

## CONTROLE QUÍMICO DE DOENÇAS FOLIARES E RENDIMENTO DE GRÃOS NA CULTURA DO MILHO

ERNANDES MANFROI<sup>1</sup>, CAMILLA LANGHINOTTI<sup>2</sup>,  
ANDERSON DANELLI<sup>3</sup>, GUILHERME PARIZE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil, [ernandesagro@gmail.com](mailto:ernandesagro@gmail.com);

<sup>2</sup>Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil, [camillawlang@hotmail.com](mailto:camillawlang@hotmail.com);

<sup>3</sup>Unidade de Ensino Superior Vale do Iguaçu, União da Vitória, PR, Brasil, [andersondanelli@hotmail.com](mailto:andersondanelli@hotmail.com).

---

*Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, v.15, n.2, p. 357-365, 2016

**RESUMO** - O uso de fungicidas do grupo dos triazóis e estrobilurinas em sistemas de produção tem sido uma ferramenta importante para preservar o potencial produtivo de alguns híbridos de milho em função da crescente incidência de doenças foliares. Portanto, este trabalho objetivou avaliar a eficiência de fungicidas aplicados em diferentes épocas e número de aplicações no controle de doenças foliares em milho de segunda safra e o reflexo no rendimento. O experimento foi conduzido no ano de 2011 no município de Xanxerê, SC. Foram avaliados cinco fungicidas (tebuconazol, piraclostrobina, azoxistrobina, epoxiconazol + piraclostrobina e ciproconazol + azoxistrobina) em três épocas de aplicação (V8 – oito folhas totalmente expandidas, VT – pendoamento e V8 + VT). O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados com os tratamentos dispostos em parcela subdividida com três repetições. A quantificação da área foliar sintomática foi realizada nos estádios fenológicos de R1 (grão leitoso) e R4 (grão farináceo), atribuindo uma nota visual de severidade. Todos os fungicidas utilizados reduziram a severidade de doenças em relação à testemunha. Contudo, os fungicidas piraclostrobina e ciproconazol + azoxistrobina obtiveram melhor controle sobre mancha branca (*Phaeosphaeria maydis*), mancha de turcicum (*Exserohilum turcicum*) e cercosporiose (*Cercospora zea-maydis*), o que resultou em maior rendimento de grãos. A eficiência no controle de doenças por tais fungicidas reduziu em até 42% as perdas de rendimento. Não houve evidências estatísticas para melhores resultados de rendimento de grãos com duas aplicações de fungicidas.

**Palavras-chave:** severidade; fungicidas; épocas de aplicação.

## CHEMICAL CONTROL OF FOLIAR DISEASES AND GRAIN YIELD IN MAIZE

**ABSTRACT** - The use of fungicides of the groups triazole and estrobilurin has been an important tool to preserve the productive potential of some maize hybrids due to the increasing disease attack. The aim of this work was to evaluate the efficiency of the application of fungicides in different times and number of applications in the diseases control and yield of maize. The experiment was conducted in 2011 and evaluated five fungicides (tebuconazole, piraclostrobin, azoxystrobin, epoxiconazole + piraclostrobin and ciproconazole + azoxystrobin) in three applications times (V8 - eight leaf collar, VT - tasseling and V8 + VT). The experimental design was randomized blocks with subdivided plots and three replications. The quantification of the symptomatic leaf area was accomplished in the phenological stages R1 (**silking**) and R4 (**dough**) assigning a note of visual severity. All fungicides reduced disease severity when compared to control. However, pyraclostrobin and azoxystrobin + cyproconazole fungicides presented better control of white spot (*Phaeosphaeria maydis*), turcicum spot (*Exserohilum turcicum*) and cercospora leaf spot (*Cercospora zea-maydis*), which resulted in higher grain yield. The efficient control of diseases by these fungicides reduced up to 42% the losses of grain yield. There was no statistical evidence for improved grain yield with two fungicide applications.

