUADRO 10. Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de mancha foliar de turcicum (*Exserohilum turcicum*) em milho, para os híbridos Celeron TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estágio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Rio Brillhante – MS, safra 2010/2011.

Híbrido	Época de aplicação do fungicida*	Planta inteira		Folha abaixo da espiga		Folha da espiga		Folha acima da espiga	
		Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD
Celeron TL	Testemunha	1,91 a	58,45 a	0,10 a	1,96 a	0,11 <sup>ns</sup>	1,61 <sup>ns</sup>	0,13 <sup>ns</sup>	3,43 a
	V8	1,56 ab	48,86 ab	0,04 ab	1,05 ab	0,01	0,91	0,04	0,91 ab
	V8 + Pré VT	1,37 b	44,31 b	0,00 b	0,00 b	0,02	0,56	0,00	0,00 b
	Pré VT	1,57 ab	50,19 ab	0,02 b	0,84 b	0,02	0,77	0,05	1,68 ab
	R1	1,61 ab	52,29 ab	0,00 b	0,00 b	0,00	0,00	0,00	0,00 b
	C.V (%)	14,02	10,90	88,39	104,64	126,02	167,32	102,74	120,68
Status TL	Testemunha	1,50 a	45,36 ab	0,18 a	2,94 <sup>ns</sup>	0,02 <sup>ns</sup>	1,42 ab	0,00 <sup>ns</sup>	0,00 <sup>ns</sup>
	V8	1,36 ab	43,12 ab	0,02 b	0,42	0,00	0,00 b	0,00	0,00
	V8 + Pré VT	1,12 b	37,52 b	0,00 b	0,00	0,00	0,00 b	0,00	0,00
	Pré VT	1,43 a	45,64 a	0,02 b	0,42	0,00	0,00 b	0,00	0,00
	R1	1,50 a	46,06 a	0,13 a	2,45	0,04	1,47 a	0,00	0,00
	C.V (%)	12,15	9,55	54,97	141,82	158,11	175,93	364,43	364,43

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo; \*Estádio fenológico da cultura do milho, adaptado de FANCELLI (1986): V8 – oito folhas totalmente abertas com a lígula exposta. Pré VT – corresponde ao pré pendoamento, ou seja, momento que antecede a emissão do pendão. R1 – começa quando qualquer estilo-estigma é visível fora da palha; Fungicida utilizado: Piori Xtra® (300 mL ha<sup>-1</sup>) + óleo mineral Nimbus® (600 mL ha<sup>-1</sup>).

QUADRO 11. Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de mancha foliar de turcicum (*Exserohilum turcicum*) em milho, para os híbridos Celeron TL, Penta TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estágio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Dourados – MS, safra 2010/2011.

Híbrido	Época de aplicação do fungicida*	Planta inteira		Folha abaixo da espiga		Folha da espiga		Folha acima da espiga	
		Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD
Celeron TL	Testemunha	2,14 a	69,04 a	0,15 ab	2,63 ab	0,14 <sup>ns</sup>	5,51 <sup>ns</sup>	0,15 a	3,85 a
	V8	1,54 b	49,88 c	0,04 abc	1,31 ab	0,01	0,88	0,00 b	0,00 b
	V8 + Pré VT	1,60 b	51,71 bc	0,03 bc	1,23 ab	0,00	0,00	0,00 b	0,00 b
	Pré VT	1,52 b	51,98 bc	0,01 c	0,26 b	0,01	0,44	0,00 b	0,00 b
	R1	1,84 ab	61,51 ab	0,19 a	5,08 a	0,06	2,01	0,00 b	0,00 b
	C.V (%)	10,00	8,66	49,61	81,72	123,43	227,10	44,32	95,35
Penta TL	Testemunha	1,47 a	46,38 a	0,19 <sup>ns</sup>	4,11 <sup>ns</sup>	0,08 <sup>ns</sup>	2,45 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	2,01 <sup>ns</sup>
	V8	1,17 b	39,11 ab	0,04	1,14	0,03	1,14	0,01	0,44
	V8 + Pré VT	1,15 b	38,15 b	0,04	0,96	0,00	0,00	0,00	0,00
	Pré VT	1,27 ab	40,78 ab	0,03	0,88	0,01	0,44	0,00	0,00
	R1	1,34 ab	43,49 ab	0,04	1,93	0,06	2,01	0,01	0,44
	C.V (%)	11,32	8,38	84,87	104,82	88,57	117,77	211,60	234,53
Status TL	Testemunha	1,61 a	53,90 a	0,03 <sup>ns</sup>	1,05 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	0,96 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,44 <sup>ns</sup>
	V8	1,34 ab	45,67 ab	0,01	0,61	0,01	0,44	0,00	0,00
	V8 + Pré VT	1,27 ab	43,05 ab	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Pré VT	1,20 b	40,25 b	0,01	0,44	0,01	0,44	0,00	0,00
	R1	1,42 ab	45,94 ab	0,01	0,53	0,01	0,26	0,01	0,44
	C.V (%)	12,82	11,28	124,76	168,98	180,30	206,66	329,14	329,14

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo; \*Estádio fenológico da cultura do milho, adaptado de FANCELLI (1986): V8 – oito folhas totalmente abertas com a lígula exposta. Pré VT – corresponde ao pré pendoamento, ou seja, momento que antecede a emissão do pendão. R1 – começa quando qualquer estilo-estigma é visível fora da palha; Fungicida utilizado: Piori Xtra® (300 mL ha<sup>-1</sup>) + óleo mineral Nimbus® (600 mL ha<sup>-1</sup>).

utilização dos fungicidas propiconazole, difenoconazole, azoxystrobin e tebuconazole.

Juliatti et al. (2004), avaliando a eficiência de fungicidas e épocas de aplicação em relação a diferentes híbridos de milho, observaram que o fungicida azoxystrobin apresentou-se como o mais eficaz para todos híbridos e épocas de aplicações para o controle de ferrugem e cercosporiose.

Nesse contexto, Fantim e Duarte (2009) observaram que o emprego de formulações contendo estrobilurinas e triazóis, em geral, tem se mostrado mais eficiente para o controle das doenças do que aplicações com ingredientes ativos isolados e, além disso, estas formulações apresentam também a vantagem de oferecer menor risco de perda de eficiência pela indução de resistência dos patógenos.

Desta forma, verificou-se que a aplicação do fungicida em mais de uma época, pode garantir a manutenção da baixa taxa de progresso das principais doenças de parte aérea da cultura do milho. Brandão et al. (2003) concluíram que três aplicações de fungicidas aos 45, 60 e 75 dias após a semeadura reduziram o progresso de ferrugem comum na cultura do milho. Pinto et al. (2004), avaliando o controle químico de cercosporiose, encontraram bom controle da doença com os tratamentos sendo pulverizados nos estádios V8 e pré pendoamento.

Em relação aos componentes de produção avaliados no momento da colheita, foi possível observar que a aplicação de fungicida independente da época não resultou em diferença significativa para as variáveis índice de espiga, tamanho de espiga e massa de 1.000 grãos para todos os híbridos avaliados em ambos os ensaios (Quadros 12 e 13).

Para a variável grãos por espiga, verificou-se diferença significativa entre os tratamentos apenas para o híbrido Celeron TL no ensaio localizado em Rio Brillhante (Quadro 12), no qual o tratamento com duas aplicações (V8 + pré pendoamento) e o tratamento com apenas uma aplicação no estádio de pré pendoamento diferiram da testemunha sem aplicação.

No que se refere ao diâmetro da base da espiga, detectou-se diferença significativa apenas para o híbrido Celeron TL no ensaio localizado em Dourados (Quadro 13), no qual, as plantas que receberam uma aplicação do fungicida no estádio V8, apresentaram espigas com maior diâmetro, diferindo da testemunha e do tratamento com uma aplicação no estádio R1.



QUADRO 12. Componentes de produção avaliados no momento da colheita, para os híbridos de milho Celeron TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estádio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado no município de Rio Brilhante – MS, safra 2010/2011.

