

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**ANÁLISE ECONÔMICA DO USO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA
FERRUGEM COMUM, MANCHA BRANCA, HELMINTOSPORIOSE E MANCHA
DE STENOCARPELLA NA CULTURA DO MILHO**

GILDO CÉSAR DE CARLIS

FERNANDO CÉSAR JULIATTI
(Orientador)

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

**Uberlândia – MG
Junho – 2005**

**ANÁLISE ECONÔMICA DO USO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DA
FERRUGEM COMUM, MANCHA BRANCA, HELMINTOSPORIOSE E MANCHA
DE STENOCARPELLA NA CULTURA DO MILHO**

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 23/06/2005

Prof. Dr. Fernando César Juliatti
(Orientador)

Prof. Analy Castilho Polizel
(Membro da Banca)

Prof. Dr. Césio Humberto de Brito
(Membro da Banca)

**Uberlândia – MG
Junho – 2005**

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela benção da vida e estar junto comigo nos momentos mais difíceis da minha vida. A meus pais Ademir e Vera, pelo amor, educação e formação do meu caráter como pessoa e filho. Acho que sem eles, nunca chegaria até esta fase da minha vida. Minhas irmãs Araceli e Vanessa, que apesar de tantas brigas e discussões, sempre tinham uma palavra amiga nas horas que mais precisava. A minha namorada Liliane, pela amizade e carinho.

Ao Doutor Juliatti, pela orientação, paciência e presteza, para realização deste trabalho. Aos colaboradores do laboratório de Fitopatologia (LAFIP), pela grande ajuda e amizade.

Aos meus companheiros e amigos do Clube Amigos da Terra (CAT), pela oportunidade ímpar, de trabalhar junto nesta equipe: Lucas Aernoudts, Everton, Cleyton, Élide, Guilherme Uitdewilligen e Guilherme Buck.

A todos amigos da trigésima turma de Agronomia, que se estiveram comigo ao longo da vida acadêmica.

ÍNDICE

RESUMO	6
1. INTRODUÇÃO	7
2. REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1. A evolução de doenças na cultura do milho.....	10
2.2. Helmintosporiose.....	11
2.3. Ferrugem comum.....	12
2.4. Mancha Branca.....	13
2.5. Mancha Stenocarpella	13
2.6. Avaliação de danos por doenças na cultura do milho.....	14
2.7. Avaliação da eficiência de fungicidas na cultura do milho.....	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1. Local.....	16
3.2. Adubação e tratos culturais.....	16
3.3. Delineamento Experimental.....	17
3.4. Aplicação dos fungicidas.....	18
3.5. Avaliações.....	18
3.6. Colheita.....	19
3.7. Análises.....	19
3.8. Análise econômica.....	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1. Pré – Avaliação.....	21
4.2. Mancha Branca – Após aplicação dos fungicidas.....	22
4.3. Teste de média da porcentagem de severidade para mancha branca.....	23
4.4. Efeito dos fungicidas em relação aos híbridos para helmintosporiose e mancha de Stenocarpella.....	24
4.5. Testes de médias para Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD).....	25
4.6. Área verde.....	28
4.7. Efeito na Produtividade (kg ha^{-1}) e análise econômica.....	28
4.8. Correlações.....	31
4.8.1. Correlações para cada época de avaliação.....	31
4.8.2. Correlações para Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD).....	33
5. CONCLUSÕES	35
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

LISTA DE TABELAS

páginas

Tabela 1: Características dos híbridos usados no experimento. Indianópolis-MG,2004. Uberlândia-MG, 2005.....	17
Tabela 2: Fungicidas usados no experimento com as respectivas dosagens. Indianópolis-MG,2004. Uberlândia-MG,2005.....	17
Tabela 3: Análise de variância referente à porcentagem de severidade para ferrugem comum, helmintosporiose e mancha de Sternocarpella, aos 64 dias após a emergência – Pré-avaliação. Uberlândia-MG, 2005.....	22
Tabela 4: Médias da porcentagem de severidade para ferrugem comum, mancha de Stenocarpella e helmintosporiose, aos 64 dias após a emergência. Uberlândia-MG, 2005.....	22
Tabela 5: Análise de variância referente à porcentagem de severidade para mancha branca, aos 88 e 107 dias após a emergência(D.A.E.). Uberlândia-MG, 2005.....	23
Tabela 6: Médias da porcentagem de severidade para mancha branca, aos 88 dias após a emergência (D.A.E.). Uberlândia-MG, 2005.....	24
Tabela 7: Médias da porcentagem de severidade para mancha branca, aos 107 dias após a emergência (D.A.E.). Uberlândia-MG, 2005.....	24
Tabela 8: Médias dos híbridos, referente à porcentagem de severidade de helmintosporiose e mancha Stenocarpella aos 88 e 107 dias após a emergência (D.A.E.). Uberlândia-MG, 2005.....	25
Tabela 9: Análise de variância para área abaixo da curva de progresso da doença AACPD para ferrugem comum, mancha de Sternocarpella, helmintosporiose e mancha branca. Uberlândia-MG, 2005.....	26
Tabela 10: Médias da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para diferentes fungicidas em relação à testemunha para ferrugem comum, helmintosporiose, mancha de Stenocarpella e mancha branca. Uberlândia-MG, 2005.....	27
Tabela 11: Médias da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para diferentes híbridos em relação à testemunha para ferrugem comum, helmintosporiose, mancha de Sternocarpella e mancha branca. Uberlândia-MG,2005.....	27

Tabela 12: Médias da porcentagem de área foliar verde, aos 107 dias após a emergência (D.A.E.). Uberlândia- MG, 2005.....	28
Tabela 13: Análise de variância para produtividade (kg ha ⁻¹). Uberlândia-MG, 2005.....	29
Tabela 14: Teste de Tukey para médias de produtividade (kg ha ⁻¹) para fungicidas. Uberlândia-MG, 2005.....	29
Tabela 15: Médias de produtividade (kg ha ⁻¹) com o uso de fungicidas e testemunha para os híbridos estudados. Uberlândia-MG, 2005.....	30
Tabela 16: Análise do custo em R\$, para utilização dos fungicidas usados no ensaio e preço por hectare. Uberlândia-MG, 2005.....	31
Tabela 17: Incremento na produtividade do milho em relação à testemunha, com uso de fungicidas. Uberlândia-MG, 2005.....	31
Tabela 18: Retorno em R\$ ha ⁻¹ da aplicação de fungicidas. Uberlândia-MG, 2005.....	31
Tabela 19: Correlações simples e parciais das variáveis aos 64 dias após a emergência (D.A.E.) para mancha de Stenocarpella, helmintosporiose, ferrugem comum e produtividade. Uberlândia-MG, 2005.....	32
Tabela 20: Correlações simples e parciais das variáveis aos 88 dias após a emergência (D.A.E.) para mancha branca, mancha de Stenocarpella , helmintosporiose, ferrugem comum e produtividade. Uberlândia-MG.....	32
Tabela 21: Correlações simples e parciais das variáveis aos 107 dias após a emergência (D.A.E.) para mancha branca, mancha de Stenocarpella, helmintosporiose, área verde e produtividade. Uberlândia-MG.....	33
Tabela 22: Correlações simples e parciais das variáveis AACPD para mancha branca, mancha de Stenocarpella , helmintosporiose, ferrugem comum, área verde e produtividade. Uberlândia-MG, 2005.....	34