**Key words:** Severity; fungicides; application times.

O rendimento de milho no Brasil vem crescendo de maneira significativa nos últimos anos. Na safra 2012/2013, a produção foi de 81.007,2 mil toneladas, com produtividade média de 5.120 kg ha<sup>-1</sup> e área plantada de 15.821,9 mil hectares (Conab, 2013). Entretanto, a ocorrência de doenças no milho limita o aumento de produtividade (Juliatti & Souza, 2005; Reis et al., 2007). As frequentes epidemias em lavouras de milho causadas por fungos estão diretamente relacionadas com o advento do sistema de plantio direto, aliado à sucessão de cultivos, principalmente com poáceas como milho e trigo, à manutenção da umidade através de irrigações e semeaduras em duas safras (primeira safra e segunda safra). Tudo isso contribui para o aumento e a sobrevivência da fonte de inóculo no campo (Pinto, 2004).

Os fungos são os principais microrganismos patogênicos do milho. No sistema de plantio direto, destacam-se as doenças foliares, as quais causam danos em consequência da destruição dos tecidos fotosintéticos que, dependendo do número e do tamanho das lesões, podem determinar a necrose de toda a folha (Casa et al., 2007).

Neste contexto, os principais fitopatógenos encontrados em folhas de milho são *Cercospora zea-maydis* (T. Daniels), *Exserohilum turcicum* (Pass.) Shoemaker., *Pantoea ananatis* e *Phaeosphaeria maydis* (P. Henn.) Rane e *Stenocarpella macrospora* (Earle) Sutton, agentes causais da cercosporiose, mancha de turcicum, mancha branca e mancha de macrospora, respectivamente. Além destes, podem-se destacar ainda a *Puccinia sorghi* Schw. e a *Puccinia polissora* Underw, agentes causais da ferrugem comum e da polissora, respectivamente (Pereira et al., 2005).

A mancha de turcicum e a mancha de macrospora são encontradas com maior frequência em

lavouras de milho causando danos significativos. Porém, nas safras de 2000 e 2001, a cercosporiose destacou-se, causando danos em híbridos altamente produtivos e, desde então, é considerada uma das mais importantes doenças para a cultura do milho (Pereira et al., 2005). As perdas devido à infecção causada por *C. zea-maydis* podem ser observadas mesmo a partir de baixas severidades (Fantin et al., 2008).

A mancha branca atualmente é uma das doenças mais importantes no Brasil devido à grande amplitude geográfica em que se faz presente. Segundo Godoy et al. (2001), severidades de 10% a 20% podem reduzir em 40% a taxa de fotossíntese líquida em cultivares suscetíveis. O provável agente causal desta doença é a bactéria *P. ananatis*, a qual favorece o estabelecimento do fungo *P. maydis* (Bomfeti et al., 2008). Para o controle de tal doença, fungicidas do grupo químico das estrobilurinas têm apresentado melhores resultados (Bonon et al., 2006; Costa et al., 2012a).

O uso de fungicidas do grupo dos triazóis e estrobilurinas em sistemas de produção tem sido importante para o manejo de doenças em cultivares suscetíveis (Duarte et al., 2009). Além disso, a mistura destes fungicidas pode aumentar o período de proteção e o espectro de ação sobre fungos patogênicos. Resultados positivos no controle de doenças foliares em milho através da aplicação de fungicidas têm sido encontrados no Brasil (Pinto, 2004; Duarte et al., 2009; Donato & Bonaldo, 2013) e também nos Estados Unidos (Wise & Mueller, 2011). Para Costa et al. (2012b), maiores retornos econômicos com a aplicação de fungicidas são encontrados em locais de alta pressão de doenças juntamente com a utilização de híbridos suscetíveis em condições favoráveis ao desenvolvimento da doença.