Híbrido	Época de aplicação do fungicida <sup>1</sup>	Índice de espiga	Tamanho de espiga (cm)	Diâmetro de espiga (mm)	Grãos / Espiga	Massa 1000 grãos (13% U)	Produtividade em kg ha <sup>-1</sup> (13% U)
Celeron TL	Testemunha	1,07 <sup>ns</sup>	17,63 <sup>ns</sup>	50,867 <sup>ns</sup>	581,43 b	361,26 <sup>ns</sup>	9765,67 b
	V8	1,08	17,68	51,814	601,59 ab	364,21	10182,70 ab
	V8 + Pré VT	1,10	17,93	51,346	621,69 a	368,25	10272,55 ab
	Pré VT	1,13	17,84	51,811	612,91 a	365,44	10515,46 a
	R1	1,09	17,77	51,526	602,44 ab	362,28	10030,47 ab
	C.V (%)	2,12	1,69	1,39	2,41	1,13	3,09
Status TL	Testemunha	1,29 <sup>ns</sup>	17,28 <sup>ns</sup>	52,508 <sup>ns</sup>	584,08 <sup>ns</sup>	354,07 <sup>ns</sup>	10688,38 <sup>ns</sup>
	V8	1,28	16,90	51,240	568,33	338,21	10568,99
	V8 + Pré VT	1,29	17,07	51,687	583,84	341,41	10644,14
	Pré VT	1,38	17,41	52,867	581,82	334,50	10775,84
	R1	1,36	17,52	53,156	580,46	337,40	10688,31
	C.V (%)	4,51	3,95	2,86	5,34	5,45	6,58

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo; <sup>1</sup>Estádio fenológico da cultura do milho, adaptado de FANCELLI (1986): V8 – oito folhas totalmente abertas com a lígula exposta. Pré VT – corresponde ao pré pendoamento, ou seja, momento que antecede a emissão do pendão. R1 – começa quando qualquer estilo-estigma é visível fora da palha; Fungicida utilizado: Piori Xtra® (300 mL ha<sup>-1</sup>) + óleo mineral Nimbus® (600 mL ha<sup>-1</sup>).

QUADRO 13. Componentes de produção avaliados no momento da colheita, para os híbridos de milho Celeron TL, Penta TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estádio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado no município de Dourados – MS, safra 2010/2011.

Híbrido	Época de aplicação do fungicida <sup>1</sup>	Espiga / Planta	Tamanho de espiga (cm)	Diâmetro de espiga (mm)	Grãos / Espiga	Massa 1000 grãos (13% U)	Produtividade em kg ha <sup>-1</sup> (13% U)
Celeron TL	Testemunha	1,04 <sup>ns</sup>	17,87 <sup>ns</sup>	49,813 bc	591,52 <sup>ns</sup>	348,73 <sup>ns</sup>	9684,27 <sup>ns</sup>
	V8	1,05	18,47	51,262 a	575,02	354,84	10078,87
	V8 + Pré VT	1,09	18,15	50,698 ab	596,66	355,62	9942,65
	Pré VT	1,04	17,72	49,861 abc	598,16	348,42	10087,77
	R1	1,01	17,98	49,165 c	557,24	344,05	9329,33
	C.V (%)	2,21	2,21	1,27	3,45	1,94	7,15
Penta TL	Testemunha	1,05 <sup>ns</sup>	16,71 <sup>ns</sup>	54,277 <sup>ns</sup>	696,90 <sup>ns</sup>	322,69 <sup>ns</sup>	11502,14 <sup>ns</sup>
	V8	1,07	17,19	55,232	714,88	323,25	11610,97
	V8 + Pré VT	1,06	17,05	55,235	694,14	324,96	11502,04
	Pré VT	1,12	17,39	54,914	715,94	321,48	12557,18
	R1	1,10	17,31	54,813	676,16	325,62	11762,07
	C.V (%)	1,51	1,84	1,32	3,38	2,22	4,73
Status TL	Testemunha	1,12 <sup>ns</sup>	18,18 <sup>ns</sup>	51,934 <sup>ns</sup>	558,32 <sup>ns</sup>	370,46 <sup>ns</sup>	10740,79 <sup>ns</sup>
	V8	1,07	18,03	52,636	574,04	369,35	10620,27
	V8 + Pré VT	1,12	18,47	52,607	567,32	366,09	10734,93
	Pré VT	1,05	18,21	52,023	578,34	366,16	10580,67
	R1	1,06	17,97	51,169	560,64	363,20	10274,84
	C.V (%)	1,84	2,81	1,52	4,39	1,26	3,10

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo; <sup>1</sup>Estádio fenológico da cultura do milho, adaptado de FANCELLI (1986): V8 – oito folhas totalmente abertas com a lígula exposta. Pré VT – corresponde ao pré pendoamento, ou seja, momento que antecede a emissão do pendão. R1 – começa quando qualquer estilo-estigma é visível fora da palha; Fungicida utilizado: Piori Xtra® (300 mL ha<sup>-1</sup>) + óleo mineral Nimbus® (600 mL ha<sup>-1</sup>).

Levando em consideração a produtividade de grãos, constatou-se diferença significativa entre os tratamentos, para o híbrido Celeron TL, apenas no ensaio realizado em Rio Brillhante (Quadro 12), onde o tratamento com uma aplicação do fungicida no estágio de pré pendoamento diferiu da testemunha sem aplicação, no entanto, não foram encontradas diferenças em relação aos tratamentos que receberam aplicação do fungicida, independente da época de aplicação, concordando com trabalhos realizados por Lourenção e Barros (2007), que avaliando a eficácia da aplicação de fungicidas nos estádios V8 e pré pendoamento na safra verão, encontraram que as aplicações dos fungicidas realizadas em pré pendoamento proporcionaram melhoria no desempenho produtivo do híbrido.

Para o híbrido Status TL, não foi encontrada diferença significativa entre os tratamentos e também não foram encontrados incrementos na produtividade, quando realizada a aplicação do fungicida, independente da época de aplicação, em ambos os ensaios (Quadros 12 e 13), concordando com Tonello et al. (2010) que, avaliando a resposta do híbrido Status a aplicação de fungicidas, não encontraram diferenças significativas no rendimento de grãos.

Em relação ao híbrido Penta TL, também não se verificou diferença significativa entre os tratamentos. Concordando com Vilela et al. (2012), que avaliando o desempenho agrônômico de híbridos de milho em função da aplicação foliar de dois fungicidas (piraclostrobina + epoxiconazol e azoxistrobina + ciproconazol) no pré-pendoamento da cultura, no município de Selvíria - MS, encontraram que a aplicação foliar dos fungicidas em pré-pendoamento do milho reduziu a incidência de doenças foliares, porém, não foi suficiente para propiciar incremento de produtividade da cultura.

#### **4.2 – Safrinha 2011**

No ensaio de safrinha foi verificada durante o ciclo da cultura a ocorrência de estiagem e geada moderada (Figura 3) na fase de enchimento de grãos. No entanto, historicamente, sabe-se que esses fenômenos são de ocorrência corriqueira em cultivos de milho safrinha, mas que apesar disso, a cultura tem se mostrado viável ao longo dos anos no Estado de Mato Grosso do Sul (BARROS, 2008).

Da mesma forma que na safra verão, as principais doenças observadas na safrinha foram: mancha foliar de cercospora, mancha branca, ambas ocorrendo com maior severidade, e ferrugem polysora e mancha foliar de turcicum ocorrendo com menor severidade.

Observam-se no Quadro 14 os valores de severidade da mancha foliar de cercospora na última avaliação e também a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) em relação aos tratamentos testados e partes da planta avaliada, para cada híbrido no ensaio localizado no município de Rio Brilhante.

Apesar da diferença entre os níveis de resistência dos híbridos, foi possível observar diferença entre os tratamentos em relação à severidade na planta inteira (Quadro 14), onde para os híbridos Celeron TL e Penta TL, os tratamentos com duas aplicações do fungicida (V8 + pré pendoamento) e uma única aplicação no estágio de pré pendoamento resultaram em menor severidade, diferindo estatisticamente dos demais tratamentos. Já para o híbrido Status TL (Quadro 14), apenas observou-se diferença significativa entre os tratamentos que receberam a aplicação do fungicida e a testemunha sem aplicação. O mesmo comportamento foi observado para AACPD.

Em relação à severidade nas diferentes folhas avaliadas para o híbrido Celeron TL e Penta TL (Quadro 14) observou-se comportamento semelhante dos híbridos, no qual todos os tratamentos que receberam aplicação do fungicida, independente da época, apresentaram severidade inferior à testemunha sem aplicação. Já para o híbrido Status TL (Quadro 14), não se detectou diferença significativa entre os tratamentos, isso pode ser explicado, pelo fato do híbrido ter apresentado comportamento de maior resistência à doença.

Diante do exposto, verificou-se que dentre os estádios da cultura nas quais foi realizada a aplicação do fungicida, para o controle da mancha foliar de cercospora a aplicação no pré pendoamento, juntamente com a aplicação no estágio V8 e outra sequencial no pré pendoamento resultou em maior controle da doença. Concordando com trabalhos de Barros e Lourenção (2009), que avaliando o nível de resposta à utilização de fungicidas e o melhor momento da aplicação em milho safrinha na cidade de São Gabriel do Oeste – MS constataram que no controle de cercosporiose a aplicação no pré pendoamento resultou em maior eficácia, independente do fungicida utilizado.

QUADRO 14. Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de mancha foliar de cercospora (*Cercospora* sp.) em milho, para os híbridos Celeron TL, Penta TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estádio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Rio Brillhante – MS, safrinha 2011.