RESUMO

As doenças que atacam a cultura do milho, vêm nos últimos anos aumentando sua importância para perdas na produtividade. Dentre elas, as mais importantes são: a mancha branca (*Paeosphaeria maydis*), ferrugem comum (*Puccinia sorghi*), mancha de *Stenocarpella* (*Stenocarpella macrospora*), helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*) e a cercosporiose (*Cercospora zae-maydis*). O objetivo deste trabalho foi determinar a eficácia de fungicidas em diferentes híbridos na cultura do milho. O experimento foi conduzido no município de Indianópolis-MG, na fazenda Mandaguari, no período de 03-11-04 a 21-03-05. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial, com dois fungicidas: Piraclostrobina + Epoxiconazol (750 ml ha⁻¹) e Azoxistrobina e Ciproconazol (450 ml ha⁻¹) e quatro híbridos: 30K75, 30P70, AG8060 e DKB350, com quatro repetições. Determinou-se a área abaixo as curva de progresso (AACPD), bem como análise de variância para as variáveis produtividades em kg ha⁻¹, índice de severidade de ferrugem comum, mancha branca, helmintosporiose e mancha de *Stenocarpella*. Houve efeito dos fungicidas Azoxistrobina + Ciproconazol e Piraclostrobina + Epoxiconazol no controle das doenças, com reflexos na manutenção da área verde e produtividade do milho. A análise econômica demonstrou a viabilidade de uma aplicação de fungicida para garantia da sustentabilidade na produção de milho em áreas de histórico e ocorrência de doenças. O fungicida Azoxistrobina + Ciproconazol, foi superior no controle da mancha foliar causada por *Stenocarpella macrospora*. Em relação à produtividade kg (ha⁻¹), houve um incremento médio de 15%, quando comparado o uso dos fungicidas com a testemunha.

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma das culturas mais plantadas no mundo, sendo em alguns países, o principal alimento na dieta nutricional humana e animal. O Brasil é o terceiro maior produtor mundial, ficando atrás somente dos Estados Unidos e China (REIS, 2004). A cultura é cultivada em praticamente todo território nacional, nas mais diferentes regiões e sistemas de produção. Na safra agrícola brasileira de 2004/2005, a área cultivada foi de aproximadamente de 12,3 milhões de hectares, com produção total de 39 milhões toneladas e rendimento médio de 3260 kg ha⁻¹ (CONAB, 2005).

O crescente aumento da produtividade de milho em nosso país ao longo dos anos, deve-se a alguns fatores como: aumento da tecnologia empregada para as práticas culturais, podendo citar a adoção do plantio direto na palha na região do Cerrado, expansão da área cultivada, além dos progressos no setor da genética (FANCELLI et al., 2003).

A soja ainda é a cultura de preferência dos produtores brasileiros, ficando o milho como opção para plantio de safrinha em regiões de maior precipitação hídrica como ocorre no Paraná, Mato Grosso, e algumas regiões do Goiás. O Cerrado tem papel

importante na produção de milho na época das “chuvas” e também na entressafra com o uso de irrigação suplementar.

É importante salientar que o aumento na produtividade do milho deve-se também aos avanços do melhoramento genético para esta cultura, desde a descoberta do híbrido simples em 1908, por Shull e East nos Estados Unidos, até os dias atuais (COSTA, 2001).

Dentro deste contexto, observamos um avanço das doenças nesta cultura nos últimos anos, como consequência do estreitamento das relações patógeno-hospedeiro-ambiente (COSTA, 2001).

A grande incidência e severidade das doenças, são fatores que vêm contribuindo de forma marcante na redução do rendimento dos grãos de milho. Esta interação é devida a uma série de fatores como: maior permanência de inóculo no campo (fungos necrotróficos) pela menor remoção do solo no sistema de plantio direto.

Em algumas regiões encontra-se a cultura do milho praticamente o ano todo, devido à safrinha e produção de milho-semente em áreas de irrigação suplementar. Também se presume que o aumento da produtividade e resistência às doenças geralmente são negativamente correlacionadas. Existem híbridos de excelente potencial de produtividade, porém que apresentam níveis insatisfatórios de resistência às doenças. Este problema se agrava devido a grande variabilidade de condições ambientais nas regiões produtoras de milho, deste modo existem genótipos que se destacam em alguns ambientes em detrimento de outros (JULIATTI, 2002).

Atualmente tem-se tornado economicamente viável o uso de fungicidas triazóis e suas misturas com estrobilurinas em sistemas de produção de média e alta tecnologia, principalmente em áreas de plantio direto. Além disso, existe uma tendência de se usar

espaçamentos mais adensados visando maximizar o uso de maquinários para as culturas da soja e milho. Esta prática pode propiciar o desenvolvimento de microclimas para o desenvolvimento de epidemias.

A sobrevivência de fungos na safrinha em plantas voluntárias e restos vegetais (palhada) têm provocado epidemias freqüentes nos cerrados, como a cercosporiose, mancha branca ou feosféria, ferrugens, helmintosporiose e mancha foliar por *Stenocarpella*. Deste modo, torna-se fundamental conhecer a reação dos principais híbridos de milho cultivados na região dos cerrados em relação aos principais fungicidas utilizados na cultura.

O presente trabalho teve o objetivo de determinar a eficácia das misturas Azoxistrobina + Ciproconazol e Piraclostrobina + Epoxiconazol em quatro híbridos de milho (30K75, 30P70, DKB350 e AG8060) no controle da mancha branca, ferrugem comum, helmintosporiose (mancha pequena), mancha de *Stenocarpella* e os reflexos na área verde e produtividade do milho.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A evolução de doenças na cultura do milho

O rendimento do milho pode ser influenciado por fatores como a disponibilidade hídrica, fertilidade do solo, população de plantas, sistema de cultivo, potencial produtivo do híbrido e manejo de plantas daninhas, pragas e doenças (SANDINI; FANCELLI, 2000; FANCELLI; DOURADO-NETO, 2003).

No Sudeste do Brasil, as principais manchas foliares são a ferrugem comum, causada pelo fungo *Puccinia sorghi* Schuw., a helmintosporiose comum (*Exserohilum turcicum* (Pass.)) a mancha branca da folha ou feosféria, causada por *Phaeosphaeria maydis* (P. Henn.) Rae, Payak & Renfro, a mancha de diplodia ou mancha de *Stenocarpella* (*Stenocarpella macrospora*) (REIS et al., 2004). Atualmente, no Brasil, merece destaque à cercosporiose, (*Cercospora zea-maydis* Tenhon & Daniels), constatada pela primeira vez no país por Viégas e Krug, em 1934, em Campinas, São Paulo (VIÉGAS, 1945). Desde então a doença praticamente deixou de ser observada em nosso país ou não houve relato de sua ocorrência epidêmica. No entanto, na safrinha de milho de 2000, no sudoeste goiano,

a doença ressurgiu em caráter devastador, destruindo toda a área foliar sadia das plantas e, num período curto de tempo, terminando reduzindo drasticamente a produtividade de híbridos precoces de milho. Em observações de campo realizadas na região de Rio Verde-GO, na safrinha de 2000, foram constatadas perdas de 20 a 50%, variando de acordo com o material genético (JULIATTI; BRANDÃO, 2000). Naquela região o híbrido mais plantado era o genótipo Avant (híbrido simples) que era altamente suscetível ao patógeno.