A maioria das aplicações de fungicidas na cultura do milho tem sido realizada na fase de pré pen-

doamento. Porém, aplicações anteriores a este período e de forma sequencial têm demonstrado melhores resultados no controle das doenças foliares (Juliatti et al., 2004; Bonaldo et al., 2010), preservando o potencial produtivo das cultivares. Para híbridos suscetíveis, apenas uma aplicação pode não ser suficiente para garantir o máximo potencial produtivo.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de fungicidas aplicados em diferentes épocas e número de aplicações no controle de doenças foliares em milho de segunda safra e o efeito no rendimento de grãos.

O experimento foi conduzido no município de Xanxerê, SC, localizado na região Oeste de Santa Catarina, Brasil, no ano agrícola 2010 / 2011, no período de fevereiro a junho de 2011 (segunda safra). A área onde o experimento foi desenvolvido era de plantio direto consolidado, situada nas coordenadas 26° 52' 22" S e 52° 27' 09" O, com uma altitude de 822 m.

A região onde foi realizado o experimento está situada no clima Cfa, segundo a classificação de Koeppen, sendo subtropical com chuvas bem distribuídas no verão. O híbrido de milho utilizado foi AG 9010 Yeldgard, híbrido simples, de ciclo superprecoce e transgênico (Bt), o qual confere resistência aos principais lepidópteros. A semeadura foi realizada no dia 02 de fevereiro de 2011, utilizando-se semeadora de cinco linhas com espaçamento de 0,8 m e ajustada para população de 64.000 sementes ha<sup>-1</sup>. O tratamento de sementes foi realizado com o inseticida imidacloprido 150 g L<sup>-1</sup> + tiodicarb 450 g L<sup>-1</sup>.

A adubação foi realizada de acordo com a análise de solo e a expectativa de rendimento, utilizando-se 200 kg ha<sup>-1</sup> da fórmula NPK 09-33-12. A adubação nitrogenada de cobertura foi realizada com ureia (45% de N) quando o milho atingiu o estágio vegetativo V4, ou seja, quatro folhas totalmente expandidas, na dose de 100 kg ha<sup>-1</sup>.

O controle de plantas daninhas foi realizado duas semanas após a emergência do milho, utilizando-se o herbicida atrazina 250 g L<sup>-1</sup> + simazina 250 g L<sup>-1</sup> na dose de 5 L ha<sup>-1</sup>. Tratamentos fitossanitários para controle de insetos-praga não foram necessários, uma vez que o híbrido transgênico utilizado apresentava resistência às principais pragas do milho.

Os tratamentos realizados no experimento foram compostos por diferentes fungicidas aplicados em diferentes épocas. Os fungicidas avaliados foram tebuconazol (200 g L<sup>-1</sup>), piraclostrobina (250 g L<sup>-1</sup>), azoxistrobina (200 g L<sup>-1</sup>), epoxiconazol + piraclostrobina (50 g L<sup>-1</sup> + 133 g L<sup>-1</sup>) e ciproconazol + azoxistrobina (80 g L<sup>-1</sup> + 200 g L<sup>-1</sup>) nas suas respectivas recomendações comerciais para a cultura do milho. Parcelas sem a aplicação de fungicida constituíram a testemunha. Para épocas de aplicação, um tratamento foi constituído de uma aplicação de fungicida no estágio fenológico V8 (oito folhas expandidas), outro no estágio VT (pendoamento) e um terceiro tratamento foi constituído de duas aplicações, V8 e VT. As aplicações foram realizadas com pulverizador costal de 20 L com bico leque de cerâmica série AD (Anti Deriva).

O delineamento experimental utilizado foi de blocos inteiramente casualizados com arranjo em parcela subdividida, contendo 18 tratamentos e três repetições. Os fungicidas constituíram a parcela principal e as épocas de aplicação foram locadas nas subparcelas (seis parcelas - fungicidas e três subparcelas - épocas de aplicação). Cada unidade experimental foi constituída de cinco fileiras de 5 m (20 m<sup>2</sup>), sendo que as duas fileiras laterais foram utilizadas como bordadura.