Híbridos	Época de aplicação do fungicida*	Planta inteira		Folha abaixo da espiga		Folha da espiga		Folha acima da espiga	
		Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD
Celeron TL	Testemunha	4,57 a	119,00 a	3,02 a	65,36 a	2,75 a	56,44 a	2,57 a	53,03 a
	V8	3,74 ab	98,09 b	0,87 b	14,61 b	0,67 b	9,71 b	0,73 b	12,60 b
	V8 + Pré VT	2,46 c	61,77 d	0,25 c	3,33 c	0,32 c	5,16 b	0,40 c	5,95 b
	Pré VT	2,60 c	69,04 d	0,27 c	4,81 bc	0,25 c	4,64 b	0,57 bc	10,76 b
	R1	3,44 b	82,43 c	0,59 b	11,03 bc	0,49 bc	8,75 b	0,71 bc	13,56 b
	C.V (%)	6,03	6,16	10,06	25,19	10,92	22,00	10,10	20,68
Penta TL	Testemunha	3,72 a	89,34 a	1,00 a	13,65 a	0,90 a	14,00 a	1,10 a	16,80 a
	V8	3,00 b	67,72 bc	0,35 b	4,03 bc	0,25 b	3,68 b	0,39 b	7,35 b
	V8 + Pré VT	2,17 c	51,89 d	0,12 c	1,49 d	0,10 c	1,40 b	0,17 c	2,71 c
	Pré VT	2,42 c	56,79 cd	0,15 c	2,28 cd	0,17 bc	3,06 b	0,32 bc	4,81 bc
	R1	3,21 ab	75,86 b	0,42 b	5,51 b	0,22 b	3,94 b	0,39 b	7,88 b
	C.V (%)	5,10	7,48	10,83	20,39	11,21	24,53	13,55	23,35
Status TL	Testemunha	1,97 a	51,71 a	0,15 <sup>ns</sup>	1,23 <sup>ns</sup>	0,12 <sup>ns</sup>	1,14 <sup>ns</sup>	0,10 <sup>ns</sup>	0,53 <sup>ns</sup>
	V8	1,25 b	38,68 b	0,06	0,61	0,03	0,53	0,01	0,26
	V8 + Pré VT	1,10 b	39,92 b	0,03	0,35	0,01	0,26	0,01	0,09
	Pré VT	1,15 b	37,63 b	0,03	0,53	0,01	0,26	0,01	0,26
	R1	1,22 b	39,81 b	0,07	1,05	0,03	0,53	0,01	0,44
	C.V (%)	8,53	4,46	65,56	78,52	101,01	108,12	96,83	145,58

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo; \*Estádio fenológico da cultura do milho, adaptado de FANCELLI (1986): V8 – oito folhas totalmente abertas com a lígula exposta. Pré VT – corresponde ao pré pendoamento, ou seja, momento que antecede a emissão do pendão. R1 – começa quando qualquer estilo-estigma é visível fora da palha; Fungicida utilizado: Piori Xtra® (300 mL ha<sup>-1</sup>) + óleo mineral Nimbus® (600 mL ha<sup>-1</sup>).

Quanto à mancha branca, observa-se no Quadro 15 os valores de severidade na última avaliação e a AACPD para todas as partes da planta avaliada em relação aos tratamentos testados para os três híbridos.

Pode-se observar, que para os híbridos Celeron TL e Penta TL, em relação à planta inteira, houve diferença estatística entre os tratamentos testados, sendo que todos os tratamentos que receberam a aplicação do fungicida, independente da época de aplicação, diferiram da testemunha sem aplicação, apresentando controle da doença. Corroborando com trabalho de Pinto (2004), que avaliando o controle químico de doenças foliares em milho, observou-se que os fungicidas mancozeb e azoxystrobin são eficientes no controle da mancha branca.

Constatou-se ainda diferença entre os tratamentos que receberam a aplicação do fungicida, sendo que o tratamento com uma única aplicação no estágio de pré pendoamento e o tratamento com duas aplicações (V8 + pré pendoamento), resultaram em menor severidade da doença, comportamento semelhante foi observado para a AACPD. Já para o híbrido Status TL não foi verificada diferença estatística entre os tratamentos.

No que se refere à severidade para folha abaixo da espiga, folha da espiga e folha acima da espiga (Quadro 15), constatou-se para o híbrido Celeron TL, diferença significativa entre os tratamentos para as diferentes partes avaliadas, sendo que os tratamentos que receberam a aplicação do fungicida, independente da época, apresentaram menor severidade, diferindo estatisticamente da testemunha sem aplicação. Foi possível observar ainda diferença entre os tratamentos que receberam a aplicação do fungicida, sendo que os tratamentos que receberam aplicação do fungicida nos estádios de pré pendoamento, R1 e V8 + pré pendoamento diferiram do tratamento que recebeu uma única aplicação no estágio vegetativo (V8). O mesmo comportamento foi observado para a AACPD.

Para o híbrido Penta TL em relação à severidade da mancha branca nas folhas abaixo e a acima da espiga, verificou-se diferença significativa entre os tratamentos, sendo que os tratamentos que receberam aplicação do fungicida nos estádios de pré pendoamento, R1 e V8 + pré pendoamento diferiram do tratamento testemunha sem aplicação e do tratamento que recebeu uma única aplicação no estágio V8, e para a folha da espiga os tratamentos com duas aplicações ou uma aplicação no estágio de pré pendoamento apresentaram melhor controle da doença.

QUADRO 15. Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de mancha branca (etiologia indefinida) em milho, para os híbridos Celeron TL, Penta TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estágio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Rio Brillhante – MS, safrinha 2011.

Híbrido	Época de aplicação do fungicida*	Planta inteira		Folha abaixo da espiga		Folha da espiga		Folha acima da espiga	
		Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD
Celeron TL	Testemunha	6,82 a	147,96 a	3,27 a	57,31 a	3,42 a	58,19 a	3,57 a	65,36 a
	V8	4,79 b	106,22 b	2,17 b	41,56 b	2,35 b	41,30 b	2,45 b	43,75 b
	V8 + Pré VT	3,62 c	76,56 d	1,08 c	15,75 c	1,47 d	21,09 c	1,60 d	23,97 c
	Pré VT	3,70 c	81,90 cd	1,17 c	15,31 c	1,32 d	19,34 c	1,85 cd	26,42 c
	R1	4,49 b	94,85 bc	1,37 c	19,51 c	1,90 c	29,23 c	2,05 c	30,80 c
	C.V (%)	2,37	7,61	5,76	18,53	4,39	14,51	3,63	8,08
Penta TL	Testemunha	4,12 a	88,64 a	2,17 a	27,21 a	2,12 a	28,44 a	2,37 a	29,48 a
	V8	3,67 b	79,19 b	1,90 a	22,23 a	1,89 ab	23,63 b	2,15 a	28,00 a
	V8 + Pré VT	2,67 c	62,21 d	0,75 c	9,63 b	1,02 c	9,54 c	1,04 b	9,80 c
	Pré VT	2,80 c	65,45 cd	1,00 bc	13,13 b	0,89 c	10,32 c	1,02 b	11,46 bc
	R1	3,40 b	70,35 c	1,32 b	15,31 b	1,65 b	22,05 b	1,30 b	15,40 b
	C.V (%)	2,79	4,28	5,89	16,71	5,49	9,26	6,25	12,02
Status TL	Testemunha	1,10 <sup>ns</sup>	36,22 a	0,01 <sup>ns</sup>	0,44 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	0,61 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	1,05 <sup>ns</sup>
	V8	1,05	35,53 ab	0,01	0,26	0,00	0,00	0,01	0,26
	V8 + Pré VT	1,00	35,00 b	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Pré VT	1,00	35,00 b	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	R1	1,02	32,26 ab	0,00	0,00	0,01	0,26	0,01	0,26
	C.V (%)	6,62	1,31	329,14	337,73	207,80	207,36	182,69	202,10

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo; \*Estádio fenológico da cultura do milho, adaptado de FANCELLI (1986): V8 – oito folhas totalmente abertas com a lígula exposta. Pré VT – corresponde ao pré pendoamento, ou seja, momento que antecede a emissão do pendão. R1 – começa quando qualquer estilo-estigma é visível fora da palha; Fungicida utilizado: Piori Xtra® (300 mL ha<sup>-1</sup>) + óleo mineral Nimbus® (600 mL ha<sup>-1</sup>).

Em relação ao híbrido Status TL, não foi observada diferença entre os tratamentos com aplicação do fungicida e a testemunha sem aplicação, isto ocorreu devido à maior resistência apresentada pelo híbrido à doença.

Da mesma forma como verificado nos ensaios de verão, observou-se que a aplicação do fungicida foi eficiente no controle da mancha branca para os híbridos que apresentaram suscetibilidade a doença. Corroborando com trabalhos que tem apontado para o controle de mancha branca com a aplicação foliar de fungicidas, independente da etiologia da doença (BOMFETI et al., 2007; PINTO, 2004; SILVA et al., 2007).