Segundo Reis et al. (2004), os danos associados às doenças foliares são decorrentes do mau funcionamento e da destruição dos tecidos fotossintéticos, devido ao aumento do número e da área de lesões, que podem determinar a necrose de toda a folha. A necrose e a morte prematura das folhas limita a interceptação da radiação solar e translocação de fotossintatos ao desenvolvimento de grãos.

A folha da espiga e as folhas imediatamente acima e abaixo da espiga podem representar 33 a 40% da área total da planta (PATAKY, 1992). Uma redução de 50% da radiação incidente 15 dias antes e 15 dias depois do florescimento pode provocar uma redução de 40 a 50% no rendimento de grãos (FISCHER; PALMER, 1984). Segundo Fancelli (1988), uma destruição de 25% da área foliar do milho em sua porção terminal, próximo ao florescimento, pode reduzir 32% a produção.

2.2. Helmintosporiose

O agente etiológico da helmintosporiose é *Exserohilum turcicum* e os sintomas manifestam-se como lesões alongadas, elípticas, predominantemente de cor cinza, às vezes, verde acinzentada ou parda, com comprimento variando de 2,5 até 15 cm, desenvolvidas inicialmente nas folhas inferiores (FANCELLI; DOURADO-NETO, 2003). Ainda segundo

o autor, temperaturas na faixa de 17 a 27 °C e orvalho de longa duração são requeridos para o desenvolvimento da doença.

2.3. Ferrugem comum

Brandão, (2002) relata que a ferrugem comum do milho (*Puccinia sorghi* Schw.) é a mais antiga e estudada das ferrugens do milho que ocorrem no Brasil e que apesar de existirem poucos relatos sobre possíveis reduções na produção do milho, torna-se uma doença importante quando surge no início da cultura, pois debilita a planta, permitindo a ação de outros patógenos importantes para esta cultura e está amplamente disseminada por todas as regiões onde a cultura esteja presente, principalmente em altitudes entre 800 e 1500m.

A doença caracteriza-se pela presença de pústulas elípticas a alongadas, de coloração marrom-claro, geralmente agrupadas e que podem se espalhar por toda a superfície foliar. Estas pústulas são encontradas em ambas as faces da folha e o comprimento da epiderme apresentam caracteristicamente uma fenda de cor marrom-canela devido à exposição dos uredosporos (FERNANDES; OLIVEIRA, 200) apud (BRANDÃO, 2002).

O patógeno sobrevive de uma estação de cultivo ou de uma safra para outra em plantas voluntárias de milho. Os uredosporos produzidos nestas plantas são dispersos pelo vento até atingirem plantas de híbridos suscetíveis e quando a atmosfera está saturada, praticamente 100% dos esporos germinam, sendo a doença favorecida por temperaturas moderadas, na faixa de 17 a 25 °C (FANCELLI; DOURADO-NETO, 2003).

2.4. Mancha Branca

A mancha branca ou feosféria é causa pela *Phaeosphaeria maydis* e seus sintomas caracterizam-se pela presença de lesões necróticas nas folhas de cor palha , circulares a elípticas, com diâmetro variando aproximadamente de 0,3 a 1 cm. No início, estas lesões são aquosas (tipo anasarca) de cor verde claro. Pode haver coalescência de lesões, o que leva a morte parcial ou total da folha. No centro podem ser observada a presença de peritécios e picnídios , conforme Pinto; Fernandes, (1997) apud Apelt, (2003).

A semelhança de outros fungos necrotróficos, este deve sobreviver em sementes e na fase saprofítica, nos restos culturais de palhas de milho, porém ainda não foi detectada sua presença em semente e nada se sabe sobre hospedeiros secundários deste patógenos no Brasil (FANCELLI; DOURADO-NETO, 2003).

2.5. Mancha de Stenocarpella

Os fungos do gênero *Stenocarpella* estão entre os principais causadores das podridões do colmo e da espiga e ocorrem em todas as áreas onde o milho é plantado, devido à amplitude climática abrangida por esta cultura e ao aumento da área plantada com lavouras de milho altamente tecnificadas (FERNANDES; OLIVEIRA 1997; MÁRIO, 1998).

A sobrevivência de *Stenocarpella macrospora* se dá em restos culturais e sementes, como micélio e picnídios. O processo de infecção começa geralmente pela folha, onde os picnídios que são formados liberam os esporos que são carregados e inoculados na base da espiga, podendo se alastrar até o ápice, na forma de micélio branco ou amarelado, cottonoso, e do sabugo para os grãos, onde ocorre também a formação de picnídios.

2.6. Avaliação de danos por doenças na cultura do milho

Perkins & Pedersen, (1987), citado por Casa et al. (2004), determinaram uma redução de até 18% no rendimento de grãos causado pela helmintosporiose comum, quando diferentes híbridos de milho foram inoculados com *E. turcicum*, em cinco estádios da cultura, com severidade que atingiu 38% três semanas após o florescimento.

Fisher et al. (1976) relatou reduções no rendimento de 0 a 30% quando a severidade de Helmintosporiose comum variou de 4 a 87%, três a quatro semanas após o florescimento, apresentando correlação negativa da produção equivalente com a percentagem de redução da área verde e a severidade ($r = -0,47$).

De acordo com Ward et al. (1999) apud Appelt (2003), a partir da década de 90, iniciou-se o plantio de híbridos altamente produtivos, em detrimento de híbridos com efetiva resistência horizontal. Somando-se com a presença de crescentes níveis de resíduos infestados nas lavouras, tem-se requerido o uso de fungicidas para manter o potencial de produção.

A mancha branca da folha é uma doença que pode reduzir significativamente a área foliar da planta de milho em cultivares suscetíveis. Tem-se demonstrado haver diferenças significativas no rendimento de grãos comparando-se cultivares, locais e épocas de semeadura (SAWAZAKI et al., 1997; BRASIL & CARVALHO, 1998). No entanto, modelos para quantificação dos danos causados isoladamente pela feosféria ainda não foram obtidos.

2.7. Avaliação da eficiência de fungicidas na cultura do milho

Appelt et al. (2003) relata que a pulverização utilizando os fungicidas difeconazole e propiconazole, para o controle de *Phaeosphaeria maydis*, apresentou as aplicações entre 60-75 dias após a semeadura, como as mais eficientes no controle da doença para praticamente todos os híbridos estudados.

Segundo Brandão et al. (2002) com o uso de fungicidas para controle de ferrugem comum do milho, houve uma redução do progresso da doença, mesmo em híbridos com níveis diferentes de resistência.