A quantificação da área foliar sintomática foi realizada nos estádios fenológicos R1 (grão leitoso) e R4 (grão farináceo), utilizando-se uma escala de notas visuais de severidade variando de 0-100% (Patak, 1992).

Para a determinação do rendimento de grãos, foi realizada colheita manual das três fileiras centrais de cada parcela. Após a debulha, os resultados foram corrigidos para a umidade de 13% e o rendimento foi expresso em kg ha<sup>-1</sup>. Para a quantificação da massa de mil grãos (MMG), foram coletadas três amostras de grãos de cada parcela. De cada amostra, foram separados, casualmente, 1000 grãos, os quais tiveram a massa medida em balança eletrônica.

Os dados de severidade (em porcentagem) e de componentes de rendimento foram submetidos ao teste de normalidade dos erros. Não havendo nenhuma restrição a essas pressuposições, foram realizadas as análises de variâncias. As médias dos tratamentos foram comparadas entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05). Para a realização das análises estatísticas, foi utilizado o software Infostat (Di Rienzo et al., 2008). Os dados meteorológicos foram coletados junto à estação meteorológica da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), localizada no município de Chapecó, SC, cerca de 45 Km distante da área do experimento.

Durante o período de execução do experimento, as condições ambientais foram favoráveis ao desenvolvimento de doenças (Tabela 1) (Pereira et al.,

2005). A temperatura média de fevereiro a junho de 2011 foi de 19,1 °C, a umidade relativa média do ar foi de 79,7%, a precipitação pluviométrica acumulada durante o desenvolvimento do experimento foi de 946,7 mm. A mancha branca foi a doença que predominou no experimento, possivelmente pelas condições ambientais mais apropriadas para seu desenvolvimento. No entanto, as incidências de *E. turcicum* e de *C. zeae-maydis* também foram observadas, mesmo com as condições ambientais fora da faixa ótima para o desenvolvimento destas doenças (Pereira et al., 2005).

Não houve interação entre fungicidas e épocas de aplicação para a variável severidade de doenças. No entanto, houve diferença significativa entre fungicidas e épocas quando analisados isoladamente (Tabela 2). Todos os fungicidas foram superiores estatisticamente à testemunha, em relação ao controle de doenças, em ambos os estádios, R1 e R4. O fungicida epoxiconazol + piraclostrobina foi mais eficiente no controle das doenças na avaliação em R1, embora não sendo superior estatisticamente ao ciproconazol + azoxistrobina e ao piraclostrobina. Porém, na avaliação em estágio R4, o fungicida piraclostrobina obteve melhor desempenho no controle das doenças mancha branca, mancha de turcicum e cercosporiose. Segun-

**Tabela 1.** Temperatura média (°C), precipitação pluvial (mm) e umidade relativa do ar (UR %) durante o período do experimento, Xanxerê, SC, 2011.

Mês	Temperatura média (°C)	Precipitação pluvial (mm)	UR (%)
Fevereiro	23,6	247,8	86,2
Março	22,4	227,9	75,2
Abril	19,7	120,5	76,9
Mai	16,4	59,0	79,0
Junho	13,6	292,0	81,2
Médias	19,1	946,7	79,7

Fonte: Estação Meteorológica Epagri / Cepaf - Chapecó, SC.

do Costa et al. (2012a), as estrobilurinas constituem o grupo de fungicidas com maior potencial de controle para mancha branca. Isso pode ser atribuído ao possível envolvimento da fitobactéria *P. ananatis* na etiologia desta doença, a qual é suprimida por fungicidas do grupo das estrobilurinas (Bonon et al., 2006).