Para ferrugem polysora, mesmo os híbridos apresentando diferentes níveis de resistência à doença, obteve-se diferença significativa entre os tratamentos testados para todos os híbridos (Quadro 16). Para o híbrido Celeron TL, o tratamento com uma aplicação no estágio R1 não diferiu da testemunha sem aplicação, no entanto, os demais tratamentos diferiram destes, o tratamento com uma única aplicação no estágio V8 e o tratamento com duas aplicações apresentaram os melhores controles.

Levando em consideração o híbrido Penta TL, verificou-se diferença significativa entre os tratamentos que receberam a aplicação do fungicida e a testemunha sem aplicação, ainda detectou-se diferença significativa entre as épocas de aplicação, sendo que os tratamentos que receberam a aplicação no estágio V8, pré pendoamento e o tratamento com duas aplicações (V8 + pré pendoamento) apresentaram a melhor eficiência.

Para o híbrido Status TL, foi possível observar diferença significativa entre os tratamentos testados, sendo que o tratamento com duas aplicações do fungicida se mostrou mais eficiente. O mesmo comportamento encontrado para a severidade na última avaliação, também foi verificado para a AACPD para cada um dos híbridos avaliados (Quadro 16).

No que se refere à severidade para folha abaixo da espiga, folha da espiga e folha acima da espiga (Quadro 16), observou-se mesmo comportamento para todos os híbridos e verificou-se diferença significativa entre os tratamentos, sendo o tratamento com duas aplicações do fungicida apresentou-se mais eficiente no controle da doença, independente do híbrido.

Em relação à mancha foliar de turcicum (Quadro 17), observou-se baixa severidade para todos os híbridos, comportamento semelhante foi observado nos



ensaios de safra verão. Para o híbrido Celeron TL não foi verificada diferença significativa entre os tratamentos que receberam a aplicação do fungicida e a testemunha, independente da época, em relação à planta inteira, já para o híbrido Penta TL e Status TL, embora tenham apresentado alta resistência à doença, foi verificada diferença significativa entre os tratamentos.

No que se refere à severidade na folha abaixo da espiga, folha de espiga e folha acima da espiga, não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos para os híbridos Penta TL e Status TL. Para o híbrido Celeron TL, observamos diferença entre os tratamentos, apenas para severidade na folha abaixo da espiga e folha acima da espiga.

Diante do exposto, e como verificado na safra verão, constatou-se novamente que o fungicida (azoxistrobina + ciproconazol) se mostrou eficiente no controle de todas as doenças avaliadas, variando apenas nas épocas de aplicação, em virtude da doença e do híbrido.

Levando em consideração os componentes de produção avaliados no momento da colheita (Quadro 18), não houve diferença significativa para as variáveis índice de espiga, grãos por espiga e massa de 1.000 grãos, para nenhum dos híbridos avaliados. Em relação ao tamanho da espiga, detectou-se diferença significativa entre os tratamentos, para os híbridos Celeron TL e Penta TL, no qual ambos os híbridos apresentaram o mesmo comportamento em relação aos tratamentos, sendo que o tratamento com uma aplicação do fungicida no estágio de pré pendoamento apresentou o maior tamanho de espiga, no entanto, diferindo apenas do tratamento com uma aplicação no estágio R1.

No que se refere à variável diâmetro de espiga (Quadro 18), para o híbrido Celeron TL, o tratamento com uma aplicação no estágio de pré pendoamento apresentou o maior diâmetro, diferindo da testemunha sem aplicação. Para o híbrido Penta TL, o tratamento com duas aplicações (V8 + pré pendoamento) e o tratamento com uma única aplicação no pré pendoamento apresentaram o maior diâmetro de espiga e diferiram do restante dos tratamentos. Não houve diferença entre os tratamentos para o híbrido Status TL.

Em relação à produtividade (Quadro 18), não se detectou diferença significativa entre os tratamentos, para todos os híbridos avaliados. Bonaldo et al. (2010), avaliando a eficiência da aplicação foliar de fungicida no controle da cercosporiose, mancha branca e ferrugem comum, no híbrido AG 6020 cultivado no

QUADRO 16. Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de ferrugem polysora (*Puccinia polysora*) em milho, para os híbridos Celeron TL, Penta TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estágio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Rio Brillhante – MS, safrinha 2011.

Híbrido	Época de aplicação do fungicida*	Planta inteira		Folha abaixo da espiga		Folha da espiga		Folha acima da espiga	
		Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD
Celeron TL	Testemunha	5,05 a	122,41 a	0,85 a	18,99 a	0,67 a	16,01 a	0,66 a	14,26 a
	V8	2,22 c	55,04 c	0,27 cd	4,99 cd	0,19 c	2,80 cd	0,15 bc	2,45 c
	V8 + Pré VT	2,00 c	50,40 c	0,17 d	2,89 d	0,12 c	1,31 d	0,07 c	1,58 c
	Pré VT	3,12 b	72,36 b	0,45 bc	9,10 bc	0,27 bc	6,21 bc	0,27 abc	5,34 bc
	R1	4,97 a	113,84 a	0,60 ab	12,25 b	0,47 ab	9,89 b	0,47 ab	10,41 ab
	C.V (%)	3,14	6,69	12,94	19,63	13,85	29,64	26,01	45,94
Penta TL	Testemunha	4,05 a	96,60 a	0,47 a	12,16 a	0,37 a	7,26 a	0,30 a	5,60 a
	V8	2,10 c	53,90 c	0,03 b	0,70 bc	0,00 b	0,00 b	0,01 b	0,26 b
	V8 + Pré VT	2,00 c	47,95 c	0,01 b	0,26 c	0,03 b	0,88 b	0,01 b	0,26 b
	Pré VT	2,29 c	56,35 c	0,19 ab	5,25 abc	0,19 a	5,51 ab	0,15 a	2,45 ab
	R1	3,12 b	74,90 b	0,32 a	8,23 ab	0,28 a	8,58 a	0,25 a	6,83 a
	C.V (%)	4,49	7,57	44,41	63,13	35,44	61,72	37,49	75,88
Status TL	Testemunha	1,95 ab	51,27 a	0,06 <sup>ns</sup>	1,66 <sup>ns</sup>	0,09 a	2,89 a	0,03 <sup>ns</sup>	1,05 <sup>ns</sup>
	V8	1,42 cd	40,16 bc	0,01	0,26	0,00 b	0,00 b	0,00	0,00
	V8 + Pré VT	1,15 d	36,56 c	0,01	0,26	0,00 b	0,00 b	0,00	0,00
	Pré VT	1,56 bc	42,79 b	0,03	0,70	0,03 ab	1,05 ab	0,00	0,00
	R1	2,07 a	52,15 a	0,03	0,70	0,03 ab	1,23 ab	0,03	1,23
	C.V (%)	12,85	6,00	101,43	99,67	106,95	116,12	182,57	188,57

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo; \*Estádio fenológico da cultura do milho, adaptado de FANCELLI (1986): V8 – oito folhas totalmente abertas com a lígula exposta. Pré VT – corresponde ao pré pendoamento, ou seja, momento que antecede a emissão do pendão. R1 – começa quando qualquer estilo-estigma é visível fora da palha; Fungicida utilizado: Piori Xtra® (300 mL ha<sup>-1</sup>) + óleo mineral Nimbus® (600 mL ha<sup>-1</sup>).

QUADRO 17. Severidade e área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) de mancha foliar de turcicum (*Exserohilum turcicum*) em milho, para os híbridos Celeron TL, Penta TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estádio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1, em ensaio localizado na cidade de Rio Brillhante – MS, safrinha 2011.