Estima-se que a epidemia da cercosporiose na região do sudoeste goiano atingiu, na safreira de 2000, uma área equivalente a 35.000 ha de milho. As lavouras que emergencialmente foram tratadas com fungicidas ainda produziram cerca de 5,35 t ha⁻¹, enquanto que as não tratadas produziram, em média, apenas 3,23 t ha⁻¹. Com base nestes dados podem-se estimar uma perda de aproximadamente US\$ 8,0 milhões de dólares na área de ocorrência da epidemia (REIS et al., 2004).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local

O presente experimento foi conduzido na fazenda Mandaguari localizada no município de Indianópolis - MG, no período de 03 de Novembro de 2004 a 21 de Março de 2005. A altitude local é de 930 m, nas coordenadas 18° 59' 22'' S e 47° 47' 44''.

3.2. Adubação e tratos culturais

A área do experimento foi previamente dessecada com glyphosate, na dose de 3,0 l ha⁻¹ + 0,3 % de extrato ACP (reductor de pH) na calda de pulverização.

A adubação de pré-semeadura foi realizada superficialmente a lanço, 126 kg ha⁻¹ de Cloreto de potássio. A adubação de semeadura foi feita através da recomendação na análise de solo. Foram utilizados 350 kg ha⁻¹ da fórmula 10-30-05. A cobertura com adubação nitrogenada ocorreu aos 22 dias após plantio, utilizando 200 kg ha⁻¹ de uréia.

A semeadura foi realizada em 03 de Novembro de 2004, utilizando-se uma plantadeira de oito linhas, com espaçamento reduzido de 0,45 m entre fileiras. O tratamento de sementes foi feito com inseticida à base de carbofurano, aminoácido e corante nas dosagens de 200, 300, e 120ml respectivamente, para cada 100 kg de sementes.

O manejo para controle das plantas infestantes foi realizada com o herbicida nicosulfuron, na dose de 0,36 l ha⁻¹ e atrazina com dosagem de 4,0 l ha⁻¹ mais óleo vegetal na concentração de 1 % da calda.

Para o controle de insetos foram realizadas três aplicações de inseticidas: a primeira, com lambdacyhalothrin na dosagem de 40 ml ha⁻¹, a segunda com methomyl, dose de 0,66 l ha⁻¹, e a terceira com lufenuron, na dose de 0,3 l ha⁻¹.

3.3. Delineamento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial 4x2, combinando quatro híbridos (Tabela 1), com dois fungicidas (mais uma testemunha) (Tabela 2). As parcelas experimentais eram compostas por parcelões (“field plots”) de 100 metros quadrados, as quais se encontravam casualizadas na área experimental.

Tabela 1: Características dos híbridos usados no experimento. Indianópolis-MG, 2004. Uberlândia-MG, 2005.

Híbrido	Tipo de híbrido	Classificação
30K75	Simple	Precoce
30P70	Simple	Precoce
AG8060	Simple	Precoce
DKB350	Simple	Precoce

Tabela 2: Fungicidas usados no experimento, com as respectivas dosagens. Indianópolis-MG, 2004. Uberlândia-MG, 2005.

Grupo Químico	Ingrediente Ativo	Concentração	Dose Produto
		I.A (g l ⁻¹)	comercial (l ha ⁻¹)
Estrobilurina + Triazol	Azoxistrobina+Ciproconazol*	200 + 80	0,45
Estrobilurina + Triazol	Piraclostrobina+Epoxiconazol	133 + 50	0,75
Testemunha	Testemunha	Testemunha	Testemunha

* Sem adição de adjuvante

3.4. Aplicação dos fungicidas

A aplicação dos fungicidas foi feita no dia 07/01/05, quando os híbridos estavam em aproximadamente 50% do florescimento masculino. Para as pulverizações, foi utilizado pulverizador automotriz, equipado com pontas AD 110.015, regulado a uma pressão de 3,2 bar, velocidade de 5 km h⁻¹, o que resultou em um volume de calda de 200 l ha⁻¹.

3.5. Avaliações

Foram realizadas três avaliações da severidade da doença. A primeira aos 64 dias após a semeadura (D.A.E.), a segunda aos 88 (D.A.E.) e a última aos 107 (D.A.E.). Foram utilizadas em cada amostragem ao acaso cinco folhas abaixo da espiga em cada repetição. Com isto determinou-se a severidade média utilizando-se a escala diagramática de notas, para mancha branca, ferrugem comum e helmintosporiose, segundo o Guia Agrocere de Sanidade (AGROCERES, 1994). Para a mancha de Stenocarpella foi adaptada a escala da mancha branca. A evolução da doença foi estimada através da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD), que foi calculada a partir da curva de progresso da doença, com base nos dados de severidade obtidos em cada avaliação.

$$AACPD = \sum_{i=1}^{n-1} \frac{(Y_{i+1} + Y_i) \times (T_{i+1} - T_i)}{2}, \text{ onde:}$$

Y_i : severidade da doença na época da avaliação i ($i = 1, \dots, n$)

Y_{i+1} : severidade da doença na época da avaliação $i + 1$

T_i : época da avaliação i , que geralmente se considera o número de dias após o plantio

T_{i+1} : época da avaliação $i + 1$

n = Número total de observações

A AACPD foi padronizada dividindo-se o valor da área abaixo da curva de progresso pela duração de tempo total ($t_n - t_1$) da epidemia (CAMPBELL & MADDEN, 1990), para comparar epidemias de diferentes durações.

Para área verde (folha fotossinteticamente ativa), a avaliação foi através de notas, estimando a porcentagem do tecido verde sadio, coletando cinco folhas abaixo da espiga por parcela.

Em seguida foram realizadas análises de variância e teste de médias, segundo Gomes (1990) pelo software Sanest da ESAIq – USP para todas as variáveis estudadas. A evolução da doença foi estimada através da área abaixo da curva de progresso de doença (AACPD), com base nos dados de severidade obtidos em cada avaliação.

3.6. Colheita

A colheita foi realizada manualmente no dia 21/03/05. Em cada parcela, foram colhidas duas linhas centrais (espaçamento 0,45m), com cinco metros de comprimento (4,5 metros quadrados de área útil). As parcelas passaram por um processo de debulha mecânica e levada para pesagem em laboratório. A produtividade dos tratamentos foi ajustada para a umidade de 13%.

3.7. Análises

Foram realizadas análises de variância e teste de médias, segundo Gomes (1990) pelo software Sanest da ESAIq – USP para todas as variáveis estudadas. A evolução da doença foi estimada através da área abaixo da curva de progresso de doença (AACPD), com base nos dados de severidade obtidos em cada avaliação.

Foi realizada análise de variância e teste de médias (Tukey a 5 %), segundo Gomes (1990), para as variáveis porcentagem de severidade de ferrugem comum, helmintosporiose, mancha branca, mancha de *Stenocarpella* em cada avaliação, área abaixo da curva de progresso da doença (todas doenças), área verde e produtividades em kg ha⁻¹.