A mistura ciproconazol + azoxistrobina também foi eficiente no controle das doenças na avaliação realizada em R4, sendo esta superior à azoxistrobina, à tebuconazol e à testemunha. Para Souza (2005), nos controles da mancha branca e da cercosporiose, destacam-se os fungicidas sistêmicos baseados na mistura de triazóis + estrobilurinas. Duarte et al. (2009) verificaram que o melhor controle de doenças foliares foi realizado com aplicação de ciproconazol + azoxistrobina, o que proporcionou maior superfície de área verde e maior incremento de produtividade.

Em relação à época de aplicação dos fungicidas, o menor índice de severidade foi observado no tratamento que recebeu duas aplicações, tanto em R1 quanto em R4 (Tabela 2). O maior índice de severidade em R1 foi constatado quando os fungicidas foram aplicados em VT devido ao fato de que havia a incidência de doenças no momento da aplicação. Para avaliação em R4, o maior índice de severidade foi observado nos tratamentos que receberam aplicação em V8. Este fato pode ser atribuído ao longo período entre a aplicação e a avaliação (65 dias), período este superior ao período de ação dos fungicidas que, segundo Brandão et al. (2003) e Juliatti et al. (2004), é de aproximadamente 30 dias.

Na análise dos fungicidas e das épocas de aplicação na MMG, a interação não foi significativa. O fungicida piraclostrobina foi superior ao fungicida azoxistrobina e à testemunha, porém não diferiu dos demais fungicidas. Dentre os fungicidas, a menor média foi encontrada com o fungicida azoxistro-

bina, ainda assim superior à testemunha (Tabela 3). Estes resultados acompanham a evolução da severidade (Tabela 2), ou seja, quanto maior a severidade de doenças no início do período reprodutivo do milho, maiores serão as perdas. Resultados semelhantes foram encontrados por Brito et al. (2007), que, ao quantificarem os danos provocados pela cercosporiose, afirmaram que, quanto maior for a severidade, maiores serão os danos. Isso se deve, principalmente, à redução da área fotossintética ativa e ao aumento da taxa respiratória provocada pela doença (Casa et al., 2007).

Entre as médias das épocas de aplicação, houve diferença significativa, sendo que a média do MMG em duas aplicações foi melhor do que apenas uma aplicação no estádio em VT (Tabela 3). Segundo Cunha et al. (2010), a aplicação de fungicida preserva a área foliar fotossintetizante da planta da destruição por doenças por um período de tempo maior, podendo chegar até o enchimento de grãos, o que influencia diretamente na massa dos mesmos.

Em relação ao rendimento, a análise estatística apresentou interação significativa entre fungicidas e épocas de aplicação. O fungicida piraclostrobina demonstrou melhor performance quando aplicado em VT ou em duas aplicações (V8 e VT) (Tabela 4). O controle de doenças por este fungicida reduziu perdas de 1.524 kg ha<sup>-1</sup> (42%) no rendimento de grãos quando comparado à testemunha sem aplicação. Para o fungicida ciproconazol + azoxistrobina, o melhor resultado foi observado em duas aplicações (V8 e VT), mostrando-se superior às aplicações realizadas em V8 e em VT (Tabela 4).

Para a época V8, os fungicidas piraclostrobina, ciproconazol + azoxistrobina, epoxiconazol + piraclostrobina e tebuconazol não diferiram entre si. No entanto, o fungicida ciproconazol + azoxistrobina foi

**Tabela 2.** Severidade (%) de mancha branca, de mancha de turcicum e de cercosporiose nos estádios fenológicos R1 (grão leitoso) e R4 (grão farináceo) em função da aplicação de fungicidas em diferentes estádios fenológicos. Xanxerê, SC, 2011.