Híbrido	Época de aplicação do fungicida*	Planta inteira		Folha abaixo da espiga		Folha da espiga		Folha acima da espiga	
		Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD	Severidade	AACPD
Celeron TL	Testemunha	1,92 ab	55,74 <sup>ns</sup>	0,12 ab	2,36 <sup>ns</sup>	0,10 <sup>ns</sup>	3,15 <sup>ns</sup>	0,12 a	3,24 a
	V8	1,65 ab	51,19	0,03 ab	1,05	0,01	0,61	0,00 b	0,00 b
	V8 + Pré VT	1,52 b	47,77	0,01 b	0,96	0,00	0,00	0,00 b	0,00 b
	Pré VT	1,72 ab	53,38	0,01 b	0,26	0,01	0,44	0,00 b	0,00 b
	R1	1,97 a	58,01	0,15 a	4,20	0,03	1,58	0,00 b	0,00 b
	C.V (%)	10,79	8,68	58,64	100,53	114,13	168,52	41,99	79,87
Penta TL	Testemunha	2,00 a	60,46 a	0,15 <sup>ns</sup>	3,41 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	1,66 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	1,40 <sup>ns</sup>
	V8	1,74 ab	50,66 bc	0,03	0,70	0,01	0,61	0,00	0,00
	V8 + Pré VT	1,55 b	44,28 c	0,01	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00
	Pré VT	1,82 a	54,60 ab	0,03	0,88	0,01	0,44	0,00	0,00
	R1	1,84 a	56,35 ab	0,04	1,93	0,03	1,23	0,01	0,44
	C.V (%)	6,16	6,81	96,01	100,25	101,02	111,19	210,82	216,13
Status TL	Testemunha	1,40 a	44,97 a	0,03 <sup>ns</sup>	1,05 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	1,31 <sup>ns</sup>	0,01 <sup>ns</sup>	0,61 <sup>ns</sup>
	V8	1,07 c	37,10 bc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	V8 + Pré VT	1,05 c	35,70 c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Pré VT	1,15 bc	37,45 bc	0,01	0,44	0,01	0,44	0,00	0,00
	R1	1,27 ab	40,78 ab	0,01	0,61	0,01	0,44	0,01	0,44
	C.V (%)	8,51	4,84	164,57	211,23	176,32	171,11	329,14	332,99

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo; \*Estádio fenológico da cultura do milho, adaptado de FANCELLI (1986): V8 – oito folhas totalmente abertas com a lígula exposta. Pré VT – corresponde ao pré pendoamento, ou seja, momento que antecede a emissão do pendão. R1 – começa quando qualquer estilo-estigma é visível fora da palha; Fungicida utilizado: Priori Xtra® (300 mL ha<sup>-1</sup>) + óleo mineral Nimbus® (600 mL ha<sup>-1</sup>).

QUADRO 18. Componentes de produção avaliados no momento da colheita, para os híbridos de milho Celeron TL, Penta TL e Status TL, submetido à aplicação de fungicida no estádio V8, V8 + pré pendoamento, pré pendoamento e R1 em ensaio localizado no município de Rio Brillhante – MS, safrinha 2011.

Híbrido	Tratamentos <sup>1</sup>	Espiga / Planta	Tamanho de espiga (cm)	Diâmetro de espiga (mm)	Grãos / Espiga	Massa 1000 grãos (13% U)	Produtividade em kg ha <sup>-1</sup> (13% U)
Celeron TL	Testemunha	1,08 <sup>ns</sup>	18,53 ab	51,465 b	594,58 <sup>ns</sup>	356,98 <sup>ns</sup>	9029,63 <sup>ns</sup>
	V8	1,08	18,84 ab	52,865 ab	638,90	356,18	9398,35
	V8 + Pré VT	1,04	18,71 ab	53,155 ab	625,66	362,19	9505,54
	Pré VT	1,08	19,08 a	53,350 a	645,94	366,66	9505,31
	R1	1,08	18,29 b	52,050 ab	605,32	363,52	9078,65
	C.V (%)	2,32	1,48	1,49	4,42	2,86	4,62
Penta TL	Testemunha	1,05 <sup>ns</sup>	17,24 ab	55,101 b	636,26 <sup>ns</sup>	290,73 <sup>ns</sup>	7405,06 <sup>ns</sup>
	V8	1,02	17,29 ab	55,455 b	647,18	289,58	7486,66
	V8 + Pré VT	1,02	17,36 ab	56,605 a	668,78	294,48	7720,12
	Pré VT	1,02	17,84 a	56,775 a	687,80	297,05	7972,40
	R1	1,04	16,95 b	55,545 b	656,82	296,63	7565,80
	C.V (%)	1,34	2,03	0,79	4,22	2,28	3,76
Status TL	Testemunha	1,02 <sup>ns</sup>	17,79 <sup>ns</sup>	52,335 <sup>ns</sup>	546,66 <sup>ns</sup>	311,22 <sup>ns</sup>	7316,98 <sup>ns</sup>
	V8	1,01	17,67	53,410	567,38	315,51	7050,67
	V8 + Pré VT	1,05	17,93	53,369	544,79	315,64	7614,59
	Pré VT	1,05	17,72	52,820	564,94	318,13	7532,79
	R1	1,06	17,61	53,294	566,41	316,80	7362,58
	C.V (%)	1,31	2,71	1,88	3,80	2,31	5,03

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo; <sup>1</sup>Estádio fenológico da cultura do milho, adaptado de FANCELLI (1986): V8 – oito folhas totalmente abertas com a lígula exposta. Pré VT – corresponde ao pré pendoamento, ou seja, momento que antecede a emissão do pendão. R1 – começa quando qualquer estilo-estigma é visível fora da palha; Fungicida utilizado: Piori Xtra® (300 mL ha<sup>-1</sup>) + óleo mineral Nimbus® (600 mL ha<sup>-1</sup>).

período da safrinha, bem como seus efeitos sobre a produtividade, também não observaram diferença significativa entre os tratamentos, porém encontraram incrementos na produtividade final de 13,45 e 14,94%, quando realizada a aplicação de fungicida no estágio de pré pendoamento e duas aplicações sequenciais (V8 + pré pendoamento), respectivamente.

Segundo Wise e Mueller (2011), a ligação entre a rentabilidade do uso de fungicidas e a presença de ganho significativo em produção esta ligado diretamente em relação à pressão de doença. Portanto, a presença, o nível e a correta identificação da doença devem ser enfatizados ao considerar a aplicação de um fungicida. Em muitos casos, os limites econômicos para justificar a aplicação de fungicida não foram desenvolvidos para doenças foliares específicas e podem ser difíceis de estabelecer, devido à característica do híbrido, sistema de produção e ambiente de desenvolvimento da doença. No entanto, resultados baseados na investigação indicam que o uso de fungicida em milho é mais rentável quando há alto risco para o desenvolvimento de doenças foliares.

#### 4.3 – Qualidade sanitária dos grãos colhidos

Para qualidade sanitária dos grãos colhidos, observou-se para o ensaio realizado na safra verão 2010/2011, no município de Rio Brilhante – MS (Quadro 19) diferença entre os híbridos, sendo verificada uma maior infestação de *Penicillium* sp. no híbrido Celeron TL se comparado com o híbrido Status TL, no entanto, para *Fusarium* sp. ocorreu o contrário, sendo que o híbrido Status TL apresentou maior infestação.

Azevedo et al. (1994) e Orsi et al. (1995) demonstraram que o gênero mais encontrado no milho recém colhido foi *Fusarium*, seguido por *Aspergillus* e *Penicillium*. Estes mesmos fungos foram encontrados nesta pesquisa.

QUADRO 19. Incidência (%) de fungos nos grãos colhidos em ensaio localizado no município de Rio Brilhante – MS, safra 2010/2011.

Híbrido	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.
Celeron TL	99,99 a	0,30 <sup>ns</sup>	14,49 b
Status TL	96,86 b	0,63	20,57 a
C.V.	6,30	157,50	23,86

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo.

Atualmente, os grãos ardidos, constituem se, num dos principais problemas de qualidade do milho, devido à possibilidade da presença de micotoxinas, tais como aflatoxinas (*Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*), fumonisinas (*Fusarium moniliforme* e *F. subglutinans*), zearalenona (*Fusarium graminearum* e *F. poae*), toxina T-2 (*Fusarium sporotrichioides*), ocratoxina (*Penicillium* spp., e *Aspergillus* spp.) entre outras. As perdas qualitativas por grãos ardidos são motivos de desvalorização do produto e uma ameaça à saúde dos rebanhos e humana (PINTO, 2001).

Em relação às épocas de aplicação do fungicida para o ensaio realizado em Rio Brillhante (Quadro 20), houve diferença estatística entre os tratamentos somente para o fungo *Fusarium* sp., onde o tratamento com duas aplicações do fungicida (V8 + pré pendoamento) diferiu da testemunha sem aplicação, apresentado uma menor infestação do fungo nos grãos.

QUADRO 20. Incidência (%) de fungos em relação das diferentes épocas de aplicação do fungicida em ensaio localizado no município de Rio Brillhante – MS, safra 2010/2011.

Épocas de aplicação do fungicida	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.
Testemunha	99,65 <sup>ns</sup>	0,82 <sup>ns</sup>	23,36 a
V8	98,59	0,22	16,26 ab
V8 + Pré-VT	97,92	0,40	13,62 b
Pré-VT	99,67	0,48	16,75 ab
R1	99,19	0,44	17,69 ab
C.V.	6,30	157,50	23,86

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo.

Para o ensaio realizado na safra verão 2010/2011, localizado no município de Dourados – MS, constatou-se diferença significativa entre os híbridos somente para *Fusarium* sp. (Quadro 21), no qual o híbrido Status TL diferiu dos demais híbridos, apresentando menor incidência do fungo nos grãos colhidos. Para as épocas de aplicação (Quadro 22), também se encontrou diferenças entre os tratamentos somente para *Fusarium* sp., sendo que os tratamentos com uma única aplicação no estágio de pré pendoamento e com duas aplicações (V8 + pré pendoamento) diferiram da testemunha sem aplicação, apresentando menor incidência do fungo.