3.8. Análise econômica

Analisou-se o resultado econômico para os diferentes fungicidas em relação ao diferencial de produção das parcelas não tratadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Pré - Avaliação

A análise de variância da pré-avaliação de doenças feita na fase de florescimento masculino do milho (Tabela 3) verificou-se que houve diferença significativa entre híbridos para porcentagem de severidade, mostrando que houve comportamento diferente das doenças em relação aos materiais estudados. Para ferrugem comum (Tabela 4), o híbrido que apresentou maior severidade foi o DKB350. O híbrido 30K75 obteve menor severidade. Após a aplicação dos fungicidas, não foi constatada a presença desta doença nas avaliações posteriores, inclusive testemunha.

Quanto à mancha de *Stenocarpella*, percebeu-se que os híbridos 30K75 e 30P70, obtiveram as maiores médias de severidade, não diferindo entre si ao nível de 5% de probabilidade. Em relação a helmintosporiose, observamos que o material DKB350 apresentou maior de severidade, chegando a 6,5 % da área foliar ativa.

Tabela 3: Análise de variância referente à porcentagem de severidade para ferrugem comum, helmintosporiose e mancha de *Stenocarpella*, aos 64 dias após a emergência – Pré-avaliação. Uberlândia-MG, 2005.

FV ¹	Doenças			
	GL ²	Ferrugem comum QM ⁴	Helmintosporiose QM	M. de <i>Stenocarpella</i> QM
Híbrido (H)	3	198,18**	50,18**	95,68**
Bloco	3	3,68	6,68	2,68
Resíduo	41	1,14	0,73	2,00
Total	47			
CV(%) ³		17,27	21,07	22,88

¹ Fatores de variação

³ Coeficiente de variação

² Graus de liberdade

⁴ Quadrado médio

** Significativo ao nível de 1 % de probabilidade pelo teste de F e ns (não significativo pelo teste de F)

Tabela 4: Médias da porcentagem de severidade para ferrugem comum, mancha de *Stenocarpella* e helmintosporiose, aos 64 dias após a emergência (D.A.E.). Uberlândia-MG, 2005.

Híbrido	Ferrugem comum	M. de <i>Stenocarpella</i>	Helmintosporiose
30P70	10,00 a	8,75 a	6,50 a
30K75	9,25 a	8,50 a	5,00 b
AG8060	3,75 b	4,00 b	2,50 c
DKB350	1,75 c	3,50 b	2,25 c

Médias seguidas por letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

4.2. Mancha Branca – Após aplicação dos fungicidas

Nas avaliações de 88 e 107 D.A.E. foi observada a presença de lesões ocasionadas por *Phaeosphaeria maydis* nas plantas de milho. A análise de variância para cada variável estudada se encontra na Tabela 5. Observou-se que houve efeito de híbridos, fungicidas e interações entre híbridos e fungicidas. Este fato demonstra que ocorreram respostas diferentes dos híbridos, conforme seu nível de resistência a mancha branca em função do

uso de fungicida. Desta forma a recomendação de fungicida deverá ser realizada em função do nível de resistência do híbrido, tanto para redução da porcentagem de severidade da doença, quanto para assegurar a produtividade.

Tabela 5: Análise de variância referente à porcentagem de severidade para mancha branca, aos 88 e 107 dias após a emergência (D.A.E.). Uberlândia-MG, 2005.

FV ¹	GL ²	88 D.A.E.	107 D.A.E.
		QM ³	QM
Híbrido (H)	3	975,17 **	1461,99 **
Fungicida (F)	2	177,71 **	490,21 **
H x F	6	137,66 **	204,67 **
Bloco	3	27,51	2,21
Resíduo	33	32,73	64,87
Total	47		
CV(%) ⁴		30	28

¹ Fatores de variação

³ Quadrado médio

² Graus de liberdade

⁴ Coeficiente de variação

** Significativo ao nível de 1 % de probabilidade pelo teste de F e ns (não significativo pelo teste de F)

4.3. Teste de média da porcentagem de severidade para mancha branca

Na avaliação aos 88 D.A.E. (Tabela 6), mostrou que a severidade da mancha branca foi semelhante para os híbridos 30K75, 30P70 e DKB350, não diferindo da testemunha, o que pode inferir que estes híbridos tenham uma maior tolerância em relação ao híbrido AG8060, que apresentou maior porcentagem de severidade, mostrando uma maior suscetibilidade a este patógeno. Os fungicidas apresentaram desempenhos superiores quando comparados com a testemunha.

Tabela 6: Médias da porcentagem de severidade para mancha branca, aos 88 dias após a emergência (D.A.E.). Uberlândia-MG, 2005.

Fungicidas	30K75	30P70	AG8060	DKB350	Média
	0,00	b 0,00	b 21,67	a 11,62	a 8,32
Piraclostrobina e Epoxiconazol	A	A	C	A	B
		3,75	a 10,32	a 9,32	a 7,20
Azoxistrobina e Ciproconazol	5,42 a	A A	B	A	B
	4,17	b 3,42	b 33,29	a 12,92	b 13,45
Testemunha	A	A	A	A	A
Média	3,19 c	2,39 c	21,76 a	11,29 b	

Médias seguidas por letras distintas e maiúsculas na vertical e minúsculas na horizontal diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5 %.

Na avaliação aos 107 D.A.E. (Tabela 7), observou-se um aumento na severidade de mancha branca para os híbridos 30K75 e 30P70 em todos tratamentos. Para os híbridos AG8060 e DKB350 houve uma diminuição no progresso da doença, quando comparado com a segunda avaliação. Os fungicidas Azoxistrobina + Ciproconazol e Piraclostrobina + Epoxiconazol apresentaram na avaliação, uma redução na severidade da mancha branca, não diferindo entre si, quando comparados com média da testemunha.

Tabela 7: Médias da porcentagem de severidade para mancha branca, aos 107 dias após a emergência (D.A.E.). Uberlândia-MG, 2005.

Fungicidas	30K75	30P70	AG8060	DKB350	Média
	23,34	a 31,6	a 3,67	b 2,67	b 15,33
Piraclostrobina e Epoxiconazol	A	AB	A	B	B
	21,65	a 18,12	ab 4,75	b 7,42	ab 12,98
Azoxistrobina e Ciproconazol	A	B	A	AB	B
	17,5	b 44,15	a 14,15	b 18,32	b 23,53
Testemunha	A	A	A	A	A
Média	20,83 b	31,30 a	7,52 c	9,47 c	

Médias seguidas por letras distintas e maiúsculas na vertical e minúsculas na horizontal diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5 %.

4.4. Efeito dos fungicidas em relação aos híbridos para helmintosporiose e mancha de *Stenocarpella*

A Tabela 8, mostra a média de severidade nos híbridos estudados. Em geral, com o uso de fungicidas, foi observado um menor progresso da doença quando comparado com parcelas não tratadas. Sawazaki et al. (1994) apud Appelt (2003), em um ensaio realizado na região de São Paulo, analisaram trinta cultivares de milho quanto à severidade de *Phaeosphaeria maydis*. O trabalho mostrou que esta doença afeta negativamente a produção dos cultivares estudada, diminuindo a produtividade do milho.