Fungicidas	Dose (L ha <sup>-1</sup> )	Severidade (%)	
		R1	R4
Tebuconazol	1,00	8,4 b	52,2 b
Piraclostrobina	0,60	4,7 bc	17,7 e
Azoxistrobina	0,30	8,5 b	46,6 bc
Epoxiconazol + piraclostrobina	0,75	3,8 c	32,2 c
Ciproconazol + azoxistrobina	0,30	5,6 bc	20,3 d
Testemunha	-	23,3 a	81,6 a
Média		9,1	41,7
C.V. (%)			
Épocas de aplicação			
V8 <sup>1</sup>		9,3 ab	47,1 a
VT <sup>2</sup>		10,1 a	42,7 ab
V8 e VT		9,5 b	35,6 b
Média		8,9	41,8
C.V. (%)			
		26,1	16,0

Médias seguidas da mesma letra na coluna e na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

<sup>1</sup> Estádio fenológico de oito folhas totalmente expandidas. <sup>2</sup> Estádio fenológico de pendoamento.

**Tabela 3.** Massa de 1000 grãos (MMG) (g) em função de diferentes fungicidas e épocas de aplicação, Xanxerê, SC, 2011.

Fungicidas	Épocas de aplicação			Médias
	V8 <sup>1</sup>	VT <sup>2</sup>	V8 e VT	
Piraclostrobina	252,1	251,7	262,5	255,4 a
Ciproconazol + azoxistrobina	244,6	242,0	258,5	248,4 ab
Epoxiconazol + piraclostrobina	251,0	240,0	249,1	246,7 ab
Tebuconazol	233,6	238,0	240,6	238,1 ab
Azoxistrobina	223,2	221,9	242,0	229,0 b
Testemunha	194,7	187,7	191,7	191,7 c
Médias	233,2 ab	230,3 b	240,7 a	
C.V. (%)				4,4

Médias seguidas da mesma letra na linha e na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%.

<sup>1</sup> Estádio fenológico de oito folhas totalmente expandidas. <sup>2</sup> Estádio fenológico de pendoamento.

**Tabela 4.** Rendimento de grãos (kg ha<sup>-1</sup>) em função de diferentes fungicidas e épocas de aplicação, Xanxerê, SC, 2011.

Fungicidas	Épocas de aplicação			Médias
	V8 <sup>1</sup>	VT <sup>2</sup>	V8 e VT	
Piraclostrobina	4355,8 Bab	5643,2 Aa	5347,3 Aab	5115,5
Ciproconazol + azoxistrobina	4701,8 Ba	4458,2 Bbc	5687,2 Aa	4949,1
Epoconazol + piraclostrobina	4459,4 Aab	4730,8 Ab	4556,3 Abc	4582,1
Tebuconazol	4172,2 Aab	4155,7 Abc	4647,4 Aabc	4325,1
Azoxistrobina	3719,5 Ab	3840,6 Abc	4336,6 Abc	3965,6
Testemunha	3586,5 Ab	3591,5 Ac	3596,5 Ac	3591,5
Médias	4149,2	4420,0	4694,2	
C.V. (%)		10,2		

Médias seguidas de mesma letra não se diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%. Letras minúsculas comparam as médias na coluna e maiúsculas na linha. <sup>1</sup> Estádio fenológico de oito folhas totalmente expandidas. <sup>2</sup> Estádio fenológico de pendoamento.

superior ao fungicida azoxistrobina e à testemunha. Na época VT, a maior redução de danos foi proporcionada pelo fungicida piraclostrobina. Em duas aplicações, os melhores resultados no rendimento foram alcançados com aplicações de ciproconazol + piraclostrobina, no entanto não diferindo estatisticamente de aplicações com piraclostrobina e tebuconazol. Em geral, houve uma tendência de melhor resposta com a aplicação dos fungicidas ciproconazol + piraclostrobina e piraclostrobina. Isso pode ser atribuído à melhor eficiência de produtos à base de estrobilurinas no controle na mancha branca (Bonon et al., 2006; Costa et al., 2012a), sendo que esta foi a doença predominante no experimento.