QUADRO 21. Incidência (%) de fungos nos grãos colhidos em ensaio localizado no município de Dourados – MS, safra 2010/2011.

Híbrido	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.
Celeron TL	97,62 <sup>ns</sup>	0,90 <sup>ns</sup>	27,42 a
Penta TL	96,76	0,56	24,84 a
Status TL	96,86	0,15	19,35 b
C.V.	7,15	148,33	12,76

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo.

QUADRO 22. Incidência (%) de fungos em relação das diferentes épocas de aplicação do fungicida em ensaio localizado no município de Dourados – MS, safra 2010/2011.

Épocas de aplicação do fungicida	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.
Testemunha	96,42 <sup>ns</sup>	0,51 <sup>ns</sup>	27,73 a
V8	97,41	0,10	23,65 ab
V8 + Pré-VT	96,77	0,74	21,90 b
Pré-VT	97,54	0,87	21,43 b
R1	97,24	0,43	24,40 ab
C.V.	7,15	148,33	12,76

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo.

Para o ensaio localizado no município de Rio Brillante – MS, realizado na safrinha 2011, detectou-se diferença estatística entre os híbridos para todos os fungos encontrados nos grãos (Quadro 23). O híbrido Status TL apresentou menor incidência dos fungos *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp., no entanto, para os fungos *Fusarium* sp. e *Nigrospora* sp. o híbrido Status TL apresentou maior incidência, se comparado com os demais híbridos avaliados.

QUADRO 23. Incidência (%) de fungos nos grãos colhidos em ensaio localizado no município de Rio Brillante – MS, safrinha 2011.

Híbrido	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Nigrospora</i> sp.
Celeron TL	98,57 a	1,43 a	19,60 b	0,00 c
Penta TL	98,30 ab	0,00 b	22,57 b	0,78 b
Status TL	96,94 b	0,00 b	32,18 a	5,84 a
C.V.	5,38	184,70	11,26	51,93

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo.

No que se refere às épocas de aplicação do fungicida (Quadro 24), houve diferença significativa, novamente apenas para *Fusarium* sp., onde o tratamento com duas aplicações do fungicida (V8 + pré pendoamento) apresentou a menor incidência, diferindo estatisticamente da testemunha e do tratamento com uma aplicação no estágio R1.

De acordo com o exposto, constatou-se que duas aplicações do fungicida (V8 + pré pendoamento) resultou em menor incidência do fungo *Fusarium* sp., mostrando que possivelmente houve uma influência positiva de diminuição da incidência de *Fusarium* sp. nos grãos colhidos, quando realizadas duas aplicações do fungicida.

Duarte et al. (2009), também verificaram uma redução na incidência de *Fusarium moniliforme* em diferentes híbridos quando submetidos à aplicação foliar do fungicida azoxystrobin + ciproconazole.

QUADRO 24. Incidência (%) de fungos em relação das diferentes épocas de aplicação do fungicida em ensaio localizado no município de Rio Brilhante – MS, safrinha 2011.

Épocas de aplicação do fungicida	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Nigrospora</i> sp.
Testemunha	98,03 <sup>ns</sup>	0,11 <sup>ns</sup>	29,47 a	1,47 <sup>ns</sup>
V8	97,29	0,13	24,70 bc	0,99
V8 + Pré-VT	97,33	0,14	20,93 c	0,93
Pré-VT	98,03	0,30	22,10 bc	1,30
R1	99,01	0,22	26,10 ab	1,49
C.V.	5,38	184,70	11,26	51,93

Médias seguidas por mesma letra minúscula na coluna e para cada híbrido não diferem entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade; ns – não significativo.

O mesmo comportamento foi observado por Juliatti et al. (2007), que avaliando o efeito do genótipo na incidência de grãos ardidos de milho sob aplicação foliar de fungicidas em duas épocas de aplicação, observaram diferença significativa na incidência de *Fusarium moniliforme* em função da aplicação de fungicidas via foliar. O tratamento que resultou na menor incidência, com uma redução de 33% na infecção, foi azoxystrobin + ciproconazole.

No entanto, estes mesmos autores, não encontraram influência significativa das épocas de aplicação (45; 45 e 60 DAS) e da interação híbridos x fungicidas na incidência de *Fusarium moniliforme*, fato este verificado em nossa



pesquisa, sendo que o tratamento com duas aplicações do fungicida resultou em menor incidência do fungo *Fusarium* sp.

Estes resultados são de suma importância, pois segundo Pinto (2005), entre os fungos de maior destaque encontram-se o gênero *Fusarium*, não só por causar patologias em plantas, mas também por algumas espécies produzem toxinas como fumonisinas, tricotecenos, zearalenona, moliformina e ácido fusárico.

#### **4.4 – Considerações finais**

De acordo com os dados obtidos na presente pesquisa, pode-se observar diferentes respostas dos híbridos à aplicação do fungicida azoxistrobina + ciproconazol ( $300 \text{ mL ha}^{-1} + 0,5\%$  do volume de calda de óleo mineral), no qual, em relação à severidade das doenças avaliadas, para todos os híbridos, a aplicação do fungicida resultou em controle das doenças nas duas épocas de semeadura avaliadas (safra verão e safrinha). No entanto, o efeito na produtividade não foi semelhante para todos os híbridos, este fato pode estar relacionado ao nível de resistência apresentado por cada híbrido, sendo que para os híbridos que apresentaram suscetibilidade as doenças, a resposta em aumento de produtividade foi maior.

Brandão et al. (2003) citam que ocorre uma resposta diferenciada dos híbridos conforme a sua resistência e que a recomendação de fungicidas para o controle de doenças deverá ser realizada em função do nível de resistência do material genético, tanto para redução do impacto da doença, quanto para uma resposta de aumento na produtividade.

Desta forma, dentre os estádios da cultura nos quais foi realizada a aplicação do fungicida, constatou-se que para mancha foliar de cercospora e mancha branca, nas duas épocas de semeadura avaliadas (safra e safrinha) a aplicação do fungicida no estágio de pré pendoamento resultou em maior eficácia de controle. A realização de duas aplicações proporcionou um incremento em termos de eficácia no controle das doenças em relação à aplicação única. No entanto, este incremento no controle não resultou em aumento de produtividade que compensasse o custo adicional de mais uma aplicação.

Corroborando com estas observações, Silva e Schipanski (2006), relatam que em condição ideal de rotação de cultura, as lesões de cercospora ocorrem logo após o florescimento. Sendo que as aplicações de fungicida no estágio de pré pendoamento ou no florescimento têm apresentado maior nível de controle quando

comparado à aplicação com plantas a 80 cm (V8). Isto ocorre porque a aplicação de fungicidas no estágio de pré pendoamento, protege a cultura no seu período crítico, que segundo Silva et al. (2007) se inicia no estágio de pendoamento (VT), e estende-se até a fase de “milho verde” ou grão pastoso (R3) e as folhas que apresentam os maiores índices de área foliar são a folha da espiga e as folhas acima e abaixo da espiga. A redução de área foliar dentro deste período pode ocasionar queda significativa na produtividade e redução na qualidade de colmo e grãos.

No que se refere à ferrugem, Silva e Schipanski (2006) relatam que as aplicações com plantas entre 80 e 100 cm de altura (estádio V8) mostram-se mais efetivas no controle dessa doença, pois a doença inicia o processo de infecção durante a fase vegetativa da cultura, podendo ocorrer desde V2 a V3. Este mesmo comportamento foi observado nesta pesquisa, no qual, a aplicação do fungicida no estágio V8 resultou em maior eficácia de controle e, novamente, a realização de duas aplicações proporcionou um incremento médio em termos de eficácia.

Constatou-se também que duas aplicações do fungicida (V8 + pré pendoamento) via foliar além de reduzir a severidade das doenças foliares, também apresentou um efeito redutor na incidência do fungo *Fusarium* sp. nos grãos colhidos, diminuindo desta forma a ocorrência de grãos ardidos causados pelo fungo.

Desta forma, para uma longevidade e rentabilidade no uso de fungicidas na cultura do milho, a decisão de aplicar um fungicida requer bons conhecimentos das condições ambientais da região, histórico da doença no campo e suscetibilidade do híbrido.

Para a futura longevidade e rentabilidade de fungicidas em milho, a decisão de aplicar um fungicida deve ser baseada em fatores de doença e não baseados em presunções de melhorias de rendimento que podem ocorrer na ausência de doença.