Tabela 8: Médias dos híbridos, referente à porcentagem de severidade de helmintosporiose e mancha *Stenocarpella* aos 88 e 107 dias após a emergência (D.A.E.). Uberlândia-MG, 2005.

Fungicida	88 D.A.E.		107 D.A.E.	
	Helmintosporiose	Mancha de <i>Stenocarpella</i>	Helmintosporiose	Mancha de <i>Stenocarpella</i>
Piraclostrobina + Epoconazol	4,15 a	5,13 b	2,86 a	15,4 a
Azoxistrobina + Ciproconazol	2,06 b	6,71 ab	2,58 a	6,16 b
Testemunha	2,25 b	8,13 a	3,41 a	17,41 a

Médias seguidas por letras distintas minúsculas na vertical diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5 %.

4.5 Testes de médias para Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD)

As análises de variância para AACPD das doenças se encontram na Tabela 9. Observou-se que houve efeito de híbridos e fungicidas para todas doenças. A ferrugem comum não foi significativa para a variável fungicida, já que não foi observada sua presença nas avaliações seguintes.

Tabela 9: Análise de variância para área abaixo da curva de progresso da doença AACPD para ferrugem comum, mancha de *Stenocarpella*, helmintosporiose e mancha branca. Uberlândia-MG, 2005.

		Ferrugem comum	Mancha de <i>Stenocarpella</i>	Helmintosporiose	Mancha branca
FV ¹	GL ²	QM ⁴ (AACPD)			
Híbrido (H)	3	6295,61 **	62906,07 **	9478,94 **	12932,70 **
Fungicida (F)	2	192,61 ^{ns}	18167,59 **	12535,90 **	42094,19 **
H x F	6	1750,21 ^{ns}	2298,06 ^{ns}	2969,04 ^{ns}	138104,53 ^{ns}
Bloco	4	4114,01 ^{ns}	14915,77 ^{ns}	926,59 ^{ns}	4588,60 ^{ns}
Resíduo	44	56773,53	12817,16	1240,27	19666,26
Total					
CV(%) ³		72,10	32,04	25,38	30,05

¹ Fatores de variação

³ Coeficiente de variação

² Graus de liberdade

⁴ Quadrado médio

** Significativo ao nível de 1 % de probabilidade pelo teste de F e ns (não significativo pelo teste de F)

Na Tabela 10, encontram-se as médias de AACPD de ferrugem comum, helmintosporiose, mancha de *Stenocarpella* e mancha branca em relação aos fungicidas. Verificou-se que não houve diferença significativa dos fungicidas para a ferrugem quando comparados com a testemunha. Isto ocorreu pela paralisação do progresso da doença, não detectando sua presença nas avaliações posteriores inclusive testemunha.

Para mancha de *Stenocarpella* e mancha branca, o uso de fungicidas acarretou na diminuição da AACPD em relação à testemunha, não havendo diferença entre os ingredientes ativos. Brandão (2002) relata que mesmo em híbridos com alta resistência, como o R2233 (código dado ao híbrido no ensaio), ocorreu resposta à aplicação de fungicida com acréscimo de até 18% na produtividade, quando comparado com a testemunha.

Tabela 10: Médias da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para diferentes fungicidas em relação à testemunha para ferrugem comum, helmintosporiose, mancha de Stenocarpella e mancha branca. Uberlândia-MG, 2005.

Fungicida	Doença			
	Ferrugem comum	Helmintosporiose	Mancha de Stenocarpella	Mancha branca
Piraclostrobina e Epoxiconazol	48,00 a	166,90 a	324,12 b	311,36 b
Azoxistrobina e Ciproconazol	48,05 a	119,01 b	267,70 b	252,92 b
Testemunha	53,40 a	130,30 b	453,59 a	528,27 a

Médias seguidas por letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5 %.

O híbrido que apresentou maior nível tolerância para ferrugem e helmintosporiose foi o 30K75, com menor AACPD. Os híbridos 30P70, AG8060 e DKB350 apresentaram menor área abaixo da curva de progresso da doença não diferindo entre si.

Para doença mancha de Stenocarpella, o híbrido AG8060 mostrou menor AACPD em comparação aos demais híbridos que não diferiram entre si. Com relação à mancha de feosféria, foi observado que o híbrido AG8060 obteve maior AACPD (Tabela 11).

Tabela 11: Médias da área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) para diferentes híbridos em relação à testemunha para ferrugem comum, helmintosporiose, mancha de Stenocarpella e mancha branca. Uberlândia-MG, 2005.

Híbridos	Doença			
	Ferrugem comum	Helmintosporiose	Mancha de Stenocarpella	Mancha branca
30K75	24,00 b	102,01 b	378,21 a	267,10 b
30P70	43,26 ab	151,78 a	398,37 a	343,55 b
AG8060	69,60 a	143,64 a	253,72 b	490,44 a
DKB350	62,40 a	157,51 a	363,58 ab	355,65 ab

Médias seguidas por letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5 %.

4.6. Área verde

Foi quantificada a porcentagem de área foliar verde (fotossinteticamente ativa) (Tabela 12), aos 107 D.A.E, que corresponde ao estágio 12 (fase fenológica) na qual 50 % das plantas estão em início da formação dos dentes. Observamos nesta fase que a planta se encontra na fase de enchimento de grãos, ou seja, há o carregamento de fotoassimilados para as espigas. Os tratamentos com fungicidas, apresentaram maior porcentagem de área verde em relação à testemunha, demonstrando sua ação no controle das doenças.

Tabela 12: Médias da porcentagem de área foliar verde, aos 107 dias após a emergência (D.A.E.). Uberlândia- MG, 2005.

Fungicida	Médias
Azoxistrobina + Ciproconazol	56,56 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol	47,28 ab
Testemunha	35,51 b

Médias seguidas por letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5 %.

4.7. Efeito na Produtividade (kg ha^{-1}) e análise econômica

A Tabela 13 apresenta a análise de variância para produtividade do experimento, na qual observa-se efeito de híbridos e fungicidas na produtividade do milho, não havendo interação entre eles, mostrando que houve respostas diferentes dos híbridos para cada fungicida. É importante frisar que o coeficiente de variação desta variável foi de 6,34%.

Tabela 13: Análise de variância para produtividade (kg ha^{-1}). Uberlândia-MG, 2005.

FV ¹	GL ²	QM ⁴
Híbrido (H)	3	1247,99 **
Fungicida (F)	2	454,12 **
H x F	6	184,83 ^{ns}
Bloco	3	121,48
Resíduo	33	85,52
Total	47	
CV(%) ⁴	6,34	

¹ Fatores de variação

³ Coeficiente de variação

² Graus de liberdade

⁴ Quadrado médio

** Significativo ao nível de 1 % de probabilidade pelo teste de F e ns (não significativo pelo teste de F)

Os resultados de produção (Tabela 14) indicam que as médias dos híbridos tratados com fungicidas, obtiveram uma maior produtividade em relação à testemunha, não havendo diferença significativa entre fungicidas, o que mostra a grande eficácia destes produtos na garantia e sustentabilidade da produtividade do milho, principalmente em áreas com pressão de inóculo natural, ou seja, plantio direto, adensamento de plantio (0,45 m) e cultivo intensivo.