Oliveira et al. (2011), avaliando a eficiência de fungicidas nas diferentes doenças foliares que ocorrem na cultura do milho, em duas aplicações, uma em pré pendoamento e outra 15 dias após, no município de Cachoeira Dourada de Góias, GO, encontraram os melhores resultados de produtividade com os princípios ativos ciproconazol + azoxistrobina. Wise &

Mueller (2011), em um trabalho realizado nos Estados Unidos comparando áreas tratadas e não tratadas com fungicidas, encontraram que 80% das áreas tratadas apresentaram resposta de produtividade positiva à aplicação de fungicidas em relação à testemunha. O uso de fungicidas na parte aérea da planta proporciona melhores condições fisiológicas para a translocação de fotoassimilados em direção à espiga para o enchimento dos grãos, aumentando assim a massa dos mesmos e, conseqüentemente, o rendimento (Cunha et al., 2010).

### Conclusão

Os fungicidas piraclostrobina e epoconazol + azoxistrobina controlam eficientemente as doenças mancha branca, mancha de turcicum e cercosporiose, promovendo redução de até 42% de perdas no rendimento. Não houve evidências consistentes para melhores resultados em relação ao rendimento de grãos fazendo-se duas aplicações de fungicidas.

### Referências

- BOMFETI, C. A.; SOUZA-PACOLLA, E. A.; MASSOLA JÚNIOR, N. S.; MARRIEL, I. E.; MEIRELLES, W. F.; CASELA, C. R.; PACCOLA-MEIRELLES, L. D. Localization of *Pantoea ananatis* inside lesions of maize white spot diseases using transmission electron microscopy and molecular techniques. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, DF, v. 33, n. 1, p. 63-66, 2008. DOI: 10.1590/S1982-56762008000100010.
- BONALDO, S. M.; PAULA, D. L. de; CARRE-MISSIO, V. Avaliação de aplicação de fungicida em milho safrinha no município de Boa Esperança-Paraná. **Campo Digit@l**, Campo Mourão, v. 5, n. 1, p. 1-7, 2010.
- BONON, K.; GARCIA, F. A. O.; ZAMBOLIM, L.; ROMEIRO, R. S. Sensibilidade “in vitro” de fitobactérias a fungicidas do grupo das estrobilurinas. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 32, p. S70-S71, 2006.
- BRANDÃO, A. M.; JULIATTI, F. C.; BRITO, C. H. de; GOMES, L. S.; VALE, F. X. R. do; HAMAWAKI, O. T. Fungicidas e épocas de aplicação no controle da ferrugem comum (*Puccinia sorghi* Schw.) em diferentes híbridos de milho. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 19, n. 1, p. 43-52, 2003.
- BRITO, A. H.; VON PINHO, R. G.; POZZA, E. A.; PEREIRA, J. L. A. R.; FARIA FILHO, E. M. Efeitos da cercosporiose no rendimento de híbridos comerciais de milho. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 32, n. 6, p. 472-479, 2007. DOI: 10.1590/S0100-41582007000600004.
- CASA, R. T.; REIS, E. M.; BLUM, M. M. C. **Quantificação de danos causados por doenças em milho**. 2007. Disponível em: <<http://www.ufv.br/dfp/workshop/Resumos/MilhoDanosEpidemiologia.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2012.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos: primeiro levantamento**. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 13 out. 2014.
- COSTA, R. V.; COTA, L. V.; SILVA, D. D.; LANZA, F. E.; FIGUEIREDO, J. E. F. Eficiência de fungicidas para o controle da mancha branca do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 11, n. 3, p. 291-301, 2012a. DOI: 10.18512/1980-6477/rbms.v11n3p291-301.
- COSTA, R. V.; COTA, L. V.; SILVA, D. D.; MEIRELLES, W. F.; LANZA, F. E. Viabilidade técnica e econômica da aplicação de estrubilurinas em milho. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, DF, v. 37, n. 4, p. 246-254, 2012b. DOI: 10.1590/S1982-56762012000400003.
- CUNHA, J. P. A. R. da; SILVA, L. L. da; BOLLER, W.; RODRIGUES, J. F. Aplicação aérea e terrestre de fungicida para o controle de doenças do milho. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41, n. 3, p. 366-372, 2010.
- DI RIENZO, J. A.; CASANOVES, F.; BALZARINI, M. G.; GONZALEZ, L.; TABLADA, M.; ROBLEDO, C. W. **InfoStat: versión 2008**. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba, 2008.
- DONATO, F. V.; BONALDO, S. M. Avaliação de diferentes fungicidas no controle de doenças foliares no milho na região Norte de Mato Grosso. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 17, p. 375-384, 2013.
- DUARTE, R. P.; JULIATTI, F. C.; FEITAS, P. T. Eficácia de diferentes fungicidas na cultura do milho. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 25, n. 4, p. 101-111, 2009.