## 5 – CONCLUSÕES

Nas condições em que foram realizados os ensaios, pode-se concluir que:

- A aplicação foliar do fungicida azoxistrobina + ciproconazol (300 mL ha<sup>-1</sup> + 0,5% de óleo mineral) resultou em menor severidade de mancha foliar de cercospora, mancha branca, mancha foliar de turcicum e ferrugem polysora, independente do local, da época de semeadura e do híbrido, sendo as menores severidades encontradas com a realização de duas aplicações do fungicida.
- Somente para o híbrido Celeron TL no ensaio realizado no município de Rio Brillhante – MS, na safra verão 2010/2011, foi verificada diferença estatística entre as épocas de aplicação do fungicida para produtividade final de grãos, onde o tratamento com uma aplicação no estágio de pré pendoamento resultou em maior ganho de produtividade final de grãos, diferindo dos demais tratamentos.
- Duas aplicações do fungicida ou uma única aplicação no estágio de pré pendoamento resultaram em maior número de grãos por espiga para o híbrido Celeron TL no ensaio realizado na safra verão 2010/2011.
- A aplicação do fungicida no estágio de pré pendoamento resultou em maior diâmetro para o híbrido Celeron TL e para o híbrido Penta TL o tratamento com duas aplicações juntamente com uma aplicação no pré pendoamento resultaram em maior diâmetro de espiga na safrinha 2011.
- A realização de duas aplicações (V8 + pré pendoamento) via foliar do fungicida azoxistrobina + ciproconazol (300 mL ha<sup>-1</sup> + 0,5% de óleo mineral) resultou em menor incidência do fungo *Fusarium* sp. nos grãos colhidos nas duas épocas de semeadura.

## 6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. New York: Academic Press, 1997. 635p.
- AGROCERES (São Paulo, SP). **Guia Agroceres de sanidade**. São Paulo: Sementes Agroceres, 1996. 72 p.
- AGROCERES. **Guia Agroceres de Sanidade**. S.l: agroceres. s.d. 56 p.
- AMARAL, A.L.; SOGLIO, F.K.Dal.; CARLI, M.L.de.; BARBOSA NETO, J.F. Pathogenic fungi causing symptoms similar to *Phaeospharia* leaf spot of *Maize* in Brazil. DOI:10.1094/PD-89.0044. **Plant Disease**. vol. 89, nº1. 2005.
- AZEVEDO, L.A.S. **Proteção Integrada de Plantas com Fungicidas: Teoria, prática e manejo**. São Paulo, 2001. p. 181-185.
- AZEVEDO, L.A.S. de. **Manual de quantificação de doenças de plantas**. São Paulo. 1997. Pg 114.
- AZEVEDO, L. G.; GAMBALE, W.; CORRÊA, B. Mycoflora and aflatoxigenic species of *Aspergillus* spp isolated from stored maize. **Microbiologia**, São Paulo, v. 25, n. I p.46-50, 1994.
- BARNETT, H.L; HUNTER, B.B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. p. 18. 4th ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 1998.
- BARROS, R.; LOURENÇÃO, A.L.F. Fungicidas no milho safrinha. In: **Tecnologia e Produção: Milho Safrinha e Culturas de Inverno 2009**. Fundação MS: Maracajú, 2009. p.171-176.
- BOMFETI, C.A.; SOUZA-PACCOLA, E.A.; JÚNIOR, N.S.M.; MARRIEL, I.E.; MEIRELLES, W.F.; CASELA, C.R.; PACCOLA-MEIRELLES, L.D. Localization of *Pantoea ananatis* inside lesions of maize White Spot Disease using transmission electron microscopy and molecular techniques. **Tropical Plant Pathology**, v. 33, n. 1, 2008.
- BOMFETI, C.A.; MEIRELLES, W.F.; SOUZA-PACCOLA, E.A.; CASELA, C.R.; FERREIRA, A.S.; MARRIEL, I.E.; PACCOLA-MEIRELLES, L.D. Avaliação de produtos químicos comerciais, *in vitro* e *in vivo*, no controle da doença foliar, mancha branca do milho, causada por *Pantoea ananatis*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 33, n. 1, p. 63-67, 2007.
- BARROS, R. Aplicação foliar de fungicidas químicos na cultura do milho safrinha. In: **Tecnologia e Produção: Milho safrinha e culturas de inverno**. Fundação MS: Maracajú, 2008. p.71-77.

BONALDO, S.M; PAULA, D.L. de; CARRÉ-MISSIO, V. Avaliação da aplicação de fungicida em milho “safrinha” no município de Boa Esperança – Paraná. **Campo Digit@l**, v.5, n.1, p.1-7, Campo Mourão, dez., 2010.

BRANDÃO, A.M.; JULIATTI, F.C.; BRITO, C.H.; GOMES, L.S.; VALE, F.X.R.; HAMAWAKI, O.T. Fungicidas e épocas de aplicação no controle da ferrugem comum (*Puccinia sorghi* Schw) em diferentes híbridos de milho. **Biosci Journal**, Uberlândia, v19, n.1, p.43-52, 2003.

BRANDÃO, A. M. **Manejo de cercosporiose (*Cercospora zea-maydis* Tehon e Daniels) e da ferrugem comum do milho (*Puccinia sorghi* Schw.) pelo uso da resistência genética, fungicidas e épocas de aplicação.** Dissertação de Mestrado. Uberlândia-MG. Universidade Federal de Uberlândia. 2002.

BRITO, A.H.; VON PINHO, R.G.; POZZA, E.A.; PEREIRA, J.L.A.R.; FARIA FILHO, E.M. Efeito da cercosporiose no rendimento de híbridos comerciais de milho. **Fitopatologia Brasileira** 32:472-479. 2007.

BRUNELLI, K. R.; FAZZA, A. C.; ATHAYDE SOBRINHO, C.; CAMARGO, L. E. A. Efeito do meio de cultura e do regime de luz na esporulação de *Cercospora zea-maydis*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.32, n.1, p.92-94, 2006.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Levantamento da safra agrícola 2010/2011.** Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 16 fev. 2012.

COSTA, R.V.; CASELA, R.C.; COTA, L.V. **Sistema de produção.** Embrapa Milho e Sorgo. ISSN 1679-012x versão eletrônica. 6ª edição. Set/2010. Disponível em: [http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_6\\_ed/doencas.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/doencas.htm). Acessado em: jun/2011.

CRUZ, J.C.; PEREIRA FILHO, I.A; SILVA, G.H. Especial Milho – Oferta abundante. **Revista Cultivar – Grandes Culturas.** Ano XII. n° 136, Setembro, 2010.

DUARTE, J. O.; CRUZ, J. C.; GARCIA, J. C.; MATTOSO, M. J. **Cultivo do milho.** Sete Lagoas, 2006 Disponível em: 42 <<http://www.cnpms.embrapa.br/cultivodomilho/economiaadaprodução.htm>>. Acesso em: 25 set. 2010.

DUARTE, R. P.; JULIATTI, F.C.; FREITAS, P.T. Eficácia de diferentes fungicidas na cultura do milho. **Biosci Journal**., Uberlândia, v. 25, n. 4, p. 101-111, July/Aug. 2009.

DUARTE, R.P.; JULIATTI, F.C.; LUCAS, B.V.; FREITAS, P.T. Comportamento de diferentes genótipos de milho com aplicação foliar de fungicida quanto à incidência de fungos causadores de grãos ardidos. **Biosci Journal**, Uberlândia, v. 25, n. 4, p. 112-122, July/Aug. 2009

FANCELLI, A.L. **Plantas Alimentícias: guia para aula, estudos e discussão**. Piracicaba: ESALQ, 1986. 131p.

FANTIM, G.M.; DUARTE, A.P. Manejo de doenças na cultura do milho safrinha. **Instituto Agronomico**. Campinas, 2009. 99p

FANTIM, G.M. Manejo racional de doenças do milho. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Milho: Tecnologia & Produção**. Piracicaba: ESALQ/USP/LVP, 2005.

FANTIM, G.M.; COLLETTI, M.P.B.; COUTINHO, A.S.V.A. **Desenvolvimento de lesões da mancha de *Phaeosphaeria maydis* em cultivares de milho em casa de vegetação**. Instituto Biológico. Campinas, SP. vol. 28, nº 1, 2002.

FANTIM, G.M.; RESENDE, I.C. **Teste preliminar de inoculação de *Phaeosphaeria maydis* em plantas de milho, em condições de campo**. Instituto Biológico. Campinas, SP. Fitopatologia brasileira (suplemento), 1999.

FANTIM, G.M. Mancha de *Phaeosphaeria*, doença do milho que vem aumentando sua importância. **Biológico**, São Paulo, v.56, p.39, 1994.

JAMES, C. **A manual of assessment keys for plant diseases**. St Paul: APS, 1971.

JARDINE, D. F.; LACA-BUENDÍA, J. P. Eficiência de fungicidas no controle de doenças foliares na cultura do milho. **FAZU em Revista**, Uberaba, n. 6, p. 11-52, 2009.