Tabela 14: Teste de Tukey para médias de produtividade (kg ha^{-1}) para fungicidas e testemunha. Uberlândia-MG, 2005.

Fungicida	Médias
Azoxistrobina + Ciproconazol	150,83 a
Piraclostrobina + Epoxiconazol	150,69 a
Testemunha	135,47 b

Médias seguidas por letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5 %.

Os híbridos 30K75 e 30P70 apresentaram maior média de produtividade. O híbrido AG8060 apresentou produtividade intermediária, sendo o DKB350 com a menor produtividade (Tabela 15).

Tabela 15: Médias de produtividade (kg ha⁻¹) com o uso de fungicidas e testemunha para os híbridos estudados. Uberlândia-MG, 2005.

Híbrido	Médias
30K75	152,29 a
30P70	148,87 a
AG8060	143,11 ab
DKB350	138,40 b

Médias seguidas por letras distintas na vertical diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5 %.

Foi realizada uma simulação da análise econômica (Tabela 16), (Tabela 17) e (Tabela 18), na qual mostra a viabilidade da utilização de fungicidas. Esta análise, apesar de ser bastante variável e depender de vários fatores, se mostra uma ferramenta de extrema importância na tomada de decisão, tanto para produtores, quanto para técnicos e profissionais da extensão.

Como podemos observar para o fungicida Piraclostrobina + Epoxiconazol houve um retorno médio de R\$ 163,3 por hectare. Para Azoxistrobina + Ciproconazol, houve um incremento médio de R\$ 165,6 por hectare. Estes valores mostram a grande vantagem da utilização destas misturas em áreas de cultivo intensivo, principalmente em plantio direto, bem como da utilização de espaçamentos adensados para esta cultura, na qual estão mais propensas a epidemias devido maior pressão de inóculo e microclima favoráveis.

Tabela 16: Análise do custo em R\$, para utilização dos fungicidas usados no ensaio e preço por hectare. Uberlândia-MG, 2005.

Fungicida	Preço R\$ (Litro)*	Dose (ml ha ⁻¹)**	Custo R\$ ha ⁻¹
Piraclostrobina e Epoxiconazol	130	750	97,5
Azoxistrobina e Ciproconazol	190	450	85,5
Testemunha	----	----	---

* Cotação em 13/06/2005

** Dose utilizada no ensaio

Tabela 17: Incremento na produtividade do milho em relação à testemunha, com uso de fungicidas. Uberlândia-MG, 2005.

Tratamento	Produto.média (sc ha ⁻¹)	Incremento (sc ha ⁻¹)*
Piraclostrobina e Epoxiconazol	150,83	15,83
Azoxistrobina e Ciproconazol	150,69	15,22
Testemunha	135,47	

* em relação à testemunha

Tabela 18: Retorno em R\$ ha⁻¹ da aplicação de fungicidas. Uberlândia-MG, 2005.

Incremento	Preço milho sc 60 kg*	(R\$ ha ⁻¹)	Custo ha ⁻¹	Retorno(R\$ ha ⁻¹)
15,83(sc ha ⁻¹)*	16,5	261,2	97,5	163,3
15,22(sc ha ⁻¹)*	16,5	251,13	85,5	165,6

* Cotação dia 13/06/2005 Bolsa de Mercadorias Uberlândia

4.8. Correlações

4.8.1. Correlações para cada época de avaliação

Na Tabela 19 se encontra a correlação das doenças avaliadas aos 64 D.A.E.. Podemos observar que quanto mais a presença de mancha de Stenocarpella, irá ocorrer uma diminuição na severidade de helmintosporiose e ferrugem comum, podendo inferir

que ocorre uma possível competição entre estas doenças pela área verde da folha. Todas as doenças estavam correlacionando negativamente a produtividade.

Tabela 19: Correlações simples e parciais das variáveis aos 64 dias após a emergência (D.A.E.) para mancha de *Stenocarpella*, helmintosporiose, ferrugem comum e produtividade. Uberlândia-MG, 2005.

	M. Stenocarpella			
	a	Helmintosporiose	Ferrugem	Produtividade
M. Stenocarpella		- 0,8049615 **	- 0,8186549 **	0,3408685 *
Helmintosporiose			0,879734**	- 0,3814028 **
Ferrugem				- 0,3804678 **
Produtividade				

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade e ns (não significativo)
 ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade e ns (não significativo)

Na segunda avaliação, aos 88 D.A.E., a mancha branca estava afetando negativamente produtividade, e também competindo por área foliar com a mancha de *Stenocarpella* e a helmintosporiose (Tabela 20).

Tabela 20: Correlações simples e parciais das variáveis aos 88 dias após a emergência (D.A.E.) para mancha branca, mancha de *Stenocarpella*, helmintosporiose, e produtividade. Uberlândia-MG, 2005.

	M. branca			Produtividade
	M. branca	M. Stenocarpella	Helmintosporios e	
M. branca		-0,4567731 **	-0,4612407 **	-0,3047682 *
M. Stenocarpella			0,2006759 ^{ns}	0,0640225 ^{ns}
Helmintosporiose				-0,3804678 *
Produtividade				

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade e ns não significativo.
 ** Significativo ao nível de 1% de probabilidade e ns não significativo.

Aos 107 D.A.E., a mancha branca continuava a diminuindo a área foliar, porém não houve correlação com produtividade, de acordo com a (Tabela 21), deste modo podemos pressupor, de acordo com nosso estudo, que a maior intensidade de perdas na produtividade

por esta doença se encontre aproximadamente após aos 64 D.A.E (época da primeira avaliação) e se estenda até aos 107 D.A.E.

Para mancha de *Stenocarpella* observou-se que esta doença manteve uma correlação negativa com área verde (diminuindo área foliar), bem como afetando a produtividade dos híbridos. Reis e Casa (2003) relatam que a podridão da espiga por *Diplodia maydis* (*Stenocarpella maydis*) tem ocorrido freqüentemente e em alta intensidade nas lavouras de milho, e em situações mais graves a grande produção de esporos contribui para a infecção do colmo e da espiga. Ainda segundo os autores não existem híbridos resistentes às podridões da espiga por diplodia no Brasil. Este fato mostra que devemos nos atentar quanto ao manejo desta doença nos Cerrados, principalmente quanto à época de aplicação do fungicida, devendo fazer o monitoramento e levantamento da severidade para tomada de decisão. Outro aspecto importante é que a mancha de *S. macrospora* é mais grave no cerrado por causar mancha foliar além da podridão da espiga.

Tabela 21: Correlações simples e parciais das variáveis aos 107 dias após a emergência (D.A.E.) para mancha branca, mancha de *Stenocarpella*, helmintosporiose, área verde e produtividade. Uberlândia-MG, 2005.