- FANTIN, G. M.; DUARTE, A. P.; DUDIENAS, C.; GALLO, P. B.; RAMOS JÚNIOR, E. U.; CRUZ, F. A.; RAMOS, V. J. de; FREITAS, R. S.; DENUCCI, S.; TICELLI, M. Efeito da mancha de cercospora na produtividade de milho safrinha, no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 7, n. 3, p. 231-250, 2008.  
DOI: 10.18512/1980-6477/rbms.v7n3p231-250.
- GODOY, C. V.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A. Alterações na fotossíntese e na transpiração de folhas de milho infetadas por *Phaeosphaeria maydis*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 2, p. 209-215, 2001.  
DOI: 10.1590/S0100-41582001000200017.
- JULIATTI, F. C.; APPELT, C. C. N. S.; BRITO, C. H.; GOMES, L. S.; BRANDÃO, A. M.; HAMAWAKI, O. T.; MELO, B. Controle da feosféria, ferrugem comum e cercosporiose pelo uso da resistência genética, fungicidas e épocas de aplicação na cultura do milho. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 20, n. 3, p. 45-54, 2004.
- JULIATTI, F. C.; SOUZA, R. M. Efeito de épocas de plantio na severidade de doenças foliares e produtividade de híbridos de milho. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 21, n. 1, p. 103-112, 2005.
- OLIVEIRA, V. M.; SOUSA, L. B.; BISINOTTO, F. F.; SANTOS, F. M. Produtividade de milho em função de diferentes aplicações de fungicidas. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 12, p. 1-6, 2011.
- PATAKY, J. K. Relationship between yield of sweet corn and northern leaf blight caused by *Exserohilum turcicum*. **Phytopathology**, St. Paul, v. 82, n. 3, p. 370-375, 1992.  
DOI: 10.1094/Phyto-82-370.
- PEREIRA, O. A. P.; CARVALHO, R. V.; CAMARGO, L. E. A. Doenças do milho. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; FILHO, A. B.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Ceres, 2005. cap. 55, p. 477-488.
- PINTO, N. F. J. A. Controle químico de doenças foliares em milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 3, n. 1, p. 134-138, 2004.  
DOI: 10.18512/1980-6477/rbms.v3n1p134-138.
- REIS, E. M.; SANTOS, J. A. P.; BLUM, M. M. C. Critical-point yield model to estimate yield damage caused by *Cercospora zae-maydis* in corn. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 32, n. 2, p. 110-113, 2007.  
DOI: 10.1590/S0100-41582007000200003.
- SOUZA, P. P. **Evolução da cercosporiose e da mancha branca do milho e quantificação de perdas em diferentes genótipos, com controle químico**. 2005. 77 p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- WISE, K.; MUELLER, D. Are fungicides no longer just for fungi? An analysis of foliar fungicide use in corn. **APSnet Features**, 2011.  
DOI: 10.1094/APSnetFeature-2011-0531.