JESUS JUNIOR, W.C. de; POZZA, E.A.; VALE, F.X.R. de; AGUILERA, G.M. Análise temporal de epidemias. In: VALE, F.X.R. de; JESUS JUNIOR, W.C. de; ZAMBOLIM, L. **Epidemiologia aplicada ao manejo de doenças de plantas**. Belo Horizonte: ed. Perffil, 2004. P. 125-191.

JULIATTI, F.C.; ZUZA, J.L.M.F.; SOUZA, P.P.; POLIZEL, A.C. Efeito do genótipo de milho e da aplicação foliar de fungicidas na incidência de grãos ardidos. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 34-41, Apr./June 2007.

JULIATTI, F.C.; APPELT, C.C.N.S.; BRITO, C.H.; GOMES, L.S.; BRANDÃO, A.M.; HAMAWAKI, A.M.; MELO, B. Controle da feosféria, ferrugem comum e cercosporiose pelo uso da resistência genética, fungicidas e épocas de aplicação na cultura do milho. **Biosci Journal**, v. 20, n. 3, p. 45-54, Sept/Dec. 2004.

LANDAU, E.C.; SANS, L.M.A.; SANTANA, D.P. Cultivo do Milho. **Embrapa Milho e Sorgo**. Sistema de Produção. ISSN 1679-012X. Versão Eletrônica – 6ª edição. Set./2010. Disponível em: <[http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho\\_6\\_ed/climaesolo.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/climaesolo.htm)> acessado em: 26/12/2011.

LOURENÇÃO, A.L.F; BARROS, R. Aplicação foliar de fungicidas químicos na cultura do milho safra 2007/2008. In: **Tecnologia e Produção: soja e milho 2008/2009**. Fundação MS: Maracajú, 2007. P.171-176.

MEISEL, B.; KORSMAN, J.; KLOPPERS, F.J.; BERGER, D.K. *Cercospora zeina* is the causal agent of grey leaf spot disease of maize in southern Africa. Pretoria, South Africa. **Eur J Plant Pathol.**, 2009.

MIGUEL-WRUCK, D.S.; PAES, J.M.V.; ZITO, R.K.; SOUZA, J.A. Avaliação da Severidade de *Phaeosphaeria* sp. e *Cercospora* sp. em cultivares de milho no ano agrícola 2001/2002 (compact disc). In: **CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO**, 24, Florianópolis, 2002. Sete Lagoas: ABMS/Embrapa Milho e Sorgo/Epagri. 2002. 4p.

ORSI, R. B.; CORRÊA, B.; POZZI, C. R. Microbiota fúngica em três híbridos de milho recém colhidos e armazenados. In: III Seminário sobre a cultura do milho "safrinha", Assis, SP. 1995. **Anais**. Assis: Instituto Agrônomo de São Paulo, 1995. p. 105-110.

PACCOLA-MEIRELLES, L.D.; MEIRELLES, W.F.; PARENTONI, S.N.; MARRIEL, I.E.; FERREIRA, A.S.; CASELA, C.R. Reaction of maize inbred lines to a bacterium, *Pantoea ananas*, isolated from *Phaeosphaeria* leaf spot lesions. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Londrina/PR, v.2, n.4, p. 587-590, 2002.

PACCOLA-MEIRELLES, L.D.; FERREIRA, A.S.; MEIRELLES, W.F.; MARRIEL, I.E.; CASELA, C.R. Detection of a bacterium associated with a leaf spot disease of maize in Brazil. **Journal of Phytopatology**, Berlim, v. 149, n. 5, p. 275-279, 2001.

PACCOLA-MEIRELLES, L.D.; MEIRELLES, W.F.; CERVELATTI, E.P.; MAKI, C.S.; CASELA, C.R.; FERNANDES, F.T.; FERREIRA, A.S. Caracterização morfológica das lesões da mancha foliar por *Phaeosphaeria* em híbridos de milho e avaliação da incidência do estágio sexuado e assexuado do patógeno. **Anais, XXII Congresso Nacional de Milho e Sorgo**, Cuiabá, MT. 1998.

PEGORARO, D.G.; VACARO, E.; NUSS, C.N.; SOGLIO, F. K.; SERENO, M.J.C.M.; NETO, J.F.B. Efeito de época de semeadura e adubação na mancha-foliar de *Phaeosphaeria* em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 8, p. 1037-1042, ago. 2001.

PEREIRA, O.A.P; CARVALHO, R.V. de.; CAMARGO, L.E.A. Doenças do Milho. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Agron. Ceres, 2005. v.4, cap.55, p.477-488.

PINTO, N.F.J. de A. Grãos Ardidos em Milho. **Circular Técnica, 66**: Embrapa milho e sorgo- Sete Lagoas, MG. 2005.

PINTO, N. F. J. A; ANGELIS, B; HABE, M. H. Avaliação da eficiência de fungicidas no controle da cercosporiose (*Cercospora zeae-maydis*) na cultura do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.3, n.1, p.139-145, 2004.

- PINTO, N. F. J. A. **Qualidade sanitária de grãos de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2001. 4p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 30)
- REIS, E. M.; CASA, R. T.; BRESOLIN, A. C. R. **Manual de diagnose e controle de doenças do milho**. 2. ed. Lages: Graphel, 2004. v.2, p.20-47.
- REIS, E. M.; CASA, R. T. **Manual de identificação e controle de doenças de milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 80 p.
- SANGOI, L.; SILVA, P.R.F da; ARGENTA, G.; RAMBO, L. **Desenvolvimento e exigências climáticas da planta do milho para altos rendimentos** – Lages, SC: Departamento de Fitotecnia – CAV/UEDESC; Porto Alegre: Departamento de Plantas de Lavoura – UFRGS; Uberlândia, MG: Syngenta Seeds, Graphel, 2007.
- SANTOS, P.G; JULIATTI, F.C.; BUIATTI, A.L.; HAMAWAKI, O.T. Avaliação do desempenho agrônômico de híbridos de milho em Uberlândia-MG. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p.597-602, 2002.
- SILVA, O. C; SCHIPANSKI, C. A; VEIGA, J. Obstáculo à produção. **Caderno Técnico**, n.94, p.3-10, 2007.
- SILVA, O. C; SCHIPANSKI, C. A. **Manual de identificação e manejo das doenças do milho**. Castro: Editora Fundação ABC, 2006. 97p.
- SOUZA, P.P. **Evolução da cercosporiose e da mancha branca do milho e quantificação de perdas, em diferentes genótipos com controle químico**. Dissertação de Mestrado. Uberlândia MG. Universidade Federal de Uberlândia. 2005.
- TONELLO, A.; DALBERTI, M.; POLETO, O.; BROCH, F.; NETO, N.; BONETTI, L. P. Influência da aplicação de fungicidas sobre o rendimento de grãos de milho, cultivar status, safra 2009/2010. **Seminário Interinstitucional de ensino, pesquisa e extensão**. XIII Mostra de Iniciação Científica – VIII Mostra de Extensão, 2010.
- VILELA, R.G.; ARF, O.; KAPPES, C.; KANEKO, F.H.; GITTI, D.C.; FERREIRA, J.P. Desempenho agrônômico de híbridos de milho, em função da aplicação foliar de fungicidas. **Biosci Journal**, Uberlândia, v. 28, n. 1, p. 25-33, Jan./Feb. 2012.
- VON PINHO, R.G.; STEOLA, A.G.; GROSS, M.R.; SOUZA, J.P. **Reação de Cultivares e Danos Causados pela Mancha Branca do Milho** (compact disc). In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 24, Florianópolis, 2002. Sete Lagoas: ABMS/Embrapa Milho e Sorgo/Epagri, 2002 5p.
- WARD, J. M. J.; HOHLS, T.; LAING, M. D.; RIJKENBERG, F. H. Fungicide response of maize hybrids and gray leaf spot. **European Journal Plant Pathology**, v.102, p.765-771, 1996.
- WARD, J. M. J.; BIRCH, E. B.; NOWELL, D. C. **Grey leaf spot on maize**. Pietermaritzburg: Cedara Agric. Develop. Inst., 1994. (Coordinated extension in Maize in Natal).



WHITE, D. G. **Compendium of corn diseases**. The American Phytopathological Society. APS Press, 1999. 78p

WISE, K. and MUELLER, D. **Are Fungicides No Longer Just For Fungi? An Analysis of Foliar Fungicide Use in Corn**. *APSnet Features*. doi: 10.1094/APSnetFeature-2011-0531, 2011. Disponível em: <http://www.apsnet.org/PUBLICATIONS/Pages/default.aspx>. Acessado em: 22/04/2012.

WOLF, E. de. **Gray leaf spot *Cercospora zea-maydis***. Disponível em: <http://www.cas.psu.edu>. Acesso em: 17 out. 2006.

ZADOKS, J. C.; SCHEIN, R. D. **Epidemiology and plant disease management**. New York: Oxford University Press, 1969. 427p.

## 7 - ANEXO

Escala fenológica adaptado de FANCELLI (1986).