	Mancha branca	Mancha <i>Stenocarpella</i>	Helmintospori ose	Área verde	Produtividad e
Mancha. branca		-0,2046316 ^{ns}	-0,3767204 ^{**}	-0,4243449 ^{**}	0,0608318 ^{ns}
Mancha. <i>Stenocarpella</i>			0,2835966 [*]	-0,4600035 ^{**}	-0,3930335 ^{**}
Helmintosporiose				0,102065 ^{ns}	-0,2022974 ^{ns}
Área verde					0,3456806 [*]
Produtividade					

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade e ns (não significativo).

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade e ns (não significativo).

4.8.2. Correlações para Área Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD)

Podemos observar que o progresso (AACPD) da mancha branca e mancha de *Stenocarpella* apresentaram uma correlação negativa para área verde e produtividade (Tabela 22). Resultados semelhantes foram encontrados por Santos et al. (2002) trabalhando na região de Uberlândia-MG. Os autores encontraram uma correlação negativa (-0,56) e significativa entre a produção e severidade da mancha branca em Uberlândia. Não houve correlação da ferrugem comum e helmintosporiose para redução na produtividade pela análise da AACPD.

Tabela 22: Correlações simples e parciais das variáveis AACPD para mancha branca, mancha de *Stenocarpella*, helmintosporiose, ferrugem comum, área verde e produtividade. Uberlândia-MG, 2005.

	M. branca	Mancha <i>Stenocarpella</i>	Helmint	Ferrugem	Área verde	Produtividade
M. branca		0,169720 ^{ns}	0,03662 ^{ns}	0,102457 ^{ns}	- 0,333931 ^{**}	- 0,386003 ^{**}
M. <i>Stenocarpella</i>			- 0,101535 ^{ns}	-0,018238 ^{ns}	-0,460109 ^{**}	-0,211196 [*]
Helmint				0,195964 ^{ns}	-0,224183 ^{ns}	0,027911 ^{ns}
Ferrugem					0,113555 ^{ns}	-0,107456 ^{ns}
Área verde						0,330705 ^{**}
Produtividade						

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade e ns (não significativo).

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade e ns (não significativo).

5. CONCLUSÕES

- 1- Houve efeito dos fungicidas Azoxistrobina + Ciproconazol e Piraclostrobina + Epoxiconazol no controle da mancha branca do milho, ferrugem comum, helmintosporiose e mancha de *Stenocarpella*, com reflexos na manutenção da área verde e produtividade do milho;
- 2- O fungicida Azoxistrobina e Ciproconazol na dose de 450 mL ha⁻¹ sem o adjuvante Nimbus foi superior a testemunha na manutenção da área verde de híbridos de milho;
- 3- O fungicida Azoxistrobina + Ciproconazol na dose de 450 mL foi superior ao produto Piraclostrobina + Epoxiconazol no controle da mancha foliar causada por *Stenocarpella macrospora* aos 107 D.A.E.
- 4- A análise econômica demonstrou a viabilidade de uma aplicação de fungicida para garantia da sustentabilidade na produção de milho em áreas de histórico e ocorrência de doenças. Houve um incremento médio de 15 sacas/ha (rendimento líquido) para os híbridos 30K75, 30P70, AG8060 e DKB350, independente do fungicida utilizado.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROCERES. **Guia agroceres de sanidade**. Agroceres. 56p, 1994.

APPELT, C.C.S. **Manejo da feosféria, ferrugem comum do milho e da cercosporiose pelo uso da resistência genética, fungicidas e épocas de aplicação**. 2002. 76p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – ICIAG, UFU, Uberlândia.

BRANDÃO, A. M. **Manejo da cercosporiose (*Cercospora zae-maydis* Tehon & Daniels) e da ferrugem comum do milho (*Puccinia sorghi* SCHW) pelo uso da resistência genética, fungicidas e épocas de aplicação**. 2002.169p. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) – ICIAG, UFU, Uberlândia.

CAMPBELL, C. L.; MADDEN, L. V. Monitoring epidemics. In: John Wiley & Sons **Introduction to plant disease epidemiology**. Cap. 6, p.107-128, 1990.

COSTA, F. M. P. **Severidade de *Phaeosphaeria maydis* e rendimento de grãos de milho (*Zea mays* L.) em diferentes ambientes e doses de nitrogênio**. 2001. 99p. Dissertação (Mestrado) – ESALQ, Piracicaba

FANCELLI, L.A. Influência do desfolhamento no desempenho de plantas e de sementes de milho (*Zea mays* L.). (Tese de Doutorado). Piracicaba. Universidade de São Paulo, 1988.

FANCELLI, A.L., DOURADO-NETO, D. **Milho: estratégias de manejo para alta produtividade**. Piracicaba. ESALQ/USP. 2003. 208p.

FERNANDES; F.T.; OLIVEIRA, E. **Principais doenças na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa – CNPMS, 1997. 80 p. (Circular Técnica, 26).

FISCHER, K.S., PALMER, F.E. Tropical maize. In: Goldsworthy, P.R. & Fisher, N.M. (ed.). **The physiology of tropical field crops**. Wiley. pp.231-248. 1984.

FISHER, D.E., HOOKER, A.L., LIM, S.M. & SMITH, D.R. Leaf infection and yield loss caused by four *Helminthosporium* leaf diseases of corn. **Phytopathology** 66: 942-944. 1976.

- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 13. Ed. Piracicaba – SP, NOBEL, 465 p., 1990.
- JULIATTI, F. C.; BRANDÃO, A. M. **Cercosporiose em milho (*Cercospora zae-maydis* Tehon & Daniels) afeta plantio em milho no cerrado brasileiro**. Uberlândia, MG. ICIAG – UFU. Boletim técnico informativo, 2000.
- MARIO, J.L. **Comparação de métodos de inoculação de *Diplodia maydis* em espigas de milho e reação de híbridos em condições de infecção natural de *D. macrospora***. 1998.80p. Tese de Mestrado em Fitopatologia, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo.
- PATAKY, J.K. Relationships between yield of sweet corn and northern leaf blight caused by *Exserohilum turcicum*. **Phytopathology** 82:370-375. 1992.
- PERKINS, J.M. & PEDERSEN, W.L. Disease development and yield losses associated with northern leaf blight on corn. **Plant Disease** 940-943. 1987.
- REIS, E. M.; CASA, R. T.; BLUM, M.T. **Quantificação de danos causados por doenças em milho**. Disponível em: <<http://www.ufv.br/dfp/workshop/Resumos/MilhoDanosEpidemiologia.pdf>>. Acesso em: 20 de Maio de 2005.
- SANDINI, I.E., FANCELLI, A.L. **Milho: estratégias de manejo para a região sul**. Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária. 2000. 209 p.
- SAWAZAKI, E., DUDIENAS, C., PATERNIANI, M.E.A.G.Z., GALVÃO, J.C.C., CASTRO, J.L. & PEREIRA, J. Reação de cultivares de milho à *Phaeosphaeria* no estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 32: 585-589. 1997.
- VIÉGAS, A. P. Alguns fungos do Brasil. **Boletim da Sociedade Brasileira de Agronomia** 8:160, 1945.
- WARD, J.M.J., STROMBERG, E.L., NOWELL, D.C. & NUTTER, F.W. Gray leaf spot: a disease of global importance in maize production. **Plant Disease** 83: 884-895. 1999.